

PEŁNOSPRAWNA

BIBLIOTEKA

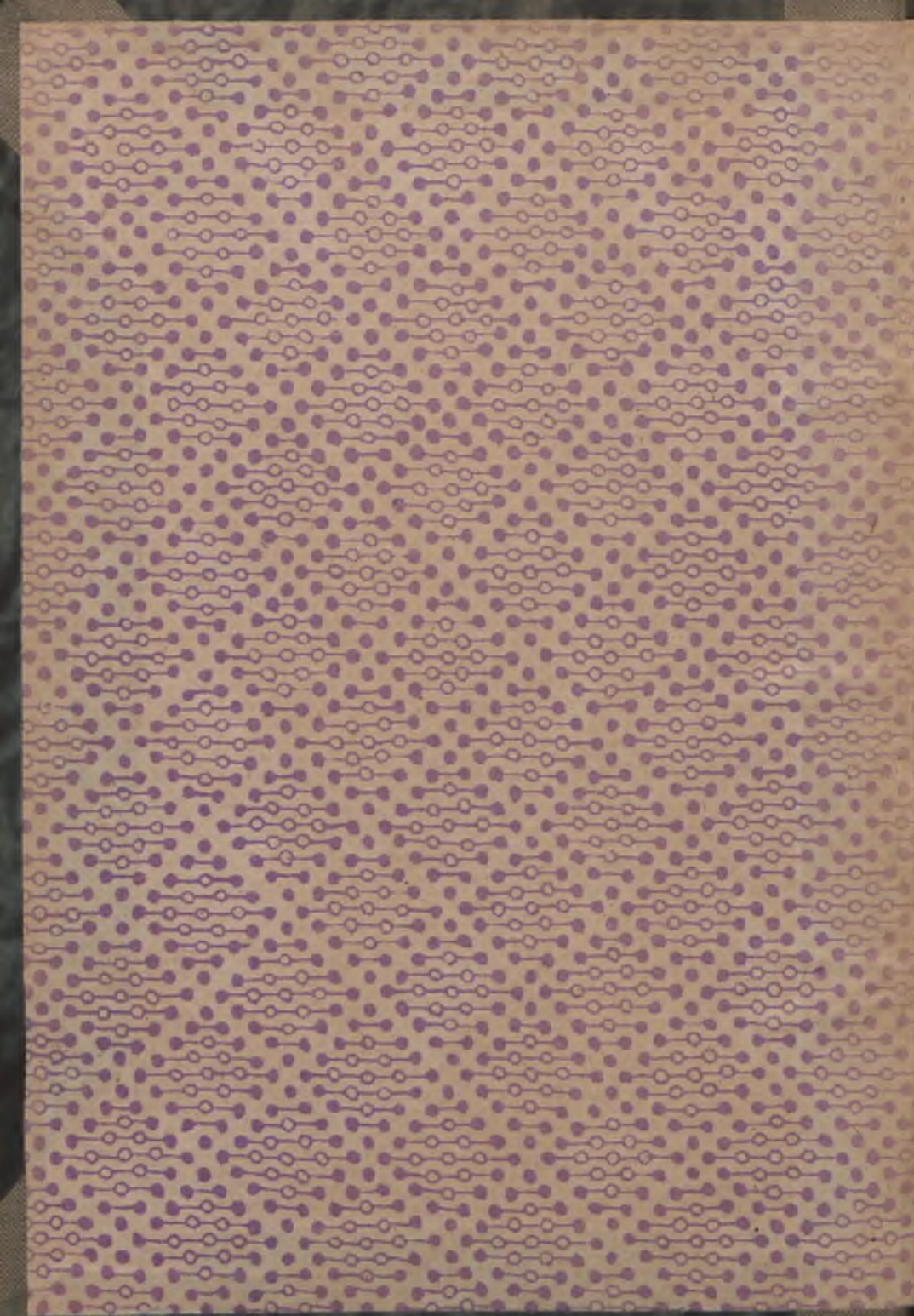
WOJEWÓDZKA

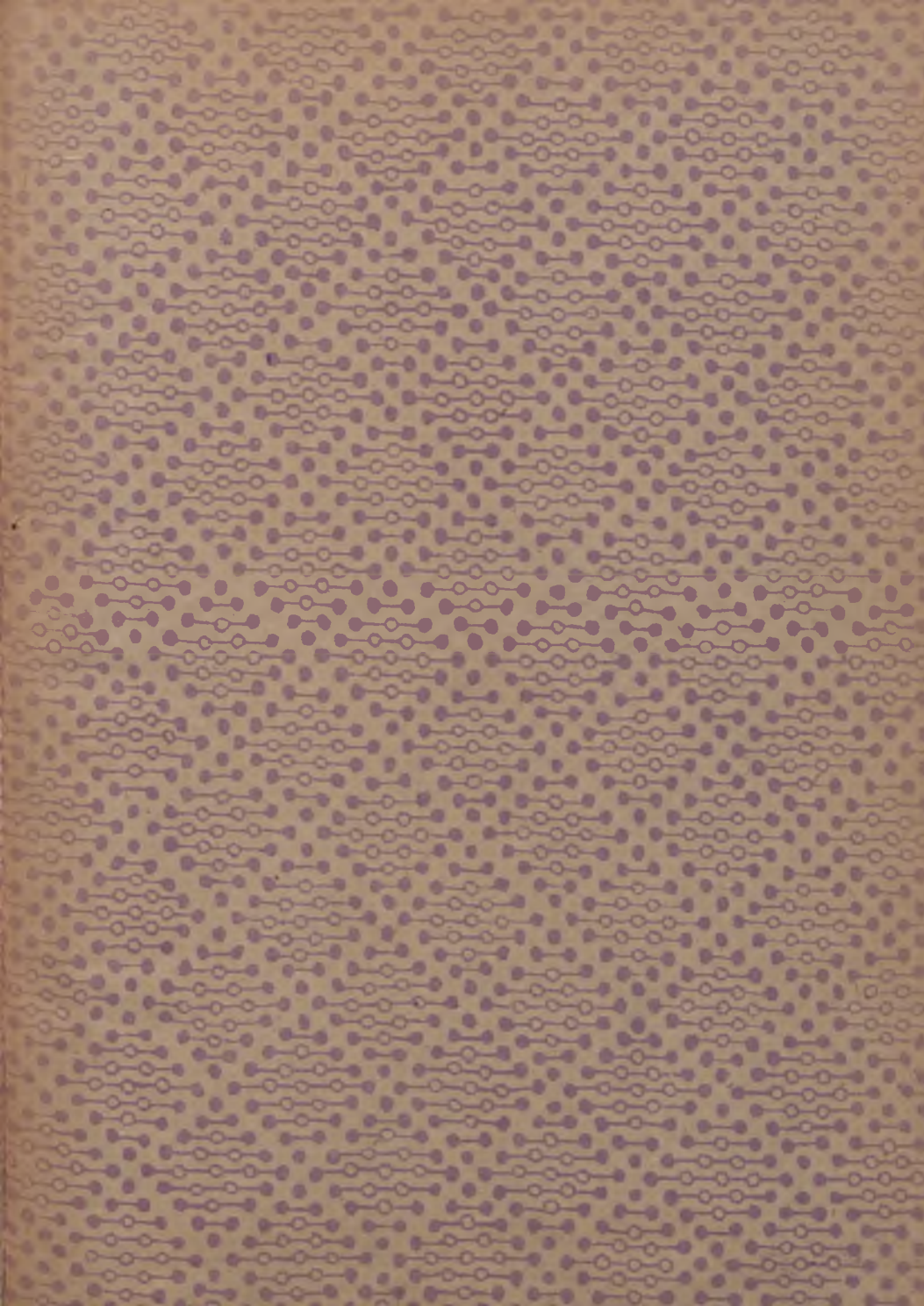
Gdańsk

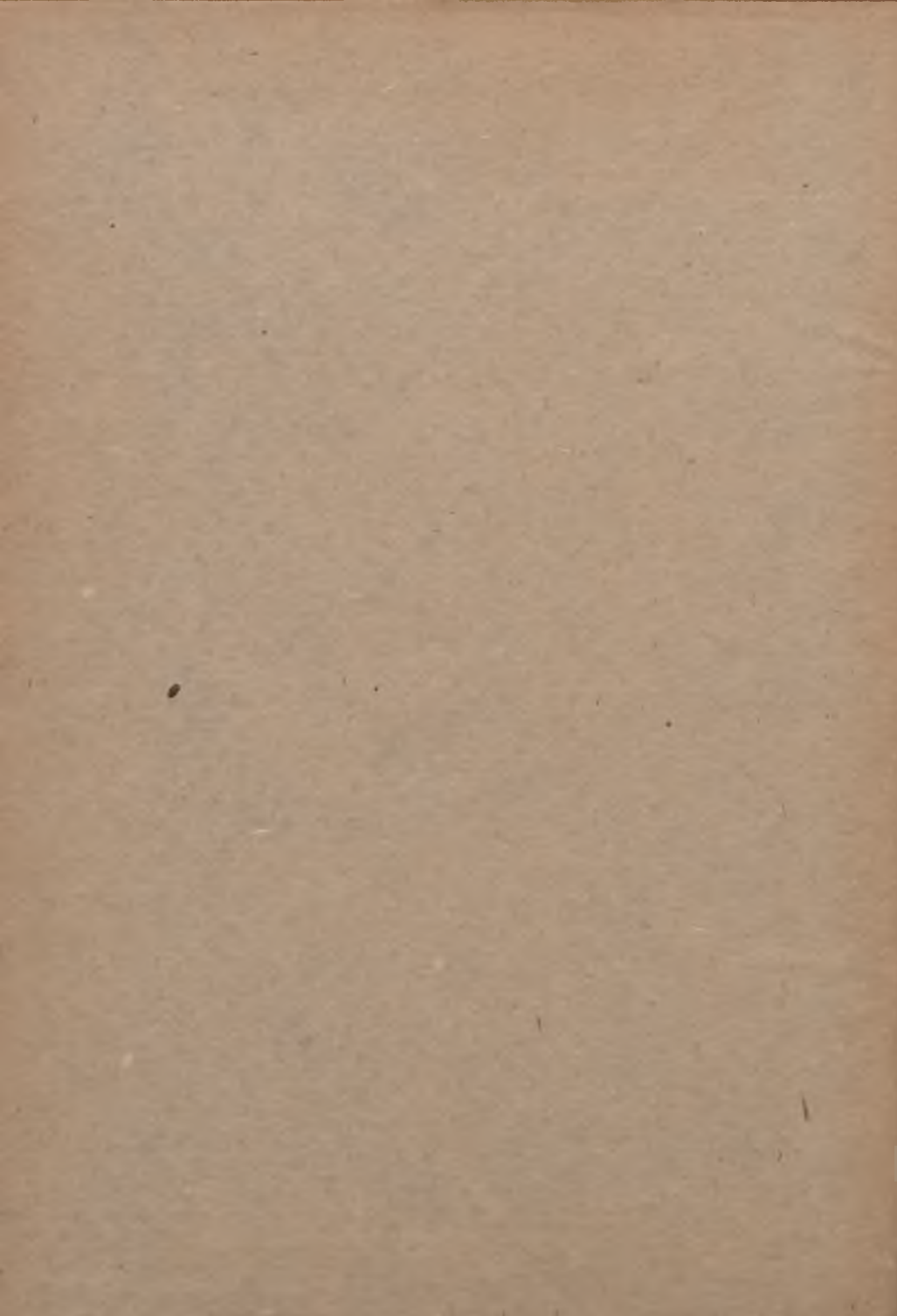
ul. Armii 36

~~WYTELNIA~~

~~13612~~







~~PEDAGOGICZNA
BIBLIOTEKA
WOJEWÓDZKA
Gdańsk, ul. Główna 36~~

~~CZYTELNIA
13612~~

W O Ś W I A T Y

PORADNIK

DLA NAUCZYCIELI ZDOBYWAJĄCYCH
KWALIFIKACJE ZAWODOWE
PRZEZ SAMOKSZTAŁCENIE

TRZECI ROK NAUKI
ZESZYT I



WARSZAWA 1953
PAŃSTWOWE ZAKŁADY WYDAWNICTW SZKOLNYCH

MINISTERSTWO OŚWIATY

PORADNIK

DLA NAUCZYCIELI ZDOBYWAJĄCYCH
KWALIFIKACJE ZAWODOWE
PRZEZ SAMOKSZTAŁCENIE

TRZECI ROK NAUKI
ZESZYT I



WARSZAWA 1953
PAŃSTWOWE ZAKŁADY WYDAWNICTW SZKOLNYCH

Redaktor:
WŁADYSŁAW STOŁOWSKI
Redaktor odpowiedzialny:
ADAM ZAJĄCZKOWSKI

Książka zatwierdzona pismem Ministerstwa Oświaty
Nr KD 2-4066/53 z 17 IX 1953 do użytku niewy-
kwalifikowanych nauczycieli szkół podstawowych,
wychowawców zakładów wychowawczych opie-
kuńczych oraz przewodników drużyn harcerskich



210491 / 1

Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych — Warszawa 1953

Wydanie pierwsze	Oddano do składania 17 X 1953 r.
Nakład 4 000 + 150 egz.	Podpisano do druku 28 XI 1953 r.
Ark. druk. 19,625	Druk ukończono w grudniu 1953 r.
Papier 61 × 86 cm, 60 g, kl. VII	Zam. nr 8233/A 824 E-4-14256
Zakł. Graf. Państwowych Zakładów Wydawnictw Szkolnych, Bydgoszcz	

OD REDAKCJI

W zeszytcie I PORADNIKA przeznaczonym na trzeci rok nauki w komisjach rejonowych zamieściliśmy:

a) rozkłady materiału ze wszystkich przedmiotów nauczania przewidzianych w planie,

b) opracowania pięciu miesięcznych przydziałów na pierwszą połowę roku szkolnego.

W zeszytcie II (trzeci rok nauki) PORADNIKA zamieścimy opracowania następných przydziałów — do X włącznie, tzn. na czas do końca roku szkolnego.

Wykaz godzin przeznaczonych na naukę poszczególných przedmiotów na konsultacjach i kursach przedstawia następująca tabela:

Nr p.	Nazwa przedmiotu	Na konsul- tacjach godzin	Na kursach godzin tygodn.
1.	Pedagogika	1	3
2.	Psychologia	1	3
3.	Język polski.....	2	3
4.	Język rosyjski	2	3
5.	Historia (jeśli zachodzi potrzeba uzupełnienia kursu II roku nauki)	(1)	(3)
6.	Biologia	1	4
7.	Fizyka	2	6
8.	Matematyka	2	4
9.	Rysunek	2	7
10.	Śpiew	1	(2)
Razem		15	38

WŁADYSŁAW STOŁOWSKI
ADAM ZAJĄCZKOWSKI

PEDAGOGIKA

Teoria i organizacja nauczania (dydaktyka)

Książki pomocnicze:

- I. Kairov *Pedagogika*. Tom I. „Nasza Księgarnia“. Warszawa 1950.
- B. Jesipow i N. Gonczarow *Pedagogika*, Tom II. „Nasza Księgarnia“. 1950.

Rozkład materiału na III rok nauki

Przydział I

Wprowadzenie do teorii nauczania

1. Pojęcie wychowania, kształcenia i nauczania.
2. Cele kształcenia i ich związek z celami wychowania socjalistycznego: kształtowanie naukowego światopoglądu, opanowanie systemu wiedzy, wyrobienie umiejętności i nawyków oraz rozwój zdolności poznawczych.
3. Walka o wyniki nauczania jako podstawowy warunek realizacji celów kształcenia.

Przydział II

Treść nauczania i kształcenia w szkole podstawowej

1. Plan nauczania. Zasady doboru przedmiotów nauczania.
2. Programy nauczania w szkole podstawowej i zasady ich budowy. Układ programów. Kurs propedeutyczny i kurs wstępnej systematyki. Koncentry nauczania.
3. Treści poznawcze i wychowawcze w programach. Przygotowanie do praktycznej działalności i problem kształcenia politechnicznego w programach nauczania.

4. Program podstawą pracy nauczyciela w szkole.

5. Rola podręcznika i lektury pomocniczej w pracy szkolnej. Treść, układ i strona graficzna podręczników i książek pomocniczych.

Przydział III

Proces nauczania

1. Materialistyczno-dialektyczna teoria poznania podstawą procesu nauczania.

2. Pojęcie procesu nauczania

a) Nauczanie jako kierowanie procesem uczenia się, tj. zdobywania przez ucznia wiadomości, umiejętności i nawyków.

b) Kształcenie zdolności poznawczych w procesie nauczania, zwłaszcza myślenia i pamięci. Walka z werbalizmem i formalizmem w nauczaniu.

c) Kształtowanie przekonań i poglądu na świat w nauczaniu.

3. Kierownicza rola nauczyciela w procesie nauczania. Aktywna postawa uczniów na lekcjach warunkiem osiągnięcia dobrych wyników w nauczaniu.

Przydział IV

Zasady nauczania

1. Pojęcie zasady nauczania.

2. Zasady nauczania: a) pogładowości, b) świadomego i aktywnego udziału uczniów w procesie nauczania, c) systematyczności, d) utrwalania wiadomości, e) przystępności i stopniowania trudności.

Przydział V

Lekcja

1. Klasowo-lekcyjny system organizacji pracy w szkole. Lekcja jako podstawowa forma pracy w szkole.

2. Zależność budowy lekcji od celu, materiału i metod nauczania oraz wieku i rozwoju umysłowego uczniów.

3. Momenty procesu nauczania podstawą budowy pojedynczej lekcji oraz cyklu lekcji.

4. Budowa lekcji zawierającej podstawowe momenty procesu nauczania.

5. Budowa lekcji poświęconej podaniu nowych wiadomości.

6. Budowa lekcji poświęconej utrwalaniu przerobionego materiału lub sprawdzeniu wyników nauczania.

7. Zastosowanie pomocy naukowych na lekcji. Lekcje na wolnym powietrzu, w pracowni, w muzeum itp.

8. Przygotowanie się nauczyciela do lekcji. Zasady opracowania konspektu lekcyjnego.

9. Postawa nauczyciela na lekcji.

Przydział VI i VII

Metody nauczania

1. Pojęcie metody nauczania. Zależność metody nauczania od celu nauczania, od zadania dydaktycznego i wychowawczego, od właściwości przedmiotu nauczania i od wieku uczniów.

2. Opowiadanie nauczyciela.

3. Pogadanka.

4. Sposoby wykorzystania podręczników i książek pomocniczych przez uczniów.

5. Pokaz (tablice, obrazy, modele, przeźrocza, film szkolny).

6. Obserwacja i eksperyment.

7. Wycieczki jako czynnik związania ucznia z zadaniami budownictwa socjalistycznego w Polsce Ludowej. Rodzaje wycieczek, ich organizacja i przeprowadzenie. Opracowanie materiałów zebranych na wycieczce.

8. Ćwiczenia i samodzielne prace uczniów.

Przydział VIII

Sposoby utrwalania

1. Powtarzanie. Rodzaje powtórek.

2. Systematyzowanie.

3. Zastosowanie wiadomości w praktyce.

Sposoby kontroli i oceny

1. Systematyczne sprawdzanie wyników nauczania jako element organizacji pracy dydaktycznej i wychowawczej.

2. Sprawdzanie wiadomości ucznia w toku pracy. Kryteria oceny ucznia. Jawność oceny. Ewidencja wiadomości ucznia.

3. Egzaminy ustne i pisemne.

Praca domowa ucznia

1. Cel zadań domowych. Sposoby zadawania.
2. Rodzaje prac domowych ucznia.
3. Organizacja pracy domowej ucznia.
4. Wywiad w sprawie pracy domowej uczniów.
5. Kontrola, poprawianie i ocena pracy domowej ucznia.

Przydział IX

Praca w klasach łączonych

1. Zasady łączenia klas i organizacja pracy w klasach wiejskich.
2. Zajęcia głośne i ciche. Urządzenie izby szkolnej dla klas łączonych.
3. Przykłady typowych lekcji w klasach łączonych.
4. Sposoby zadawania i kontroli pracy w klasach łączonych.

Przydział X (kurs letni)

Pomoce szkolne i inne środki nauczania

1. Podręczniki, lektura pomocnicza, biblioteka szkolna.
2. Czasopisma dziecięce, przedmiotowe i naukowe.
3. Mapy, wykresy, ilustracje, modele plastyczne, przyrządy. Kolekcje różnego rodzaju okazów: skamieniałości roślin itp.
4. Zbiory pomocy naukowych, przechowywanie, ewidencja i konserwowanie.
5. Sposoby korzystania z pomocy naukowych.
6. Współdział uczniów w kompletowaniu i wytwarzaniu pomocy szkolnych. Warsztaty szkolne.
7. Działka szkolna. Rola działki szkolnej w opanowaniu przez uczniów elementów techniki rolniczej. Znaczenie propagandowe działki w upowszechnianiu zdobyczy nauk agrobiologicznych. Plan pracy wytwórczej na działce szkolnej. Eksperymentowanie na działce szkolnej.

Planowanie pracy dydaktycznej

1. Podstawy opracowania rozkładu materiału; programy, podręczniki, sprawozdanie z wykonania planu.

2. Zasady opracowania rozkładu materiału:

- a) ramowego (rocznego),
- b) szczegółowego (miesięcznego).

3. Kontrola wykonania planu. Narady produkcyjne w klasie.

Powtórzenie materiału opracowanego w ciągu roku szkolnego — przygotowanie do egzaminu promocyjnego.

Pedagogika. Przydział I (październik)

Temat: Wprowadzenie do teorii nauczania

Pedagogika jest nauką o wychowaniu, kształceniu i nauczaniu dorastających pokoleń. Wyróżniamy w niej następujące działy: /

a) część ogólna — traktuje o istocie wychowania, celach i zadaniach szkoły; o podstawowych etapach wzrostu i rozwoju dziecka i specyficznych cechach wychowania na każdym z tych etapów; o systemie oświaty;

b) teoria kształcenia i nauczania, nazywana dydaktyką — bada istotę procesu nauczania, treść i metody nauczania, organizację procesu nauczania (lekcja), a także metody sprawdzania wyników nauczania;

c) teoria wychowania — wyjaśnia zadania, treść, metody i organizację wychowania umysłowego, moralnego, kształcenia politechnicznego, wychowania fizycznego, estetycznego; zagadnienia organizacji zespołów dziecięcych, pracy pozalekcyjnej i pozaszkolnej oraz zagadnienie współdziałania szkoły i rodziny;

d) zarząd i kierownictwo szkołą — wskazuje podstawy ogólnej organizacji szkolnictwa, metody kierowania szkołą itd.¹⁾

Na trzecim roku nauki w komisjach rejonowych zajmiemy się opracowaniem najważniejszych zagadnień z dydaktyki.

1. Pojęcie wychowania, kształcenia i nauczania

Pracę naszą rozpoczniemy od ustalenia treści podstawowych pojęć pedagogicznych: wychowanie, kształcenie i nauczanie.

¹⁾ Porównaj: I. Kairow *Pedagogika*. Tom I. „Nasza Księgarnia“. Warszawa 1950, str. 40 „Struktura pedagogiki“.

Przeczytajcie z podręcznika I. Kairow *Pedagogika*, tom I, rozdział I § 3 „Podstawowe pojęcia pedagogiczne: wychowanie, kształcenie, nauczanie“, str. 23—24.

Zwróćcie uwagę na definicję wychowania:

„Wychowanie komunistyczne — to celowo kierowane, planowo realizowane przygotowywanie dorastających pokoleń do aktywnego udziału w budowie społeczeństwa komunistycznego i obronie państwa radzieckiego, budującego to społeczeństwo.“

Kształcenie — to pomoc okazywana uczniom w opanowaniu przez nich systemu wiadomości, umiejętności i sprawności oraz w rozwijaniu ich zdolności poznawczych i kształtowaniu ich naukowego poglądu na świat.

Nauczanie — to planowo realizowana praca w szkole, zmierzająca do wyposażenia uczniów w system wiadomości, umiejętności i nawyków, do ukształtowania ich naukowego światopoglądu oraz do planowego rozwoju ich sił umysłowych i zalet moralnych zgodnie z celem ogólnym i konkretnymi zadaniami wychowania socjalistycznego. Pracę tę wykonuje nauczyciel organizując pod swoim kierunkiem aktywną pracę uczniów¹⁾.

Rezultatem procesu nauczania i kształcenia jest wykształcenie.

2. Cele kształcenia i ich związek z celami wychowania socjalistycznego

Nauczyciel organizując pod swoim kierownictwem aktywną pracę uczniów musi doskonale znać cele, do osiągnięcia których konsekwentnie dąży. W przeciwnym razie jego czynności byłyby chaotyczne, pozbawione kierunku i wartości. W procesie nauczania nauczyciel realizuje równocześnie zadania związane z kształceniem uczniów i z ich wychowaniem. Innymi słowy: nauczyciel w procesie nauczania kształci i wychowuje uczniów, a w szczególności:

a) dąży do przekazania uczniom wiedzy w zakresie wskazanym przez programy, do wyrobienia umiejętności i sprawności stanowiących podstawę przygotowania do każdego zawodu;

b) dąży do wszechstronnego rozwoju sił umysłowych uczniów, ich zdolności poznawczych, do wyrobienia przekonań i ukształtowania naukowego poglądu na świat;

¹⁾ Porównaj: I. Kairow *Pedagogika*, tom I, str. 68.

c) dąży do kształtowania i budzenia u uczniów zainteresowań, uzdolnień, talentów, do wyrabiania zalet charakteru oraz postępowania zgodnego z socjalistyczną moralnością;

d) dąży do kształtowania u uczniów nawyków i przyzwyczajęń kulturalnego zachowania się, nawyków i przyzwyczajęń estetycznych;

e) troszczy się o zdrowie uczniów, rozwija ich sprawność ruchową, siły fizyczne itd.

Z tego wynika, że w praktyce szkolnej wychowanie, kształcenie i nauczanie są ze sobą ściśle powiązane, nierozdzielne. Nauczanie każdego przedmiotu ma zarówno cele kształcące, jak i wychowawcze. W toku nauczania nauczyciel nie tylko przekazuje uczniom określony programami zasób wiedzy, ale kształtuje w nich naukowy pogląd na świat, wdraża do postępowania zgodnego z zasadami socjalistycznej moralności, dba o ich zdrowie, wpływa na powstawanie nawyków kulturalnych, estetycznych itd.

Jednocześnie, gdy nauczyciel realizuje bezpośrednio zadania wychowawcze, np. wyrabia u uczniów nawyki zdyscyplinowanego postępowania, sumiennego i terminowego wykonywania wszelkich zadań — to tym samym podnosi wyniki nauczania i przyczynia się do trwalszego opanowania wiedzy.

3. Walka o wyniki nauczania jako podstawowy warunek realizacji celów kształcenia

Już na samym początku omawiania zagadnień dydaktyki pragniemy zwrócić uwagę, że osiągnięcie celów kształcenia nie jest sprawą prostą i łatwą. Podobnie jak np. w przemyśle toczy się walka o realizację planów miesięcznych i rocznych, tak w szkole toczy się walka o realizację celów kształcenia.

Przeczytajcie z podręcznika I. Kairowa *Pedagogika*, tom I, rozdział VII § 4 „Walka z brakiem postępów w nauce“, str. 229—232.

Zwróćcie uwagę na wskazane przez autora rodzaje pomocy udzielanej uczniom wykazującym braki w nauce oraz na wskazane przyczyny powodujące niedociągnięcia w nauce poszczególnych uczniów.

Jakie wnioski stąd płyną dla nauczyciela?

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Jakimi zagadnieniami zajmuje się pedagogika? Jakie wyróżniamy w niej działy?
2. Jakie zagadnienia obejmuje dział pedagogiki zwany dydaktyką?
3. Co rozumiecie, gdy mówicie o „wychowaniu“, „kształceniu“, „nauczaniu“, „wyszkoleniu“?
4. W jaki sposób przebiega realizacja celów kształcenia i celów wychowania?
5. Na czym polega walka o wyniki kształcenia, prowadzona w szkole podstawowej?

Pedagogika. Przydział II (listopad)

Temat: Treść nauczania i kształcenia w szkole podstawowej

1. Plan nauczania w szkole podstawowej

Plan nauczania w szkołach podstawowych jak dotąd corocznie jest ustalany dla wszystkich szkół zarządzeniem Ministra Oświaty.

W roku szkolnym 1953/54 obowiązuje zarządzenie Ministra Oświaty z 23 marca 1953 r. (Nr GM 1 — 1679/53) w sprawie organizacji roku szkolnego 1953/54 wraz z załączoną „Instrukcją w sprawie organizacji roku szkolnego 1953/54 w szkołach i zakładach podległych Ministerstwu Oświaty“. (*Dziennik Urzędowy Ministerstwa Oświaty* 1953, nr 4, poz. 30).

Plan nauczania obejmuje:

- a) wykaz przedmiotów nauczania dla każdej klasy,
- b) wykaz godzin przeznaczonych w tygodniu na naukę każdego przedmiotu,
- c) organizację roku szkolnego.

Odszukajcie w *Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Oświaty* z r. 1953 nr 4 poz. 30 Plan godzin, który jest stosowany w Waszej szkole. Zwróćcie uwagę, jakie są przedmioty nauczania przewidziane planem w każdej klasie oraz ile godzin lekcyjnych tygodniowo przeznaczono na nauczanie każdego przedmiotu?

Dowiedzcie się, na ile okresów dzieli się rok szkolny. Kiedy się zaczyna i kiedy się kończy każdy okres? Kiedy i dla których klas rozpoczynają się egzaminy promocyjne i egzamin końcowy dla klasy VII?

Zasady doboru przedmiotów nauczania

O doborze przedmiotów w planie nauczania szkoły podstawowej decydują głównie dwa względy:

- a) ogólne zadania nauczania i wychowania stojące przed szkołą podstawową w Polsce Ludowej;
- b) właściwości dzieci w wieku 7—14 lat.

Przeczytajcie z podręcznika B. Jesipowa — N. Gonczarowa *Pedagogika*, tom II z rozdziału VIII § 1 „Plan nauczania — Dobór przedmiotów i kolejność ich nauczania w szkole początkowej“.

Czytając treść tego paragrafu porównajcie to, o czym mówią autorzy podręcznika z zasadniczym planem godzin szkoły podstawowej na rok 1953/54 (*Dz. Urz. Min. Oświaty* nr 4 z 1953, str. 65).

Jakie są podobieństwa i jakie różnice w doborze przedmiotów nauczania w szkołach radzieckich i w szkołach polskich? Jakiej znajdziecie uzasadnienie takiego układu przedmiotów nauczania?

2. Programy nauczania w szkole podstawowej i zasady ich budowy

Przeczytajcie z podręcznika B. Jesipowa z rozdziału VIII § 2 „Programy nauczania i podstawy ich budowy“, str. 30—36 i odpowiedzcie na następujące pytania:

- 1) Co wskazuje nauczycielowi program nauczania?
- 2) Jaką rolę spełniają programy nauczania w szkole? Dlaczego nauczyciel nie może czynić zmian w programach i rozkładzie godzin?

Jakimi zasadami kierują się autorzy przy układaniu programów nauczania?

Wymienimy kolejno te zasady:

- 1) Głównym celem nauczania wszystkich przedmiotów w szkole jest wychowanie socjalistyczne dzieci i młodzieży.
- 2) Rodzaj i zakres materiału wskazanego w programie powinien być dostosowany do właściwości dzieci określonego wieku.
- 3) Program powinien obejmować ściśle usystematyzowane wiadomości (sprawności, nawyki) przy przestrzeganiu zasady stopniowania trudności. Program powinien być napisany prosto, zrozumiale i zachować ścisłość oraz terminologię stosowaną w nauce współczesnej.

4) Program jednego przedmiotu nauczania powinien odpowiednio być powiązany z programami innych przedmiotów. Główny związek pomiędzy programami polega głównie na tym, że wszystkie mają wspólne zadania — służą sprawie wychowania socjalistycznego.

5) Treść programu powinna być związana z zagadnieniami życia współczesnego (budową socjalizmu, kulturą współczesną).

6) Układ wszystkich programów (struktura) powinien być jednakowy. Nasze dotychczasowe programy zawierają:

- a) wstęp (uwagi ogólne, cele nauczania),
- b) tekst programu (materiał nauczania),
- c) uwagi metodyczne (ogólne i szczegółowe).

Uwagi podane przez nas i zamieszczone w podręczniku mają pomóc Wam przy samodzielnym zapoznawaniu się z treścią programów.

Program nauki każdego przedmiotu dla wszystkich klas szkoły podstawowej drukowany jest razem (w jednym zeszytcie) z programem nauki dla liceum ogólnokształcącego pod wspólną nazwą „Program nauki w 11-letniej szkole ogólnokształcącej. Projekt“ PZWS. Warszawa 1950 lub 1951.

Wyraz „Projekt“ oznacza, że obowiązujące programy nie są stałe, że wprowadzone są do szkół tytułem próby. Stałe programy będą opracowane w odpowiednim czasie (po wypróbowaniu projektu w pracy szkolnej). Konieczne zmiany w obowiązującym projekcie wprowadzane są instrukcjami programowymi, ogłaszanymi w *Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Oświaty*, bądź w oddzielnych wydawnictwach.

Mając przed sobą np. *Program nauki w 11-letniej szkole ogólnokształcącej. Projekt. Język polski*. (PZWS. Warszawa 1951) zwróćcie uwagę na spis treści. Łatwo dopatrzycie się, że układ programu (jego struktura) jest taki, jak o tym mówiliśmy. Podobnie sprawa wygląda z programem matematyki itd.

Przeczytajcie z części ogólnej uwag metodycznych (program języka polskiego) punkt 1 „Układ i dobór materiału“, str. 103. Dowiedziecie się, że ze względu na strukturę organizacyjną szkolnictwa, poziom umysłowy uczniów i wiążące się z nim formy pracy w programie języka polskiego wyodrębnione zostały 3 następujące cykle:

1) Cykl propedeutyczny (przygotowawczy, wstępny), obejmujący cztery pierwsze lata nauki (klasy I—IV).

2) Cykl wstępnej systematyki — obejmujący 5, 6 i 7 rok nau-
czania (klasy V—VII).

3) Cykl systematyczny obejmujący kurs nauki na stopniu li-
cealnym (klasa VIII—XI).

W większości programów występuje tzw. koncentryczność, tj. powtarzanie pewnych tematów i działów programowych, które wprowadzone np. w cyklu propedeutycznym, rozszerzają się i pogłębiają w cyklu wstępnej systematyki lub w cyklu systematycznym. Zwróćcie uwagę, co na ten temat napisali Jesipow i Gonczarow w *Pedagogice* tom II, str. 33. Przeglądając np. materiał do gramatyki i ortografii w programie języka polskiego dla klas I—VII wskażcie występującą tam koncentryczność.

3. Treści poznawcze i wychowawcze w programach

Przeczytajcie z podręcznika N. Jesipowa i B. Gonczarowa *Pedagogika*, tom II, rozdział VIII, § 3 „Wychowawcze i kształcące znaczenie poszczególnych przedmiotów nauczania“, str. 36—47.

Przeczytajcie „Uwagi wstępne“ do programów nauki w 11-letniej szkole ogólnokształcącej (Projekt): *Język polski, Matematyka, Historia, Geografia, Biologia*. Zwróćcie uwagę na sformułowane tam cele poznawcze i wychowawcze nauczania każdego przedmiotu oraz na wzajemny związek celów poznawczych i wychowawczych.

Wpiszcie do zeszytu przedmiotowego notatkę z tej lektury.

4. Program podstawą pracy nauczyciela

Nauczyciela szkoły podstawowej obowiązuje znajomość programów nauki wszystkich przedmiotów wymienionych w planie nauczania szkoły podstawowej. Dlatego też w toku dalszej nauki temu zagadnieniu poświęcone będzie dużo uwagi.

Program nauki stanowi dla nauczyciela podstawę w jego pracy w szkole, wskazuje cele nauczania, materiał (zakres wiadomości i umiejętności, które należy uczniom przekazać), kolejność tematów i zagadnień stanowiących treść nauki przedmiotu, najniezbędniejsze wskazania metodyczne itp.

Nauczyciel musi w swej pracy w szkole ściśle oprzeć się na programie. Nie wolno mu dokonywać samowolnie zmian (np. skreśleń, opuszczeń części materiału itp.), opracować musi w całości materiał

nauczania wyznaczony na określony rok, osiągnąć minimum wskazane w „Wynikach nauczania“.

Jeśli nauczyciel w toku pracy dojdzie do przekonania, że lepiej byłoby dokonać zmiany w projekcie programu, wniosek swój powinien dokładnie opracować i przesłać bądź do Powiatowego Ośrodka Doskonalenia Kadr Oświatowych, bądź do redakcji *Głosu Nauczycielskiego*, *Życia Szkoły*, Instytutu Pedagogiki itp. Nie zwalnia go to jednak od pełnej realizacji obowiązującego programu.

5. Rola podręcznika i lektury pomocniczej w pracy szkolnej

Przeczytajcie z podręcznika N. Jesipowa i B. Gonczarowa § 4 „Podręczniki“, str. 45—47.

Zwróćcie uwagę na to, co autorzy piszą na temat roli podręcznika jako pomocy szkolnej oraz na wymagania w stosunku do podręczników (ich treści, układu i strony graficznej), jak również na to, jaką rolę — zdaniem autorów — spełnia literatura pomocnicza przeznaczona dla uczniów.

Weźcie do ręki jeden z najlepiej znanych Wam podręczników ucznia szkoły podstawowej i spróbujcie ocenić go z punktu widzenia wymagań wskazanych przez autorów podręcznika pedagogiki.

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Co zawiera i co ustala plan nauczania?
2. Dlaczego nauczyciel musi ściśle przestrzegać tygodniowego wymiaru godzin przeznaczonych na nauczanie poszczególnych przedmiotów?
3. Jakie są główne zasady doboru przedmiotów nauczania na poszczególne lata nauki?
4. Co zawierają programy nauczania i jaki jest ich układ?
5. Jaki jest związek treści poznawczych i treści wychowawczych w programach?
6. Dlaczego programy nauki stanowią podstawę pracy nauczyciela? Jakie wskazania obowiązują nauczyciela odnośnie realizacji programów nauczania?
7. Jaką rolę spełniają podręczniki i lektura pomocnicza w szkole podstawowej?
8. Jakie wymagania stawiane są podręcznikom i lekturze pomocniczej pod względem treści, układu i strony graficznej?

Pedagogika. Przydział III (grudzień)

Temat: **Proces nauczania**

1. Materialistyczno-dialektyczna teoria poznania podstawą procesu nauczania

Przy opracowywaniu zagadnienia z psychologii: „Pojęcie psychiki“ (Przydział I) dowiedzieliście się o istocie zjawisk psychicznych. Na podstawie zdobytych wiadomości łatwo już będzie zrozumieć Wam zagadnienia z materialistyczno-dialektycznej teorii poznania.

„Materializm dialektyczny uczy — pisze prof. Kairow (*Pedagogika*, t. I, str. 67), że nasze poznanie jest odbiciem istniejącego poza nami i niezależnie od nas realnego świata, ale że proces poznawania przez człowieka otaczającej go rzeczywistości nie jest bynajmniej biernym procesem lustrzanego odbijania się świata w świadomości ludzkiej“.

Dla uwyrażnienia swych myśli prof. Kairow przytoczył zdanie Lenina:

„Poznanie — to wieczne, nieskończone przybliżanie się myślenia do przedmiotu. Odbicie przyrody w myśli człowieka należy pojmować nie w sposób martwy, „abstrakcyjny“, nie bez ruchu, nie bez sprzeczności, lecz w wiecznym procesie ruchu, procesie powstawania sprzeczności i ich rozwiązywania.“

Uzupełniając swą myśl, tak pisze prof. Kairow:

„Dlatego też dydaktyka radziecka stawia przed nauczaniem i kształceniem zadanie wszechstronnego rozwoju aktywności umysłowej uczniów, rozwoju samodzielnego myślenia dzieci, rozwoju umiejętności samodzielnej dalszej pracy nad poznawaniem przedmiotu, samodzielnego orientowania się w wyłaniających się sprzecznościach i w sposobach ich rozwiązywania.“

Przebieg procesu poznawania otaczającego nas świata i praw nim rządzących ujął Lenin w lapidarną formułę:

„Od żywego postrzegania do abstrakcyjnego myślenia, od niego zaś do praktyki — oto dialektyczna droga poznania prawdy, poznania obiektywnej rzeczywistości“. (*Zeszyty filozoficzne*, Moskwa 1939, str. 166).

Leninowska teoria poznania stanowi podstawę dla dydaktyki, ponieważ proces uczenia się przebiega podobnie jak proces pozna-

wania prawdy, poznawania obiektywnej rzeczywistości. Jednak oprócz dużego podobieństwa jest i istotna różnica między tymi procesami.

O procesie poznawania obiektywnej rzeczywistości mówimy przeważnie wtedy, gdy mamy na myśli odkrywanie nie znanych dotąd nikomu praw rządzących przyrodą i życiem społecznym, a więc zdobywanie całkiem nowej wiedzy.

Procesowi nauczania i uczenia się stawiamy zadania skromniejsze. Chodzi tu m. in. o przekazanie uczniom określonego programami zasobu wiedzy stanowiącej część ogólnego dorobku wiedzy całej ludzkości. Zdobywanie wiedzy przez uczniów jest więc sprawą łatwiejszą, przebiega szybciej, tym bardziej, że kieruje nim świadomy celów i zadań nauczyciel. Trzeba jednak pamiętać, że proces uczenia się jest procesem zdobywania przez uczniów wiedzy całkiem dla nich nowej, a to znów świadczy o podobieństwie procesów poznawania obiektywnej rzeczywistości i uczenia się.

Dokładniejsze zrozumienie przebiegu procesu poznawania rzeczywistości i płynących stąd wniosków dydaktycznych uzyskacie po opracowaniu zagadnień z psychologii (patrz: Psychologia. Przydział IV „Procesy poznawcze“).

2. Pojęcie procesu nauczania

Przeczytajcie z podręcznika I. Kairowa *Pedagogika*, tom I rozdz. III, § 1 „Pojęcie procesu nauczania“ (str. 65—71).

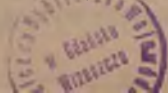
Należy zrozumieć i zapamiętać, że nauczanie jest kierowanym przez nauczyciela procesem uczenia się, tj. zdobywania przez uczniów wiadomości, umiejętności i nawyków.

Co rozumiecie mówiąc, że uczeń zdobywa wiadomości, umiejętności, nawyki?

Jaki zachodzi związek między wiadomościami, umiejętnościami i nawykami?

W procesie nauczania (czyli w procesie zdobywania wiadomości, umiejętności i nawyków) nauczyciel świadomie i planowo dąży do kształcenia sił i zdolności poznawczych uczniów, a więc uwagi, spostrzegawczości, pamięci, wyobraźni, myślenia.

Zwróćcie uwagę na przeprowadzoną w podręczniku (str. 66) krytykę tzw. teorii „wykształcenia formalnego“ oraz teorii „wykształcenia materialnego“.



Zwolennicy teorii „wykształcenia formalnego“ uważali, że w nauczaniu powinno się dążyć głównie do rozwoju tzw. „formujących sił“ umysłu, a więc zdolności i talentów umysłowych uczniów. Mniemano, że jeśli nie można przyswoić sobie całego zasobu wiedzy, to nie należy czynić starań w tym kierunku, a cały wysiłek skierować na przyswojenie przez uczniów metod samodzielnego myślenia i metod samodzielnego zdobywania nowych wiadomości; uczeń, który zaznajomi się w szkole z tymi metodami, będzie mógł sam zdobyć w życiu potrzebne mu wiadomości.

Zwolennicy teorii „wykształcenia materialnego“ rozumowali wręcz przeciwnie. Ich zdaniem, celem nauczania jest głównie opanowanie przez uczniów określonego systemu konkretnych wiadomości praktycznych, przydatnych w dalszym życiu. Uważali oni, że nie potrzeba stawiać odrębnego zadania rozwijania sił umysłowych uczniów, ponieważ one rozwiną się same w toku zdobywania pożytecznych wiadomości.

Dydaktyka radziecka wykazała fałszywość obu tych teorii.

Zgodnie z założeniami dydaktyki radzieckiej głosimy obecnie, że celem nauczania i kształcenia jest głównie danie dorastającemu pokoleniu podstaw wiedzy i wyrobienie naukowego poglądu na świat. W oparciu o poznanie istoty i praw rozwoju otaczającego świata młode pokolenie staje się zdolne do udziału w dziele jego przebudowy. W procesie poznawania świata rozwijają się czynności umysłowe i siły duchowe uczniów. Rozwój czynności umysłowych jest niemożliwy w oderwaniu od poznawania otaczającej rzeczywistości. To wskazuje na ścisłą współzależność rozwoju czynności umysłowych (głównie myślenia) i poznawania oraz zachowania w pamięci systemu faktów i ich uogólnień (w formie pojęć, reguł, twierdzeń, wniosków, praw itp.), czyli współzależność rozwoju czynności umysłowych i wiadomości wraz z umiejętnościami korzystania z nich w praktyce.

Aby w procesie nauczania skutecznie kształcić zdolności poznawcze uczniów, a zwłaszcza myślenie i pamięć, należy zdać sobie sprawę z najczęściej popełnianych przez nauczycieli błędów metodycznych. Błędy te — to werbalizm i formalizm w nauczaniu.

Werbalizm — to błąd metodyczny popełniany wówczas, gdy w nauczaniu największą (a czasem wyłączną) rolę odgrywają słowne

objaśnienia nauczyciela bez czynienia obserwacji i doświadczeń, czyli bez upogładowienia nauczania. W taki sposób uczniowie zdobywają powierzchowne wiadomości, nie wytwarzają dokładnych pojęć o przedmiotach i zjawiskach otaczającego świata — poznają słowa bez konkretnej ich treści. Werbalizm jest jednym z najpoważniejszych błędów metodycznych, ponieważ stoi w sprzeczności z materialistyczno-dialektycznym rozumieniem procesu poznawania, który, jak mówiliśmy, stanowi podstawę procesu nauczania.

Formalizm w nauczaniu (nie mylić z tzw. „kształceniem formalnym“) — to błąd metodyczny występujący wtedy, kiedy nauczyciel dąży do wpojenia uczniom materiału nauczania w sposób mechaniczny nie budząc ich samodzielności i aktywności umysłowej lub też czyni wysiłki w celu rozwijania myślenia u uczniów w oparciu o materiał wyobraźniowy, pojęciowy w oderwaniu od realnej rzeczywistości. Błąd formalizmu tkwi i w takim nauczaniu, w którym czyni się wysiłki dla rozwinięcia myślenia na materiale konkretnym, ale przypadkowym lub odłączonym (odizolowanym) od całego zespołu przedmiotów i zjawisk otaczającego świata i nie uwzględniającym wszechzwiązku rzeczy i zjawisk w przyrodzie.

W procesie nauczania nauczyciel kieruje również kształtowaniem się przekonań i poglądów uczniów. Zdobywana wiedza o życiu społecznym i świecie jest wiernym odbiciem istoty i praw rozwoju społeczeństwa i obiektywnego świata i dlatego stanowi istotny czynnik kształtowania socjalistycznych przekonań społecznych i politycznych oraz naukowego poglądu na świat.

W procesie nauczania nauczyciel wychowuje ucznia.

Przeczytajcie z podręcznika I. Kairowa urywek „Wychowawczy charakter nauczania“, str. 68—71. Zwróćcie uwagę na zdania: „Nasze poglądy i przekonania komunistyczne są nie tylko wynikiem poznania otaczającej nas rzeczywistości, lecz i określonego emocjonalnego ustosunkowania się do niej; one ze swej strony wpływają nie tylko na świadomość dzieci, lecz i na ich postawę emocjonalną pomagając wychowywać dzieci w duchu miłości do ludu, do socjalistycznej ojczyzny, w duchu przyjaźni między narodami ZSRR i nienawiści do wyzysku. Nauczanie wychowujące zaszczepia więc uczniom szlachetne komunistyczne uczucia, porywy, kształtuje ich dążenia i ideały.“

Wynotujcie w punktach główne myśli autora, który wyjaśnia związek nauczania z wychowaniem oraz wskazuje przy pomocy czego i w jaki sposób nauczyciel wychowuje w toku nauczania.

3. Kierownicza rola nauczyciela w procesie nauczania

Przeczytajcie z podręcznika I. Kairowa urywek „Kierownicza rola nauczyciela“, str. 71—72.

Zwróciliście na pewno uwagę, że omawiając zagadnienia związane z wyjaśnieniem pojęcia procesu nauczania wskazaliśmy na kierowniczą rolę nauczyciela w tym procesie.

W podręczniku znajdziecie twierdzenie, że „najważniejszym i decydującym czynnikiem, określającym wychowawczy efekt nauczania — jest sam nauczyciel“.

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Jak przebiega proces poznawania obiektywnej rzeczywistości według materialistyczno-dialektycznej teorii poznania?

2. Jakie są podobieństwa i jakie różnice między procesem poznawania rzeczywistości a procesem uczenia się?

3. Jakie są główne wskazówki dla organizacji procesu nauczania, które wynikają z materialistyczno-dialektycznej teorii poznania?

4. Określcie, co rozumiecie przez wyrażenie „proces nauczania“?

5. Określcie znaczenie słów „nauczanie“ i „uczenie się“ jako nazw procesów zachodzących w toku zajęć szkolnych.

6. Jaki jest związek między procesem nauczania a procesem kształcenia zdolności poznawczych uczniów? Dlaczego w szkołach prowadzimy walkę z werbalizmem i formalizmem w nauczaniu?

7. Jaki jest związek nauczania w szkole z kształtowaniem przekonań i poglądów uczniów?

8. Na czym polega wpływ nauczania na wychowanie oraz przy pomocy czego i w jaki sposób nauczyciel osiąga wychowawczy efekt nauczania?

9. Jakim warunkom powinien odpowiadać nauczyciel, by mógł skutecznie odgrywać kierowniczą rolę w nauczaniu?

10. Dlaczego koniecznie potrzebna jest aktywna postawa uczniów na lekcjach dla osiągnięcia dobrych wyników w nauczaniu?

Pedagogika. Przydział IV (styczeń)

Temat: **Zasady nauczania**¹⁾

1. Pojęcie zasad nauczania

Analiza procesu nauczania doprowadziła Was do zrozumienia jego istoty. Z kolei należy zająć się wnioskami, jakie wynikają z tej analizy. Wypływa z niej kilka podstawowych zasad nauczania stanowiących główne wytyczne dla nauczyciela jako głównego organizatora i kierownika procesu uczenia się dzieci. Przestrzeganie tych zasad obowiązuje każdego nauczyciela przy nauczaniu wszystkich przedmiotów. Zasady te mają charakter ogólny, a nauka, która ustaliła te zasady nazywa się dydaktyką ogólną.

Oprócz ogólnych zasad nauczania istnieją zasady szczegółowe dotyczące nauczania poszczególnych przedmiotów. Nauka, która zajmuje się ustalaniem zasad szczegółowych nosi nazwę metodyki. Istnieje np. metodyka nauczania języka polskiego, metodyka nauczania rysunków, matematyki, fizyki itd. Szczegółowe zasady nauczania opierają się na zasadach ogólnych, są ich uszczegółowieniem w zastosowaniu do konkretnych zagadnień nauczania określonego przedmiotu.

Na trzecim roku nauki zajmujemy się zagadnieniami z dydaktyki ogólnej odkładając zagadnienia z metodyk poszczególnych przedmiotów do czwartego roku nauki.

2. Zasady nauczania

Przeczytajcie z podręcznika I. Kairowa 3 „Zasady nauczania“, str. 88—102.

Program wskazuje, by opracować następujące zasady nauczania:

- a) zasada pogłębowości,
- b) zasada świadomego i aktywnego udziału uczniów w procesie nauczania,
- c) zasada systematyczności,
- d) zasada utrwalania wiadomości,
- e) zasada przystępności i stopniowania trudności.

¹⁾ Opracujcie najpierw: Psychologia. Przydział IV i przeczytajcie Psychologia. Przydział V. Ułatwi to zrozumienie zagadnień omawianych w tym przydziale.

Materiał podany w podręczniku wystarczy w zupełności do poznania tych zasad i zrozumienia istotnego sensu zawartego w każdej z nich.

Opracowując ten materiał należy w zeszycie przedmiotowym wynotować główne myśli autora w taki sposób, by powstał konspekt przydatny do powtórzeń i utrwalenia materiału.

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Jakie znaczenie dla nauczyciela ma znajomość zasad nauczania?
2. Omówcie kolejno każdą z zasad nauczania według następujących pytań pomocniczych:
 - a) Jakie praktyczne wskazania dla nauczyciela zawiera dana zasada nauczania?
 - b) Na czym polega jej główny sens i jej wartość?
 - c) Jakie błędy dydaktyczne popełniałby nauczyciel nie znający danej zasady nauczania; jakie byłyby skutki tych błędów?
3. Wskażcie konkretne przykłady zaczerpnięte z Waszej praktyki szkolnej, świadczące o konieczności stosowania każdej z wymienionych zasad nauczania.

Pedagogika. Przydział V (luty)

Temat: **Lekcja**

1. Klasowo-lekcyjny system organizacji pracy w szkole. Lekcja jako podstawowa forma pracy w szkole

Przeczytajcie z podręcznika pod redakcją I. Kairowa *Pedagogika*, tom I, rozdział V, § 1 „Pojęcie systemu klasowo-lekcyjnego“ (str. 140—141) i odpowiedzcie na następujące pytania:

- a) Na czym polega klasowo-lekcyjny system nauczania?
- b) Dlaczego ten system ma nazwę systemu klasowego i dlaczego lekcyjnego?

Przeczytajcie § 2 „Powstanie i rozwój systemu klasowo-lekcyjnego“ i odpowiedzcie na pytania:

- a) Jaką rolę odegrał przy wprowadzeniu systemu klasowo-lekcyjnego pedagog czeski Jan Amos Komenski?
- b) Jak wyglądała organizacja nauczania przed wprowadzeniem do szkoły systemu klasowo-lekcyjnego, jakie były jej wady?

c) Na czym polegały odmienne formy w organizacji nauczania wprowadzone przez pedagogikę burżuazyjną w XIX i XX w. (np. Anglia — system Bella-Lancastera; Ameryka — daltoński system laboratoryjny)?

d) Jak ocenione zostały te systemy przez pedagogikę radziecką?

e) Co zawiera uchwała WKP (b) z dn. 25. VIII. 1932 r. „O programach nauczania i regulaminie w szkole początkowej i średniej“ w sprawie ustalenia systemu klasowo-lekcyjnego?

f) Dlaczego lekcja została uznana za podstawową formę pracy dydaktyczno-wychowawczej w szkole?

Do zasadniczych argumentów przemawiających za uznaniem lekcji za podstawową formę pracy w szkole należą: Jedynie na lekcji występuje w pełni kierownicza rola nauczyciela (przy aktywnej postawie ucznia). Głównie na lekcji uczniowie przyswajają sobie wiadomości, zdobywają umiejętności i nawyki. Przede wszystkim na lekcji kształtuje się ich naukowy pogląd na świat, rozwija się ich umysłowe siły i zdolności, budzi się nowe zainteresowania, kształtuje się charakter i wdraża się do przestrzegania zasad moralnych. Jedynie na lekcji mogą mieć zastosowanie wszystkie zasady nauczania zapewniające powodzenie w pracy szkolnej.

Tego rodzaju argumenty zadecydowały o uznaniu lekcji za podstawową formę pracy w szkole i o zwróceniu uwagi na należyłą jej organizację.

2. Zależność budowy lekcji od celu, materiału i metod nauczania oraz wieku i rozwoju umysłowego uczniów

Przeczytajcie z podręcznika I. Kairowa rozdział V § 3 „Podstawy budowy lekcji w szkole radzieckiej“, str. 144—146. Znajdziecie tam wytłumaczenie postawione w tytule zagadnienia. Wpiszcie odpowiednią notatkę do zeszytu przedmiotowego.

3. Momenty procesu nauczania podstawą budowy pojedynczej lekcji oraz cyklu lekcji

W procesie nauczania wyróżnić należy kilka zasadniczych momentów, np.

a) powtórzenie materiału przerobionego na poprzedniej lekcji (lub lekcjach),

b) podanie i objaśnienie nowego materiału przez nauczyciela, albo opracowanie nowego materiału przez uczniów w pracy samodzielnej,

c) utrwalenie nowego materiału,

d) ćwiczenia sprawdzające i systematyzujące,

e) wyznaczenie i objaśnienie materiału do samodzielnego opracowania w domu itp.

Wszystkie te momenty procesu nauczania mogą występować kolejno w jednej lekcji.

Mogą one być również rozłożone na kilka kolejnych lekcji, a nawet jeden z tych momentów może wypełnić całą godzinę lekcyjną, nadając lekcji określony charakter.

4. Budowa lekcji zawierającej podstawowe momenty procesu nauczania

Przeczytajcie z podręcznika I. Kairowa z rozdz. V § 4 „Budowa i sposób prowadzenia lekcji zawierającej wszystkie ogniwa procesu nauczania“.

Wpiszcie do zeszytu przedmiotowego kolejne momenty (ogniwa) tego typu lekcji z określeniem czasu, jaki najczęściej przeznaczają się na każdy z tych momentów. Czas trwania lekcji określamy na 45 minut. W taki sposób uzyskacie jasny obraz budowy tego typu lekcji.

5. Budowa lekcji poświęconej podaniu nowych wiadomości

Przeczytajcie z tego samego podręcznika § 5 „Struktura lekcji poświęconej w całości podaniu nowych wiadomości“ (str. 151—152).

Po zapoznaniu się ze wskazanym materiałem wpisać należy do zeszytu przedmiotowego plan tego typu lekcji wraz z zaznaczeniem, w których klasach szkoły podstawowej tego rodzaju lekcje mogą być przeprowadzane, w których klasach nie są wskazane.

6. Budowa lekcji poświęconej utrwaleniu przerobionego materiału lub sprawdzeniu wyników nauczania

Przeczytajcie z podręcznika § 7 „Struktura i metodyka lekcji poświęconej sprawdzeniu, powtórzeniu i usystematyzowaniu przerobionego materiału“, str. 156—158.

Zwróćcie uwagę na to, jaka z poznanych poprzednio zasad dydaktycznych znajduje pełne zastosowanie w lekcjach tego typu. Jak mogą być zróżnicowane lekcje poświęcone utrwalaniu przerobionego materiału lub sprawdzeniu wyników nauczania? W których klasach szkoły podstawowej mogą mieć zastosowanie lekcje tego typu? W jaki sposób należy utrzymywać przerobiony materiał oraz sprawdzać wyniki nauczania w klasach młodszych szkoły podstawowej?

7. Zastosowanie pomocy naukowych na lekcji. Lekcje na wolnym powietrzu, w pracowni, w muzeum itp.

Na każdej lekcji, a szczególnie na tej, którą przeznaczają nauczyciel na zapoznanie uczniów z nowym materiałem, konieczne jest upoglądowanie przerobionego materiału (patrz przydział IV). Wszędzie, gdy jest to możliwe, przy zdobywaniu nowych wiadomości zetknąć należy uczniów z konkretnymi przedmiotami i zjawiskami. W wypadku, kiedy konkrety te są szkole niedostępne, zastąpić je mogą różnego rodzaju pomoce naukowe, np. ilustracje, obrazy, rysunki i szkice, przezrocza, film naukowy i in. Odgrywają one wielką rolę, umożliwiając uczniom prędkie i należyte zrozumienie nowej partii materiału i jej opanowanie. Często mając na względzie konieczność bezpośredniego zetknięcia uczniów z omawianym zjawiskiem czy przedmiotem nauczyciel przygotowuje i przeprowadzi lekcję poza izbą lekcyjną, w terenie, np. w sadzie, na działce szkolnej, na łące, w POM, tzn. tam, gdzie są warunki do obserwowania przedmiotu lub zjawiska, z którym zamierza on uczniów zapoznać. Do takich lekcji należeć będą lekcje w pracowni, w muzeum, w ogrodzie zoologicznym lub botanicznym (zależnie od istniejących warunków miejscowych). Lekcji prowadzonej poza izbą lekcyjną nie należy utożsamiać z wycieczką, którą omówimy w jednym z dalszych przydziałów. Lekcja w terenie w budowie swej nie odbiega w zasadzie od budowy lekcji przeprowadzonej w izbie lekcyjnej. Wyszliśmy z izby lekcyjnej, by zetknąć uczniów z przedmiotem będącym tematem lekcji nie mając możliwości zademonstrować go w klasie lub też dla tego, by pokazać go w jego naturalnym środowisku, co bezsprzecznie wzbogaca zasób spostrzeżeń dzieci, ale budowa lekcji i jej tok w głównych swoich ogniwach pozostaje w zasadzie bez zmiany.

Nauczyciel powinien zbierać i gromadzić wszelkiego rodzaju pomoce naukowe, obrazy, ilustracje, modele itp. Dużo cennego ma-

teriału, zwłaszcza ilustracji, można znaleźć w czasopismach, książkach i różnego rodzaju ilustrowanych wydawnictwach. Sporą ilość pomocy naukowych sporządzić może sam nauczyciel lub przy pomocy starszych uczniów.

Ciągłe i systematyczne gromadzenie pomocy naukowych, ich uporządkowanie według tematów i zagadnień umożliwi nauczycielowi upogładowienie każdej lekcji, uwolni go od niebezpieczeństwa nauczania werbalnego.

8. Przygotowanie nauczyciela do lekcji. Zasady opracowania konspektu lekcyjnego

Przeczytajcie z podręcznika I. Kairowa rozdział V § 8 „Podstawowe wymagania w stosunku do każdej lekcji i przygotowanie się do lekcji“, str. 159—165.

Z dotychczasowych rozważań na temat lekcji wynika, że przeprowadzenie dobrej lekcji nie jest sprawą ani prostą, ani łatwą nie tylko dla początkującego, ale i dla doświadczonego nauczyciela. Stąd też konieczne jest przemyślenie każdej lekcji i dokładne jej przygotowanie.

Przygotowując się do lekcji należy:

a) Dokładnie zdać sobie sprawę z tego, czego chcemy uczniów na danej lekcji nauczyć. Ustalamy więc temat lekcji oraz zakres materiału (zgodnie z obowiązującym programem).

b) Ustalić poznawcze i wychowawcze cele danej lekcji.

c) Uświadomić sobie, w jakim stosunku jest ten materiał do materiału już przerobionego i do tego, który będzie opracowany na następnych lekcjach.

d) Jakie wartości wychowawcze tkwią w danym materiale i jak zamierzamy je uwzględnić.

e) Jak upogładowimy nowy materiał nauczania, jak pobudzimy zainteresowanie uczniów i zapewnimy ich aktywny udział w czasie lekcji.

f) Jaka metoda najskuteczniej doprowadzi przy tym materiale do osiągnięcia wyznaczonego celu i jaka będzie najodpowiedniejsza budowa lekcji.

g) W jaki sposób sprawdzimy zrozumienie przerobionego materiału na lekcji.

h) Jaką pracę domową zadamy uczniom w związku z tematem lekcji i w jaki sposób to zrobimy?

Po przemyśleniu tych zagadnień przystąpić należy do przygotowania na piśmie krótkiego konspektu lekcji.

W konspekcie lekcji powinny znajdować się następujące punkty:

Data. Przedmiot nauczania.

Nr i temat lekcji.

Cele: poznawczy i wychowawczy.♦

Tok lekcji (należy tu uwzględnić poszczególne ogniwa lekcji).

Określenie pracy domowej dla uczniów.

Pomoce naukowe, które będą użyte w czasie lekcji.

9. Postawa nauczyciela na lekcji

Zachowanie się nauczyciela w klasie powinno być swobodne i naturalne. Życzliwy, a nawet serdeczny stosunek nauczyciela do dzieci stwarza najkorzystniejsze warunki do pracy wychowawczej i dydaktycznej.

W stosunku do uczniów zaniedbujących się nauczyciel nie może być pobłażliwy i tolerancyjny. W tego rodzaju wypadkach konieczna jest jego stanowcza postawa i konsekwentne domaganie się pełnego wykonywania przez ucznia obowiązków. Robić to należy z dużym taktem dobierając takie środki, które zachęcają i mobilizują ucznia, a nie poniżają czy zniechęcają.

Nauczyciel poruszający się szybko w czasie prowadzenia lekcji, przesadnie gestykulujący, mówiący podniesionym, krzykliwym lub też zbyt cichym głosem, utrudnia uczniom skupienie uwagi, powoduje ich szybkie męczenie się i zniechęcanie.

Prowadząc lekcję nauczyciel powinien zajmować takie miejsce w klasie, z którego widzieć może wszystkich uczniów i kierować ich pracą, nie przysłaniając przy tym swoją osobą znajdujących się przed uczniami pomocy naukowych czy tablicy.

Mowa nauczyciela na lekcji powinna być zawsze wyraźna, a w klasach niższych nawet dobitna. Pomaga to w skupieniu uwagi i rozumieniu podawanych treści.

Tempo wypowiedzi nauczyciela nie może być szybkie, gdyż uczniowie nie nadążą za jego myślami i nie zrozumieją sensu wypowiedzi. Konieczne jest stosowanie przez nauczyciela po wypowiedzi

dzeniu myśli krótkiej przerwy, gdyż ułatwia to uczniom przyswojenie podawanego materiału.

Przez należyte akcentowanie ułatwi nauczyciel uczniom uchwycenie tego co ważne i istotne, tak jak przez właściwą intonację wywoła przeżycia emocjonalne dzieci w związku z omawianym zagadnieniem, a przez to podany materiał stanie się bliższy, jaśniejszy i trwalej opanowany.

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Dlaczego lekcja uznana została za podstawową formę pracy w szkole?
2. Jakimi względami należy się kierować ustalając budowę lekcji?
3. Jakie typy lekcji poznaliście i jaka jest budowa poszczególnych typów lekcji? (Omówić kolejno każdy z omawianych typów lekcji).
4. Które z poznanych typów lekcji mogą mieć zastosowanie w niższych klasach szkoły podstawowej?
5. Jak oceniacie rolę pomocy naukowych (dlaczego posługiwanie się nimi na lekcjach jest konieczne?).
6. Jak powinny przebiegać lekcje prowadzone poza izbą lekcyjną?
7. Jakie zagadnienia powinien przemyśleć nauczyciel przygotowując się do lekcji? Jakie punkty powinny być w konspekcie lekcji?
8. Jak powinien zachowywać się nauczyciel w czasie prowadzenia lekcji?

KAZIMIERZ HORBOWIEC
ANTONI PIOTROWSKI

PSYCHOLOGIA

Podręczniki:

- B. Tępiłow *Psychologia*. „Nasza Księgarnia“. Warszawa 1950, 1951.
H. Raabe *Biologia dla klasy VII*. PZWS. Warszawa 1952.

Rozkład materiału na III rok nauki

Przydział I

Dialektyczno-materialistyczne pojmowanie psychiki

1. Pojęcie psychiki. Procesy i właściwości psychiczne.
Główne rodzaje procesów psychicznych. Procesy poznawcze, uczucia i wola. Wzajemna zależność procesów psychicznych. Właściwości psychiczne i ich plastyczność.
2. Leninowska teoria odzwierciedlenia: procesy psychiczne jako subiektywne odzwierciedlenie obiektywnej rzeczywistości.
3. Ścisły związek poznawania rzeczywistości z oddziaływaniem na nią. Rola praktyki w procesie poznawania rzeczywistości. Społeczny charakter praktyki. Krytyczne uwagi o pragmatyzmie odrzucającym istnienie prawdy obiektywnej.

Przydział II

Fizjologiczne podstawy procesów psychicznych

1. Ośrodkowy układ nerwowy: rdzeń i mózg. Narządy zmysłowe. Drogi dośrodkowe i odśrodkowe.
2. Wegetatywny układ nerwowy i gruczoły wydzielania wewnętrznego.
3. Kora mózgowa, jej rola kierownicza i jej zróżnicowanie funkcjonalne.

4. Nauka Pawłowa o wyższej czynności nerwowej, jej przełomowe znaczenie dla psychologii i pedagogiki. Odruch bezwarunkowy i odruch warunkowy. Proces ich powstawania. Proces pobudzenia i hamowania. Drugi układ sygnalizacyjny. Proces analizy i syntezy. Typy układu nerwowego. Plastyczność układu nerwowego.

Przydział III

A. Rozwój psychiki zwierząt

1. Rozwój układu nerwowego w świecie zwierzęcym.
2. Podstawowe formy psychiki i zachowania się zwierząt. Pobudliwość jako cecha materii organicznej. Wrażliwość zmysłowa. Spostrzeganie. Instynkty. Nawyki: Inteligentne zachowanie się zwierząt i jego granice.
3. Tryb życia a rozwój psychiki zwierząt. Zależność rozwoju psychiki zwierząt od praw biologicznych.

B. Historyczny rozwój świadomości ludzkiej

1. Świadomość ludzka a psychika zwierząt. Krytyka behawioryzmu.
2. Praca jako podstawowy czynnik historycznego rozwoju ludzkiej świadomości. Społeczny charakter pracy ludzkiej.
3. Zależność rozwoju ludzkiej świadomości od praw rozwoju społeczno-historycznego.
4. Zmiany psychiki ludzkiej w różnych formacjach społeczno-ekonomicznych. Jej charakter klasowy. Konieczność ujmowania psychiki ludzkiej na tle danej epoki historycznej. Utrzymywanie się w świadomości ludzi każdej epoki przeżytków przeszłości i konieczność walki z nimi.

C. Znaczenie psychologii

Znaczenie psychologii dla działania praktycznego, zarówno społecznego, jak i indywidualnego. Rola psychologii w poznawaniu rzeczywistości i w przezwyciężaniu przeżytków w świadomości ludzkiej. Znaczenie psychologii dla poznania siebie i samokształcenia.

Znaczenie psychologii dla innych nauk, a zwłaszcza dla pedagogiki. Możliwość kształcenia psychiki ludzkiej. Uczenie się i jego formy.

Znaczenie psychologii dla wyrobienia sobie naukowego, materialistycznego poglądu na świat.

Zwięzła krytyka idealistycznych poglądów na zjawisko psychiczne: spirytualizmu, subiektywizmu i indywidualizmu.

D. Metody psychologii

1. Obserwacja. Prowadzenie systematycznych notatek obserwacyjnych przez nauczyciela. Znaczenie analizy wytworów i wypowiedzi (rysunków, pracy ręcznej, wypracowań itp.) dla poznania ucznia. Introspekcja. Niewystarczalność metody introspekcyjnej zwłaszcza dla poznania psychiki dziecka. Konieczność poznawania psychiki uczniów w procesie nauczania i wychowania.

2. Ankieta i jej mała wartość naukowa.

3. Eksperyment psychologiczny. Znaczenie eksperymentu naturalnego. Pseudonaukowy charakter metody testów.

Przydział IV

Główne rodzaje procesów psychicznych

Procesy poznawcze

Dialektyczny przebieg procesu poznawania rzeczywistości: od spostrzegania do myślenia abstrakcyjnego, a od niego do praktyki. Stopniowe przechodzenie do coraz wyższych form poznania rzeczywistości. Praktyka jako sprawdzian dotychczasowego poznania i punkt wyjścia jego wyższej formy.

Różne formy i poziomy poznania:

Wrażenia i ich powstawanie. Analizatory. Rodzaje wrażeń. Zmienność wrażliwości pod wpływem adaptacji, innych równoczesnych wrażeń oraz wymagań życia i działalności.

Spostrzeżenia, ich złożona budowa i fizjologiczne podłoże. Wyobrażenia odtwórcze i wytwórcze i ich rola w spostrzeganiu i myśleniu.

Przydział V

Myślenie: pojęcia i sądy oraz ich odpowiedniki językowe — wyrazy i zdania. Drugi układ sygnalizacyjny jako fizjologiczna podstawa mowy i myślenia. Główne operacje myślowe: porównywanie, analiza i synteza, abstrakcja, uogólnienie i konkretyzacja, indukcja i dedukcja. Język jako materialne podłoże operacji myślowych. Niebezpieczeństwo werbalizmu i walka z nim.

Przydział VI

Celowe czynności poznawcze

1. Obserwacja i warunki jej skuteczności. Typy spostrzeżeńowe.
2. Rozumienie.
3. Rozwiązywanie problemów: stawianie problemu, hipoteza, sprawdzanie i krytyka.

Złudzenia i błędy poznania ludzkiego

Główne źródła błędów w spostrzeganiu i myśleniu. Praktyka społeczna jako główny sprawdzian prawdziwości poznania.

Kształcenie i rozwój zdolności poznawczych człowieka: wrażliwości zmysłowej, spostrzegawczości,¹ poprawnego i twórczego myślenia. Kształcenie i rozwój mowy. Rola nauki szkolnej w rozwoju mowy i myślenia.

Uwaga

1. Fizjologiczne podłoże uwagi. Uwaga mimowolna i uwaga dowolna.
2. Cechy uwagi: zakres, trwałość, koncentracja, podzielność, przerzutność. Roztargnienie. Właściwości uwagi dzieci.
3. Kształcenie i rozwój uwagi. Rola uwagi w nauce szkolnej. Czynniki warunkujące uwagę ucznia na lekcji.

Przydział VII

Pamięć

1. Główne procesy pamięci:
 - a) zapamiętywanie,
 - b) pamiętanie i zapominanie,
 - c) rozpoznawanie i przypominanie.

2. Skojarzenia i związki czasowe procesów nerwowych jako fizjologiczne podłoże procesów pamięci.

3. Pamięć mechaniczna i pamięć logiczna.

4. Zapamiętywanie i przypominanie mimowolne oraz uczenie się i przypominanie dowolne. Sposoby uczenia się. Czynniki warunkujące uczenie się: uświadomienie sobie celu, stosunek do nauki, uporządkowanie i zrozumienie treści, zainteresowanie. Znaczenie powtarzania i praktycznego stosowania wiadomości.

5. Zapominanie. Walka z zapominaniem przez powtarzanie, zrozumienie i ćwiczenie.

6. Kształcenie i rozwój pamięci.

Przydział VIII

Wyobraźnia

1. Związek wyobraźni z innymi procesami psychicznymi (wyobrażenia, myślenie, pamięć, uczucia).

2. Wyobraźnia (kierowana — odtwarzająca, twórcza i marzenie), jej znaczenie w życiu codziennym, w pracy produkcyjnej, w nauce i w sztuce.

3. Kształcenie i rozwój wyobraźni.

Uczucia

1. Uczucia jako procesy, w których człowiek uświadamia sobie własny stosunek do świata obiektywnego. Uczucia dodatnie i ujemne. Proste uczucia przyjemności i przykrości oraz tzw. uczucia wyższe. Różne rodzaje potrzeb i zainteresowań człowieka jako podstawa jego przeżyć uczuciowych.

2. Podłoże fizjologiczne uczuć. Steniczny i asteniczny charakter uczuć. Afekty. Zewnętrzne objawy uczuć.

3. Zależność uczuć od warunków życia społecznego. Szczególne znaczenie procesów poznawczych i działania dla uczuć.

4. Znaczenie uczuć w życiu ludzkim.

5. Kształcenie i rozwój uczuć ze szczególnym uwzględnieniem uczuć intelektualnych, społeczno-moralnych i estetycznych.

Przydział IX

Wola

1. Popędy — nieuświadomione i pragnienia — uświadomione dążenie do celu. Rola drugiego układu sygnalizacyjnego w opanowaniu popędów i emocji.

2. Wola jako zespół procesów psychicznych kierujących działaniem. Warunki życia i wymagania społeczne jako główne czynniki determinujące postępowanie człowieka. Motywy i powściągi. Walka motywów. Motywacja krótkofalowa i długofalowa. Pragnienia i postanowienia. Kontrola realizacji.

3. Cechy woli budowniczego socjalizmu: inicjatywa, zdecydowanie, wytrwałość i konsekwencja, poczucie obowiązku i świadoma dyscyplina. Dzielność.

4. Niektóre ujemne cechy woli (sugestywność, upór, brak panowania nad sobą).

5. Kształcenie i rozwój woli w działaniu.

Przydział X

Działalność

1. Struktura działalności: ruchy; ruchy automatyczne (odruchy, ruchy ideomotoryczne i naśladowcze, ruchy zautomatyzowane) i ruchy dowolne. Czynności jako zorganizowane zespoły ruchów i procesów psychicznych. Działalność jako zorganizowany zespół czynności skierowany do określonego celu.

2. Świadoma działalność: świadome motywy i cele działania, świadomość warunków i środków działania, świadomość osiągnięć i błędów w działaniu. Samokrytyka.

3. Nawyki jako zautomatyzowane składniki działania świadomego. Ich znaczenie. Wytwarzanie nawyków.

4. Główne rodzaje działalności: zabawa, nauka, praca, socjalistyczne współzawodnictwo w pracy.

5. Działalność twórcza: artystyczna, naukowa i techniczna. Racjonalizatorstwo.

Psychologia. Przydział I (październik)

Temat: Dialektyczno-materialistyczne pojmowanie psychiki

1. Pojęcie psychiki. Procesy i właściwości psychiczne

Psychologia jest nauką o psychice. Jako samodzielna nauka psychologia została wyodrębniona z filozofii w XIX w.

Przeczytajcie z podręcznika urywki pt. „Pojęcie psychiki“, „Klasyfikacja procesów psychicznych“ oraz „Psychika a działalność“.

Psychika — to swoista właściwość wysoko zorganizowanej materii organicznej. Właściwość ta polega na zdolności odzwierciedlenia świata realnego. Takiej właściwości nie posiada materia nieorganiczna; nie dostrzegamy jej również w świecie niżej zorganizowanej materii organicznej, np. u roślin.

Psychika powstała dopiero na określonym stopniu rozwoju zwierząt. Swoistą materią, dzięki której możliwe jest odzwierciedlanie przedmiotów i zjawisk realnego świata, jest układ nerwowy. Rozwój psychiki jest ściśle związany z rozwojem układu nerwowego. U niższych zwierząt i u człowieka bezpośrednim podłożem fizjologicznym psychiki jest mózg. Lenin uczy, że psychika jest „wytworem w szczególny sposób zorganizowanej materii“, że jest ona „wyższym wytworem wyższych form materii organicznej“.

W wyniku oddziaływania bodźców świata realnego na tę swoiście zorganizowaną materię (mózg) powstają u człowieka procesy psychiczne, jak np. wrażenia, spostrzeżenia, pamięć, wyobrażenia, myśli, uczucia i wiele innych.

Wśród procesów psychicznych możemy wyodrębnić trzy grupy:

a) procesy poznawcze (np. wrażenia, spostrzeżenia, wyobrażenia, myślenie itd.),

b) procesy emocjonalne (uczucia),

c) procesy wolicjonalne (działania kierowane wolą, np. postanowienia). Procesy te są ze sobą ściśle powiązane i od siebie zależne, np. spostrzeżenia czy myśli, mogą mieć emocjonalne zabarwienie, wywoływać postanowienia itd.).

Właściwości psychiczne (cechy psychiczne) są mniej lub bardziej trwałe i stałe. Charakteryzują one danego człowieka i odróżniają go od innych jednostek ludzkich. Do najważniejszych

właściwości psychicznych zaliczamy zainteresowania, zdolności, talenty, temperament, charakter.

Właściwości psychiczne człowieka kształtują się w ciągu jego życia. Dopóki człowiek żyje i działa, jego właściwości psychiczne ulegają zmianie i rozwojowi. Rozwój właściwości psychicznych odbywa się pod wpływem warunków życia społecznego, własnej pracy jednostki oraz pod wpływem nauczania i wychowania.

2. Leninowska teoria odzwierciedlenia

Każdy proces psychiczny człowieka jest subiektywnym odzwierciedleniem (odbiciem) w jego mózgu obiektywnie istniejących w świecie materialnym przedmiotów i zjawisk. Przedmioty te i zjawiska stanowią zespoły oddziaływających na człowieka bodźców. Bodźce te pobudzają narządy zmysłowe, które przekazują z kolei te pobudzenia do mózgu; i dopiero w mózgu powstaje proces psychiczny.

Zwróćcie uwagę na przytoczone w pierwszym urywku podręcznika wypowiedzi Lenina na temat psychiki człowieka.

Zanalizujcie dokładnie tok myśli autora podręcznika i odpowiedzcie na następujące pytania:

- 1) Jaki wpływ ma praktyczna działalność człowieka na spostrzeżenie świata?
- 2) W jaki sposób przedmioty i zjawiska oddziałują na nasz mózg i odzwierciedlają się w nim?
- 3) Czy obrazy przedmiotów i zjawisk, które otrzymujemy w naszych wrażeniach i spostrzeżeniach, są zawsze dokładnym odbiciem rzeczywistości? Wskażcie przykłady.
- 4) W jaki sposób przeprowadza się kontrolę prawdziwości lub fałszywości obrazów będących odbiciem rzeczywistości?

3. Ścisły związek poznawania rzeczywistości z oddziaływaniem na nią

Człowiek od początku swego istnienia nie był wyłącznie biernym odbiorcą bodźców pochodzących z otaczającej go przyrody, lecz i sam oddziaływał na przyrodę. Przedmioty i zjawiska świata materialnego działały na niego z dużą siłą. Nie wszystkie mógł od razu należycie poznać i zrozumieć. Jednak w toku przekształcania przyrody, dostosowywania jej do swoich potrzeb, człowiek coraz lepiej poznawał rze-

czywistość, odkrywał rządzące nią prawa, dochodził do zrozumienia prawd istniejących niezależnie od niego, tzw. prawd obiektywnych.

Subiektywność zjawisk psychicznych oraz dosyć często występujące błędy w odzwierciedleniu przez nasz mózg przedmiotów i zjawisk świata materialnego nie mogą doprowadzić nas do zwątpienia o wartości naszego poznania. Kryterium prawdziwości naszego poznania tkwi w praktyce osobistej człowieka, a głównie w praktyce społeczno-historycznej (czyli w działalności ludzi w społeczeństwach na przestrzeni wieków).

Najlepsze odzwierciedlenie otaczającej nas rzeczywistości otrzymujemy w toku pracy, czyli w toku aktywnego oddziaływania na tę rzeczywistość, zmieniania jej, dostosowywania do naszych potrzeb. Poznawanie rzeczywistości i rządzących nią praw, zdobyta wiedza pozwala nam na przewidywanie wyników naszej działalności. Jeśli poznanie było prawdziwe, to wyniki naszej działalności będą zgodne z naszym przewidywaniem, fałszywe poznanie nie będzie mogło być podstawą do trafnych przewidywań, nie znajdzie potwierdzenia w praktyce.

Kierunek filozoficzny, zwany pragmatyzmem (o pragmatyzmie była już mowa przy krytyce reakcyjnych poglądów pedagogicznych w dobie imperializmu: *Poradnik*. Drugi rok nauki. Zeszyt I, str. 81—82) negował istnienie prawdy obiektywnej. Pragmatyzm uznaje za prawdę to, co w danych warunkach jest korzystne i wygodne. Takie rozumienie „prawdy“ daje szerokie pole do fałszowania rzeczywistości, a w dziedzinie politycznej prowadzi do uzasadnienia i usprawiedliwienia wszystkich zbrodniczych poczynań imperializmu walczącego z postępem.

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Jakie przykłady procesów psychicznych wymienił autor podręcznika, a jakie możecie jeszcze wymienić?
2. Co to są właściwości psychiczne?
3. Jak rozumiecie zdanie: Procesy psychiczne są subiektywnym odzwierciedleniem obiektywnej rzeczywistości.
4. Jaką rolę odgrywa praktyka w procesie poznawania rzeczywistości?
5. Dlaczego stwierdzenie pragmatyzmu odrzucające istnienie prawdy obiektywnej jest błędne?
6. Czym jest psychika w rozumieniu idealistów, a czym w rozumieniu materializmu dialektycznego?

Psychologia. Przydział II (listopad)

Temat: Fizjologiczne podstawy procesów psychicznych¹⁾

Wiadomości zdobyte przy opracowaniu zagadnień z biologii (nauka o człowieku, np. układ nerwowy człowieka i regulacja nerwowa w organizmie, nauka Pawłowa o wyższych czynnościach nerwowych i in.) stanowią podstawę do zrozumienia procesów psychicznych. Każdy proces psychiczny jest funkcją układu nerwowego, a w szczególności mózgu (np. u człowieka).

Należy uporządkować wiadomości oraz uzupełnić je według następującego planu:

1. Ośrodkowy układ nerwowy: rdzeń i mózg. Narządy zmysłowe. Drogi dośrodkowe i odśrodkowe
H. Raabe *Biologia dla klasy VII* lekcja 41 „Układ nerwowy u zwierząt i człowieka“, lekcja 42 „Mózg i rdzeń kręgowy“, lekcja 47 „Oko, jego budowa“, lekcja 48 „Czynności oka“, lekcja 49 „Ucho“, lekcja 50 „Narządy zmysłowe węchu, smaku, dotyku i inne“.

Bodźce pochodzące z zewnątrz działają na narządy zmysłowe, a powstałe pobudzenia przewodzone są do ośrodkowego układu nerwowego za pomocą włókien nerwowych czuciowych, stanowiących dośrodkowe drogi układu nerwowego. Włókna nerwowe ruchowe (odśrodkowe) przewodzą pobudzenia powstałe w ośrodkowym układzie nerwowym do mięśni, stanowią one drogi odśrodkowe.

I. Pawłow wprowadził do nauki nowy termin *analizator*. Terminem tym oznaczył aparat anatomiczno-fizjologiczny składający się z trzech części: 1) narządu zmysłowego (np. oko, ucho), 2) nerwów dośrodkowych, 3) ośrodka w korze mózgowej.

2. Wegetatywny układ nerwowy i gruczoły wydzielania wewnętrzznego

H. Raabe *Biologia dla klasy VII* lekcja 43 „Czynności rdzenia. Układ współczulny“, lekcja 53 „Hormony“.

Zwróćcie uwagę na to, że układ wegetatywny m. in. pośredniczy między ośrodkowym układem nerwowym a narządami wewnętrznymi-

¹⁾ Nim przystąpicie do opracowania tego tematu przeróbcie dokładnie przydział I i II z nauki o człowieku.

mi. Impulsy pochodzące z mózgu mogą wywierać wpływ na działalność narządów wewnętrznych, np. dobra wiadomość wzmacnia działalność serca, pobudza trawienie; strach powoduje poblednięcie, wzmacnia ruchy robaczkowe jelit; wstyd — wywołuje zaczerwienienie itp.

Gruczoły wydzielania wewnętrznego przez swe wydzieliny (hormony) mają wielki wpływ na normalny rozwój i funkcjonowanie całego organizmu, a więc także na rozwój i funkcjonowanie układu nerwowego. Jak wiemy, procesy psychiczne są funkcją układu nerwowego, toteż nieprawidłowe działanie gruczołów dokrewnych może powodować zaburzenia w rozwoju nie tylko fizycznym, ale i psychicznym. Na przykład znane jest powszechnie zjawisko zaburzeń w funkcjach psychicznych na skutek zaburzeń w czynnościach tarczycy.

3. Kora mózgowa, jej rola kierownicza i jej zróżnicowanie funkcjonalne

H. Raabe *Biologia dla klasy VII* lekcja 44 „Czynności mózgu“; B. Tiepłow *Psychologia* § 12 „Kora wielkiego mózgu człowieka“.

Na tle wskazanych opracowań jasno uwydatnia się kierownicza rola kory mózgowej w stosunku do całego układu nerwowego. W korze mózgowej umiejscowione są główne ośrodki czuciowe i ruchowe. Należy pamiętać, że cały mózg pracuje jako jedna funkcjonalna całość. Zakończenia poszczególnych analizatorów nie tylko są skupione w poszczególnych ośrodkach (stanowiących jądra analizatorów), ale są rozsiane po całej korze mózgowej. Charakterystyczne jest to, że ośrodki te są ze sobą powiązane i ze sobą współdziałają. W wypadku uszkodzenia lub nawet usunięcia jądra analizatora mogą pozostałe rozproszone jego części objąć jego funkcję i pod wpływem ćwiczenia doskonalić się. Analizator jednak w tym wypadku nie osiąga już nigdy pełnej swej sprawności.

4. Nauka Pawłowa o wyższej czynności nerwowej, jej przełomowe znaczenie dla psychologii i pedagogiki

Materiał do tego tematu znajdziecie w *Poradniku* w przydziale II „Nauka o człowieku“ oraz w *Psychologii* Tiepłowa § 9 „Nauka I.P. Pawłowa o wyższej działalności nerwowej zwierząt“. Syntetyczne przedstawienie nauki Pawłowa znajdziecie również w książce: T. Nowogrodzki *Psychologia rozwojowa*. PZWS. Warszawa 1953, rozdział II

„Rozwój psychiki dziecka a nauka I. Pawłowa o wyższych czynnościach nerwowych“, str. 18—31.

Temat ten opracujecie według następującego planu:

1) Odruchy bezwarunkowe i warunkowe. Proces ich powstawania.
2) Proces pobudzania i hamowania jako podstawowa czynność układu nerwowego (bodźce pozytywne i negatywne, hamowanie zewnętrzne i wewnętrzne, prawo wzajemnej indukcji procesu pobudzania i hamowania, irracja i koncentracja procesów nerwowych).

3) Dwa układy sygnalizacyjne. (Pierwszy układ sygnalizacyjny jako fizjologiczne podłoże odzwierciedlania przedmiotów i zjawisk materialnego świata. Drugi układ sygnalizacyjny jako fizjologiczne podłoże pośredniego i uogólnionego odzwierciedlania rzeczywistości za pomocą słów).

4) Ścisła współzależność układów sygnalizacyjnych (materiał znajdziecie w *Psychologii rozwojowej* T. Nowogrodzkiego, str. 27—28).

Omówienie typów układu nerwowego odkładamy do tematu o temperamentach.

Nauka I. Pawłowa o pierwszym i drugim układzie sygnalizacyjnym ma duże znaczenie dla dalszego rozwoju wielu nauk, między innymi — dla psychologii i pedagogiki.

Nauka Pawłowa stanowi naukowo-przyrodniczą podstawę lenińskiej teorii odzwierciedlenia.

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Jakie części składowe wyróżniamy w ośrodkowym układzie nerwowym?
2. Jak nazywamy włókna nerwowe czuciowe, a jak ruchowe, dlaczego?
3. Co to jest analizator?
4. Jaką rolę w organizmie odgrywa układ wegetatywny i gruczoły wydzielania wewnętrzne?
5. Jaką rolę spełnia kora mózgowa u człowieka i jak są w niej umiejscowione główne ośrodki czuciowe i ruchowe?
6. Dlaczego uszkodzenie któregoś z ośrodków w korze mózgowej nie zawsze powoduje utratę odpowiadającej mu funkcji?
7. Jaką rolę odgrywa układ nerwowy w organizmie?
8. Co to są odruchy bezwarunkowe, jak powstają i jakie jest ich fizjologiczne podłoże? Jakie jest ich znaczenie w życiu organizmu?
9. Jak powstają odruchy warunkowe i jakie jest ich fizjologiczne podłoże? Jakie jest znaczenie odruchów warunkowych w życiu organizmu?
10. Wskażcie i omówcie przykłady procesu pobudzania i hamowania zewnętrznego i wewnętrznego.

11. Omówcie prawo wzajemnej indukcji procesu pobudzania i hamowania (na przykładzie uwagi).
12. Wskażcie i omówcie przykład ilustrujący prawa irradacji i koncentracji procesów nerwowych.
13. Omówcie pierwszy układ sygnalizacyjny i jego rolę dla organizmu.
14. Omówcie drugi układ sygnalizacyjny i rolę słowa jako bodźca warunkowego.
15. Omówcie współzależność pierwszego i drugiego układów sygnalizacyjnych.

Psychologia. Przydział III (grudzień)

Temat A: Rozwój psychiki zwierząt

1. Rozwój układu nerwowego w świecie zwierzęcym

Przy opracowywaniu materiału wskazanego w przydziale I z nauki o człowieku dokonaliście porównania budowy anatomicznej zwierząt, by w różnorodności występujących w nich narządów, pozornie odrębnych, wykryć cechy podobieństwa i pokrewieństwa.

Układ nerwowy jest częścią organizmu mającą za zadanie utrzymywanie stałej łączności między organizmem a środowiskiem. Dowiedzieliście się, jak w miarę rozwoju zwierząt równocześnie rozwijał się i doskonalił układ nerwowy. Dzięki temu organizm był zdolny coraz skuteczniej reagować na bodźce środowiska.

Wiedząc o tym, że układ nerwowy stanowi materialne podłoże procesów psychicznych, łatwo już stwierdzić, że wraz z wykształceniem się układu nerwowego rozwijała się psychika zwierząt. Ponieważ zaś człowiek jest najwyższym wytworem rozwoju świata zwierzęcego, więc też i jego psychika przygotowana została przez cały poprzedzający proces rozwoju psychiki zwierząt.

Człowiek osiągnął najwyższy stopień rozwoju psychiki. Od momentu wyzwolenia się człowieka ze świata zwierząt rozwój jego psychiki uwarunkowany jest głównie przez społeczno-historyczne warunki jego bytu.

Przeczytajcie z podręcznika B. Tiepłowa *Psychologia* § 8, „System nerwowy a psychika“.

Zwróćcie uwagę na ewolucję kory mózgowej, gdyż ma to wielkie znaczenie dla zrozumienia rozwoju psychicznego zwierząt i człowieka.

2. Podstawowe formy psychiki i zachowania się zwierząt

Przeczytajcie z podręcznika *Psychologia* § 6 „Pojęcie powstania i rozwoju psychiki“ i § 7 „Rozwój psychiki u zwierząt“.

Zrozumienie materiału tam podanego nie nastęrczy większych trudności uczniom, którzy dokładnie opracowali zagadnienia z przydziału II.

3. Tryb życia a rozwój psychiki zwierząt. Zależność rozwoju psychiki zwierząt od praw biologicznych

Przeczytajcie z podręcznika *Psychologia* § 10 „Tryb życia a psychika“.

Rozwój psychiki zwierząt uwarunkowany jest biologicznymi prawami zmienności, dziedziczności i doboru naturalnego.

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Dlaczego konieczne jest zaznajomienie się z rozwojem psychiki zwierząt przy omawianiu zagadnień z psychologii człowieka?

2. Jaki związek zachodzi pomiędzy rozwojem układu nerwowego zwierząt a rozwojem ich psychiki?

3. Opowiedzcie o rozwoju układu nerwowego u zwierząt (od układu nerwowego rozproszonego, acentrycznego, np. stułbi, do układu z rozwiniętą korą mózgową u kręgowców).

4. Dlaczego niższe zwierzęta żyjące w wodzie, w powietrzu, pod ziemią kierują się głównie instynktami (odruchami bezwarunkowymi) i dlaczego one im na ogół wystarczają?

5. Jaka jest różnica między instynktem a nawykiem? Jakie jest fizjologiczne podłoże instynktu, a jakie nawyku?

6. Jakie są dowody na to, że wrodzone instynkty mogą ulegać zmianie pod wpływem zmiany środowiska, a zwłaszcza pod wpływem świadomego oddziaływania człowieka na zwierzęta? Jakie są dowody na to, że nabyte, czasowe związki (nawyki) mogą się utrwalac i dziedziczyc?

7. Na czym polega zgodność poglądów szkoły Miczurina i szkoły Pawłowa w sprawie dużych możliwości doskonalenia gatunków?

8. Jaki ma wpływ tryb życia zwierząt (np. małpy) na rozwój mózgu?

9. Które części kory mózgowej są, według przypuszczeń Pawłowa, głównym podłożem drugiego układu sygnalizacyjnego? Na jakiej podstawie Pawłow oparł swoje przypuszczenia?

Temat B: Historyczny rozwój świadomości ludzkiej

1. Świadomość ludzka a psychika zwierząt. Krytyka behawioryzmu

Przeczytajcie z podręcznika *Psychologia* § 11 „Świadomość człowieka i jej odrębność od psychiki zwierząt“.

Ewolucją psychiki zwierzęcej kierowały prawa biologiczne. Psychika człowieka i jej rozwój uwarunkowane są przyczynami społecznymi, główną rolę odgrywała tu praca.

Behawioryści błędnie pojmowali, że różnice pomiędzy człowiekiem a zwierzęciem są wyłącznie natury ilościowej, a zachowanie się człowieka zależy wyłącznie od układu sytuacji zewnętrznej. Takiemu czysto mechanistycznemu traktowaniu człowieka przeczy psychologia marksistowska.

Człowiek nie jest biernym odbiorcą wpływów środowiska. Na jego postępowanie ma wpływ świadomość, która ukształtowała się w toku pracy, w toku społeczno-historycznej praktyki. Praca wpłynęła na rozwój mózgu i wytworzenie się drugiego układu sygnalizacyjnego, powodując przekształcanie się psychiki zwierzęcej w ludzką świadomość. Praca nadal wpływa na rozwój ludzkiej świadomości.

2. Praca jako podstawowy czynnik historycznego rozwoju ludzkiej świadomości. Społeczny charakter pracy ludzkiej

Przypomnijcie sobie, że przy opracowywaniu zagadnień z pedagogiki mówiliśmy o wielkiej roli, jaką odgrywała i odgrywa praca w rozwoju człowieka (*Poradnik*. Drugi rok nauki, zeszyt II, str. 34).

Materiał do opracowania tego tematu znajdziecie również w *Psychologii* Tiepłowa w paragrafie wskazanym w poprzednim temacie.

3. Zależność rozwoju ludzkiej świadomości od praw rozwoju społeczno-historycznego

4. Zmiany psychiki ludzkiej w różnych formacjach społeczno-ekonomicznych

Tematy te są wyczerpująco opracowane w podręczniku.

Przeczytajcie z *Psychologii* Tiepłowa § 11 „Historyczny rozwój świadomości“.

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Rozwińcie i uzasadnijcie zdanie: Ewolucją psychiki w świecie zwierzęcym kierowały prawa biologiczne, a powstanie i rozwój psychiki ludzkiej uwarunkowały przyczyny społeczne, przede wszystkim praca.

2. Na czym polega błędna behawiorystyczna interpretacja różnic między psychiką zwierzęcą a psychiką ludzką?

3. Omówcie zmiany zachodzące w świadomości ludzkiej w różnych formacjach społecznych i pod wpływem przynależności ludzi do różnych klas społecznych (historyczny i klasowy charakter świadomości).

4. Jakie cechy człowieka kształtują się w naszym kraju w toku walki klasowej, pracy nad realizacją Planu 6-letniego i walki o pokój?

5. Jakie znane Wam postacie z literatury są typowe dla historyczno-społecznych warunków wspólnoty pierwotnej, niewolnictwa, feudalizmu, kapitalizmu, socjalizmu?

Temat C: Znaczenie psychologii

Przeczytajcie z *Psychologii* Tiepłowa § 5 „Znaczenie psychologii“.

Zwróćcie uwagę na to, że autor podręcznika położył nacisk na omówienie znaczenia psychologii jako przedmiotu ogólnokształcącego.

Należy dodać, że znajomość psychologii znacznie ułatwia nauczycielowi spełnianie kierowniczej roli w procesie nauczania i wychowania dzieci i młodzieży. Przydatność nauki psychologii w pracy zawodowej ukaże się wyraźnie przy opracowywaniu zagadnień z psychologii rozwojowej na II roku nauki w komisji rejonowej.

W podręczniku Tiepłowa (§ 5) jest krótka wzmianka o znaczeniu nauki psychologii dla wyrobienia sobie naukowego, materialistycznego poglądu na świat.

Poznaliście już istotę psychiki. Idealisci z gruntu błędnie interpretują psychikę. Omówimy krótko idealistyczne poglądy znane pod nazwami: spirytualizm, subiektywizm i indywidualizm.

Spirytualizm — to doktryna idealistyczna wyrosła już w czasach starożytnych na gruncie wierzeń religijnych. Jest to pogląd przyjmujący istnienie substancji niematerialnej (dusza). Takie poglądy głosił już Platon.

Angielski filozof idealista Berkeley (pierwsza połowa XVIII w.) chcąc doprowadzić rzeczywistość do jedności „zgiął substancję

materialną". Według niego istnieją obiektywnie tylko duchy, natomiast przedmioty i zjawiska są jedynie symbolami, naszymi wyobrażeniami. Lenin w dziele *Materializm a empiriokrytycyzm* (Warszawa 1949) nazwał taki pogląd „stawaniem na głowie“.

W XIX wieku spirytualizm dość bujnie krzewił się w różnych państwach europejskich, przybierając różne odmiany.

U przedstawicieli spirytualizmu widać pomieszanie pojęć oraz sofistyczne i scholastyczne sztuczki myślowe, by udowodnić istnienie substancji niematerialnej. Znamienne jest dla tego kierunku, że prowadzi w konsekwencji do pesymizmu (Schopenhauer). Spirytualizm jest poglądem nienaukowym, nie może on powołać się na żadne naukowe dowody; może być tylko przedmiotem wiary, a nie nauki. Spirytualizm obniża godność osobistą człowieka, budzi zwątpienie, zaprzecza poznawalności świata i dlatego hamuje postęp, jest wsteczny, reakcyjny. Jego sens polityczny i klasowy polega na tym, że odrywa uwagę mas od rzeczywistości, a skierowuje ją na sprawy pozaziemskie.

Subiektywiści oddzielają psychikę od materii. Uważają, że są to dwie różne strony rzeczywistości i niemożliwe jest, według nich, poznanie rzeczywistości. To co wiemy o świecie, głoszą, są to jedynie nasze wyobrażenia, a te są zupełnie inne niż otaczająca nas rzeczywistość.

Subiektywizm w konsekwencji prowadzi do agnostycyzmu (poglądu, że świat jest niepoznawalny). Jest to sprzeczne z codzienną praktyką każdego człowieka i praktyką pokoleń: przecież zmieniamy i przekształcamy świat w oparciu o dokonywane spostrzeżenia i uogólnienia, a więc na podstawie poznania świata. Subiektywizm prowadzi w konsekwencji do zaprzeczenia poznawalności obiektywnej prawdy i do narzucenia za prawdę tego, co dla klasy panującej jest wygodne. W tym wyraża się polityczny i klasowy sens subiektywizmu.

Indywidualizm rozwinął się głównie na zachodzie Europy, wyrastając na gruncie filozoficznych i politycznych poglądów mieszczańskich. Powstał u schyłku kapitalizmu opartego o wolną konkurencję. Przedstawiciele tego kierunku uważają, że rozwój osobowości jest uwarunkowany dziedzicznymi cechami danego osobnika. W okresie

imperializmu poglądy indywidualistów zostały podchwyczone szczególnie przez faszyzm (Hitler, Mussolini).

Indywidualizm ma wyraźnie charakter klasowy i nacjonalistyczny. Usiłowano udowodnić w sposób rzekomo naukowy wyższość jednych jednostek nad drugimi i wyższość jednych narodów nad innymi. To miało stanowić uzasadnienie dla utrzymania klasowego ustroju i wyzysku w społeczeństwie burżuazyjnym oraz wyzysku kolonialnego i wyzysku państw słabszych przez silniejsze.

Indywidualizm w swej skrajnej postaci stał się doktryną faszyzmu. Przed kilkunastu laty za rządów Hitlera w Niemczech i Mussoliniego we Włoszech, a dzisiaj w Ameryce i Anglii indywidualizm doprowadził do dyskryminacji rasowej.

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Jakie znaczenie ma nauka psychologii dla wykształcenia ogólnego?
2. Jakie znaczenie, Waszym zdaniem, ma nauka psychologii dla wykształcenia zawodowego (dla pracy dydaktycznej i wychowawczej)?
3. *Jakie znaczenie ma nauka psychologii dla wyrobienia naukowego poglądu na świat?
4. Scharakteryzujcie idealistyczny pogląd na psychikę zwany spirytualizmem, wykażcie nienaukowość tego poglądu i jego sens polityczno-klasowy.
5. Jakie są poglądy subiektywistów, na czym polega błędność tych poglądów i ich sens polityczno-klasowy?
6. Scharakteryzujcie i poddajcie krytyce poglądy znane pod nazwą indywidualizmu. Wykażcie ich sens polityczno-klasowy.

Temat D: **Metody psychologii**

Przeczytajcie z podręcznika B. Tiepłowa *Psychologia* § 4 „Metody badania życia psychicznego człowieka“. Podane tam wiadomości należy uporządkować według planu podanego w rozkładzie materiału.

1. Obserwacja zachowania się jest główną metodą poznawania życia i rozwoju psychicznego człowieka. Aby materiał zdobyty drogą obserwacji nie ulegał zapomnieniu, nauczyciel prowadzi systematycznie notatki obserwacyjne.

Wytyczne do tych obserwacji uzyskacie od nauczyciela psychologii na kursie. Dużo cennego materiału znajdziecie w książce *Poznanie uczniów w procesie nauczania i wychowania*. PZWS. Warszawa 1952, s. 103.

W jakim celu nauczyciel ma obserwować uczniów i prowadzić notatki?

Nauczyciel, jako kierujący procesem nauczania i wychowania, powinien jak najdokładniej poznać swoich uczniów (ich właściwości fizyczne i psychiczne, ich warunki życia, ich zainteresowania i zamiłowania, zdolności itd.), by mógł należycie kierować ich rozwojem. Spostrzeżenia, których nie zanotowaliśmy, zapominamy, zwłaszcza że w klasie jest wielu uczniów.

Ważną rolę w poznaniu psychiki ucznia odgrywa psychologiczna analiza jego wypowiedzi i wytworów (np. wypracowań, rysunków, robót).

Należycie przygotowany nauczyciel poprawiając wypracowanie ucznia z języka polskiego stwierdza nie tylko jego osiągnięcia lub jego braki, ale stara się zrozumieć przyczyny tych osiągnięć czy niepowodzeń ucznia, ich źródła. Dziś już nie upraszczamy zagadnienia, twierdząc np., że dobre wyniki osiąga uczeń zdolny, a złe — uczeń niezdolny, leniwy itp. Sprawa ta jest o wiele bardziej skomplikowana. Na osiąganie dobrych wyników w nauczaniu wpływają nie tylko zdolności ucznia, ale cały zespół różnorodnych czynników będących poza uczniem, np. otoczenie ucznia w domu, jego warunki pracy w domu i w szkole, a głównie nauczyciel jako organizator i kierownik procesu nauczania i wychowania. Analiza psychologiczna wypowiedzi i wytworów uczniów pozwoli na znalezienie istotnych przyczyn osiągnięć i braków, pozwalając nauczycielowi pomnażać osiągnięcia i skutecznie usuwać braki.

Z obserwacji samego siebie (introspekcji) nie możemy korzystać dla poznania psychiki dzieci. Dziecko nastawione jest na działanie, nie umie jeszcze skupić uwagi na swoich przeżyciach psychicznych, by je obserwować, a tym bardziej analizować.

Przy poznawaniu psychiki ludzi dorosłych introspekcja ma wtedy wartość, jeśli korzystamy z niej łącznie z obserwacją i eksperymentem naturalnym (metodami obiektywnymi) i stanowi ich uzupełnienie.

Burżuazyjni psychologowie często uważali introspekcję za główną metodę poznawania psychiki człowieka. Takie stanowisko jest błędne, nienaukowe.

2. Dostyc często do badań psychologicznych stosowane były ankiety. Okazało się, że zdobyte tą drogą materiały psychologiczne posiadają małą wartość naukową.

3. Inaczej przedstawia się sprawa eksperymentu psychologicznego. Zagadnienie to opracujecie na kursie. Zaznajomicie się z metodą eksperymentu w oparciu o przykłady prostych eksperymentów przeprowadzonych pod kierunkiem nauczyciela.

W podręczniku Tiepłowa omówione zostało znaczenie eksperymentu dla psychologii. Więcej materiału możecie znaleźć w pracy prof. T. Tomaszewskiego *Zasady psychologii w ZSRR*. Wyd. „Wiedza Powszechna”. Warszawa 1949, str. 68—77.

Pedologowie szeroko stosowali metodę testów do poznawania psychiki dziecięcej, do ustalania tzw. „ilorazu inteligencji”. Metoda ta okazała się nienaukową, fałszywą. Krytykę tej metody znajdziecie w cyt. pracy prof. T. Tomaszewskiego *Zasady psychologii w ZSRR*.

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Wymieńcie główne metody poznawania psychiki człowieka.
2. Jakie znaczenie ma dla poznawania psychiki człowieka metoda obserwacji zachowania się?
3. Jakie znaczenie dla poznawania psychiki dziecka ma psychologiczna analiza jego wypowiedzi i wytworów?
4. Jakie znaczenie ma metoda eksperymentu psychologicznego, zwłaszcza naturalnego?
5. Co wiecie o metodzie testów i metodzie ankiet? Dlaczego metody te zostały odrzucone przez psychologię w Związku Radzieckim?

Psychologia. Przydział IV (styczeń)

Temat: **Główne rodzaje procesów psychicznych**

Procesy poznawcze

Dialektyczny przebieg procesu poznawania rzeczywistości

Przy opracowywaniu zagadnień z przydziału I zaznajomiliście się z klasyfikacją procesów psychicznych. Wśród procesów poznawczych wymienione były

- a) wrażenia, jako najprostsze procesy psychiczne,
- b) spostrzeżenia, jako złożone procesy psychiczne.

Oba te rodzaje procesów psychicznych można nazwać procesami pierwotnymi (bezpośrednimi), ponieważ powstają na skutek bezpośredniego oddziaływania przedmiotów i zjawisk na nasze narządy zmysłowe, są to genetycznie pierwsze psychiczne reakcje organizmu na oddziaływanie otoczenia;

c) wyobrażenia, jako obrazy przedmiotów i zjawisk zachowane w pamięci,

d) wyobraźnia (fantazja), jako proces tworzenia nowych obrazów na podstawie zachowanego w pamięci materiału z dawnych spostrzeżeń,

e) myślenie, jako proces polegający na odzwierciedleniu ogólnych cech przedmiotów i znajdowaniu związków i stosunków pomiędzy przedmiotami.

Te trzy ostatnio wymienione rodzaje procesów psychicznych można nazwać procesami wtórnymi (pośrednimi), ponieważ podstawą ich powstawania i przebiegu jest zdolność układu nerwowego do przechowywania i odtwarzania obrazów powstałych w spostrzeżeniach oraz do wykorzystania ich jako materiału do tworzenia obrazów nowych (wyobraźnia) i do odzwierciedlania cech ogólnych oraz znajdowania związków i stosunków pomiędzy przedmiotami (myślenie).

Z tego wynika, że proces poznawania rzeczywistości jest złożony. Przebiega od wrażeń i spostrzeżeń poprzez wyobrażenia, wyobraźnię i myślenie.

Doświadczenie uczy, że zdarzają się wrażenia i spostrzeżenia bądź niedokładne, bądź zgoła fałszywe, które są źródłem powstawania fałszywych wyobrażeń i błędów w myśleniu. Rolę sprawdzianu prawdziwości odzwierciedleń przedmiotów i zjawisk oraz opartego na nich myślenia odgrywa praktyczna działalność człowieka. Jeśli odzwierciedlenie było prawdziwe, to oparte na nim przewidywanie spełni się w toku praktycznej działalności człowieka; fałszywe odzwierciedlenie nie doprowadzi do tego celu.

Istnienie fałszywych odzwierciedleń sprawia, że całkowity proces poznawania prawdy i obiektywnej rzeczywistości nie może polegać tylko na odzwierciedleniu jej, musi koniecznie dojść ogniwo nowe, sprawdzające prawdziwość tych odzwierciedleń.

Lenin wyraził przebieg całkowitego procesu poznania w następującej formule: „Od żywego spostrzegania do abstrakcyjnego myś-

lenia, od niego zaś do praktyki — oto dialektyczna droga poznania prawdy, poznania obiektywnej rzeczywistości“.

Zrozumienie przebiegu procesu poznania obiektywnej rzeczywistości ma duże znaczenie praktyczne dla nauczyciela. Daje mu wytłumaczenie podstawowych zasad nauczania i teoretyczne podstawy do organizacji procesu nauczania dzieci.

Różne formy i poziomy poznania

Wrażenia

Przeczytajcie z podręcznika B. Tiepłowa *Psychologia* rozdział III „Wrażenia“.

Zapamiętajcie definicję wrażenia sformułowaną przez autora podręcznika, wpiszcie ją do zeszytu przedmiotowego.

Wpiszcie również i zapamiętajcie określenia podniety i pobudzenia.

Przypomnijcie sobie, co I. Pawłow zaproponował nazwać analizatorem.

Aby mogło powstać wrażenie muszą być nieuszkodzone wszystkie składniki analizatora: narząd zmysłowy, nerw dośrodkowy i jądro analizatora w korze mózgowej. Narządy zmysłowe — to receptory.

Rozróżniamy receptory zewnętrzne (eksteroreceptory) i wewnętrzne (interoreceptory). W związku z tym można podzielić wrażenia na dwie grupy:

1) Wrażenia odzwierciedlające cechy przedmiotów i zjawisk znajdujących się poza nami.

2) Wrażenia odzwierciedlające ruchy poszczególnych części naszego ciała i stan naszych organów wewnętrznych.

Taki podział wrażeń jest jasno przedstawiony w podręczniku § 15 „Rodzaje wrażeń“.

Wrażliwość i progi

Zwróćcie uwagę na to, że nie każda podnieta dochodzi do naszej świadomości, lecz tylko ta, która ma odpowiednią wielkość (siłę). Ta wielkość stanowi absolutny próg wrażenia, który jest różny

u różnych osób. Łatwo to sprawdzić za pomocą zegarka (jedne osoby słyszą tykanie z odległości np. 3 m, gdy inne dopiero z odległości 1 m, a jeszcze inne dopiero po przyłożeniu zegarka do ucha).

Zwróćcie uwagę na związek, jaki zachodzi pomiędzy absolutnym progiem wrażenia a wrażliwością oraz progiem różnicy a czułością narządów zmysłowych.

Następne zagadnienia: adaptacja, wzajemne oddziaływanie wrażeń oraz zmiany wrażliwości pod wpływem wymagań życia i działalności są jasno omówione w podręczniku.

Spostrzeżenia

Przeczytajcie z podręcznika B. Tieplowa *Psychologia* z rozdziału IV „Spostrzeżenia“, § 20 „Pojęcie spostrzeżenia“, § 21 „Fizjologiczne podstawy spostrzeżeń“, § 22 „Wyodrębnienie przedmiotu w spostrzeżeniu“, § 23 „Rola wyobrażeń w spostrzeżeniu“, § 24 „Apercepcja“.

Zwróćcie uwagę na definicję spostrzeżenia podaną w podręczniku, należy ją dobrze zrozumieć i zapamiętać. Porównajcie tę definicję z definicją wrażenia.

Zwróćcie uwagę na zdania:

„W wyniku spostrzeżenia powstaje w świadomości obraz przedmiotu lub zjawiska. U podstaw tego obrazu leżą zawsze wrażenia, jednak nie sprowadza się on do prostej sumy tych wrażeń. W każdym spostrzeżeniu występuje także lub inne rozumienie, sensowne ujęcie tego obrazu, bez czego nie może być rozpoznania przedmiotu lub zjawiska.“

Analiza treści tego zdania naprowadza na myśl, że w procesie spostrzegania ważną rolę odgrywa poprzednio nabyte doświadczenie człowieka. Tak jest w rzeczywistości.

Zespół wrażeń, na podstawie którego powstaje spostrzeżenie, jest uzupełniany przez wyobrażenia. Gdy spostrzegam (np. za szybą okna wystawowego) jabłko, to do wrażeń (kształtu, barwy), na podstawie których powstaje spostrzeżenie tego owocu, może dołączyć się wyobrażenie zapachu, smaku itp. Podnięta wzrokowa pobudziła w odpowiednich komórkach kory mózgowej wyobrażenia zapachu, smaku powstałe w naszym uprzednim doświadczeniu, mimo że w danej chwili wrażeń węchowych ani smakowych jabłka nie mieliśmy.

W ten sposób obraz przedmiotu, który otrzymujemy w procesie spostrzegania, zawiera w sobie obok aktualnie działających wrażeń również wyobrażenia.

Fizjologiczną podstawą spostrzeżenia są nerwowe związki czasowe, które wytworzyły się między różnymi zespołami komórek kory mózgowej na skutek równoczesnego ich pobudzenia przez różne cechy danego przedmiotu lub zjawiska. Dlatego też wystarczy pobudzenie jednego zespołu komórek (np. w ośrodku wzrokowym), aby nastąpiło pobudzenie w odpowiednich komórkach innych ośrodków (np. węchowego, smakowego itp.).

Im częściej i im wszechstronniej spostrzegaliśmy jakiś przedmiot, tym silniejsze wytworzyły się związki czasowe między komórkami odzwierciedlającymi różne jego cechy i dlatego dość łatwo jest rozpoznać nam ten przedmiot po niektórych tylko jego cechach.

Spostrzegając przedmiot uświadamiamy sobie również jego nazwę i odwrotnie — mając daną nazwę, łatwiej dostrzegamy określony nią przedmiot. To jest dowodem, że w naszych spostrzeżeniach bierze udział nie tylko pierwszy, ale i drugi układ sygnalizacyjny, czyli nasze spostrzeżenia są przeniknięte myśleniem.

Po tych wyjaśnieniach łatwo już Wam będzie zrozumieć zależność spostrzeżeń od ogólnej treści życia psychicznego człowieka. (Wiadomości o tym znajdują się w § 24 „Apercepcja“).

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Wymieńcie procesy poznawcze, o których była mowa na początku przydziału.
2. Jaki jest przebieg procesu poznawania obiektywnej rzeczywistości i rządzących nią praw (w oparciu o sformułowanie Lenina, przytoczone w treści opracowania)?
3. Co nazywamy wrażeniem i jak powstają te najprostsze procesy psychiczne?
4. Jakie rodzaje wrażeń poznaliście opracowując z podręcznika § 15 „Rodzaje wrażeń“?
5. Co nazywamy absolutnym progiem wrażenia, wrażliwością, progiem różnicy, czułością?
6. Co nazywamy adaptacją? W jakich wrażeniach adaptacja następuje bardzo szybko, w jakich wolniej, w jakich bardzo wolno?
7. Jakie zachodzą zmiany wrażliwości pod wpływem wymagań życia i działalności (w dziedzinie wrażliwości słuchowej, wzrokowej, dotykowej, węchowej)? Co

wiecie o wrażliwości na wibrację u ludzi głuchych i ślepotłuchych? Co wiecie o rozwoju wrażeń?

8. Co nazywamy spostrzeżeniem i czym ono różni się od wrażenia?

9. Jakie są fizjologiczne podstawy spostrzeżeń?

10. Jak przebiega proces spostrzegania i jaką rolę w spostrzeżeniu odgrywa wyobrażenie?

11. Co nazywamy apercepcją? Jaki jest wpływ ogólnej treści życia psychicznego człowieka na jego spostrzeganie?

Psychologia. Przydział V (luty)

Myślenie

Przeczytajcie z podręcznika B. Tiepłowa *Psychologia* rozdział IX „Myślenie a mowa“ oraz z podręcznika Winogradowa—Kuźmina *Logika* (PZWS. Warszawa 1952) z rozdziału I § 2 „O materialistycznym pojmowaniu myślenia“ i rozdział II traktujący o operacjach myślowych.

Zdobyte wiadomości uporządkujcie według następującego konceptu:

1. Pojęcie myślenia. Myślenie jest procesem uogólnionego i pośredniego poznawania rzeczywistości. W myśleniu znajdują odzwierciedlenie ogólne i istotne cechy przedmiotów oraz stałe związki zachodzące pomiędzy nimi. Wrażenia i spostrzeżenia nie wystarczają do poznania rzeczywistości, ponieważ nie wszystko jest spostrzeganiu dostępne — stanowią one jednak podstawę procesu myślenia, dają materiał do uogólnień. W procesie myślenia, przez wyodrębnienie istotnych cech ogólnych i przedmiotów czy zjawisk oraz ujęcie związków między dostrzeżonymi faktami, możemy poznać to, co jest niedostępne naszemu spostrzeganiu.

2. Związek myślenia z mową

Mowa jest narzędziem myślenia (myślimy słowami), jest formą przekazywania myśli (porozumiewanie się ludzi między sobą) i jest środkiem utrwalania myśli (mowa pisana).

3. Główne formy myślenia: pojęcia i sądy

a) Pojęcie jest odzwierciedleniem ogólnych i istotnych cech przedmiotów. (Nie należy mylić pojęcia z wyobrażeniem: pojęcie

to myśl o przedmiocie, a wyobrażenie to obraz przedmiotu dawniej widzianego). Pojęcie jest zawsze związane ze słowem. Treścią słowa jest pojęcie, a pojęcie jest wyrażone słowem.

b) Sąd jest odzwierciedleniem stałych związków między przedmiotami i zjawiskami rzeczywistości. Gdy coś stwierdzamy, lub gdy zaprzeczamy czemuś — wypowiadamy sądy, które mogą być bądź prawdziwe, bądź fałszywe. Prawdziwość lub fałszywość — to istotne cechy sądów. Językowym odpowiednikiem sądu jest zdanie orzekające.

Wzajemna zależność pojęć i sądów polega na tym, że pojęcia wchodzi w skład sądu (podobnie jak ich odpowiedniki, słowa, wchodzi w skład zdania orzekającego), a sądy są formą określenia treści pojęć (podobnie jak zdania orzekające są formą określenia treści słowa).

Zasady poprawnego używania pojęć i sądów określa nauka zwana logiką.

4. Główne operacje myślowe

a) Porównywanie — polega na ustalaniu podobieństw i różnic między przedmiotami.

b) Analiza i synteza. Analiza jest to myślowe rozczłonkowanie przedmiotu lub zjawiska, wyodrębnianie poszczególnych jego części, cech, właściwości; synteza jest to myślowe łączenie poszczególnych elementów, części, cech w pewną całość. (Po przemyśleniu przykładów podanych w podręczniku, wskażcie inne przykłady, np. z pracy szkolnej, z posiedzeń rady pedagogicznej itp.).

c) Abstrakcja, uogólnienie, konkretyzacja

„Najlepiej zilustrować te operacje na przykładzie tworzenia pojęć. Ażeby utworzyć pojęcie jakiegoś przedmiotu, musimy oderwać się od cech przypadkowych, nieistotnych, a uwzględnić tylko cechy istotne, wspólne wszystkim przedmiotom danej grupy (abstrakcja). Przedmioty mające wspólne istotne cechy obejmujemy w jedną grupę pod wspólne pojęcie i oznaczamy wspólną nazwą (uogólnianie). Przykład: wszystkie zwierzęta o pewnych wspólnych cechach zaliczamy do zakresu pojęcia oznaczonego nazwą „koń“. Konie mające pewne cechy wspólne łączymy w zakresie pojęcia oznaczonego wspólną dla nich nazwą „koń arabski“ itp.“¹⁾

¹⁾ Tadeusz Nowogrodzki *Przewodnik do nauczania psychologii w liceach pedagogicznych*. PZWS. Warszawa 1953, str. 29—30.

Abstrakcja — to operacja myślowa polegająca na odrywaniu się od przedmiotu, jego cech przypadkowych, nieistotnych i myślowym wyodrębnianiu wyłącznie istotnych właściwości danej grupy przedmiotów.

Uogólnianie — to operacja myślowa polegająca na łączeniu przedmiotów i zjawisk rzeczywistości posiadających takie lub inne cechy wspólne.

Konkretyzacja — to operacja myślowa polegająca na przedstawieniu konkretnego przedmiotu (lub faktu), który odpowiada danemu pojęciu (lub ogólnemu prawu).

Konkretyzacja odgrywa dużą rolę w objaśnieniach dawanych uczniom w szkole. Od uczniów również należy domagać się wskazania konkretnych przykładów ilustrujących omawiane zagadnienia lub prawa oraz praktycznego ich zastosowania.

d) Indukcja i dedukcja. Indukcja — to proces myślenia polegający na wysnuwaniu z faktów szczegółowych wniosku ogólnego (np. jeśli wielokrotnie stwierdziłem, że kamień rzucony do wody toną, i doświadczenia innych potwierdzają to samo oraz nie stwierdzono wypadku, by zjawisko to nie zachodziło kiedykolwiek, stąd wniosek ogólny, że wszystkie kamienie rzucone do wody toną).

Dedukcja — to proces myślenia odwrotny do indukcji, np. jeśli wiem z założenia, że liczba, której suma cyfr dzieli się przez trzy, jest podzielna przez trzy, to przypadkowo spotkana liczba 35 874, (której suma cyfr jest 27) podzieli się przez trzy.

Chociaż myślenie indukcyjne i dedukcyjne są przeciwstawnymi procesami myślowymi, jednak są ze sobą ściśle związane i uzupełniają się wzajemnie. Jeżeli na przykład doszliśmy do jakiegoś prawa przez myślenie indukcyjne, to następnie z tego prawa wysnuwamy wnioski dotyczące faktów jednostkowych, czyli rozumujemy dedukcyjnie.

Indukcja jest typowym procesem myślenia dokonywanym w procesie nabywania doświadczenia, a dedukcją posługujemy się przy wykorzystywaniu nabytego doświadczenia i przy wysnuwaniu z sądów ogólnych wniosków natury szczegółowej.

e) Język jako materialne podłoże operacji myślowych. Wszystkie operacje myślowe, np. analiza, abstrakcja, uogólnianie itp. mogą być dokonywane tylko dlatego, że możemy posługiwać się mową. Myślimy z reguły słowami.

Słowa, czyli wyrazy oznaczające konkretne przedmioty i zjawiska, pozwalają nam oderwać się od tych konkretów i myśleć o nich (porównywać je ze sobą, wyodrębniać wspólne ich cechy, dochodzić do uogólnień, do wykrywania praw itd.). Zilustrujemy to przykładem:

„... dziecko manipulując kawałkiem żelaza, uczy się określać jedną z jego cech wyrazem „ciężkie“. Dzięki temu może tę cechę wyabstrahować i gdy następnie będzie manipulowało kamieniem, cegłą, określi je także wyrazem „ciężkie“ i uświadomi sobie, że wszystkie te przedmioty mają wspólną cechę, która wyraża się we wspólnej nazwie „ciężkie“. Dzięki poznaczaniu nazwami innych cech tych przedmiotów uzyskuje dziecko możliwość porównywania przedmiotów między sobą, chociaż ich w danej chwili nie spostrzega, a więc uzyskuje możliwość odzwierciedlenia ich pośrednio, w oderwaniu od rzeczywistych obiektów“¹⁾.

Każdy nauczyciel powinien zdawać sobie sprawę z tego, że język, odgrywając wielką rolę w dokonywaniu operacji myślowych i korzystaniu z wiedzy, może być źródłem niedokładności myślenia. Zachodzi to wtedy, gdy człowiek nie dość jasno wie, co oznaczają używane przez niego słowa (wyrazy), czyli gdy dla słów tych nie może wskazać odpowiednika w rzeczywistości. Mamy wtedy do czynienia ze zjawiskiem werbalizmu.

Jakie jest źródło powstawania werbalizmu?

Należy pamiętać, że mowa i myślenie mają wspólne podłoże fizjologiczne — drugi układ sygnalizacyjny, odzwierciedlający słowa. Układ ten pozostaje w ścisłym związku z pierwszym układem sygnalizacyjnym, odzwierciedlającym realne przedmioty i zjawiska. Myślenie polega na tworzeniu się związków czasowych w drugim układzie sygnalizacyjnym.

Jeśli dzieci poznają nowe słowa wówczas, gdy pracuje u nich tylko drugi układ sygnalizacyjny, to konsekwencją tego jest werbalizm (charakteryzujący się powierzchownym rozumieniem znaczenia tych słów, a nawet ich nierozumieniem). Rzetelna wiedza powstaje i opiera się wyłącznie na ścisłym współdziałaniu pierwszego i drugiego układów sygnalizacyjnych.

¹⁾ Tadeusz Nowogrodzki *Przewodnik do nauczania psychologii w liceach pedagogicznych*, str. 31 — 32.

Zrozumienie tego zagadnienia ma doniosłe znaczenie dla każdego nauczyciela, a zwłaszcza dla nauczyciela szkoły podstawowej. Im młodsze są dzieci, tym większa istnieje konieczność stosowania zasady poglądowości, przy której ściśle współdziałają oba układy sygnalizacyjne.

Odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Wyjaśnijcie na przykładach definicję: „Myślenie jest procesem odzwierciedlenia ogólnych cech rzeczy i zjawisk oraz wynajdywania stałych związków i stosunków zachodzących pomiędzy rzeczami i zjawiskami“.
2. Jaki jest związek myślenia z mową?
3. Jakie zachodzą związki między pojęciem a słowem, między sądem a zdaniem orzekającym oraz między pojęciem a sądem?
4. Jakie rozróżniamy główne operacje myślowe?
5. Scharakteryzujcie każdą z operacji myślowych (porównywanie, analiza i synteza, abstrakcja, uogólnianie, konkretyzacja, indukcja i dedukcja) i zilustrujcie przykładem każdą z nich.
6. Jaką rolę odgrywa język w wymienionych operacjach myślowych?
7. Wyjaśnijcie, na czym polega niebezpieczeństwo werbalizmu w nauce szkolnej i jak można usunąć to niebezpieczeństwo.
8. Wytlumaczcie zjawisko werbalizmu w świetle nauki Pawłowa o wyższych czynnościach nerwowych.

JADWIGA LINDNER

JĘZYK POLSKI

Podręczniki

1. K. Budzyk, Z. Libera, J. Pietrusiewiczowa *Historia literatury polskiej, klasa IX*. PZWS. Warszawa 1952.
2. K. Budzyk, Z. Libera, J. Pietrusiewiczowa *Wypisy z literatury polskiej dla klasy IX*. PZWS. Warszawa 1952.
3. K. Wyka *Historia literatury polskiej dla klasy X. Cz. I. Romantyzm*. PZWS. Warszawa 1953.
4. Z. Bogusławska *Wypisy z literatury dla klasy X*. PZWS. Warszawa 1952.

Rozkład materiału na III rok nauki

Przydział I

Oświecenie na zachodzie Europy na tle przeobrażeń gospodarczych i społecznych. Pisarze wieku Oświecenia we Francji i w Rosji. Pierwszy etap rozwoju Oświecenia w Polsce na tle przemian gospodarczych i społecznych. Pierwsze projekty reformatorskie w Polsce.

St. Konarski *O skutecznym rad sposobie* (fragment). Przełomowy charakter polskiego Oświecenia. Postulaty literackie klasycyzmu. Walka o język polski.

Fr. Dmochowski *Sztuka rymotwórcza*.

Krytyka ciemnoty i życia szlacheckiego w satyrze A. Naruszewicza *Chudy literat*.

Poezja dworska:

St. Trembecki *Wybór wierszy*.

Współczesne życie literackie: Aktualne wydarzenia literackie.

Przydział II

Ignacy Krasicki — życie i twórczość.

Walka ze wstecznictwem zakonów: *Monachomachia* (fragm.)

Pierwsza powieść o rozpadającym się ustroju feudalnym w Polsce *Mikołaja Doświadczyńskiego przypadki* (fragment).

Krytyka rozkładu obyczajów w upadającym świecie feudalizmu: *Satyry (Pijaństwo, Żona modna, Pan niewart sługi)*.

Artyzm i społeczno-polityczny sens *Bajek* Krasickiego. Znaczenie I. Krasickiego w literaturze polskiego Oświecenia. Komedia obyczajowa odsłaniająca rozpad feudalnych stosunków społecznych i obyczajowych.

Fr. Zabłocki *Sarmatyzm*. Pamflety polityczne.

Tematy pracy kontrolnej (do wyboru)

1. Elementy postępowe w twórczości I. Krasickiego.
2. Znaczenie I. Krasickiego w literaturze polskiego Oświecenia

Przydział III

Sprzeczności w polskim sentymentalizmie:

Fr. Karpiński *Laura i Filon*

Pieśń dziada sokalskiego ...

Powrót z Warszawy na wieś

Fr. Książnin *Na śmierć Jana Dekierta ...*

Krosienka

Publicystyka polityczna Sejmu Wielkiego jako wyraz dojścia do głosu mieszczaństwa:

St. Staszic *Przestrogi dla Polski* (fragm.)

H. Kołłątaj *Do Prześwietnej Deputacji*

Anonima listów kilka (wybór)

Wzrost napięcia krytyki społecznej w literaturze:

J. U. Niemcewicz *Powrót posła*

Bajki (wybór)

Pamflety (wybór)

Współczesne życie literackie:

Artykuły z czasopism *Nowa Kultura, Życie Literackie*.

Tematy pracy kontrolnej (do wyboru)

1. St. Staszic i H. Kołłątaj w dążeniu do przebudowy państwa.
2. Dlaczego Polska Ludowa czerpie pamięć Staszica i Kołłątaja?

Przydział IV

Nurt plebejski w Kuźnicy Kołłątajowskiej.

Fr. S. Jezierski *Głos na przędcę do stanu miejskiego* (wyj.)

Katechizm o tajemnicach rządu polskiego (fragm.)

Narastanie elementów rewolucyjnych w literaturze, poezja jakobińska.

J. Jasiński *Wiersz w czasie obchodzonej żałoby przez dwór polski po Ludwiku XVI*
Do narodu

Anonimowa poezja jakobińska i poezja powstania kościuszkowskiego. Nurt plebejski w literaturze.

W. Bogusławski *Cud mniemany, czyli Krakowiacy i Górale* (wyj.)

Synteza i utrwalenie materiału.

Wiadomości z zakresu głosowni.

Tematy pracy kontrolnej (do wyboru)

1. Obraz walki ideologicznej w literaturze ostatniego pięćlecia Rzeczypospolitej szlacheckiej.

2. Rola teatru w Polsce w okresie Oświecenia.

Przydział V

Warunki kształtowania się romantyzmu polskiego.

Patriotyczne pierwiastki w poezji legionów.

J. Wybicki *Pieśń legionów*

Nowe formy życia kulturalnego w dobie Księstwa Warszawskiego i Królestwa Kongresowego na tle sytuacji społeczno-politycznej.

Romantyzm w krajach zachodnio-europejskich.

Prekursor romantyzmu postępowego — Wiliam Szekspir.

W. Szekspir *Makbet*

Młodość Adama Mickiewicza. Elementy demokratyczne w utworach filomackich i filareckich.

A. Mickiewicz *Oda do młodości*

Znaczenie ballad A. Mickiewicza jako utworów opartych na motywach ludowych.

A. Mickiewicz *Romantyczność*

Lilie

Rybka

Ludowość II części *Dziadów*.

Temat pracy kontrolnej

Przełomowe znaczenie *Ballad* i II części *Dziadów* A. Mickiewicza w literaturze polskiej.

Przydział VI

Znaczenie pobytu A. Mickiewicza w Rosji.

A. Mickiewicz *Sonety krymskie* (wybór)

A. Puszkina — życie i twórczość. Wybór wierszy lirycznych.

Główne prądy polityczno-społeczne Wielkiej Emigracji w świetle publicystyki.

A. Mickiewicz na emigracji. III część *Dziadów* jako obraz walki narodowo-wyzwoleńczej. Obrazy despotyzmu carskiego w „Ustępie“ do III części *Dziadów*. Wiersz *Do Przyjaciół Moskali* jako wyraz solidarności z rewolucjonistami rosyjskimi.

Nauka o języku: Powtórzenie wiadomości ze słowotwórstwa.

Tematy pracy kontrolnej (do wyboru)

1. Postępowe i rewolucyjne dążenia w publicystyce polskiej po r. 1830.

2. Stosunek A. Mickiewicza do ludu rosyjskiego i rewolucjonistów.

Przydział VII

Pan Tadeusz jako obraz rozkładu stosunków feudalnych w Polsce. Miłość przyrody ojczystej. Artyzm epepei. A. Mickiewicz jako uczony, publicysta i działacz.

Wybór z pism publicystycznych.

Znaczenie A. Mickiewicza w literaturze polskiej.

Byron¹⁾ — życie i twórczość.

Giaur

Nauka o języku: Powtórzenie wiadomości o odmianie rzeczownika.

Tematy pracy kontrolnej (do wyboru)

1. Poglądy społeczno-polityczne A. Mickiewicza w świetle artykułów *Trybuny Ludów*.

2. Dlaczego *Pana Tadeusza* nazywamy epopeją narodową?

Przydział VIII

Juliusz Słowacki w kraju przed powstaniem listopadowym. Krytyka społeczeństwa w *Kordianie*.

¹⁾ czytaj Bajron.

Balladyna baśń u dramatyizowana.

Fantazy jako wyraz realizmu i satyrycznej postawy poety.

Literatura współczesna: L. Kruczkowski *Kordian i cham*.

Nauka o języku: Powtórzenie wiadomości o odmianie przymiotnika i zaimka.

Temat pracy kontrolnej

Ocena powstania listopadowego w dramacie J. Słowackiego i w powieści L. Kruczkowskiego.

Przydział IX

Słowacki jako liryk: *Uspokojenie*

Testament mój

Wyjście stu robotników

Słowacki jako krytyk szlacheckich i rzecznik idei postępu:

Grób Agamemnona

Beniowski (wyj.)

Do autora Trzech Psalmów

Znaczenie J. Słowackiego w literaturze polskiej.

Nauka o języku: Powtórzenie wiadomości o odmianie czasownika.

Tematy pracy kontrolnej (do wyboru)

1. Ideologia społeczno-polityczna J. Słowackiego w świetle poznanych utworów.

2. Juliusz Słowacki jako krytyk szlacheckich.

Przydział X

Złożony charakter twórczości C. Norwida:

*Do obywatela Johna Browna*¹⁾

Żydowie polscy

Bema pamięci żałobny rapsod

Fortepian Chopina

Nurt postępowy poezji w kraju:

S. Goszczyński *Muzyka wojskowa*

R. Berwiński *Marsz w przyszłość*

G. Ehrenberg *Gdy naród do boju ...*

Realizm komedii Fredry: *Śluby panięskie*.

¹⁾ czytaj Brauna.

J. I. Kraszewski — życie i twórczość, walka ze stosunkami niewolniczo-pańszczyźnianymi: *Ulana*

Powtórzenie i synteza:

Nauka o języku: Powtórzenie wiadomości o odmianie czasownika.

Język polski. Przydział I (październik)

Lekcja 1

Temat: Oświecenie na zachodzie Europy na tle przeobrażeń gospodarczych i społecznych

Podręcznik: *Historia literatury, kl. IX*, str. 231 — 234.

Ze wskazanego tekstu zbierzcie materiał do podanego tematu według następujących punktów:

1. Przeobrażenia gospodarcze na zachodzie Europy w w. XVII i XVIII (rozwój techniki, wprowadzenie maszyny parowej, rozwój przemysłu — manufaktury, fabryki, zapotrzebowanie na ręce do pracy, rozszerzenie rynku wewnętrznego, przeżycie się form gospodarki feudalnej hamującej rozwój życia gospodarczego).

2. Przyczyny rozwoju kultury Oświecenia w Holandii, Anglii, Francji (rozwój gospodarki towarowo-pieniężnej, znaczenie mieszczaństwa w życiu gospodarczym i politycznym, rozwój miast, zdobycie kolonii zamorskich, wpływ emigrantów politycznych i religijnych o radykalnych poglądach społecznych, np. polskich arian w Holandii, rewolucja burżuazyjna w Anglii w XVII w.; i nowy ustroj monarchii konstytucyjnej, znaczenie miast we Francji w okresie monarchii absolutnej).

3. Kształtowanie się nowej ideologii społecznej i politycznej na tle nowej sytuacji ekonomicznej (ideologia nowej klasy — burżuazji, żądanie rozszerzenia praw politycznych na mieszczan, zniesienia poddaństwa chłopów, humanitaryzm w stosunkach między ludźmi, tolerancja religijna, wiara w postęp ludzkości — oparta na rozwoju nauki i wiedzy, wielka rola wychowania w kształtowaniu świadomości człowieka, krytyka ustroju społeczno-politycznego, dążenie drobnego mieszczaństwa i mas ludowych do ograniczenia władzy

królewskiej — droga do republiki demokratycznej, dążenia bogatej burżuazji do utrzymania monarchii konstytucyjnej; w dziedzinie ekonomii: fizjokratyzm — głównym bogactwem ziemia, stąd rozwój górnictwa i rolnictwa; merkantylizm — podstawą bogactwa: przemysł, handel, pieniądź).

4. Dwa główne kierunki filozoficzne kształtujące nowy pogląd na świat: racjonalizm i empiryzm, z których pierwszy uznawał rozum za podstawowe źródło poznania a drugi doświadczenie, dwa czynniki rozwoju naukowego poglądu na świat.

5. Znaczenie wieku Oświecenia w rozwoju kultury europejskiej (str. 242).

Po opracowaniu wskazanego materiału napiszcie w zeszycie przedmiotowym notatkę w oparciu o przytoczone punkty planu.

Lekcja 2

Temat: Pisarze wieku Oświecenia we Francji

Podręcznik: *Historia literatury, kl. IX*, str. 235—237.

Przeczytajcie uważnie materiał wskazany w podręczniku i odpowiedzcie na następujące pytania:

Jakich poznaliście pisarzy, twórców ideologii wieku Oświecenia we Francji? Kto wyrażał mieszczańską myśl polityczną w okresie Oświecenia? W jaki sposób Montesquieu¹⁾ dążył do ograniczenia władzy królewskiej? Na czym polegała głoszona przez niego zasada podziału władz? Komu jego zdaniem należało przekazać władzę ustawodawczą, a komu sędowniczą?

Dlaczego Wolter został uznany za typowego przedstawiciela wieku Oświecenia? „Wolter atakuje przesady i nadużycia ustroju. W pismach swoich głosił swobodę myśli, ideę miłości człowieka, potrzebę sprawiedliwości“. Jaką bronią walczył? (satyra, szyderstwo).

Kto był wyrazicielem ideałów drobnego mieszczaństwa? O jaki ustrój walczył Jan Jakub Rousseau²⁾? Jakie głosił poglądy polityczno-społeczne? „Domagał się... zniesienia stosunków feudalnych i stworzenia ustroju republiki demokratycznej. Ludzie... rodzą się wolni i równi. Dlatego też powinni mieć jednakowe prawa po-

¹⁾ czytaj Mąteskje, ²⁾ Russo.

lityczne i we wszystkim być równi przed prawem. Źródłem władzy jest dla niego lud“. Co mówił Rousseau o wychowaniu?

Obejrzyjcie encyklopedię i porównajcie ją ze słownikiem. Jakie są różnice, a jakie podobieństwa? Encyklopedia ogólna (powszechna) jest streszczeniem wszystkich gałęzi nauki. Na ogół w encyklopediach wiadomości ułożone są w porządku alfabetycznym. Słownik wyjaśnia znaczenie wyrazów. Sprawdźcie słuszność tego określenia, szukając dowolnie wybranego wyrazu w słowniku i w encyklopedii. Oprócz ogólnych encyklopedii istnieją encyklopedie specjalne, poświęcone jednej tylko lub kilku gałęziom wiedzy.

Jaką rolę odegrała w wieku XVIII *Encyklopedia* francuska? Czego dowiedzieliście się o jej naczelnym redaktorze? (str. 237). W jakich warunkach życia społecznego powstała ta encyklopedia? Jakie znaczenie miała *Encyklopedia* Diderot'a dla nauki, a jakie dla przemian w życiu społeczno-politycznym? Którzy z poznanych poprzednio ideologów wieku Oświecenia należeli do współpracowników Diderot'a? Wszyscy ci wielcy myśliciele noszą nazwę encyklopedystów.

Jaki ustrój podważyli pisarze wieku Oświecenia, a o jaki walczyli? W czym widzicie zgodność ich dążeń z dążeniami rewolucji burżuazyjnej? W oparciu o podane pytania napiszcie sprawozdanie z lekcji.

Lekcja 3 i 4

Temat: **Pierwszy etap Oświecenia w Polsce na tle przemian społecznych**

Podręcznik: *Historia literatury*, kl. IX, str. 217—220 i str. 246—247.

Przeczytajcie z podręcznika *Historia literatury*, kl. IX rozdział „Pionierzy postępu“ (str. 246—247) i zbierzcie wiadomości do odpowiedzi na pytanie: Jakie było położenie społeczno-gospodarcze i polityczne Polski w pierwszej połowie XVIII w.

Zestawcie zebrane wiadomości: zacofanie gospodarcze i społeczne, anarchia w życiu politycznym, niszczące przemarsze wojsk obcych, upadek znaczenia sejmów, niedopuszczenie mieszczan do udziału w życiu politycznym, egoizm szlachty, ucisk chłopów. Jakie było położenie chłopów? (tygodniowa pańszczyzna, bezpłatne czynności dodatkowe we dworze i na wsi, poddaństwo, niewola osobista, przytwierdzenie do ziemi, sądownictwo i władza administracyjna

w rękach dziedzica). „Podstawę ustroju stanowiła wielka własność ziemska, która należała do króla, kościoła i szlachty“.

Wyprowadzamy wniosek: W wieku XVIII feudalizm w Polsce... napiszcie na podstawie podręcznika (str. 246).

Jaki wpływ miał upadek gospodarczy i polityczny w Polsce za czasów saskich na rozwój kultury? (str. 217). Jakie nastąpiły zmiany w życiu gospodarczym po r. 1730? Jaki wpływ wywarły dokonujące się przemiany w życiu gospodarczym na życie społeczne i kulturalne? Dlaczego właściciele majątków dążyli do zmiany sposobu gospodarowania? Czego dowodzi ówczesne wołanie o reformy w państwie? (str. 247).

Napiszcie sprawozdanie z lekcji.

Lekcja 5

Temat: Pierwsze projekty reformatorskie w Polsce

Lektura: St. Konarski *O skutecznym rad sposobie*.

Podręczniki: *Wypisy*, str. 239—245. *Historia literatury*, kl. IX, str. 253—261.

Czego dowiedzieliście się o pierwszych próbach reform agrarnych¹⁾ i politycznych w Polsce w pierwszej połowie XVIII w.? (str. 247). Jakie stanowisko wobec niewoli chłopskiej zajmował Stanisław Leszczyński, autor utworu *Głos wolny wolność ubezpieczający*? (str. 250). „Dlatego też — pisze Leszczyński — nie mamy ani manufaktur bogacących państwo, ani rzemiosł rozmaitych do powszechnego zażywania i wygody życia“ (por. str. 250).

Przeczytajcie z podręcznika *Historia literatury*, kl. IX o Stanisławie Konarskim, str. 253—261, a następnie z jego dzieła *O skutecznym rad sposobie* wyjątek „Z jakiej przyczyny sejm warszawski anni²⁾ 1732 był zerwany?“ Jakie przyczyny zrywania sejmów wskazał St. Konarski?

Co mówi autor podręcznika na temat znaczenia dzieła St. Konarskiego? (*O skutecznym rad sposobie* dlatego jest dziełem o wielkim

¹⁾ dotyczących rolnictwa.

²⁾ roku.

znaczeniu politycznym, że w przeciwieństwie do poprzednich projektów reform odrzuca w sposób zasadniczy i stanowczy *liberum veto* jako przyczynę wszelkiego zła w Rzeczypospolitej). W jaki sposób St. Konarski wykazał fałszywe rozumienie wolności szlacheckiej? (str. 255). Jak uzasadnił bezsensowność *liberum veto*? („nigdy niepodobne jest, aby zawsze i aby wszyscy zgodzić się mogli na jedno“).

„Głos Konarskiego, który pod pewnymi względami odznaczał się śmiałością, a pod innymi był ostrożny i dyplomatyczny, otwierał drogę późniejszej literaturze politycznej zmierzającej do uzdrowienia stosunków istniejących w państwie.“

Zbierzcie wiadomości o zasługach Konarskiego na polu szkolnictwa i oświaty z przydziału pedagogiki II rok, zeszyt I, str. 52—56 oraz z podręcznika str. 257.

Do kogo należy „piecza o dobre wychowanie młodzieży“? Na jakich nowych zasadach oparł Konarski wychowanie? Jakie przedmioty wprowadził do programu nauczania? Jak wychowywał młodzież w Collegium Nobilium? (str. 258).

Jakie zasługi położył St. Konarski w walce o czystość języka? Zapamiętajcie tytuł dzieła *O poprawie wad wymowy* i wyrażoną tu troskę o piękno i poprawność języka (*Wypisy*, str. 244—245). „Dwie właściwości winny cechować każdą dobrą mowę. Muszą w niej być... zawarte trafne i mądre myśli oraz musi się odznaczać czystością języka i właściwym doбором słów“. „...zajmując się naprawą wad wymowy publicznej poświęcimy nasz czas wolny dla dobra Rzeczypospolitej“.

W oparciu o następujące pytania opracujcie w zeszycie przedmiotowym notatkę z tej lekcji.

1. Jakich pionierów postępu poznaliście w Polsce w I poł. w. XVIII?

2. Jakich reform domagał się St. Leszczyński i jak uzasadnił konieczność ich przeprowadzenia?

3. Jakie zasługi położył St. Konarski na polu wychowania, w dążeniu do reformy życia społecznego, politycznego oraz w walce o poprawność języka polskiego?

Lekcja 6

Temat: **Przełomowy charakter polskiego Oświecenia**

Podręcznik: *Historia literatury, kl. IX*, str. 218—230.

Jak się przeobrażało życie gospodarcze Polski w drugiej połowie XVIII w.? (oczynszowanie, nowe formy produkcji przemysłowej, zakładanie manufaktur, rozwój handlu). W jakich miejscowościach kraju powstały manufaktury. Wskażcie na mapie te miejscowości. Jakie było położenie miast? Jakie były następstwa niezłaławionej sprawy chłopskiej? (str. 219, bunt chłopów, tzw. suplika torczyńska z r. 1767, żądająca zniesienia poddaństwa, uwłaszczenia i nadania praw politycznych chłopom, powstania chłopskie na ziemiach południowo-wschodnich).

Scharakteryzujcie na podstawie podręcznika konflikty wewnątrz obozu feudalnego między magnaterią i masą szlachecką oraz zasadniczy konflikt — walkę mas chłopskich o wyzwolenie z ucisku szlacheckiego.

Jakie były dążenia reformatorskie patriotów pochodzących z warstwy szlacheckiej? (kodeks Andrzeja Zamoyskiego, str. 219).

Jakie czasopisma wychodziły za czasów stanisławowskich? Zapamiętajcie nazwisko redaktora *Monitora* (Franciszek Bohomolec i jego współpracowników: I. Krasicki i A. Naruszewicz). Jaką rolę odegrał *Monitor* w wychowaniu społeczeństwa w kierunku reform (str. 220—221). Jaki charakter miało czasopismo *Zabawy Przyjemne i Pożyteczne*? Zbierzcie wiadomości o działalności Komisji Edukacji Narodowej, str. 222—223. Na czym polegała reforma nauczania i wychowania dokonana przez KEN? Co jest dowodem postępowości KEN? (zajęcie się sprawą wychowania dzieci chłopskich, mieszczańskich, edukacja dziewcząt, wprowadzenie języka polskiego jako wykładowego itd.). Czego dowiedzieliście się o pierwszym teatrze publicznym w Polsce? (rok 1765).

Na str. 261 znajdziecie wiadomości o pierwszym bibliofilu — miłośniku, znawcy i zbieraczu ksiąg, który własną, wielką bibliotekę oddał na użytek publiczny ofiarowując ją państwu. Zwróćcie uwagę na rolę mecenatu królewskiego w rozwoju kultury (str. 225, opieka nad artystami, literatami, „obiady czwartkowe“, wpływ króla na pisarzy i uczonych).

W podręczniku (str. 224) znajdziecie wiadomość o dokonywanych w tym czasie tłumaczeniach z postępowej wówczas literatury Zachodu. Należy pamiętać również o ożywieniu ruchu wydawniczego w Polsce, o wznowieniu dzieł pisarzy Wieku Złotego.

Napiszcie plan do tematu: „Przejawy odrodzenia kulturalnego w Polsce w czasach stanisławowskich“.

Lekcja 7

Temat: Walka o język polski. Postulaty literackie klasycyzmu

Lektura: Fr. Dmochowski — *Sztuka rymotwórcza* (wyj.)

Podręcznik: *Wypisy* str. 312—313. *Historia literatury, kl. IX*, str. 224—225 i str. 239—240.

Jak przebiegała walka o czystość języka polskiego w XVIII w.? (str. 224). W okresie kontrreformacji i czasów saskich zapanował zwyczaj, stosowany przez szlachtę, wprowadzania do mowy polskiej wyrazów, a nawet całych zwrotów z języka obcego, głównie z łaciny, tzw. makaronizmów. Na dworach magnackich posługiwano się językiem francuskim zaniedbując język ojczysty. Rozwojowi kultury Oświecenia towarzyszyła walka o język polski. W czym znalazła wyraz? (podręczniki wymowy, stylu, gramatyki, wznowienie wydania dzieł Złotego Wieku jako wzorów pięknego języka polskiego).

Jak walczy o prawa języka Fr. Bohomolec? Przypomnijcie sobie stanowisko St. Konarskiego w tej sprawie.

Przeczytajcie wyjątek z „Pieśni I“ *Sztuki rymotwórczej* Fr. Ksawerego Dmochowskiego i podkreślcie zdania, w których autor wskazał poetom zasady tworzenia. „Jasność jest pierwszy przymiot“. „Wyraz idzie za myślą. Myśl dobrze, czuj żywo, a będziesz miał w pisaniu dosadność szczęśliwą“. Dmochowski wskazuje tu na ścisły związek sposobu wypowiedzania ze sposobem myślenia. Co mówi o harmonii treści z formą?

„Trzeba prawa natury mieć zawsze na względzie,
A pomysł wykonaniu odpowiadać będzie“.

Co decyduje o pięknej treści i formie?

„Wiele jest dróg do błędu, lecz jedna prowadzi
Do prawdziwej piękności. Tą rozum iść radzi.“

Fr. Dmochowski, przedstawiciel kultury Oświecenia, uznał rozum jako czynnik decydujący o wartości treści i pięknie formy utworu. Wskazuje to na racjonalistyczny charakter poezji klasycyzmu, nowego kierunku, który zapanował w wieku Oświecenia. Fr. Dmochowski opierał się na utworach Mikołaja Boileau¹⁾ *L'art poétique*²⁾ i tak samo jak francuski teoretyk literatury domagał się od poety przestrzegania porządku artystycznego, jasności myśli i słowa, mądrej treści i pięknej formy.

Czego dowiedzieliście się z podręcznika (str. 239—240) o francuskich pisarzach okresu klasycyzmu? Jakie niebezpieczeństwo tkwiło w przepisach klasycznej poetyki?

Wpiszcie do zeszytu imię i nazwisko polskiego teoretyka klasycyzmu oraz odpowiedzcie pisemnie na następujące pytania: Jakie były zasady tworzenia w klasycznej poetyce? Jakie zasługi położył Dmochowski w walce o czystość języka polskiego? Uzasadnijcie, że Fr. Dmochowski jest przedstawicielem kultury Oświecenia. Napiszcie, w jakich warunkach rozpoczęła się walka o czystość i poprawność języka. Kto ją prowadził i w jaki sposób? Jaka jest rola nauczyciela szkoły podstawowej w walce o czystość i poprawność języka ojczystego?

Lekcja 8

Temat: Krytyka ciemnoty i życia szlacheckiego w satyrze A. Naruszewicza

Lektura: A. Naruszewicz *Chudy literat*

Podręczniki: *Wypisy*, str. 254—261. *Historia literatury. kl. IX*, str. 269—276.

Przeczytajcie satyrę Adama Naruszewicza *Chudy literat* zwracając uwagę na objaśnienia. Jaki jest zasadniczy temat tego utworu? Przeczytajcie tę satyrę po raz drugi zakreślając urywki, w których poeta krytykuje ciemnotę i tryb życia szlacheckiego.

Co w świetle tego utworu jest dowodem ciemnoty szlachty? (nędzne życie literata, brak zainteresowania pożyteczną książką)

¹⁾ czyt. Bualó.

²⁾ czyt. Lar poetik — sztuka poetycka.

„Lecz w naszym kraju jeszcze ten dzień nie zawitał,
Żeby kto w domu pisma pożyteczne czytał.“

Jakie przyczyny składają się na to? „...każdy mówi, iż nie ma czasu do czytania, każdy się swą zabawą¹⁾ od książki zasłania“.

Poeta uwydatnia znaczenie w życiu państwa nowych sił społecznych, zdobywających pracą tytuł obywatela:

„A z tej liczby zabawnych, można mówić śmieie,
Chłopi tylko a kupcy są obywatele.“

A jaki daje obraz życia szlachty?

„Toć szlachcic sobie sam nie robi chleba,
Sto plugów na jednego pasibrzucha ryje.“

Co mówi o ambitnych jej dążeniach?

„Osobliwie, że mu się nie chce panem bratem
Być prostym, ale posłem albo deputatem²⁾.“

Jak krytykuje Naruszewicz nieuctwo, ciemnotę, prywatę szlachcica będącego na stanowisku sędziego, posła, podkomorzego? Poeta przedstawił w satyrze obraz ciemnego a pysznego szlachcica pieniacza, ośmieszając w taki sposób wstecznictwo i ciemnotę szlachecką.

Znajdźcie w satyrze dowody ciemnoty, wstecznictwa i prywaty szlachty.

Co dowodzi o postępowości poglądów A. Naruszewicza? Czego dowiedzieliście się o jego zasługach jako historyka? (str. 274—276).

Napiszcie w zeszycie przedmiotowym szczegółowy plan tej lekcji.

Lekcja 9

Temat: Poezja dworska. Stanisław Trembecki — wybór wierszy

Lektura: *Wypisy*, str. 305—309.

Historia literatury, kl. IX, str. 278—283.

Przypomnijcie sobie lekcję 5 o roli mecenatu króla Stanisława Augusta oraz o roli jego dworu.

¹⁾ zajęciem.

²⁾ członkiem trybunału.

Przeczytajcie z podręcznika o Stanisławie Trembeckim. Jakie funkcje pełnił poeta na dworze? Jaki wpływ miał król na jego twórczość? Przeczytajcie wiersz okolicznościowy: *Do Kossowskiej w tańcu*. Czy autor podręcznika ma słuszość nazywając Trembeckiego „poetą wdzięku“ i „mistrzem stylu lekkiego“?

Przeczytajcie odę *Balon* (*Wypisy*, str. 305—307). Zastanówcie się nad całością utworu i poszczególnymi zwrotkami (przypomnienie lotu Ikara — mitologicznego lotnika, poetycki opis balonu, obraz świata z lotu, pochwała rozumu ludzkiego). Z jakim wydarzeniem prawdziwym jest związany ten utwór? (*Historia literatury*, kl. IX, str. 280). Które zdania utworu wskazują na to, że Trembecki był świetnym przedstawicielem kultury Oświecenia?

„Rozum człowieczy wszędzie przechodzi niezłomny pracą i czasem“.

Podziw poety dla rozumu ludzkiego jest najgłębszym wyrazem jego racjonalistycznego poglądu na świat. Zwróćcie uwagę na motto utworu. Wykażcie bogactwo środków artystycznych, którymi się posłużył poeta w odzie.

St. Trembecki jest autorem bajek pisanych pięknym językiem. Bajki te były wysoko cenione przez A. Mickiewicza. Przeczytajcie bajkę: *Koń i wilk, Wilk i baranek*. Zastanówcie się, na czym polega ich piękno? (*Historia literatury*, kl. IX, str. 280—281).

Duży talent poetycki Trembeckiego nie szedł u niego w parze z siłą woli i charakteru, był pochlebcą i dworakiem.

Napiszcie w zeszycie przedmiotowym krótką notatkę o wartości *Bajek* St. Trembeckiego. Jakie cechy charakteryzują wilka w bajce *Koń i wilk*, a jakie w bajce *Wilk i baranek*? Jakie wyrazy dobiera do charakterystyki konia, a jakie do scharakteryzowania baranka?

Lekcja 10

Temat: **Współczesne życie literackie**

Aktualne wydarzenia literackie: Nagrody państwowe w 1953 r.

Do opracowania tego tematu zbierzcie materiał z czasopism literackich i napiszcie sprawozdanie.

Język polski. Przydział II (listopad)

Lekcja 1

Temat: I. Krasicki — Życie i twórczość. Walka ze wstecznictwem i ciemnotą zakonów

Lektura: I. Krasicki *Monachomachia*

Wypisy, str. 262—274. *Historia literatury*, kl. IX, str. 284—286.

Wiadomości o życiu I. Krasickiego znajdziecie w podręczniku. Przeczytajcie w *Wypisach* wyjątek z poematu I. Krasickiego *Monachomachia*. O jakiej wojnie opowiada poeta w tym utworze? Co krytykuje w życiu zakonników? Jak ich nazywa? W jaki sposób ujmuje temat? Jaką bronią walczy z wstecznictwem i ciemnotą zakonów?

I śmiech niekiedy może być nauką,
Kiedy się z przywar, nie z osób natrząsa;
I żart, dowcipną przyprawiony sztuką,
Zbawienny, kiedy szczypie, a nie kąsa...

W ocenie wartości tego dzieła pomoże Wam *Historia literatury*, kl. IX, str. 289-290. Zwróćcie uwagę na wygląd miasta, które poeta opisuje w *Monachomachii*:

„Były trzy karczmy, bram cztery ułamki,
Klasztorów dziewięć i gdzieniegdzie domki”.

Oto obraz niedorozwoju miast w Polsce odpowiadający w pełni słabości stanu mieszczańskiego w Rzeczypospolitej szlacheckiej.

W zeszycie przedmiotowym napiszcie notatkę o życiu I. Krasickiego i znaczeniu poematu *Monachomachia*.

Lekcja 2

Temat: Pierwsza powieść o rozpadającym się ustroju feudalnym w Polsce

Lektura: I. Krasicki *Mikołaja Doświadczyńskiego przypadki* (wyj.)

Wypisy, str. 287—300.

Historia literatury, kl. IX, str. 291—292.

W *Historii literatury*, kl. IX na str. 285 znajdziecie datę wydania pierwszej powieści polskiej. Na str. 291 podana jest charakte-

rystyka powieści Krasickiego *Mikołaja Doświadczyńskiego przypadki*.

Czytając z *Wypisów* urywki tej powieści podkreślcie te zdania, w których autor uwydatnia ciemnotę szlachty (np. tłumaczenie snów, zabobony, stosunek do szkoły i nauki), jej zwyczaje (np. uczyty, pijaństwo, pogoń za tytułem i stanowiskiem), pieniactwo, przekupstwo sędziów, życie nad stan itp.

W czym przejawiał się zgubny wpływ środowiska szlacheckiego na wychowanie dziecka? Zwróćcie uwagę na wypaczenie pojęcia patriotyzmu. Mikołaj w Paryżu zastanawia się: „Jak [ma] w bogatych podarunkach utrzymywać wspaniałość narodową“?

Jak można by zatytułować zamieszczone w *Wypisach* rozdziały powieści?

Realistyczne obrazy, które przesuwają się przed oczami czytelnika tej powieści mówią prawdę o życiu szlacheckim w okresie rozpadającego się ustroju feudalnego.

Napiszcie w zeszytcie przedmiotowym sprawozdanie z tej lekcji.

Lekcja 3 i 4

Temat: Krytyka rozkładu obyczajów w upadającym świecie feudalizmu

Lektura: I. Krasicki *Satyry (Wypisy, str. 274—287)*.

Historia literatury, kl. IX, str. 296.

Jaki gatunek literacki nazywamy satyrą? Jaką satyrę poznaliście ostatnio? Przeczytajcie zamieszczone w *Wypisach* satyry I. Krasickiego. Co krytykuje poeta w satyrze *Żona modna*? Zakreślcie w utworze zdania charakteryzujące modną kobietę czasów stanisławowskich.

Zestawcie materiał do charakterystyki tej kobiety: 1) wychowana w mieście, 2) tryb życia — sposób urządzenia domu dowodem lekkomyślności, życia nad stan, rozrzutności, 3) zwyczaje cudzoziemskie jako przejaw kosmopolityzmu, 4) modna choroba — histeria.

Które obrazy można wyodrębnić w utworze jako pewne całości? (np. wyjazd do domu, opis ogrodu, wygląd apartamentów itp.). Zwróćcie uwagę na plastykę tych obrazów, dzięki której czytelnik widzi realistycznie odtworzone sceny z życia „modnej żony“.

Obok typu modnej kobiety występuje w satyrze typ szlachcica z jego majątkiem. Kontrast postaci stanowi tu nie tylko środek artystyczny służący do podkreślenia różnicy upodobań i charakterów ludzkich, ale uwydatniających dowcip znakomitego pisarza. I. Krasicki kreśląc obrazki obyczajowe celuje dowcipem wykwintnym i subtelnym. Dzięki bystrej spostrzegawczości Krasicki chwytą charakterystyczne cechy przedstawicieli świata szlacheckiego tworząc z nich w sposób realistyczny żywe postacie czasów stanisławowskich.

Jaka jest forma satyry *Żona modna*? Forma dialogu, właściwa utworom dramatycznym, potęguje w tej satyrze żywość i bezpośredniość odtwarzanych obrazów.

Przeczytajcie satyrę *Pijaństwo*. Zakreślcie zdania charakteryzujące obyczaje szlachty (pojęcie gościnności, uczty, tryb życia), np. „Dobrego sąsiada nieźle czasem podpoić“ lub „Trwała uczta do świtu“ itd. Przy jakich okazjach szlachta urzędowała pijaństwa? Jaki wydaje sąd o rozpowszechnionym nalogu pijaństwa? Co mówi o korzyściach, które daje człowiekowi trzeźwość w życiu? W których zdaniach z ironią mówi poeta o „patriotyzmie“ szlachty?

Przeczytajcie głośno wyjątek z tej satyry stanowiący plastyczny obraz uczty szlacheckiej. Uczty stanowiły treść życia szlachty. W jaki sposób poeta kreśli postać pijaka? Odtwórzcie jego charakterystykę (brak woli, upór, kłótniowość, skłonność do popisów oratorskich, wzruszeń „patriotycznych“, bezmyślnej gadaniny itp.). I. Krasicki daje realistyczny obraz postaci, a jednak niczym nie razi zmysłu estetycznego czytelnika. Umiejętnie posługuje się dowcipem i ironią.

W których zdaniach dostrzegacie wyraźnie dowcip poety, w których bolesną ironię wobec sarmackiego świata?

Jaki jest temat satyry *Pan niewart sługi* — mówi o tym tytuł. Jakie dwie warstwy antagonistyczne wprowadził poeta do tego utworu? Zakreślcie urywki, w których dowiadujecie się o życiu pana i sługi. Jakie podaje przyczyny wymierzania chłopu kar cielesnych? Odczytajcie te zdania, które są wyrazem oburzenia poety na stosowanie „plag“, na stosunek pana do sługi. Który wyjątek świadczy o klasowym stanowisku poety jako szlachcica i o jego oportunistycznym (nie chciał się narażać szlachcie)? Do czego doprowadza sługę okrutny i skąpy pan? W jaki sposób Krasicki chłoszcze brak uczciwości w po-

stępowaniu szlachcica? W satyrze *Pan niewart sługi* I. Krasicki daje realistyczny obraz upadku moralnego szlachty.

Niewątpliwie zauważycie różnice istniejące w formie przeczytanych satyr. Dwie pierwsze stanowią dialog dający w efekcie trwałe portrety ludzi epoki stanisławowskiej, ostatnia satyra — to jakby wykład o charakterze społecznym i umoralniającym. Zwróćcie uwagę na pierwiastek liryczny tego utworu znajdujący wyraz w oburzeniu poety na nieludzki sposób traktowania sług. Pamiętajcie, że satyry należą do poezji epickiej, mają charakter narracyjny. Poeta użył celowo 13-zgłoskowca, który jest wierszem epickim.

Przeczytajcie z *Historii literatury*, kl. IX o wartości i znaczeniu satyr I. Krasickiego.

Wpiszcie do zeszytu przedmiotowego notatkę z pracy określając wartość ideologiczną i artystyczną satyr.

Lekcja 5

Temat: **Artyzm i społeczno-polityczny sens Bajek I. Krasickiego**

Lektura: *Wypisy*, str. 300—304.

Historia literatury, kl. IX, str. 299—300.

W podręczniku czytamy: „Mistrzem okazał się Krasicki jako autor bajek. Ten dydaktyczny gatunek literacki odpowiadał tendencjom epoki i naturze talentu poety.“

Przeczytajcie zamieszczone w *Wypisach Bajki*. Zastanówcie się nad tematem każdej z nich. We *Wstępie do bajek* poeta przesuwa przed oczami czytelnika całą galerię postaci ludzkich. Dając migawkowe negatywy Krasicki tworzy w ten sposób obraz życia, w którym wady ludzkie występują częściej niż zalety. Przez ukazanie brzydoty zła, pisarz chce pomóc w wychowaniu lepszego człowieka.

Rozpatrzcie treść i formę bajki *Szczur i kot*. Kogo poeta przedstawia pod alegoryczną¹⁾ postacią szczura? Co krytykuje w tej bajce? Ile wierszy składa się na całość utworu? Opowiedzcie treść

¹⁾ alegoria (z języka greckiego All'egoreuo = mówią inaczej) wyrażenie o podwójnym znaczeniu. Alegoria w poezji jest odmianą uosobienia, którym wyraża się obrazowo pojęcia oderwane, abstrakcyjne, np. za alegorię uważa się często bajkę o zwierzętach, w której lis — to chytrność; lew — potęga, siła; orzeł — to górne dążenia; sowa — to mądrość itd.

tej bajki swoimi słowami. Opowiadanie Wasze będzie na pewno znacznie obszerniejsze; stąd wniosek, że Ignacy Krasicki małą ilością słów wyrażał obszerną treść myślową. W *Bajkach* Krasicki okazał się mistrzem słowa. Styl bajek jest zwięzły, jasny, prosty, zrozumiały, naprawdę piękny. Są to cechy poezji racjonalistycznej.

Przeczytajcie bajkę *Ptaszki w klatce* (dialog). Jaki jest jej temat? (zagadnienie wolności). Jaka forma? Bajka ta jest nacechowana nutą liryzmu. W czyich słowach dźwięczy liryzm?

Opowiedzcie treść bajki *Lew i zwierzęta*. Wyszukajcie na str. 300 podręcznika, jak został określony sens i wartość tego utworu?

W bajce *Jagnię i wilki* w pierwszym wierszu odnajdziecie myśl główną. Jaką przyczynę znalazły wilki, aby „pożreć“ jagnię? Jaką prawdę życiową o stosunku mocnego do słabego stwierdza historia jagnięcia?

Opowiedzcie swoimi słowami treść bajki *Wół-minister*. Jak sens tej bajki omówiono w podręczniku? (str. 300) „Powrót sumiennego i pracowitego, choć powolnego wołu na wysokie stanowisko państwowe, po głupiej małpie i chytrym lisie, to przykład zwycięstwa rozsądku i pracowitości w życiu zbiorowym.“

Opowiedzcie treść bajki *Dewotka*. Jaka jest myśl przewodnia tego utworu?

Jaka jest główna myśl bajki *Przyjaciele*? Jest to bajka narracyjna. Czym się różni bajka narracyjna od bajki epigramatycznej? (w pierwszej obrazowe opowiadanie; w drugiej — myśl zwięzle wypowiedziana).

Co na przykładzie dziejów Polski dostrzegł poeta: zwycięstwo siły czy prawa w życiu społeczeństw o ustroju antagonistycznym? Czym jest złota klatka niewoli dla tych, którzy stracili wolność? Na jakich pracownikach można budować trwałą przyszłość narodu.

Po dokonaniu analizy tych kilku bajek wyprowadźcie syntetyczne wnioski:

Jaki jest sens społeczno-polityczny *Bajek* I. Krasickiego?

Przypomnijcie sens świetnej bajki o lwim królu, historię o jagnięciu i wilku, przypomnijcie smutek starego czyżyka pozbawionego wolności, a będziecie mogli odpowiedzieć na postawione pytanie.

Jakie macie dowody na to, że Krasicki okazał się mistrzem bajki w literaturze polskiej? Na czym polega artyzm jego *Bajek*?

Dlaczego bajka, jako dydaktyczny gatunek literacki, odpowiadała dążeniom epoki Oświecenia? Odpowiadała ona również „naturze talentu“ I. Krasickiego, świetnego obserwatora i satyryka?

Napiszcie sprawozdanie z wykonanej pracy.

Lekcja 6

Temat: **Znaczenie I. Krasickiego w literaturze polskiego Oświecenia**

Podręcznik: *Historia literatury, kl. IX*, str. 285—286 i str. 302—303.

Przeczytajcie wskazane w podręczniku wyjątki.

Jakie dwa okresy można wyróżnić w twórczości literackiej I. Krasickiego? Czym się odznaczał pierwszy okres 1772—1780 r.? Z którymi czasopismami współpracował I. Krasicki? Wymieńcie tytuły poznanych przez Was jego utworów. Jakie zagadnienia poruszał w każdym z tych utworów? Z czym walczył? Do jakich dążył reform? Co wpłynęło na uwstecznienie jego twórczości w drugim okresie? Jak w twórczości Krasickiego odbiły się przemiany ideologiczne w obozie królewskim i umiarkowanych grupach obozu szlacheckiego? (str. 286, str. 303).

Na czym polega postępowość działalności poetyckiej I. Krasickiego? Oto kilka zdań z podręcznika: „...demaskował życie dworskie i szlacheckie, gromił różne przejawy ciemnoty i zacofania“, „piętnował życie nad stan“... „Atakował zatem zewnętrzne, ale także znamienne przejawy rozkładającego się feudalizmu.“ Chociaż daleki od rewolucyjnej postawy, był Krasicki pisarzem postępu społecznego, „wyrażał twórcze dążenia epoki“... „Był poetą, który widział otaczające zło, starał się je ośmieszyć i naprawić“.

Które gatunki literackie zapoczątkował Krasicki? Które udoskonalił? Jakie miał zasługi w dziele doskonalenia języka polskiego? (str. 302). Jakie są cechy artyzmu jego utworów? Jakiej użył formy wiersza w *Monachmachii* (oktawy, czyli zwrotki 8-wierszowej) dając dowód wirtuozostwa poetyckiego? Czym zdobył trwałe miejsce w literaturze polskiej wieku Oświecenia?

W zeszytcie przedmiotowym należy zanotować wyprowadzone wnioski.

Lekcja 7 i 8

Temat: Komedja obyczajowa odstawiająca rozpad feudalnych stosunków społecznych i obyczajowych w Polsce

Lektura: Fr. Zabłocki *Sarmatyzm*.
Historia literatury, str. 309—316.

Przeczytajcie z podręcznika wiadomości biograficzne o autorze, str. 309.

Przeczytajcie komedię Fr. Zabłockiego *Sarmatyzm* zakreślając urywki i zdania charakteryzujące życie obyczajowe i społeczne szlachty w XVIII w.

Gdzie i kiedy toczy się akcja tego utworu? Wymieńcie głównych bohaterów komedii. Napiszcie plan rozwoju akcji.

Akt I. 1) Spór między Guronosem i Żegotą.

2) Zapowiedź zajazdu.

3) Miłość Anieli — córki Guronosa i Radomira — syna Żegoty.

Akt II. 4) Rola Agatki w ułatwianiu spotkań młodym.

Akt III. 5) Listy Anieli do Radomira w rękach Ryksy.

6) Przybycie Rejenta z polecenia podkomorzego celem pogodzenia zwaśnionych stron.

Akt IV. 7) Chłopi jako narzędzia walki podczas zajazdu.

8) Walenty gońcem między Anielą a Radomirem.

9) Przejęcie przez Ryksę listu Radomira pisanego do Anieli.

Akt. V. Doprowadzenie skłóconych stron do zgody przez małżeństwo Anieli z Radomirem.

Jaką rolę w prowadzeniu akcji odegrała para służących: Agatka i Walenty? Co o akcji dramatycznej *Sarmatyzmu* mówi autor podręcznika? Na jakim motywie dramatycznym oparty jest ten utwór (str. 314).

Wartość komedii stanowią postacie Sarmatów polskich Guronosa i Żegoty oraz ich życie obyczajowe. Odczytajcie zakreślone podczas czytania utworu urywki wyprowadzając odpowiednie wnioski. W scenie I aktu I dowiedzieliście się o przyczynach „zwad“ między szlachtą. Wymieńcie te przyczyny. Co mówi Guronos o swym pochodzeniu? W jaki sposób dochodzi własnych praw i rzekomych racji?

„Ten pałasz — to mój proces, sąd i *ultimatum*“¹⁾ (Scena III aktu I).

„Na pałasze, Dobrodzieju! to rozum był w dawnym Sarmacie!“ (Scena I aktu I).

Tak mówi chwalcą przeszłości saskiej.

W których jeszcze urywkach utworu spotkaliście wzmianki o zamięrowaniu Sarmatów do kłótni, awantur i bójek? (Scena I aktu IV). Jakie dowody świadczące o braku poczucia praworządności oraz o pieniaczwie²⁾ Sarmatów znaleźliście w utworze?

„Czyż dla nas podkomorzy to, co burmistrz w mieście?

„Czy mnie na ratusz wsadzi? Szlachcic na zagrodzie...“

Portrety Sarmatów plastycznie występują w scenie X aktu I. Wyszukajcie odpowiednie urywki. Świetnie je odtwarza Agatka w słowach:

„Posowiste miny

...pasy pod brzuchem, kozackie czubrzyny,

Szabliska z temblakami długimi jak lice,

Pistolety na smyczach, w tasakach króćce...“ (Scena X aktu I).

Taki sąd wypowiada o Sarmatach Zabłocki przez usta Skarbi-mira:

„...To diabłów z piekła, nie ludzi jest plemię!

Serca tak pojątrzone, tak miałkie rozумы,

Tak mało szlachetności, a tak wiele dumy.“ (Scena IV aktu I).

Co możecie powiedzieć o poziomie umysłowym poznanych Sarmatów, o ich stosunku do chłopów? Przeczytajcie scenę II aktu I i scenę VI aktu III. Walenty: „A zawsze sto batogów, co słowo, to chamie!“

Na tym tle autor tak charakteryzuje przedstawicieli młodego pokolenia w osobach Anieli i Radomira (scena I aktu II):

„Nie ludzi mnie majątek lub świetność imienia,

W sercu cnoty, w rozumie szukam oświecenia.“

Jakie ma znaczenie „końcowa scena pojednania? („*Historia literatury*, kl. IX, str. 315). Podręcznik pomoże Wam ocenić wartość

¹⁾ nieodwołalne postanowienie.

²⁾ procesowanie, wodzenie po sądach.

komedii *Sarmatyzm* (str. 315). W czym widać przejaw myśli postępowej tego utworu? Jakie zasługi położył Fr. Zabłocki dla rozwoju teatru polskiego? (str. 316). Do kogo przemawiały jego komedie? Dlaczego stanowiły postęp w dziejach komedii polskiej (łączyły pierwiastki społeczno-obyczajowe z wartościami artystycznymi).

Napiszcie sprawozdanie z tej lekcji.

Lekcja 9

Temat: Pamflety polityczne Zabłockiego

Lektura: Fr. Zabłocki *Do hetmana Branickiego. Joannes Sarcasmus. Wypisy*, str. 328—330.
Historia literatury, kl. IX, str. 310—311.

Jakie utwory pisał Fr. Zabłocki w okresie Sejmu Czteroletniego? Czyje stanowisko zwalczał? Czyich poglądów był wyrazicielem? (str. 310).

Przeczytajcie wiersz *Do hetmana Branickiego*. Jakimi słowami Fr. Zabłocki potępia działalność Branickiego? W jaki sposób przysięga zemstę wrogowi ojczyzny? Jakie uczucie dominuje w tym utworze?

Czytając wiersz *Joannes Sarcasmus* zwróćcie uwagę na objaśnienia. Czyje dzieło zaatakował poeta w tym utworze i dlaczego? Co o tym mówi podręcznik? (str. 311). W których zdaniach Zabłocki wyraża uznanie dla poglądów politycznych H. Kołłątaja? Jakimi słowami pełnymi zjadliwej ironii walczy ze zdrajcami ojczyzny? Jakie korzyści osobiste przynosiły magnatom bezkrólewia? Co piętnuje poeta w poglądach hetmana Seweryna Rzewuskiego, przedstawiciela stronnictwa konserwatywnego? (str. 311, w. 4).

Na czym polega różnica między satyrą Naruszewicza, Krasińskiego i Zabłockiego? (podr. str. 310). Satyry polityczne Fr. Zabłockiego nazywamy pamfletami. Udowodnijcie, że pamflety Fr. Zabłockiego były orężem w walce politycznej, a jednocześnie wyrazem postępowo-patriotycznego stanowiska pisarza w okresie Sejmu Czteroletniego.

Lekcja 10

Tematy pracy kontrolnej (do wyboru):

1. Elementy postępowe w twórczości I. Krasickiego.
2. Znaczenie I. Krasickiego w literaturze polskiego Oświecenia.

Przygotowując pracę należy zgromadzić materiał przerobiony na lekcjach i ułożyć szczegółowy plan.

Język polski. Przydział III (grudzień)

Lekcja 1

Temat: **Sprzeczności w polskim sentymentalizmie**

Lektura: Fr. Karpiński *Laura i Filon. Pieśń dziada sokalskiego...
Powrót z Warszawy na wieś.
Wypisy*, str. 316—325.
Historia literatury, kl. IX, str. 325—329.

Na str. 325 podręcznika dowiecie się, że sentymentalizm polski był wyrazem układu stosunków społeczno-gospodarczych i politycznych w kraju. Oto zdania z podręcznika: Sentymentalizm „... na zachodzie Europy... rozwijał się na podłożu emancypacyjnych¹⁾ dążeń mieszczaństwa. Nie stworzył ... powieści... ale ujawnił się głównie w liryce i teatrze, nie pokazał mieszczańskiego bohatera, ale sięgnął do tematów ludowych i narodowych.“

Jakie sprzeczności wystąpiły w sentymentalizmie polskim? „Z jednej strony... odpowiadał kulturze dworu magnackiego, był wyrazem zamówienia wielkopańskiego pałacu.“ „Z drugiej zaś strony... wprowadził do literatury pierwiastki ludowe i patriotyczne... dzięki czemu stała się ona bliższa szerszym warstwom społecznym“... „Zawierał zarówno elementy postępowe jak i wsteczne“.

Wymieńcie nazwiska przedstawicieli nurtu sentymentalnego w literaturze polskiej. Przeczytajcie sielankę Fr. Karpińskiego *Laura i Filon*. Przypomnijcie sielanki, które poznaliście w nauce literatury polskiej. Porównajcie temat sielanki Szymonowicza

¹⁾ emancypacja — to dążenie do wyzwolenia, do zniesienia ucisku, walka o wyzwolenie.

Żeńcy z tematem sielanki Karpińskiego. W której sielance widzimy realistyczny obraz życia, a w której brak realizmu? Podkreście w utworze te zdania, które rażą nienaturalnością w ustach pasterki i pasterza. Kto się kryje pod postacią Laury i Filona? Jakie wiadomości o dworskiej sielance miłosnej podaje podręcznik na str. 325? Dochodzimy do wniosku, że sentymentalizm stanowił przejaw kultury dworskiej.

Przeczytajcie *Pieśń dziada sokalskiego w kordonie cesarskim*¹⁾. W czyje usta włożył poeta słowa skargi na zbytki pańskie i słowa żalu za utraconą wolnością? Jakie uczucie dominuje w pieśni? Wyrażony tu został patriotyzm człowieka pochodzącego z ludu. Poeta połączył w sposób harmonijny pierwiastek ludowy z patriotycznym.

Czytając utwór *Powrót z Warszawy na wieś* podkreście te zdania, w których poeta wyraża: 1) stosunek do życia wielkomięskiego i do życia na dworach pańskich, 2) pochwałę skromnego dworku szlacheckiego. Co Karpiński mówi o życiu w Warszawie? Czym mogłby pozyskać względy mecenasów?

„Trzeba wyznać, jak było, że mi coś dawano,
Ale wszystkie godziny życia kupić chciano,
Żebym, wieczny niewolnik, nosił jarzmo czyje,
Żył cały komuś, a sam zapomniał, że żyję!“

W jaki sposób Fr. Karpiński ocenił mecenat królewski i magnacki? Która scena w tym utworze stanowi realistyczny obraz związany z osobistymi przeżyciami poety? (por. podręcznik str. 327). Czego dowiedzieliście się z utworu o życiu ubogiej szlachty? O jakim zabezpieczeniu na przyszłość mówi poeta:

„Jedna wioska do śmierci, jeden dom wygodny,
Gdziebym jał nie z wymysłem, ale wstał niegłodny.“

W których zdaniach wypowiada poeta pochwałę skromnego dworku szlacheckiego?

Czego dowiedzieliście się z podręcznika (str. 326) o życiu i twórczości Fr. Karpińskiego? Jakie czynniki sprzyjały rozwojowi sentymentalizmu w Polsce? (podr. str. 326). Jaką wymowę społeczną ma poezja sentymentalizmu?

¹⁾ pod zaborem austriackim.

Lekcja 2

Temat: **Sprzeczności w polskim sentymentalizmie**

Lektura: Fr. Książnin *Na śmierć Jana Dekiercia... Krosienka.*

Wypisy, str. 237, 326.

Historia literatury, kl. IX, str. 329—332.

Przeczytajcie z podręcznika o życiu i twórczości Franciszka Dionizego Książnina. W jakich stosunkach pozostaje poeta z dworem Czartoryskich w Puławach? Jaką rolę odgrywał ten dwór?

Przeczytajcie elegię *Na śmierć Jana Dekiercia Prezydenta Warszawy* (1790). Co wiecie z historii o Janie Dekiercie? Jaką rolę odegrał on w czasie Sejmu Czteroletniego w tzw. „czarnej procesji”? Kto w wierszu wyraża smutek po śmierci prezydenta? Jaką wymowę ideologiczną ma wyrażanie tego żalu? W jaki sposób poeta wyraził uznanie dla wybitnego działacza mieszczańskiego?

„Mąż pelen ducha, mąż rady.“

„Powagi światła i roztropnej cnoty

Zostawił przykład naczelnikom ludzi.“

Jakie myśli i uczucia zawiera ostatnia zwrotka wiersza? Wiersz ten świadczy o sympatii poety dla ruchów plebejskich i solidarności z obozem reform. Zakreślcie zwrotkę, w której Książnin wyraża zależność wolności politycznej od wyzwolenia społecznego.

„Moc tego ciała jakże się poruszy,

Którego w więzach i ręce, i nogi.“

Czytając utwór Fr. Książnina *Krosienka* porównajcie go z sielanką Fr. Karpińskiego *Laura i Filon*. Obydwa są wyrazem upodobań salonów dworskich, reprezentują dworską poezję sielankową.

Jakie nurty należy odróżnić w literaturze sentymentalnej? (podr. str. 332). Twórczość Karpińskiego i Książnina wskazuje, że sentymentalizm polski miał charakter niejednorodny. W czym tkwi przyczyna tej niejednorodności? (str. 332). O ile poezja sentymentalizmu odbiega od głównego racjonalistycznego nurtu literatury Oświecenia?

Przejrzyjcie cały materiał lekcji 1 i 2. Ułóżcie w zeszycie plan do sprawozdania ustnego z wykonanej pracy.

Lekcja 3 i 4

Temat: Publicystyka polityczna Sejmu Wielkiego jako wyraz dojścia do głosu mieszczaństwa

Lektura: St. Staszic *Przestrogi dla Polski* (wyj.).

Wypisy, str. 334—344.

Historia literatury, kl. IX, str. 333—334, str. 338—345.

Wybrane fragmenty z *Przestróg dla Polski* obrazują położenie poszczególnych warstw społecznych w Polsce: magnatów, mieszczan, chłopów. W wyjątku „Do panów“ zakreście zdania charakteryzujące magnatów polskich i ich działalność w kraju. Które zdania określają stosunek magnatów do ojczyzny? do szlachty? W czym wyrażał się decydujący wpływ magnatów na losy państwa? Wyszukajcie dowody prywaty, klasowego egoizmu, magnackiego bezprawia, zdrady narodowej, przejawów kosmopolityzmu (stosunek do języka, strojów, zwyczaju, obojętność dla spraw własnego kraju), uzależnienia szlachty od magnatów, deprawowania¹⁾ szlachty.

Kogo St. Staszic czyni odpowiedzialnym za upadek państwa; z którą warstwą prowadzi otwartą walkę wykazując jej deprawujący wpływ na życie społeczne i polityczne w Polsce? W której warstwie szukał Staszic sojusznika dla przeprowadzenia reform społecznych?

Podziwiamy odwagę Staszica w atakowaniu panów feudalnych. Podziwiamy również jego realizm w odtworzeniu życia. Jego płomienne słowa odpowiadają sile uczuć patriotycznych. Porywająca moc dowodzenia i przekonywania żywo przemawia do uczuć i rozumu czytelnika. Jakich środków artystycznych użył pisarz, aby dać wyraz własnych przekonań i oddziałać na czytelnika? Obok jasności i prostoty stylu zbliżonego do mowy potocznej widzimy siłę wyrazu artystycznego w nagromadzeniu i stopniowaniu oskarżeń skierowanych przeciw możnowładcom.

W wyjątku „Rolnictwo“ zakreście te zdania, w których pisarz mówi o znaczeniu „człowieka — rolnika..., co naród ludzki żywi!“ Porównajcie „kraj, w którym rolnik niewolnikiem!“ z „ziemią, na której rolnik ma sprawiedliwość i własność“. Jakich tu środków ar-

¹⁾ demoralizowania.

tystycznych użył pisarz? (kontrasty). W zakończeniu czytamy: „Rolnictwo jest to źródło bogactwa, życia i wolności.“

W rozdziale „Miasta“ trzeba zwrócić uwagę na sięgające w przyszłość uwagi Staszica o współzależności rolnictwa i przemysłu w gospodarce narodowej. Jakie znaczenie dla kraju ma rozwój przemysłu? Jakich praw żąda pisarz dla stanu mieszczańskiego w Polsce? Staszic walcząc o prawa dla mieszczan, poruszając zagadnienie przemysłu i handlu, bierze udział w „kształtowaniu się nowego układu stosunków społecznych“, w „procesie tworzenia się nowego, burżuazyjnego narodu“, w „przestawianiu gospodarki na nowe, kapitalistyczne tory“.

Jakie dwa kierunki ekonomiczne można dostrzec w poglądach Staszica na sprawę włościan i mieszczan? (str. 344). Jak autor podręcznika ocenia program społeczno-polityczny St. Staszica (str. 345) i jakie daje mu miejsce wśród szermierzy postępu? Dzięki czemu pisma Staszica przemawiały do czytelników (str. 344—345).

Czego dowiedzieliście się z podręcznika o życiu, twórczości i działalności St. Staszica?

Napiszcie w zeszycie przedmiotowym sprawozdanie z lekcji wykorzystując zamieszczone pytania.

Lekcja 5 i 6

Temat: Publicystyka polityczna Sejmu Wielkiego

Lektura: Hugo Kołłątaj *Anonima listów kilka* (wyj.).

Do Prześwietnej Deputacji.

Wypisy, str. 345—352.

Historia literatury, kl. IX, str. 345—350.

Czego dowiedzieliście się z podręcznika o życiu H. Kołłątaja, wykształceniu, działalności na polu oświaty (członek Komisji Edukacji Narodowej, Towarzystwa do Ksiąg Elementarnych, reformator Akademii Krakowskiej), na polu politycznym (twórca programu reform, Konstytucji 3 Maja, Kuźnicy)? W jakim kierunku poszła reforma Akademii Krakowskiej przeprowadzona przez H. Kołłątaja? Uzasadnijcie słuszność twierdzenia, że reforma Kołłątaja wprowadziła Akademię Krakowską na drogę postępu naukowego.

Wpiszcie do zeszytu przedmiotowego: 1) tytuły i rok wydania dzieł H. Kołłątaja, 2) scharakteryzujcie różnicę w poglądach Staszica i Kołłątaja na organizację władz państwowych (*Historia literatury*, kl. IX, str. 347—348).

Przeczytajcie wyjątek z dzieła: *Anonima listów kilka...* Podkreście zdania, w których wyrażone zostały poglądy H. Kołłątaja na sprawę chłopską. Jaką sprzeczność dostrzegł pisarz w życiu społecznym Polski? Zwróćcie uwagę na zdanie: „... jak z sprzecznym serca uczuciem człowiek wolny ośmieli się być despotą osoby drugiego i gwałcić to prawo, którego w sobie więcej niż żrzenicy oka przestrzega.“

Jaką różnicę widzi Kołłątaj między chłopem a szlachcicem (str. 351)? Pisarz żądał od szlachty poszanowania ludzkości w najuboższym rolniku, ponieważ „jesteśmy podobnej natury ludzie i równej podlegli nędzy“. Jak oceniał pracę rolnika? Jakie stanowisko zajmował Kołłątaj wobec sprawy chłopskiej? Odczytajcie wyjątek, w którym mówi o dobrowolnych kontraktach, tj. układach między panem i chłopem w sprawie czynszów lub robocizny. Jakie i czyje korzyści widział Kołłątaj w nadaniu chłopu wolności osobistej? Jaka była zasada jego polityki społecznej? („Wolność osoby rolnika i własność gruntowa dziedzica“). Stąd wynika, że Kołłątaj nie wysuwał postulatów uwłaszczenia chłopów, ograniczył się jedynie do żądania dla nich wolności osobistej. Jaka była przyczyna zajęcia kompromisowego¹⁾ stanowiska ze strony Kołłątaja wobec sprawy chłopskiej? (podr. str. 348).

Czytając *Przemowę do Prześwietnej Deputacji*²⁾ zwróćcie uwagę na jej przejrzystą, zwartą i logiczną budowę. Ułóżcie plan przemowy.

Opracujcie krótko treść tego przemówienia według ułożonego planu. *Przemowa do Prześwietnej Deputacji* stanowi przykład doskonałej prozy publicystycznej. Pisarz podał podstawowe twierdzenia, których słuszność uzasadnił w sposób logiczny i przekonujący, rozprawił się z sądami przeciwników politycznych, przedstawicieli konserwatywnej szlachty. Wskażcie w tekście tego przemówienia przykłady logicznie uzasadnionych twierdzeń. Siła logicznego rozumowania autora działa na czytelnika. Zwróćcie uwagę na celowe dobieranie środków artystycznych. Podkreście zdania wykrzyknikowe

¹⁾ pośredniego, godzącego sprzeczne dążenia.

²⁾ komisji powołanej do napisania projektu Konstytucji.

i pytające. Mają one niewątpliwie siłę oddziaływania na słuchacza, mobilizującą go do działania. Zwróćcie uwagę, iż przemawiając do kobiet pisarz odwołuje się do ich uczuć — używa też innego stylu. Jest świetnym stylistą i psychologiem.

Wpiszcie do zeszytu wybrane myśli H. Kołłątaja, które stanowią dowód jego postępowości. O jakie państwo walczył? Jakie było jego stanowisko w sprawie chłopskiej i mieszczańskiej?

„...był typowym przedstawicielem epoki wielkiego przełomu historycznego, kiedy kruszyły się już podstawy feudalizmu i kielkowały formy rodzącej się nowej formacji gospodarczej“. (*Historia literatury, kl. IX, str. 350*).

Napiszcie w zeszycie przedmiotowym odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jakie zasługi położył H. Kołłątaj na polu oświaty i szkolnictwa?
2. W których dziełach podał program reformy państwa?
3. Jakich reform domagali się Staszic i Kołłątaj? Określcie na podstawie poznanych wyjątków ich a) stosunek do magnatów, b) stanowisko w sprawie chłopskiej i mieszczańskiej, c) dążenia do sojuszu postępowej szlachty z mieszczaństwem.
4. Jaki był ich wkład do walki z feudalizmem? W jaki sposób przyczynili się do rozwoju nowej gospodarki kapitalistycznej?
5. Jaka była przyczyna kompromisowości programu reform Staszica i Kołłątaja?

Lekcja 7

Temat: Wzrost natężenia krytyki społecznej w literaturze

Lektura: Julian Ursyn Niemcewicz *Powrót posła*.
Historia literatury, kl. IX, str. 316—321.

Zbierzcie najważniejsze wiadomości o życiu i działalności J. U. Niemcewicza (podr. str. 316—317).

Przeczytajcie komedię *Powrót posła* napisaną w związku z obradami Sejmu Czteroletniego. Na czym polega znaczenie tego utworu? Zwróćcie uwagę na kilka fragmentów: scena II aktu I, scena IV aktu II, scena IX aktu II, scena VI aktu III, scena VII aktu III. Jakie poglądy polityczne reprezentuje Podkomorzy, a jakie Starosta?

Co możecie powiedzieć o poziomie umysłowym i moralnym Starosty? o jego wyrobieniu politycznym? o znajomości ówczesnej sytuacji międzynarodowej?

Podkreście zdania świadczące o szczerym patriotyzmie Podkomorzego, o jego głębokim rozumie politycznym, np. „Dom zawsze ustępować powinien krajowi“. Wskażcie zdania świadczące o konserwatyzmie Starosty.

Czytając scenę IV aktu II zakreście zdania, które wskazują na kontrasty wśród przedstawicieli młodego pokolenia. Zewnętrzny wygląd Szarmantckiego pozwala wyprowadzić wniosek, że mamy do czynienia z typem modnego fircyka. Czego dowiadujecie się o jego życiu? W jakim celu pojechał do Paryża? Dlaczego opuścił Francję? W których słowach Walery krytykuje postawę Szarmantckiego i głosi pochwałę rewolucji francuskiej?

W scenie IX aktu II zwróćcie uwagę na charakterystykę Starosty. Co dla Starosty stanowi największą wartość w życiu? Co dla zysku gotów jest uczynić w życiu rodzinnym, w życiu publicznym? Pod tym względem dorównuje mu Szarmantcki. Jak ocenicie wartość moralną Szarmantckiego?

Zwróćcie uwagę na ostatnią scenę. Jaką ma ona wymowę społeczną? Jakie dwa obozy reprezentują bohaterowie komedii? Jaki znany Wam typ przedstawił Niemcewicz w osobie Starościny?

Z jakim przyjęciem spotkała się komedia polityczna *Powrót pośta* w r. 1790 i dlaczego (podr. str. 318)? Jaką ocenę tego utworu znajdujecie w podręczniku? (str. 317—318). W zeszycie przedmiotowym napiszcie sprawozdanie z lekcji.

Lekcja 8

Temat: Wzrost natężenia krytyki społecznej w literaturze

Lektura: J. U. Niemcewicz *Na hersztów targowickich*.

Wypisy, str. 366—367 *Bajki, Wypisy*, str. 361—365.

Historia literatury, kl. IX, str. 319—321.

Po przeczytaniu satyry *Na hersztów targowickich* odpowiedzcie na pytania: Jakie uczucia wyraża poeta wobec zdrajców ojczyzny? Jakie widzi pobudki działania „hersztów“? W jakim celu wspomina nazwisko Brutusa i Scewoli? W jaki sposób demaskuje obłudę tar-

gowiczan? Jaką treść dla przyszłych pokoleń będą miały ich rodowe nazwiska? Jaki obraz najbliższej przyszłości stawia poeta przed oczami zdrajców ojczyzny? Jak ocenia działalność Sejmu Czteroletniego? Co o satyrach J. U. Niemcewicza mówi podręcznik (str. 319—320)?

Przeczytajcie bajkę *Gmach podupadły*. Co się kryje pod alegorią upadłego gmachu i niezgodnych panów działających z myślą o własnych gabinetach, gdy tymczasem należałoby szybko naprawiać gmach od fundamentów? Co krytykuje poeta w tej satyrycznej bajce napisanej w okresie Sejmu Czteroletniego? Jak ocenia przeprowadzone reformy?

Bajka *Pożar* związana z powstaniem kościuszkowskim ma również charakter satyryczny. Wyszukajcie w niej słowa potępienia rzucone na zdrajców, którzy nie ratowali ojczyzny, a myśleli tylko o własnym ocaleniu. Jakie przenośnie (alegorie) wprowadza poeta, aby w sposób obrazowy odtworzyć tragedię narodową? Jaki wyrok wydaje na samolubów i zdrajców narodu?

Po zapoznaniu się z kilku utworami J. U. Niemcewicza możecie ocenić postawę ideologiczną poety, rolę jego twórczości w przełomowych dla Polski czasach. W *Historii literatury*, kl. IX na str. 321 czytamy: „Z twórczości literackiej uczynił trybunę, z której głosił ideę miłości ojczyzny i potępienie dla zdrajców“.

Napiszcie w zeszycie przedmiotowym notatkę z wykonanej pracy.

Lekcja 9

Temat: Napiszcie zwięzłe sprawozdanie z artykułu (który najbardziej Wam się podobał) umieszczonego w jednym z ostatnich numerów czasopism: *Nowa Kultura* lub *Życie Literackie*.

Lekcja 10

Tematy pracy kontrolnej (do wyboru)

1. St. Staszic i H. Kołłątaj w dążeniu do przebudowy państwa.
2. Dlaczego Polska Ludowa czci pamięć Staszica i Kołłątaja?

Język polski. Przydział IV (styczeń)

Lekcja I

Temat: Nurt plebejski w Kuźnicy Kołłątajowskiej

Lektura: S. Jezierski *Głos na przedce do stanu miejskiego* (wyj.).

Wypisy str. 354—357, *Katechizm o tajemnicach rządu polskiego*, str. 358—360.

Historia literatury, kl. IX, str. 350—355.

Czego dowiedzieliście się o Kuźnicy Kołłątajowskiej? Wy-
mieńcie nazwiska znanych Wam już współpracowników Kołłątaja.
Jak nazwano Fr. Salezego Jezierskiego, najwybitniejszego pisarza
„Kuźnicy“? (str. 350). Czego się dowiedzieliście o jego działalności
w KEN? (str. 352). Przeczytajcie wyjątek z *Głosu na przedce do stanu
miejskiego*. Przypomnijcie, kto spośród pisarzy politycznych walczył
o prawa dla mieszczan. Co mówi Jezierski o wynikach tej walki?
„...Mieszczanin w Polsce pod jarzmem nieznośnej arystokratów
anarchii kilka wieków jęczący dowiedział się na koniec, że jest czło-
wiekiem mającym z przyrodzenia przywilej radzenia około swego
losu...” (*Wypisy*, str. 354).

Jezierski wskazywał, że stanowi mieszczańskiemu zagroziło
niebezpieczeństwo z powodu nobilitacji¹⁾ „znakomitszych“ miesz-
czan. „Chciano złączyć interes wasz — pisał Jezierski — z interesem
szlachty, a oderwać przez ambicję serca wasze od interesu ludzi”.
Jezierski tłumaczy, że rozdano szlachectwa oficerom nie szlacheckiego
pochodzenia. „Oto dlatego, ażeby was ubogie miasta do jakowej
nie użyły rewolucji, spodziewano się bowiem, że oficera-szlachcica
nie będzie obchodzić więcej los biedny mieszczanina-człowieka.”

Co mówi Jezierski o położeniu miast, których najświetlejsi oby-
watele są nobilitowani? W jaki sposób uświadamia obowiązki wobec
miast tym bogatym mieszczanom, których szlachta usiłowała kupić
nobilitacjami? Pisz „...siły wasze użyć... na opiekę zasmuconego
już ludu i dowieść skutkiem, iż warci jesteście szacunku, który wam
stany okazały...”

Jezierski zdemaskował politykę szlachecką, która miała na
celu „osłabić siły mieszczaństwa i ustrzec szlachtę przed rewolucją”.

¹⁾ nadanie szlachectwa.

Jakie są cechy stylu publicystyki Jezierskiego? W czym tkwi moc jego słowa?

Przeczytajcie *Katechizm o tajemnicach rządu polskiego*. Jakie sprawy porusza *Katechizm*? Co mówi o poszczególnych stanach w Polsce? Który stan krytykuje i dlaczego? Wskażcie przy odpowiedziach na odpowiednie fragmenty utworu.

Czy słusznie nazwano F. S. Jezierskiego „wulkanem gromów Kuźnicy“. Uzasadnijcie swoją odpowiedź. Jaką reakcję wywołały pisma Jezierskiego ze strony reakcyjnej szlachty? Jak autor podręcznika ocenia jego poglądy społeczne? (str. 354).

Wpiszcie do zeszytu przedmiotowego sprawozdanie z lekcji wykazując na czym polega postępowość i radykalizm Jezierskiego.

Lekcja 2

Temat: Narastanie elementów rewolucyjnych w literaturze, poezja jakobińska

Lektura: J. Jasiński *Wiersz w czasie obchodzonej żałoby przez dwór polski po Ludwiku XVI. Do narodu.*

Wypisy, str. 275—379.

Historia literatury, kl. IX, str. 360—369.

Czego dowiedzieliście się o życiu Jakuba Jasińskiego (str. 360)? Przeczytajcie uważnie *Wiersz w czasie obchodzonej żałoby...* zakreślając zdania charakteryzujące stanowisko poety wobec narodu francuskiego i rewolucji. Jakie wydarzenia stały się pobudką do napisania tego wiersza? Dlaczego opłakiwanie śmierci króla francuskiego jest wyrazem niepokoju klasowego szlachty? Wyszukajcie odpowiednie fragmenty, np.

„A gdy wam wolność, honor, majątki odjęto,
Wy płaczecie, że króla o mil trzysta ścięto!“

Odczytajcie urywki, w których poeta podaje obraz nieszczęść narodowych i społecznych spowodowanych przekreśleniem reform 1791 r., przystąpieniem króla do Targowicy oraz drugim rozbiorem Polski.

Jakie stanowisko zajmuje autor utworu wobec poruszanych zagadnień oraz wobec winy i kary związanej z działalnością króla francuskiego?

Czym król francuski zawinił względem narodu? „Tajemnie po broń obcą na krew braci sięgał“. Jakie jest zatem uzasadnienie kary?

„Wszyscy ludzie są równi, czy król, czy poddany,
Jak kto prawu zawinił, niech będzie karany.“

Odczytajcie te zdania, w których poeta wyraża pogląd na władzę króla, stosunek króla do narodu i prawa. Zwróćcie uwagę na anty-monarchiczny akcent w zakończeniu wiersza. Odczytajcie fragment, w którym poeta wyraża pochwałę narodu francuskiego i rewolucji francuskiej. Jak należy ocenić stanowisko Jasińskiego na tle ówczesnej atmosfery politycznej w Polsce?

Odczytajcie wiersz *Do narodu* r. 1794. Co mówi J. Jasiński o wielkości narodu dawniej a dziś? (*Wypisy*, str. 377). Co stało się przyczyną niedoli narodu? Jakiej przenośni użył poeta pisząc o reformach społeczno-politycznych podnoszących naród do dawnej świetności? Czyja zdrada zniweczyła program reformy państwa (str. 377)? Z jakim apelem zwraca się poeta do narodu? W jaki sposób Jasiński wypowiedział wiarę w przyszłość narodu polskiego. Nauczcie się na pamięć tego pięknego urywka:

„Narodzie! Czas nie ufać w cudze zaręczenia,
W tobie samym jest zakład zguby lub zbawienia.
Nie dbaj o to, żeś w ciężkie kajdany się dostał,
Gdzie lud rzekł: „Chcę być wolnym“, zawsze wolnym został.“

Jaki wzór stawia poeta Polakom? Do jakiej akcji ich wzywa? Wskażcie na zdania świadczące o wielkiej sile patriotycznego uczucia poety. Jakie momenty obrazowe wprowadził Jasiński w omawianym utworze, aby silniej oddziaływać na współczesnych mu czytelników? (*Wypisy*, str. 378). Forma pobudki bojowej uzyskała pełny wyraz przez użycie trybu rozkazującego w orzeczeniach:

„Idźcie, mężni młodzieńcze...
Idźcie, ojczyzna żąda...“

Poeta pragnie zapalić młodych do walki o wolność narodową i wyzwolenie społeczne. Kiedy wiersz ten został napisany i do jakich bojów stał się pobudką? (*Historia literatury polskiej*, str. 368). Jaką postawę społeczną Jasińskiego charakteryzuje wiersz *Do narodu*?

Poeta, działacz polityczny i żołnierz łączy gorący patriotyzm z umiłowaniem ludu i z nienawiścią do tyranów“, „walczy ze światem ginącego feudalizmu“.

Na podstawie tekstu podręcznika (str. 364—365) zastanówcie się nad następującymi zagadnieniami: Jakie dążenia różnią Jasińskiego od zwolenników reform umiarkowanego postępu? W jakim stopniu te dążenia odpowiadają rewolucyjnym nastrojom mas w ostatnim pięcioleciu istnienia Rzeczypospolitej? Jakie były warunki gospodarcze Warszawy w r. 1793? W jakich okolicznościach społeczno-politycznych powstał Klub Jakobinów, z którym współdziałał J. Jasiński, przedstawiciel najbardziej radykalnego na owe czasy programu społeczno-politycznego.

Napiszcie w zeszycie przedmiotowym sprawozdanie z wykonanej pracy o Jakubie Jasińskim, poecie i jakobinie polskim.

Lekcja 3

Temat: Anonimowa poezja jakobińska i poezja powstania kościuszkowskiego

Lektura: *Wypisy*, str. 379—381, 382—383.

Historia literatury, kl. IX, str. 356—360, str. 369—370.

Na podstawie rozdziału II podręcznika (str. 356—357) odpowiedzcie na następujące pytania: Co wpłynęło na zróżnicowanie się obozu postępu w ostatnim pięcioleciu istnienia niepodległej Rzeczypospolitej? Jaki kierunek reprezentował Klub Jakobinów w czasie insurekcji kościuszkowskiej? Jakie wysuwał żądania? Dlaczego poezja rewolucyjna tego okresu miała charakter anonimowy (str. 360)?

Przeczytajcie z *Wypisów* wiersz *Na sejm grodzieński*. Co z historii wiecie o sejmie grodzieńskim 1793 r.? Jak nieznaną poetę nazywa tych, co podpisali traktat rozbiorowy we wrześniu 1793 r.? W jakich słowach autor zamknął gryzącą ironię wobec tych, co brali złoto za sprzedanie ojczyzny? Wyszukajcie plastyczne przenośnie użyte dla podkreślenia zbrodni zdrajców narodu. W jaki sposób wyraził autor potępienie króla? W której zwrotce nawiązuje do rewolucji francuskiej? Kiedy będzie można postawić w krajach „wolności słupy“? Jakie dążenia wypowiedział autor anonimowego wiersza?

Przeczytajcie utwór *Marsz* napisany w marcu 1794 r. w obozie kościuszkowskim pod Krakowem. Jest to przykład anonimowej poezji powstania kościuszkowskiego. Podkreście akcenty rewolucyjne tego wiersza. Jakie uczucia dominują w tym utworze? (Zemsta wobec zdrajców, gorący patriotyzm). Jakie dążenia znalazły tu swój wyraz. W wierszu *Marsz* wskaźcie momenty wyrażające zespolone dążenia do wolności narodowej i społecznej.

Napiszcie w zeszytcie przedmiotowym odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jak kształtował się kierunek radykalny, wyrażający poglądy rozwijającego się nurtu plebejskiego?

2. Jakie znaczenie miała poezja jakobińska i poezja powstania kościuszkowskiego?

3. Czyje wyrażała dążenia?

4. W jakich warunkach życia narodu powstawała?

Przeczytajcie z *Wypisów* na kl. VII — St. R. Dobrowolskiego *W Kafkahauzie* i Wł. St. Reymonta *Kukielki* zwracając uwagę na objaśnienia zawarte w odsyłaczach.

Lekcja 4

Temat: **Nurt plebejski w literaturze**

Lektura: W. Bogusławski *Cud mniemany, czyli Krakowiacy i Górale* (wyj.). *Wypisy*, str. 367—375.

Historia literatury, kl. IX, str. 321—324.

Z podręcznika dowiedzieliście się o życiu Wojciecha Bogusławskiego, nazwanego ojcem teatru polskiego. Czym zdobył sobie ten zaszczytny tytuł? (był aktorem, reżyserem, dyrektorem teatru, dramaturgiem¹⁾, prowadził walkę z teatralnymi trupami cudzoziemskimi, był tłumaczem sztuk obcych na język polski, był współtwórcą pierwszej opery polskiej, był wychowawcą zastępu młodych aktorów — zapoczątkował nową erę w dziejach teatru).

Jaką rolę spełniał teatr W. Bogusławskiego w okresie walk o reformę państwa (str. 322). Jaka jest treść komedii *Cud mniemany, czyli Krakowiacy i Górale*? (str. 323). Odczytajcie z *Wypisów* wy-

¹⁾ pisarz sztuk dramatycznych.

jątki tej komedii (str. 367—375). W jakim momencie historycznym została napisana najslawniejsza komedia Bogusławskiego? Tytuł utworu wskazuje, kogo wprowadził autor na scenę jako bohaterów.

Na podstawie sceny VII aktu I powiedzcie: Jakie refleksje na temat świata i życia wypowiada głodujący student Bardos? Co mówi o znaczeniu nauki, jej popłatności w ówczesnym świecie? Zwróćcie uwagę, jak zręcznie poeta wplótł do arii zwrotki o znaczeniu politycznym w przełomowym momencie życia narodu, w przeddzień powstania kościuszkowskiego.

„Niemądry, kto wśród drogi
Z przestachu traci męstwo,
Im sroższe ciernie, głogi,
Tym miłsze jest zwycięstwo.“

W scenie IX aktu IV każdy po kolei śpiewa aktualne piosenki. Które z nich zdobyły popularność wśród współczesnych? (str. 323—324). Do kogo zwracał się Bogusławski w piosence: „Nie pogardzaj ubogimi“... „Sanuj wszystkie stany“... Jakim językiem przemawiał lud polski ze sceny teatru narodowego? W jakim stroju wystąpił na scenie? Na jakie wartości ludu wskazuje poeta? Jakie znaczenie miała sztuka Bogusławskiego? (str. 323—324). Dlaczego nie mogła się długo utrzymać w repertuarze¹⁾ teatru?

Napiszcie sprawozdanie w oparciu o pytania rozważane w toku lekcji.

Lekcja 5 i 6

Temat: Synteza i utrwalenie materiału

Zamykając pracę nad wiekiem Oświecenia należy uporządkować poznany materiał według zagadnień. W tym celu należy dokonać przeglądu wiadomości podanych w lekcjach i podręczniku oraz przejrzeć notatki w zeszycie przedmiotowym, a następnie napisać plan do ustnej odpowiedzi. Zagadnienia:

1. Warunki kształtowania się kultury Oświecenia we Francji, Rosji i Polsce?
2. Kto to byli encyklopedyści i o co walczyli?

¹⁾ w spisie sztuk do odegrania.

3. Krytyka ciasnoty umysłowej i konserwatyzmu szlachty w utworach I. Krasickiego i A. Naruszewicza.

4. Walka o poprawę doli chłopów i mieszczan w publicystyce Sejmu Czteroletniego.

5. Walka o poprawność i czystość języka w w. XVIII.

6. Ideowy i artystyczny dorobek polskiego Oświecenia (nowe myśli i dążenia, reforma wychowania i obyczajów, reformy społeczne i polityczne, pochwała wynalazku i techniki, pochwała rewolucji, humanitarny stosunek do człowieka, wolnomyślicielstwo i tolerancja, walka o język narodowy, nowe formy literackie, np. powieść, komedia, publicystyka, pamflet polityczny; udoskonalenie starych form literatury, np. bajki, satyry; nowe pierwiastki w poezji i dramacie: rewolucyjność i ludowość).

Lekcja 7 i 8

Tematy pracy kontrolnej (do wyboru):

1. Obraz walki ideologicznej w literaturze ostatniego pięcioletnia Rzeczypospolitej szlacheckiej.

2. Rola teatru w Polsce w okresie Oświecenia.

Lekcja 9 i 10

Temat: **Nauka o języku — Wiadomości z zakresu głosowni**

Przeczytajcie z podręcznika *Gramatyka polska, kl. VIII* — B. Wiczorkiewicz, M. Froelichowa i S. Szlifersztejnowa. PZWS. Warszawa 1952, dział Głosownia (Fonetyka) str. 3—42. Wykonajcie wszystkie zamieszczone w tym dziale ćwiczenia oraz odpowiedzcie na pytania.

Wykażcie na przykładach, że znajomość głosowni pomaga w nauczaniu ortografii (upodobnienia). Jakie pomoce naukowe należy przygotować do nauczania głosowni w szkole podstawowej?

Język polski. Przydział V (luty)

Temat: **Warunki kształtowania się romantyzmu polskiego**

Lektura: K. Wyka *Historia literatury polskiej dla klasy X, Część I*.
Romantyzm. PZWS. Warszawa 1953. Rozdz. I, str. 3—17.

Po przeczytaniu z podręcznika wskazanego materiału odpowiedzcie na następujące pytania:

Na jaki okres czasu przypada rozwój romantyzmu polskiego? Zapamiętajcie daty: 1822—1863. Z jakimi ważnymi wydarzeniami łączą się te daty?

Jakie procesy historyczne były podstawą kształtowania się romantyzmu polskiego? (walka narodowo-wyzwoleńcza, powstanie nowoczesnego narodu, walka klasowa chłopów pańszczyźnianych ze szlachtą folwarczną). Dlaczego przed narodem polskim na przełomie XVIII i XIX w. jako naczelne zadanie stała się sprawa odzyskania niepodległości? Wymieńcie etapy historyczne walki narodowo-wyzwoleńczej (str. 4). O ile walka narodu polskiego o niezależność państwową miała znaczenie ogólnoeuropejskie? (dążenia ludów europejskich do wolności politycznej i społecznej, reakcyjny charakter polityki wielkich mocarstw europejskich związanych „świętym przymierzem“).

Jak przebiegał proces kształtowania się nowoczesnego narodu polskiego? Kiedy się rozpoczyna? (str. 6). Jak przedstawia się sprawa walki klasowej w pierwszej połowie XIX w.? Odkąd się datuje walka między chłopem pańszczyźnianym a szlachtą folwarczną? Jak przebiegała ta walka w XVIII w.? (str. 6—7).

Scharakteryzujcie położenie poszczególnych warstw szlachty, które wytworzyły się w pierwszych dziesięcioleciach XIX w. (magnatów, szlachty średnio-zamożnej gospodarującej na lichych folwarkach, drobnej szlachty bez ziemi).

W której z tych trzech warstw szlacheckich wytworzyła się ideologia romantyzmu polskiego zgodna z potrzebami wszystkich klas narodu? Jaką drogą postępowi romantycy doszli do zrozumienia, że bez walki o wyzwolenie społeczne nie ma mowy o wyzwoleniu politycznym? (str. 12—13). Do jakich tradycji nawiązał postępowy romantyzm polski w kształtowaniu nowoczesnego narodu (str. 14—15).

Jak kształtowały się stosunki kapitalistyczne w rolnictwie na terenie Księstwa Warszawskiego i Królestwa Kongresowego w pierwszej połowie XIX w.? Jaki to miało wpływ na walkę klasową chłopów ze szlachtą? (str. 16—17). Po czyjej stronie opowiedział się romantyzm w konflikcie klasowym epoki? Dowodem postępowości romantyków polskich jest to, że swój dorobek twórczy i program ideowo-artystyczny powiązali ze sprawą ludu.

Rozpatrzenie dokładnie wnioszek autora podręcznika wprowadzony z rozważań na temat stosunku romantyzmu polskiego do podstawowych zagadnień życia narodu (str. 17).

Napiszcie sprawozdanie z lekcji.

Lekcja 2

Temat: **Patriotyczne pierwiastki w poezji legionów**

Lektura: J. Wybicki *Pieśń legionów*.

Z. Bogusławska *Wypisy z literatury dla kl. X*. PZWS. Warszawa 1952, str. 45—47.

K. Wyka *Historia literatury polskiej dla klasy X*, str. 45—47.

Co autor podręcznika mówi o „wstępnym okresie romantyzmu, do r. 1822“? Dokąd podążają jednostki najbardziej aktywne politycznie po trzecim rozbiore Polski? Z czym nazwiskiem łączy się historyczny fakt utworzenia legionów polskich? Jaką ideologię reprezentują Henryk Dąbrowski i Józef Wybicki? Uzasadnijcie słuszność twierdzenia, że „legiony były w wielkim stopniu wojskiem ludowym“, str. 46. (Z jakich warstw rekrutowali się żołnierze legionów, stosunek między oficerami i żołnierzami, tytuł przynależności do narodu).

W jakich warunkach powstał polski hymn narodowy — *Jeszcze Polska nie zginęła*? Przeczytajcie znany Wam tekst pieśni. Wskażcie te zwrotki, które rzucają nakaz walki o niepodległość? *Pieśń legionów* J. Wybickiego stała się hymnem narodowym, ponieważ była wyrazem zbiorowej świadomości budzącego się narodu. Jaki istnieje związek ideologiczny między pieśnią legionów a postępowym i patriotycznym romantyzmem? (te same hasła walki narodowo-wyzwolenczej). W czym widać wpływ teorii Oświecenia na pieśni? (pojęcie narodu). Zwróćcie uwagę na ludową formę pieśni, której melodia

ma rytm tańca ludowego, tekst odznacza się prostotą stylu. Oprócz niezbędnych epitetów — nie ma tu innych środków stylistycznych. Zwróćcie uwagę na refren, tj. zwrotkę powtarzającą się w utworze. Refreny występują zwykle w pieśniach ludowych. Charakterystyczną cechą „Mazurka“ jest prostota stylu obok gorących uczuć, które domagały się patriotycznej i ludowej wypowiedzi. Na str. 47 *Historii literatury* autor podaje ważną wiadomość: „Legiony wydały grupę poetów, których dorobek stanowi pomost między późnym Oświeceniem a patriotycznymi zaczątkami romantyzmu“.

Napiszcie notatkę z lekcji.

Lekcja 3

Temat: Nowe formy życia kulturalnego w dobie Księstwa Warszawskiego i Królestwa Kongresowego na tle sytuacji społeczno-politycznej

Lektura: K. Wyka *Historia literatury polskiej dla klasy X*, str. 49—52, str. 61—71.

Przeczytajcie z rozdziału III o „społeczno-politycznej sytuacji Królestwa Kongresowego“ i opracujcie najważniejsze zagadnienia według planu:

1. Obszar Królestwa Polskiego ustanowionego na kongresie wiedeńskim w 1815 r.

2. Gwałcenie swobód narodowych i politycznych zagwarantowanych w Konstytucji 1815 r. przez cara Aleksandra I przerażonego ruchami wolnościowymi w Europie.

3. Charakterystyka: a) rządzącej oligarchii, b) szlacheckich liberałów, c) szlacheckich rewolucjonistów (stosunek do zagadnień gospodarczych, społecznych, do walki narodowo-wyzwoleńczej, do kierunków w literaturze).

4. Tajne związki rewolucyjne w Polsce i w Rosji (Towarzystwo Patriotyczne i dekabryści — wspólność celów i dróg działania).

Przeczytajcie rozdział zatytułowany: Warszawa jako ośrodek kulturalny (str. 49—51). Ułóżcie plan wyszczególniając każdą dziedzinę życia kulturalnego, każdą ze znanych Wam instytucji, które rozwijały się w Warszawie w dobie Księstwa Warszawskiego i Kró-

lestwa Kongresowego (architektura, muzyka, teatr, Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Uniwersytet Warszawski, literatura).

Wskażcie rolę i znaczenie Warszawy po trzecim rozbiórce Polski. Uzasadnijcie, że „żyje ona nadal tradycjami artystycznymi i intelektualnymi okresu stanisławowskiego“. Jakie były zadania i jakie znaczenie Towarzystwa Przyjaciół Nauk? Wymieńcie nazwiska jego członków. Gdzie się mieściło Towarzystwo? Postarajcie się o ilustrację pałacu Staszica. O czym świadczy wznowienie wydania *Słownika języka polskiego* Samuela Bogumiła Lindego — w Polsce Ludowej?

Przeczytajcie o przedstawicielach pseudoklasycyzmu (str. 51 do 52). Wynotujcie nazwiska pisarzy pseudoklasyków. Czego się dowiedzieliście o pseudoklasycyzmie? (schyłkowa faza literatury polskiego Oświecenia; zepsuty, skostniały klasycyzm). Na czym polega schyłkowość literatury klasycyzmu? Z której warstwy wywodzą się jej przedstawiciele? Jaki był stosunek literatów warszawskiego pseudoklasycyzmu do reform społecznych, jaki stosunek do ludu i do zagadnienia walki narodowo-wyzwoleńczej? Dla kogo pisali literaci warszawscy? Jakich mieli odbiorców? Na czym polegał dobry smak pseudoklasyków?

Przeczytajcie końcowy wniosek autora o pseudoklasycyzmie warszawskim (str. 54).

Przeczytajcie z rozdziału III o „sytuacji społeczno-politycznej na ziemiach litewsko-białoruskich“, i „liberalizm i obskurantyzm“ (str. 66—71) i opracujcie streszczenie tych fragmentów w oparciu o plan:

1. Położenie gospodarcze i społeczne posiadaczy majątków i drobnej szlachty.
2. Walka liberalizmu z obskurantyzmem.
3. Przedstawiciele tych dwóch kierunków.
4. Działalność postępową liberałów — profesorów Uniwersytetu Wileńskiego (Towarzystwo Szubrawców, czasopisma: *Wiadomości Brukowe*, *Tygodnik Wileński*).
5. Stosunek liberałów wileńskich do sprawy włościańskiej.
6. Przyczyny niechęci liberałów wileńskich do romantyzmu.

Lekcja 4

Temat: Romantyzm w krajach zachodnio-europejskich

Lektura: K. Wyka *Historia literatury polskiej dla klasy X*, str. 23—24 i str. 29—30.

Autor podręcznika na str. 23 postawił zagadnienie: „Jak przedstawiał się romantyzm w krajach zachodnio-europejskich i jaki był jego charakter ideologiczny?

Przeczytajcie rozważania autora na ten temat, str. 37. „Romantyzm w literaturach zachodnio-europejskich występuje na widownię w różnym czasie, poczynając od ostatniego dziesięciolecia XVIII w. do dziesięciolecia 1820—1830. Nabiera też różnego charakteru, zależnie od historycznej i społecznej sytuacji literatury narodowej, w której występuje“.

Na str. 23 — znajdziecie odpowiedź na pytanie, w jakich warunkach kształtował się romantyzm w Anglii i Francji, a w jakich w Polsce i Rosji. Zapamiętajcie, że „romantyzm w tych krajach... wiąże się z rozczarowaniem powstałym na tle następstw politycznych rewolucji demokratyczno-burżuazyjnej“.

Jakie dwa nurty ideologiczne rozróżnia Marks w obrębie romantyzmu (wsteczny i postępowy). Oto ich podstawowe różnice (str. 24): „Pierwszy... narodził się z niechęci do rewolucji demokratyczno-burżuazyjnej oraz z rozczarowania wobec jej skutków. Przedstawiciele tej odmiany romantyzmu... cofają się w przeszłość i uprawiają kult średniowiecza... Istnieje ponadto... romantyzm postępowy, który cofa się wprawdzie do głębokiej przeszłości narodów, ale w tym celu, ażeby zaczerpnąć w niej wzory przyszłego, postępowego rozwoju społecznego“.

Którzy pisarze francuscy i angielscy byli przedstawicielami postępowego, a którzy wstecznego nurtu w romantyzmie? Zbierzcie o nich wiadomości.

Przeczytajcie o socjalizmie utopijnym, str. 29 „...we Francji okresu romantyków... istniał już proletariatus i coraz mocniej rysowały się sprzeczności między nim a burżuazją“. Którzy ideologowie, twórcy socjalizmu utopijnego, próbowali wyjaśnić przyczyny owych sprzeczności klasowych? Co jest podstawową zasługą twórców socjalizmu utopijnego? Jaką wskazywali drogę do usunięcia prze-

ciwieństw klasowych kapitalizmu? Dlaczego ich teorie zostały określone mianem socjalizmu utopijnego? Co przejął socjalizm naukowy z socjalizmu utopijnego?

Napiszcie notatkę z lekcji.

Lekcja 4 i 5

Temat: **Romantyzm postępowy a twórczość Wiliama Szekspira**

Lektura: W. Szekspir *Makbet*.

K. Wyka *Historia literatury polskiej dla klasy X*, str. 26.

Z podręcznika dowiedźcie się, kim był Szekspir i kiedy żył? Ze względu na czas, w którym tworzył, należy do literatury angielskiego renesansu. Jak ocenili romantycy wielkość Szekspira i dlaczego? Na to pytanie będziecie mogli dać pełniejszą odpowiedź, gdy przeczytacie jeden z jego dramatów, np. *Makbet*.

Akcja tragedii wiąże się z rzeczywistością historyczną formacji feudalnej, z historią buntu lennika przeciw monarsze, z historią walk panów feudalnych o władzę, o tron królewski w Szkocji. Nie był wprawdzie poeta wierny faktom historycznym zawartym w kronice, z której czerpał materiał, jednak „zdemaskował zbrodnie politycznego ucisku i feudalnej walki o władzę“. „Dziela jego ...miały zatem sens całkowicie aktualny w okresie nawrotu do feudalizmu po roku 1815“. Zwróćcie uwagę na scenę I aktu III, na rozmowę Makbeta ze zbójcami pochodzenia szlacheckiego, którzy z powodu doznanego od Banka ucisku gotowi są dokonać na nim zbrodni jako aktu zemsty. Od pierwszej wiadomości o buntowniku Makdonaldzie aż do ostatniej walki Makdufa przeciw Makbetowi — cała tragedia daje obraz walk panów feudalnych. Atmosfera obłudy, podstępu, zdrady, zbrodni towarzyszy akcji od początku do końca.

Przerzucając jeszcze raz kartki tej tragedii ulóżcie plan akcji:

Akt I

1. Wiadomości o zwycięstwie Makbeta nad wojskami zbuntowanego feudała.
2. Zapowiedź szczytów i władzy dla Makbeta.
3. Myśl Makbeta o zbrodni jako reakcja na wiadomość o kandydacie do korony.
4. Duncan — gościem w zamku Makbeta.

Akt II

5. Zamordowanie króla i sług królewskich.
6. Wyjazd synów królewskich.
7. Przed Makbetem droga otwarta do tronu.

Akt III

8. Zamordowanie Banka przez Makbeta przy pomocy zbójców (pokrzywdzona szlachta).

Akt IV

9. Wiadomość o ucieczce Makdufa do Anglii celem zorganizowania walki przeciw Makbetowi.
10. Zbrodnia dokonana na rodzinie Makdufa jako akt zemsty.

Akt V

11. Choroba i śmierć żony Makbeta.
12. Wiadomość o przybyciu wojsk z Anglii.
13. Śmierć Makbeta z ręki Makdufa.

Na podstawie planu przygotujcie streszczenie tragedii.

Zbierzcie materiał do charakterystyki bohatera. Zauważycie, że charakter Makbeta kształtuje się w działaniu, że warunki życia w ustroju feudalnym mają wpływ na rozwój jego psychiki.

Czego się dowiadujemy o Makbecie w akcie I scena II z opowiadania żołnierza, słów króla i Rossego?

Zestawcie fragmenty z następnych scen obserwując zmiany zachodzące w charakterze Makbeta pod wpływem ambicji, żądzy władania i wyniesienia swego rodu, a stanie przed Wami typ okrutnego feudała.

Autor podręcznika ukazując wielkość Szekspira pisze: „Uczył on realistycznej znajomości psychiki ludzkiej“.

Na czym polega nowatorstwo dramatów Szekspira? Co możecie powiedzieć o trzech jednościach? Wymieńcie miejsca, w których się akcją rozgrywa. Ile czasu trwa? Miarę czasu akcji stanowi bogactwo wydarzeń i droga kształtowania się psychiki bohatera.

W dramacie obok sytuacji tragicznych występują dla kontrastu sytuacje komiczne, np. w akcie II sc. 2. Po tragicznym morderstwie króla — komiczny monolog odźwiernego. W dramacie Szekspira występują kontrasty nastrojów.

Na podstawie przeczytanego utworu i przy pomocy podręcznika napiszcie odpowiedzi na pytania:

1. Na czym polega wielkość twórczości W. Szekspira?
 2. Dlaczego romantycy sięgnęli do dramatów Szekspira?
- Opracowane streszczenie *Makbeta* wpiszcie do zeszytu.

Lekcja 6 i 7

Temat: **Adam Mickiewicz — młodość poety**

Lektura: *Oda do młodości*.

Wypisy, str. 11—13.

K. Wyka *Historia literatury polskiej dla klasy X*, str. 71—74
i str. 79—80.

Zbierzcie wiadomości z podręcznika str. (71—74) o młodości Adama Mickiewicza. Zapamiętajcie dokładnie, kiedy i gdzie się urodził, jakie było pochodzenie społeczne poety, gdzie się kształcił, w jakim kierunku zdobywał wiedzę. Co wskazuje na jego trudne warunki materialne w okresie studiów? Zbierzcie wiadomości o organizacji filomatów i filaretów. Czego dowiadujecie się o związkach młodzieży akademickiej w krajach europejskich na początku XIX w.? Jakie były cele Towarzystwa Filomatów? Jaki był charakter stowarzyszenia? Jaki program miał Związek Promienistych założony w r. 1820 przez Tomasza Zana? Pod jaką nazwą został zatwierdzony? Kiedy powstał Związek Filaretów? Jak się kształtowała ideologia społeczna filomatów wileńskich? (str. 74). Przeczytajcie z podręcznika kl. VII *Na drodze przemian* — wspomnienia Ignacego Domejki pt. „Filomaci i Filareci“. Przygotujcie krótką pogadankę biograficzną dla uczniów kl. VII o młodości A. Mickiewicza.

Przeczytajcie głośno *Ode do młodości*.

Jaki jest stosunek poety do istniejącej rzeczywistości? Jakie dwa różne światy przeciwstawia poeta? Zróbcie zestawienie wybierając z utworu zdania określające świat gnuśnej starości i świat rewolucyjnej młodości. Dla pierwszego cechą charakterystyczną jest egoizm, dla drugiego miłość ludzkości.

Jak przedstawia poeta „Świat samolubów“? Zwróćcie uwagę na obrazowy sposób jego odtworzenia (Patrz na dół... itd.) A jak przedstawia świat młodych? Odczytajcie hasła świata młodości wy-

sunięte w *Odzie*. Wskażcie dążenia demokratyczne zawarte w tych hasłach. Jaki główny cel wskazuje poeta młodemu?

„Hej! ramię do ramienia! spólnymi łańcuchy
Opaszmy ziemskie kolisko!“
...„Dalej, bryło, z posad świata!
Nowymi cię pchniemy tory“.

Jaką drogę wskazuje poeta młodemu do urzeczywistnienia celu? Jest to droga walki ze starym porządkiem na świecie. Poeta wyraża ideologię rewolucyjną: „Gwałt niech się gwałtem odciska!“

W podręczniku na str. 79 czytamy: „Treść ideologiczna *Ody* jest jeszcze oświeceniowa“. Zastanówcie się nad pokrewieństwem ideologicznym *Ody* z dążeniami wieku. Oświecenia (walka z przesądami, idea braterstwa, wolności, równości, dobra powszechnego). Sam gatunek literacki — oda — utwór liryczny spotykany w XVIII w. był w szczególności pielęgnowany przez pseudoklasyków (Koźmian, Feliński). Ton uroczysty, patos odpowiadały gustowi pseudoklasyków. Przenośnie, takie jak: „nektar żywota“, „kwiat nowości“, „obszar gnuśności zalany odmętem“, mogłyby się znaleźć w poezji przedstawiciela pseudoklasycyzmu. *Oda do młodości* nie jest jednak tylko poetycznym omawianiem wzniosłego tematu, ale wyrazem potężnych dążeń człowieka walczącego o nowy świat, protestem przeciw istniejącej rzeczywistości. Moc uczucia, siła entuzjazmu młodzieńczego rozsadzają starą klasyczną formę *Ody* i stanowią elementy romantyczne. *Oda do młodości* jest zatem jednym z dowodów przełomu romantycznego, protestem wobec hasła liberałów wileńskich.

Na jakie sprawy zwróciłibyście uwagę omawiając *Odę do młodości* w kl. VII szkoły podstawowej?

Lekcja 8 i 9

Temat: **Znaczenie ballad A. Mickiewicza jako utworów opartych na motywach ludowych**

Lektura: A. Mickiewicz — *Romantyczność*, *Lilie*, *Rybka*.

Wypisy, str. 13—15, str. 21—35.

Podręcznik, str. 80—86.

Jaki obraz wprowadził poeta do ballady *Romantyczność*? Z jakiego środowiska pochodzi dziewczyna? Dlaczego jest jej źle „w złych ludzi tłumie“ (Płaczę, a oni szydzą; Mówię, nikt nie rozumie; Widzę,

oni nie widzą!“). Jaki cel chciał osiągnąć poeta wprowadzając obrazek z życia ludu? W podręczniku (str. 81) czytamy: „W *Romantyczności* nie występuje jeszcze realistycznie i społecznie określona dola ludu. Pojawia się jednak ludowa koncepcja rzeczywistości“, tzn. spojrzenie na świat oczami ludu.

Kto wyraża tu inne stanowisko?

„Ufajcie memu oku i szkielku,
Nic tu nie widzę dokoła.“

Kogo reprezentuje tu starzec? Słowa starca wyrażają potępienie dla ludowej oceny rzeczywistości.

„Duchy karczemnej tworem gawiedzi,
W głupstwa wywarzone kuźni,
Dziewczyzna duży smalone bredzi,
A gmin rozumowi bluźni“.

Kto spośród wileńskich liberałów kryje się pod postacią starca wypowiadającego racjonalistyczne przekonania? Sięgamy do genezy *Romantyczności*. Utwór ten wyrósł z żywych, realnych dyskusji ideologicznych i artystycznych. Jest wyrazem protestu poety wobec racjonalistycznego stanowiska liberałów wileńskich. W podręczniku, str. 81, czytamy: „Mickiewicz — romantyk ocenia je jako ciasne i niezdolne do objęcia całej rzeczywistości. Pojmuje ją natomiast prosta dziewczyna z ludu“. (Odczytajcie te zwrotki utworu, które określają stanowisko poety zgodne z ludowym spojrzeniem na świat. Zapamiętajcie, że to ludowe spojrzenie na świat stanowi jedno z podstawowych dążeń romantyzmu). „Mieści się w tym zasadniczy sens myślowy *Romantyczności* jako manifestu nowego prądu literackiego. Po raz pierwszy w swojej twórczości Mickiewicz wypowiada się w imieniu ludu i twierdzi, że dola ludu uczy prawd niedostrzeganych przez klasy panujące“.

Czytając ballady *Lilie* i *Rybka* zwróćcie uwagę, że poeta w tych utworach dał wyraz ludowej koncepcji rzeczywistości. Ballada *Lilie* zgodnie z dopiskiem poety wywodzi się z „pieśni gminnej“. W podręczniku kl. VII znajdziecie pieśń ludową „Stała się nam nowina“.

Brak jej tylko końcowej zwrotki z charakterystycznym dwuwierszem: „Wyjechali za lasy, I tam darli z niej pasy“.

Problem winy i kary jest zasadniczym zagadnieniem tych dwóch ballad. Ludowe normy moralne występują tu z całą surowością —

„Nie masz zbrodni bez kary“ — istnieją te same normy dla wszystkich: karze ulegają tak samo źli chłopci, jak i źli panowie. Zwróćcie uwagę na różnicę artystycznego ujęcia tego samego zagadnienia. W balladzie rozgrywa się żywa akcja dramatyczna. O jakiej porze dnia? Kto jest jej głównym bohaterem? Jakie przeżycia gnębią żonę — zbrodniarkę? Czego się najwięcej lęka? Co ją prócz zbrodni obciąża? Odczytajcie odpowiednie wyjątki odtwarzające w sposób artystyczny stan wewnętrzny zbrodniarki. Odczytajcie opisy przyrody harmonizujące z tym stanem. Jaką karę poniosła „zła żona“? „Sprawiedliwość dokonuje się w nich tylko przy użyciu środków nierealnych, tylko na płaszczyźnie fantastyki“, odpowiadającej wyobrażeniom ludowym, ludowej koncepcji rzeczywistości (podr. str. 84). Zwróćcie uwagę na środki artystyczne: refreny, powtórzenia — to cechy pieśni ludowej, tak samo jak wiersz 7-zgłoskowy o rymach parzystych.

Przeczytajcie balladę *Rybka* i zastanówcie się nad głównym tematem. Co o swej niedoli opowiada Krysia, dziewczyna z ludu, siostram Świteziankom? Odczytajcie zwrotkę 7, 8 i 9-ą. Na czym polega tragizm położenia wzgardzonej dziewczyny? Jaka kara spotkała pana ze dworu? I tu także sprawiedliwość dokonuje się przy użyciu środków nierealnych, na płaszczyźnie fantastyki.

Na jakim podstawowym konflikcie epoki opierają się ballady (str. 84). Co mówi K. Wyka *Historia literatury polskiej*, str. 85—86 na temat przełomowej roli ballad w powstawaniu romantyzmu polskiego? (wprowadzenie nowego gatunku literackiego, ludowość, dola ludu, podstawowy konflikt epoki, wyrażenia gwarowe).

Lekcja 10

Temat: **Ludowość II części *Dziadów***

Lektura: A. Mickiewicz II część *Dziadów*.

K. Wyka *Historia literatury polskiej dla klasy X*, str. 88—94.

Sprawdźcie, ile jest części *Dziadów*. W jakiej kolejności powstawały? Jak je nazywamy zależnie od miejsca napisania? Jak autor podręcznika określa kompozycję *Dziadów* (str. 88).

Czytając II część *Dziadów* należy najpierw zapoznać się ze wstępem napisanym przez poetę o obrzędzie *Dziadów*. Na jakim terenie

zachował się ten obraz? Dlaczego ta uroczystość tak silnie przemawiała do poety? Jaki sens w niej dostrzegał?

Gdzie odbywał się ludowy obrzęd Dziadów? O jakiej porze? Kto przewodniczył tej ludowej uroczystości? Z ilu obrazów składa się II część *Dziadów*? Jakiego poeta wprowadził postacie? W jaki sposób je odtworzył? Zwróćcie uwagę na środki artystyczne opisu. Jakich barw użył poeta, jakich kształtów dla odtworzenia wprowadzonych postaci? Jaka jest rola gromady? Jak się przedstawia w II części *Dziadów* ludowa ocena wartości życia ludzkiego? Jakiego zagadnienia społeczne wydobyl poeta wprowadzając widmo dziedzica? O jakich realnych zdarzeniach z życia pana wioski dowiadujecie się od dawnych poddanych? Jakiego zbrodnie obciążają życie dziedzica? Jaki wniosek życiowy wprowadza stąd gromada?

„Kto nie był ni razu człowiekiem,
Temu człowiek nic nie pomoże.“

Spotykamy się z tymi samymi zasadami ludowej sprawiedliwości, co w balladach. Przeczytajcie z podręcznika, str. 89—90, jakie znaczenie ma ten utwór w okresie kształtowania się postępowego romantyzmu? Jaki związek istnieje między sensem ideologicznym *Ballad* i II cz. *Dziadów*?

Co możecie powiedzieć o stronie artystycznej utworu? Co to za rodzaj literacki? W II cz. *Dziadów* poeta... „nawiązuje do źródeł ludowo-obrzędowych i układa dramat na ich podobieństwo“. „*Dziady* wileńskie... nawiązują do ludowego układu dramatu“. Widzicie zatem całkowite wyzwolenie poety z klasycznych przepisów dramatu.

Zarówno treść wydobywająca konflikty społeczne i ludową ocenę rzeczywistości, jak i forma zrywająca z klasycznymi przepisami dramatu wskazują, że *Dziady* stanowią pierwszy utwór dramatyczny romantyzmu polskiego.

Lekcja 11

Temat pracy kontrolnej:

Przełomowe znaczenie *Ballad* i II cz. *Dziadów* Adama Mickiewicza w literaturze polskiej.

NATALIA LEWANDOWSKA

JĘZYK ROSYJSKI

Podręczniki:

1. W. Gałęcki, L. Gomolicki, W. Jakubowski i S. Pollak — Русская литература. Wypisy dla klas VIII—IX, PZWS, 1952.
2. W. Gałęcki, W. Jakubowski, T. Lehr-Splawiński — Gramatyka języka rosyjskiego, PZWS. Warszawa, 1952.

Rozkład materiału na III rok nauki

Przydział I

Царствование Александра I и Николая I.

Переход от классицизма к сентиментализму и от романтизма к реализму.

Писатели революционеры. Радищев. Рылеев. Грибоедов.

Gramatyka

Liczebnik

Przydział II

A. С. Пушкин. Биография. Оптимистическая лирика. „На холмах Грузии печальной“. „Мицкевичу“. „Памятник“.

Gramatyka

Zaimek

Przydział III

Лирика — общественная тематика. „Арион“. Поэма „Цыганы“. „Евгений Онегин“ — роман в стихах.

Gramatyka

Часownik. Часowniki nieprzechodnie, przechodnie. Forma dokonana i niedokonana. Часowniki wielokrotne.

Przydział IV

Критик Белинский о романе в стихах „Евгений Онегин“. Познавательное и воспитательное значение „Евгения Онегина“. „Капитанская дочка“. Идея повести.

Gramatyka

Czasownik. Bezokolicznik. Temat bezokolicznika i temat czasu teraźniejszego. Czas teraźniejszy. Podział czasowników na koniugacje. Końcówki. Wymiany spółgłosek w czasie teraźniejszym.

Przydział V

М. Ю. Лермонтов. Биография. Пессимистическая лирика Лермонтова. „Смерть поэта“. „Дума“. „Утёс“. „Герой нашего времени“ („Княжна Мери“).

Gramatyka

Czas przyszły — niezłożony i złożony. Czas przeszły. Czas przeszły z uwzględnieniem odchyień. Tryb warunkowy. Tryb rozkazujący.

Przydział VI

Тридцатые-сороковые годы XIX века.

Н. В. Гоголь. Биография. „Майская ночь“. „Шинель“. „Ревизор“. „Солдат“ Щипачёва.

Gramatyka

Imiesłowy

Przydział VII

Н. В. Гоголь „Мёртвые души“.

Познавательное, воспитательное и художественное значение творчества Гоголя.

Рост общественного сознания.

В. Г. Белинский „Письмо к Гоголю“.

Gramatyka

Przysłówek

Przydział VIII

А. И. Герцен. „Колокол“. „Былое и думы“.
Живопись и музыка в первой половине XIX века.
Педагогические взгляды Добролюбова.

Gramatyka

Przyimek

Przydział IX

М. Горький. „Детство“. Владимир Маяковский. „Левый марш“.

Gramatyka

Spójnik

Przydział X

А. С. Пушкин. „Станционный смотритель“.

Gramatyka

Partykuła i wykrzyknik.

Jezyk rosyjski. Przydział I (październik)

Общественное движение и литература в первой четверти XIX века

Урок 1

СЛОВА

разыгрывавшего роль
обсуждать вопрос
разработать
вызвать негодование
отказаться
способствовать
рост самосознания
коренные изменения
отстранить
сотрудник

— grającego rolę
— roztrząsać zagadnienie
— opracować
— wywołać niezadowolenie
— zrezygnować
— sprzyjać
— wzrost świadomości
— zasadnicze zmiany
— usunąć
— współpracownik

гонение	— prześladowanie
отмена	— zniesienie
литературное течение	— prąd literacki
неудовлетворенность	— niezadowolenie

Начало XIX века ознаменовалось боль шим общественным подъёмом.

В начале царствования Александра I, разыгрывавшего на первых порах роль либерала, в близких царю кружках обсуждались вопросы о конституции и о некоторых реформах.

Александр I поручил Сперанскому разработать проект первой русской конституции, но так как это вызвало негодование большинства помещиков — царь отказался скоро от всяких планов конституционного переустройства России.

В 1805 году Россия начала войну с Наполеоном, которая сначала шла на чужой территории, но в 1812 году французские войска обрушились на Россию и вскоре стали угрожать Москве. Это вызвало в русском народе необычайный патриотический подъём.

Против Наполеона выступило не только войско, но и весь русский народ в партизанских отрядах. Изгнание и преследование Наполеона русскими войсками и взятие Парижа способствовало росту национального самосознания русских людей. Знакомство с передовыми идеями просветительной литературы и французской революции поставило перед мыслящими русскими людьми вопросы о необходимости коренных изменений общественно-политического строя России.

В это время Александр I отстранил своих прежних сотрудников и отдал страну во власть новых любимцев, настроенных реакционно.

Начались гонения не только на прогрессивных людей, но и на литературу. Это способствовало росту оппозиционного настроения прежде всего среди офицеров, побывавших в западной Европе. Среди столичных офицеров возник в 1816 году „Союз спасения“, который в 1818 году преобразовался в „Союз благоденствия“. В 1821 году возникли тайные „Северное общество“ и „Южное общество“.

Дворяне-революционеры, члены этих обществ, требовали отмены крепостного права. Кроме того „Северное общество“, более умеренное, понимало необходимость ограничения монархической власти, а „Южное общество“ требовало уничтожения царской

семьи и введения республиканского устройства в России. Политическая борьба вызвала необыкновенный подъем передовой части общества, который отразился в новом литературном течении — в романтизме. Революционной борьбе соответствовал революционный или прогрессивный романтизм. Представителем этого романтизма был на Западе Байрон, а в России — Рылеев, Пушкин в своих южных поэмах, и Лермонтов в поэмах „Мцыри“ и „Демон“. Консервативный романтизм ищет сюжета в изображении прошлого. Его представителем является Жуковский.

Романтизм характеризует повышенный интерес к народному творчеству, к фантастическим мотивам, ко всему таинственному, неудовлетворенность настоящим, стремление найти выход из окружающей действительности и провозглашение полной свободы художественного творчества. Излюбленным жанром романтиков была баллада, лироэпическая поэма. Однако романтизм не был тем литературным течением, по которому развивалась русская литература XIX века. Уже в своих романтических поэмах Александр Сергеевич Пушкин реалистически изображает жизнь горцев, цыган. Окончательно закрепил господство реализма в русской литературе его роман в стихах „Евгений Онегин“. Но уже Крылов своими баснями и Грибоедов своей комедией „Горе от ума“ содействовали закреплению реализма.

Урок 2

АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ РАДИЩЕВ

Galecki i in. Русская литература, стр. 44—45.

Радищев, в творчестве которого нашла выражение наиболее передовая, демократическая и революционная линия сентиментализма, является самым своеобразным представителем его.

Ни один из современных Радищеву передовых западно-европейских мыслителей не возвышался до таких революционных выводов, какие сделал русский писатель, явившись ближайшим предвестием революционного романтизма и критического реализма русской литературы XIX века. Влияние Радищева оказалось уже на творчестве молодого Крылова. Большую роль сыграл Радищев

в идейном воспитании декабристов и Пушкина. В начале юношеского творчества и в оде „Вольность“ Пушкин повторяет не только заглавия, но и мысли произведений Радищева.

Великий поэт расценивал себя как продолжателя Радищева. На борьбу с крепостничеством и самодержавием Радищев вдохновлял Герцена, Чернышевского и Добролюбова, Некрасова, Салтыкова-Щедрина.

Потому, несмотря на то, что Радищев принадлежит хронологически к предыдущей эпохе, творчество его будем рассматривать в эпоху, когда его влияние особенно сильно высказалось.

Выучить рассказывать биографию Радищева по книжке и запомнить то, что написано о нём.

Урок 3

А. Н. РАДИЩЕВ „ПУТЕШЕСТВИЕ ИЗ ПЕТЕРБУРГА В МОСКВУ“ (МЕДНОЕ)

Galecki i in. Русская литература, стр. 45, 46, 47.

Выучить рассказывать отрывок и доказать:

1. В чём проявляется сентиментализм автора (описание действительности, вызывающее сострадание к крестьянам).
2. Указать на реалистические элементы произведения.

Урок 4

АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ ГРИБОЕДОВ

Биография

Galecki i in. Русская литература, стр. 55.

Александр Сергеевич Грибоедов — это писатель, в произведениях которого реально изображена действительность, что роднит его с Пушкиным, но форма его произведения носит ещё отпечаток классицизма.

Выучить рассказывать биографию Грибоедова.

Gramatyka

W gramatyce Galeckiego na str. 90 w § 51 mówi się o liczebniku i jego podziale. Należy zwrócić uwagę, że liczebnik główny **один** ma trzy rodzaje: rodz. żeński **одна**; rodz. nijaki **одно**. Zapamiętać pisownię liczebnika **одиннадцать** (один на десять — z десять powstało skrócone -дцать — stąd dzisiaj двен-на-дцать itd.). Zwrócić również uwagę na pisownię liczebników głównych: od пять do тридцать występuje znak miękki na końcu, a od пятьдесят do восемьдесят i od пятьсот do девятьсот — znak miękki występuje tylko w środku wyrazu. W liczebnikach миллион и миллиард piszemy dwa л.

Powtórzyć również deklinację liczebnika głównego w § 52:

один, одна, одно, одни, два, две, три, четыре, пять, одиннадцать и пятьдесят. Zwrócić uwagę na deklinowanie obydwu części liczebników złożonych od **пятьдесят** do **восемьдесят**, pr.: Нет семидесяти книг. Пятидесятью учениками приготовлены географические пособия для деревни.

Урок 5

A. С. ГРИБОЕДОВ „ГОРЕ ОТ УМА“

Комедия в стихах в 4-х действиях

Galecki i in. Русская литература, стр. 57, 58, 59, 60, 61, 62.

Слова

порок	— wada
внешний европеизм	— powierzchowna (zewnątrzna) europeizacja
разврат	— rozpusta
писатель обличитель	— pisarz oskarżyciel
назревавшая борьба	— dojrzewająca walka
воплощение	— uosobienie

Грибоедов, воспитанный в Москве, видел отсталость и внешний европеизм московского общества со всеми его пороками: развратом, невежеством, взяточничеством, сплетнями, отсутствием гуманизма по отношению к подчинённым.

Будучи хорошо знаком с декабристами и их идеями, Грибоедов выступил в своей комедии, как писатель-обличитель и показал незревшую борьбу двух общественных групп: консервативной, ярким представителем которой является Фамусов, и передовой, воплощение которой мы видим в Чацком.

Читать, понимать, кончая словами Фамусова: „Ах! Боже мой! он карбонари!...“.

Gramatyka

W gramatyce Gałęckiego na str. 94 § 52 podano deklinację liczebników: **сорок, девяносто, сто, двести, триста, пятьсот, тысяча.**

Zwrócić uwagę, że w liczebniku **пятьсот** deklinują się obydwie części składowe; tak samo deklinują się liczebniki: **шестьсот, семьсот, восемьсот, девятьсот**, пр.: Девятьюстами красноармейцами задержано было наступление врага.

Урок 6

А. С. ГРИБОЕДОВ „ГОРЕ ОТ УМА“

(Продолжение)

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 76—80.

Фамусова посещает Скалозуб — типичный военный карьерист, аракчеевского режима; он того же мнения, что и Фамусов насчёт образованности и прогресса. „Созвездие манёвров и мазурки“ — зло, но метко характеризует Скалозуба Чацкий.

Читать и понимать всё, что написано мелким шрифтом, начиная со страницы 76, потом явление 22, весь монолог Чацкого до конца на стр. 80.

Gramatyka

Składniowe użycie liczebników głównych.

Po liczebnikach użytych w mianowniku lub bierniku: два, три, четыре rzeczownik, który się z nimi wiąże, występuje w dopel-

niaczu liczby pojedynczej, a przymiotnik w dopełniaczu, mianowniku lub bierniku liczby mnogiej np.:

Дайте мне **два** больших (dopełniacz 1. mn.) **яблока** (dopełniacz 1. p.) и **две** маленьких (dop. 1. mn.) **груши** (dop. 1. p.). У отца было **два сына** (dopełn. 1. p.). По полю гуляют **два мороза** (dopełn. 1. p.), **два родные** (mianownik 1. mn.) **брата** (dop. 1. p.). По географии мы изучили **две** большие (biernik 1. mn.) **страны** (dopełn. 1. p.). Wszystkie pozostałe liczebniki wiążą się z dopełniaczem liczby mnogiej tak rzeczowników jak i przymiotników, np.: К нам приехало **десять** новых товарищей.

Jeżeli natomiast liczebnik nie stoi ani w mianowniku, ani w bierniku (mającym formę mianownika), to zgadza się w liczbie i przypadku z rzeczownikiem, do którego się odnosi, np.: Я встретила с **тремя** моими лучшими подругами. Награда дана **пяти** лучшим бригадирам.

Урок 7

КОНДРАТИЙ ФЁДОРОВИЧ РЫЛЕЕВ

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 80—81.

Поэт-гражданин, поэт-революционер Кондратий Фёдорович Рылеев был идейно тесно связан с Грибоедовым.

Выучить рассказывать биографию Рылеева.

Gramatyka

Na str. 97 w § 54 mówi się o tworzeniu i deklinacji liczebników porządkowych. Liczebniki porządkowe tworzą się od tematu dopełniacza liczebników głównych, a więc:

пять — пят + и	—	пят + ый, -ая, -ое
шесть — шест + и	—	шест + ой, -ая, -ое,
восемь — восьм + и	—	восьм + ой, -ая, -ое

Nieprawidłowo tworzą się liczebniki od

один	—	перв + ый, -ая, -ое
два	—	втор + ой, -ая, -ое

три	— трет + ий, трет-ья, -ье
семь	— седьм + ой, -ая, -ое,
сорок	— сороков + ой, -ая, -ое

W liczebnikach porządkowych złożonych deklinuje się tylko ostatnia część składowa, a więc inaczej niż w języku polskim, np.: Пушкин родился в тысяча семьсот девяносто **девятом** году.

Урок 8

К. Ф. РЫЛЕЕВ „АХ, ТОШНО МНЕ...“

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 81—84.

В песне „Ах, тошно мне“ Рылеев выступал против крепостного права, в защиту крестьян. В его песне звучат ноты угрозы: „А что силой отнято, силой выручим мы то“. Песня построена по образцу народных песен и язык её тоже близок народному творчеству. Рылеев был идейно близок Пушкину, с которым он был лично знаком.

Gramatyka

Powtórzyc z gramatyki Gałęckiego podział znaczeniowy zaimków w § 55, str. 100.

Miesięczne zadania kontrolne

Ответить письменно:

1. Какой характер носит монолог Чацкого в явлении 22-ом?
2. Против чего выступает Чацкий?
3. Указать на основные черты зарождающегося критического реализма в творчестве: Радищева, Крылова, Грибоедова.
4. Какие случаи (моменты) из жизни Радищева, Грибоедова и Рылеева указывают на их органическую связь с общественным движением эпохи?
5. Назвать польских писателей соответствующей эпохи, высказывающих те же идеи, что и Радищев, Рылеев, Грибоедов.

Język rosyjski. Przydział II (listopad)

Урок 9

АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ ПУШКИН Биография

Galecki i in. Russкая литература, стр. 84—86.

Слова

прелесть	— powab, wdzięk, czar
благоприятное влияние	— korzystny wpływ
мировоззрение	— światopogląd

Александр Сергеевич Пушкин (1799—1837), знаменитый русский поэт из дворянской среды, благодаря бабушке Марии Алексеевне рано познакомился с русской стариной, а благодаря няне Арине Родионовне, с народными сказками и песнями. Эти рассказы и сказки создали у мальчика образ старой Руси с её наивными преданиями и верованиями, дали почувствовать ему прелесть русского языка и стали для него неисчерпаемым запасом поэтических сюжетов.

Бабушку и няню вскоре заменили губернёры, у которых Пушкин выучился французскому языку. Ещё ребёнком он читает французских классиков и просветительную литературу XVIII века. В 1811 году Пушкин поступил во вновь открытое учебное заведение, в царскосельский лицей, который оказал очень благоприятное влияние на рост его творческого гения. Передовые профессора в Лицее способствовали формированию его мировоззрения. Знакомство с будущими декабристами окончательно закрепило в юном Пушкине либеральные взгляды. В это время были выработаны Пушкиным основные черты его настроений. Это страстная любовь к свободе и гордая независимость мысли.

Выучить читать, понимать и рассказывать биографию Пушкина до слов на странице 86: „К этому времени относится встреча...“.

Gramatyka

W gramatyce Galeckiego na str. 102 w § 57 omówiono deklinację zaimków osobowych. Zwrócić uwagę na dopełniacz zaimków osobowych, który może być używany i w znaczeniu dzierżawczym,

пр.: Я получил занятие у него (zaimек osobowy). Я получил его занятие (zaimек dzierzawczy).

Zwrócić uwagę на oboczność deklinacji zaimka: он, она, оно, они, пр.: Я его спросила. С него взяли умеренную плату. Я дала ему книгу. К нему подошёл мой товарищ.

Урок 10

А. С. ПУШКИН

Биография

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 84—87.

Окончить читать биографию Пушкина и выучить рассказывать её.

Письменно доказать на основании биографии: Грибоедова, Рыльева и Пушкина, в чём высказалось гонение царского правительства на писателей в первой половине XIX века?

Урок 11

Gramatyka

Powtórzyć z gramatyki Gałęckiego deklinację zaimków: zwrotnego, wskazujących, pytających i względnych w § 57, 59 i 60, str. 103, 109. Z ćwiczenia 66 na str. 110 przepisać podane zdania i zaimki w nawiasach napisać we właściwych rodzajach, przypadkach i liczbach, określając, jakie są to zaimki pod względem znaczeniowym.

Урок 12

А. С. ПУШКИН „АРИОН“

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 90.

Стихотворение „Арион“ — это отклик поэта на события, связанные с восстанием декабристов (14 декабря 1825 года). Пушкин был хорошо знаком с идеями декабристов и с их выдающимися представителями, но к декабристам не принадлежал. Во время восстания Пушкин находился в ссылке, в Михайловском. В этом стихотворении Пушкин называет себя певцом, который пел гребцам-

декабристам. „Кормщик“ — это вероятно Пестель, один из предводителей движения декабристов.

Читать и рассказывать стихотворение „Арион“ и повторить „Послание в Сибирь“, выученное в прошлом году.

Граматыка

W § 61 na str. 110 gramatyki Gałęckiego podana jest deklinacja zaimków uogólniających: **весь** (cały), **всё**, **вся**, **все**. Zaimek uogólniający **каждый** deklinuje się podobnie jak **добрый**; **всякий** jak **великий**; **иной**, **другой**, **любой** jak **плохой**.

Napisać deklinację: **любая** (jakakolwiek) **девушка** (jak **добрая**), **всякий товарищ**.

Урок 13

Граматыка

W § 61, str. 111 gramatyki Gałęckiego podano deklinację zaimków uogólniających: **сам**, **само**, **сама**, **сами** oraz zaimka **самый**, **самая**, **самое** i wytłumaczono różnicę znaczeniową. Poniżej przytoczone wyjaśnienie pomoże zrozumieć to zagadnienie.

Zaimek **сам**, **сама**, **само** oznacza tę, a nie inną osobę pr.: **Мы** увидели **саму** (samą, osobiście) **императрицу**. **Я** разговаривал с **самим** (z samym) **бригадиром**.

Zaimek **самый** oznacza, że coś znajduje się tuż, blisko, a więc: **Землянка** стояла **у самого** **синего моря**. Niekiedy **самый** nadaje przymiotnikom znaczenie stopnia najwyższego, pr.: **Это твой самый лучший** (najlepszy) **друг**.

Napisać ćwiczenie 68 na str. 112 z gramatyki Gałęckiego.

Урок 14

Граматыка

Nauczyć się z gramatyki Gałęckiego (str. 113 § 62) deklinacji zaimków przeczących. Zwrócić uwagę, że przy deklinacji tych zaimków z przyimkami **приимек** staje pomiędzy przeczeniem a zaimkiem, pr.: Он **ни о чём** не думал, **ни с кем** не дружил, **ни о ком** не тосковал.

Napisać ćwiczenie 70 (2) na str. 114.

Урок 15

А. С. ПУШКИН „НА ХОЛМАХ ГРУЗИИ“, „ПОРА, МОЙ ДРУГ, ПОРА“ И „МИЦКЕВИЧУ“

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 95.

Слова

впечатлительная натура
просветляющая жизнь

— wrażliwa natura
— oświecające życie

Лирика Пушкина носит вообще оптимистический характер. Пушкин любил жизнь и, будучи натурой впечатлительной, он живо откликался на все явления жизни и на неумолимые законы природы.

Темой стихотворения „На холмах Грузии“ является просветляющая жизнь любовь, глубокое, сложное чувство, где переплетаются и восторг и страдания. Большое место среди лирических произведений Пушкина занимает тема о дружбе. Дружбе поэт придаёт огромное значение в жизни. Его „первый друг, друг бесценный“ — это Пущин, лицейский товарищ. Мицкевичу, жившему некоторое время в России, Пушкин посвящает стихотворение „Мицкевичу“. Чувствуется высокое уважение к польскому поэту и его гению. В этом стихотворении говорит Пушкин о вдохновенном предсказании Мицкевича, что придёт время и народы соединятся в одну семью.

Читать, понимать данные стихотворения, запомнить, что написано.

Урок 16

Gramatyka

W gramatyce Gałęckiego na str. 114 w § 63 podano deklinację zaimków nieokreślonych i ich tworzenie. Nauczyc się deklinacji.

W. podanym ćwiczeniu podkreślić zaimki nieokreślone.

Некто нашёл нечто; некоторую (pewną) часть найденного он отдал товарищу, несколько штук взял себе, а остальное бросил.

Z podanego niżej ćwiczenia wybrać zaimki i wypisać je według podziału znaczeniowego.

У кого что болит, тот про то и говорит.
Чего не знаешь, того не говори.
Каково лето, таково и сено.
За чем пойдёшь, то и найдёшь.
Упрямого ничем не убедишь.
И те же люди, да не те же нравы.
Во всём догадка нам нужна.
Здоровье всему голова.
На один гвоздь всего не повесишь.
Всему своё время.
Не с кого спрашивать, когда сам виноват.
Ничьими похвалами не возносись.
Не презирай совета ничьего, а прежде выслушай его.
Родную мать никем не заменишь.
Кукушка-бездомовница, не о ком ей поплакать.
Кому работа служит, тот ни о чём не тужит.

Miesięczne zadania kontrolne

1. Написать, в каких из прочитанных нами стихотворений Пушкина поэт выступает против самодержавия и крепостного права.
2. Napisać ćwiczenie gramatyczne 71 z gramatyki Gałęckiego (str. 115) pod tytułem „Зоркий глаз“.

Język rosyjski. Przydział III (grudzień)

Урок 17

А. С. ПУШКИН „ПАМЯТНИК“

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 101.

Пушкин чувствовал свою непосредственную связь с русским народом, усматривая именно в нём основной источник своего творчества, мастерства и значения. В одном из ранних своих стихотворений он пишет:

„Неподкупный голос мой
Был эхо русского народа...“

В замечательном стихотворении „Памятник“ (1836 г.) Пушкин ещё раз подтверждает связь своего творчества с реальной действительностью и отмечает три его важнейшие стороны: гуманность в словах: „чувства добрые я лирой пробуждал“, борьбу за свободу: „в мой жестокий век восславил я свободу“ и защиту побеждённым: „и милость к падшим призывал“. Нет сомнения, что поэт говорит о милости не только к побеждённым народам, но и к декабристам. Пушкин, сознавая свои заслуги перед народом, предсказал, что „Слух обо мне пройдёт по всей Руси великой“. Слова поэта осуществились; его произведения переведены на пятьдесят языков народов СССР.

Выучить читать и понимать стихотворение.

Gramatyka

Przeczytać i zapamiętać co napisano w gramatyce Galeckiego w § 64 na str. 117 o czasownikach przechodnich i nieprzechodnich.

Czasowniki nieprzechodnie wyrażają czynność, która nie oddziaływa na żaden przedmiot np.: Я гуляю, он спит.

Czasownikami przechodnimi nazywamy te, u których czynność wykonywana przez jakąś osobę przechodzi na inną osobę lub rzecz. W zdaniu wyraża się to dopełnieniem w bierniku. Np.: Я пишу (что?) письмо (biernik). Она моет (кого?) ребёнка (biernik). Я читаю (что?) книгу (biernik).

Урок 18

А. С. ПУШКИН „ПАМЯТНИК“

Galecki i in. Russkaja literatura, str. 101.

Выучить наизусть стихотворение „Памятник“

Урок 19

А. С. ПУШКИН — ЮЖНЫЕ ПОЭМЫ

Будучи в ссылке на юге России, Пушкин написал под влиянием местных преданий и великолепной природы ряд романтических, так называемых „южных поэм“, а именно: „Бахчисарайский фонтан“, „Кавказский пленник“ и начал писать поэму „Цыганы“. Ссылка

на юг совпала с увлечением Пушкина Байроном. Но и в этих поэмах описание жизни горцев и природы вполне реалистические. Влияние Байрона на Пушкина было очень поверхностное.

Gramatyka

W gramatyce Gałeckiego na str. 119 i 120 w § 65 (punkt 1 i 2) znajdziemy omówienie formy dokonanej i niedokonanej czasowników.

Poniżej przytoczone przykłady ułatwią zrozumienie.

Forma dokonana (Совершенный вид)	Forma niedokonana (Несовершенный вид)
решить	решать
Мальчик решил, решил задачу.	Мальчик решает, решал, будет решать задачу.
заострить	заострять
Ученик заострил, заострит карандаш.	Ученик заостряет, заострял, будет заострять карандаш.

Z powyższego zestawienia wynika, że forma dokonana oznacza czynność skończoną lub taką, której koniec możemy przewidzieć, a forma niedokonana oznacza czynność nie skończoną.

Postać dokonana tworzy się od formy niedokonanej przez dodanie przyrostka np.:

Forma niedokonana	Forma dokonana
писать	написать
делать	сделать
тянуть	вытянуть

Postać dokonana tworzy się przez dodanie końcówki **-нуть** np.:

Forma niedokonana	Forma dokonana
прыгать	прыгнуть
трогать	тронуть
двигать	двинуть

Formę niedokonaną tworzy się od dokonanej przez dodanie do rdzenia przyrostka **-ыва-** lub **-ива-** przy równoczesnej wymianie samogłoski **о** na **а**; spółgłoski rdzenia również ulegają wymianie: **д-ж**; **т-ч**; **з-ж**; **с-ш**, np.:

стукнуть
спросить
уладить
уплатить

постукивать
спрашивать
улаживать
уплачивать

Урок 20

А. С. ПУШКИН „ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН“

Роман в стихах

Galecki i in. Russкая литература, стр. 104.

До Пушкина в русской литературе не было подлинного романа. Впервые Пушкин соединил в своём произведении объективное изображение жизни с лирическими излияниями. В посвящении к „Евгению Онегину“ Пушкин называет свой роман „собранием пёстрых глав, полусмешных, полупечальных, простонародных, идеальных“.

„Евгений Онегин“ — не поэма, а роман в стихах, так как здесь изображена реалистически русская действительность 20-ых годов, „типические характеры в типических обстоятельствах“ (Энгельс).

В романе показаны жизнь, нравы, обычай столичного и усадебного дворянства, воспитание молодого поколения, русская природа. Критик Белинский справедливо назвал „Евгения Онегина“ „энциклопедией русской жизни 20-ых годов“.

Глава I (первая), строфы 1-7 (от первой по седьмую).

Слова

летя в пыли на почтовых	— pędząc wśród kurzu pocztowym dyliżansem
друзья Людмилы и Руслана	— т. е. те, которым понравилась поэма „Руслан и Людмила“ Пушкина
без придисловий	— без ненужных слов
мятежная юность	— burzliwa młodość
мы учились чему-нибудь и как-нибудь	— uczyliśmy się czegośkolwiek i jak bądź
эпиграфы разбирать	— tłumaczyć napisy

В первой строфе первой главы романа говорится о том, как Евгений Онегин, получив известие о болезни дяди, жившего в своей усадьбе, спешил к нему на почтовых. Он думал о том, как ему придётся притворяться перед больным и скучать. Но дядя во время умер, оставив Онегину большое наследство.

Прочитав 2, 3, 4, 5, 6, 7 строфу, ответьте на следующие вопросы:

Из какой среды происходил Евгений Онегин?

Какое воспитание получил Евгений?

По чему можем мы судить, что Евгений получил незаурядное воспитание и что его взгляды были довольно прогрессивны для того времени?

Урок 21

А. С. ПУШКИН „ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН“

(Глава II, строфы 4—8)

Galecki i in. Русская литература, стр. 108.

Слова

заднее крыльцо

— tylne wejście

он сердцем милый был невежда

— nie był zepsuty

Евгений Онегин, вступив в свет, проводил время так, как и все юноши того времени. Проснувшись поздно, он читал полученные записки, одевался и ехал на прогулку, а потом посещал модный ресторан. Оттуда он спешил в театр; потом, снова переодевшись, ехал на бал. Утром, когда город просыпался, начиная обычную жизнь, Онегин возвращался домой, чтобы ложиться спать. Вскоре все эти развлечения наскучили ему и он задумал приняться за дело — начать писать, но из этого ничего не вышло, так как у Евгения не было серьезной подготовки к труду. Тогда Онегин решил читать, но из этого тоже ничего не вышло. Разочарованный в жизни Евгений, получив богатое наследство, едет в деревню покойного дяди.

Читая, понимать и написать ответы на следующие вопросы:

Чем занялся Евгений Онегин после своего приезда в деревню?

Кем был и что представлял собой Владимир Ленский? (воплощение романтизма).

Gramatyka

Przerobić z gramatyki Gałęckiego, ćwiczenie 74 na str. 122

Урок 22

A. С. ПУШКИН „ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН“

(Глава II, строфы 24, 25, 26, 27)

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 111.

Слова

в прошедшем веке запоздалый	— konserwatywny
вестник	— zwiastun
хоровод	— korowód

Читать, понимать 24, 25, 28, 29, строфы. Написать характеристику Ольги и Татьяны (по строфе 25). Татьяна не отличалась красотой, ни свежестью; она была дика... не любила ласкаться, избегала шумных игр, зато любила одиночество и любила мечтать. Татьяна вставала... и любила читать... Никто ей в этом не мешал, и под влиянием романов она создала себе образ героя. Евгений Онегин сразу обратил на себя внимание Татьяны; он показался ей воплощением её идеала и она влюбилась в него. Многоточие обозначает пропущенное то что находится в книжке в строфах: 25, 28, 29. Следует характеризую Татьяну, дописать пропущенное.

Gramatyka

W § 66 str. 123 gramatyki Gałęckiego mówi się o czasownikach wielokrotnych. Zapamiętać co napisane.

Czasowniki wielokrotne tworzą się od czasowników niedokonanych przez dodanie przyrostków - **ива-**, **-ыва-** пр.

Forma niedokonana — czasownik wielokrotny

НОСИТЬ

нашивать

БЫТЬ

бывать

А. С. ПУШКИН „ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН“

(Глава III, строфы 17—20)

Galecki i in. Russкая литература, стр. 113.

Слова

быль	— gzczywistość
небылица (выдумка)	— zmyślona opowieść
худая череда	— złe czasy
дряхлая рука	— drżąca ręka
вдохновительная луна	— księżyc przynoszący patchnienie
томный свет	— rozmarzające światło

Разговор няни с Татьяной

Прочитать из главы третьей строфы: 17, 18, 19, 20, и то, что написано мелким шрифтом внизу главы.

В письме к Онегину Татьяна жалуется: „Вообрази, я здесь одна, никто меня не понимает“. Этим и объясняется то, что Татьяна „в семье своей родной казалась девочкой чужой“.

Будучи впечатлительной натурой, Татьяна не могла примириться с жестоким отношением к крестьянам. Она видела, как в наказание её мать „брила лбы“ дворовым, а „служанок била осердясь“.

Ответить письменно на следующие вопросы:

На какие отношения к дворовым указывает разговор Татьяны с няней?

Соответствовало ли то, что ей сказала няня о своём замужестве и любви тем воображениям, которые сложились у Татьяны под влиянием чтения романов Ричардсона (чувствительные романы) и Руссо (Новая Элоиза)?

Gramatyka

W gramatyce Galeckiego w § 67, str. 124 jest mowa o czasownikach pochodnych. Przeczytać i zapamiętać. Zwróćcie uwagę na przyrostki czasownikowe **-ирова-(ть)** i **-изирова-(ть)** odmienne od polskich **-owa-(ć)**.

А. С. ПУШКИН „ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН“

(Продолжение)

В романе „Евгений Онегин“ Пушкин создаёт прекрасные картины природы. Пятая глава „Евгения Онегина“ начинается описанием зимы. В строках чувствуется радость, видно Пушкин, так же как и его героиня Татьяна, любил русскую зиму.

Зима!... Крестьянин торжествуя
 На дровнях обновляет путь;
 Его лошадка, снег почуя,
 Плетётся рысью как-нибудь;
 Бразды пушистые взрывая,
 Летит кибитка удалая,
 Ямщик сидит на облучке,
 В тулупе, в красном кушаке.
 Вот бегают дворовый мальчик,
 В салазки Жучку посадив,
 Себя в коня преобразив;
 Шалун уж заморозил пальчик:
 Ему и больно и смешно,
 А мать грозит ему в окно...

Выучить стихотворение „Зима“ наизусть.

Miesięczne zadanie kontrolne

1. Написать краткий пересказ главы I, II и III романа „Евгений Онегин“ А. С. Пушкина.
2. Образовать при помощи приставок новые глаголы от: дать, петь, писать, любить.

Język rosyjski. Przydział IV (styczeń)

А. С. ПУШКИН „ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН“

(Глава пятая, строфы 29—31 и то, что написано мелким шрифтом)

Galecki i in. Русская литература, стр. 118—120.

К Лариным на именины Татьяны приезжают гости. Ленский попросил Онегина поехать с ним, уверяя его, что у Лариных кроме

своей семьи никого не будет. Татьяна, после того, как ей Онегин отказал в любви, тяжело переживает встречу с ним.

Выгучить рассказывать заданное.

Gramatyka

W gramatyce Galeckiego przerobić § 69, 70, 71, 72 na str. 129.

Урок 26

А. С. ПУШКИН „ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН“

(Глава VIII, строфы 17—20 и то, что написано мелким шрифтом)

Galecki i in. Russкая литература, стр. 120.

Слова

из глуши степных селений
завести речь
в благом пылу иравоученья
читал наставления
всё наруже

— z odległych wiosek stepowych
— поговорить
— w szlachetnym zapale moralizatorskim
— pouczał
— nic ukrytego

Читать, рассказывать заданное.

Gramatyka

Powtórzyć z gramatyki Galeckiego § 73, 74 na str. 131—132

Урок 27

А. С. ПУШКИН „ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН“

(Глава VIII, строфы 41—48)

Galecki i in. Russкая литература, стр. 122—126.

Из последних строф романа мы узнаём о глубоком чувстве Татьяны, которое она сохранила к Онегину.

Но Татьяна, будучи натурой высоко нравственной, не способна на обман и она просит Евгения оставить её.

Слова

обидная страсть	— obrażająca namiętność
соблазнительная честь	— kuszący zaszczyt
незаурядный	— nieprzeciętny
будучи главным действующим лицом романа	— będąc głównym bohaterem powieści

Окончить писать пересказ (глава V и VIII)

Роман „Евгений Онегин“, отражая реалистически жизнь 20-х годов XIX века, кроме огромного познавательного значения, имеет и большую воспитательную роль. Незаурядный, прогрессивный Евгений не нашёл себе места в жизни. Оторванность от народа, неподготовленность к труду сделали его „лишним человеком“ в обществе.

Евгений Онегин, будучи главным действующим лицом романа, в то же самое время является „бездействующим“ лицом в жизни страны.

В наше время нет места для „лишних людей“ и „беспольных умниц“.

Современная молодёжь, впитывая в себя всё лучшее из культуры прошлого, серьёзно готовится к жизни, соединяя науку с опытом. Она живёт одной жизнью со своей страной. Современная молодёжь находит радость в труде, так как труд — это потребность жизни для неё.

Необыкновенно велико и художественное значение „Евгения Онегина“. „Онегинская“ строфа отличается большим разнообразием в чередовании (zmiętności) рифмы, музыкальностью и свежестью; потому она не утомляет слуха.

Роман Пушкина „Евгений Онегин“ — это в высшей степени оригинальное и национальное произведение.

Выучить всё, что написано о романе „Евгений Онегин“ Пушкина.

Урок 28

А. С. ПУШКИН „КАПИТАНСКАЯ ДОЧКА“

Историческая повесть

Galecki i in. Русская литература, стр. 147.

Историческая повесть „Капитанская дочка“ Александра Сергеевича Пушкина даёт широкое изображение крестьянского восстания под руководством Пугачёва.

Пушкин всегда проявлял глубокий интерес к истории русского народа. Этот интерес вызван был у Пушкина не желанием уйти от современности, а желанием осмыслить общественно-политические требования народа.

Усилившиеся крестьянские волнения 30-х годов XIX века толкнули Пушкина на размышления о причинах крестьянских волнений, о взаимоотношении дворянства и крестьянства, государственной власти и народа.

„Капитанская дочка“, имевшая в основу один из наиболее драматических периодов истории русского народа XVIII века, была в то же самое время политической повестью 30-х годов.

Читать, понимать и рассказывать то, что написано мелким шрифтом о Пугачёве, крестьянских восстаниях и о Петре Андреевиче Гринёве.

Gramatyka

W § 75 na str. 134 gramatyki Gałęckiego mówi się o wymianie spółgłoskowej w odmianie czasu teraźniejszego.

Przeczytać i zapamiętać.

Урок 29

А. С. ПУШКИН „КАПИТАНСКАЯ ДОЧКА“

(Глава II „Вожатый“ — отрывок)

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 148—150.

Читать и понимать до слов на стр. 150: „Его хладнокровие ободрило меня“.

Написать ответ на вопрос:

Как это случилось, что буран застал путников в открытой степи?

Выпишите образные выражения передающие нарастание бури.

Что сказано о ветре, об облачке и снеге?

Gramatyka

Powtórzyć z gramatyki Gałęckiego w § 76 na str. 135 o czasownikach nieregularnych.

Урок 30

А. С. ПУШКИН „КАПИТАНСКАЯ ДОЧКА“

(Глава II. „Вожатый“)

Gałęcki i in. Russкая литература, стр. 150—152.

Слова

презрение	— pogarda
суеверие	— zabobon
свирепствовать	— szaleć
наглядность	— wyrazistość

Описание бурана в степи отличается исключительной наглядностью. В кратких выразительных словах Пушкин создал картину метели, которая является не только мастерски нарисованным пейзажем, но тоже одним из средств построения сюжета. Буран был причиной, что кибитка Гринёва сбилась с пути и что произошла встреча двух героев (Гринёва и Пугачёва), которая определила их дальнейшие взаимоотношения.

Читать, понимать, ответить письменно на вопрос:

В чём сказалось хладнокровие вожатого и его сметливость?

Gramatyka

Powtórzyć z § 78 str. 135—140 o czasie przyszłym złożonym (czasowniki niedokonane) i o czasie przyszłym prostym (czasowniki dokonane).

Урок 31

А. С. ПУШКИН „КАПИТАНСКАЯ ДОЧКА“

(Глава II. „Вожатый“)

Gałęcki i in. Russкая литература, стр. 153 и 154.

Слова

иносказательный разговор — rozmowa pełna domyślników

Читать и понимать данный для чтения отрывок.

Ответить письменно на вопросы:

Кого напоминал вожатый? (сравнить сои Гринёва).

Какие последствия для Гринёва имела его встреча с вожатым — Пугачёвым?

Gramatyka

Powtórzyc z gramatyki Gałęckiego § 79 na str. 141—144. Mówi się tam o dwóch tematach koniugacyjnych.

Pierwszy temat koniugacyjny (temat czasu teraźniejszego) otrzymujemy z czasu teraźniejszego (formy niedokonanej) lub czasu przyszłego niezłożonego (formy dokonanej) przez odrzucenie końcówki trzeciej osoby liczby mnogiej, a więc:

a) 3 osoba liczby mnogiej temat czasu teraźniejszego

пишут	пиш-
едут	ед-
читают	чита-
слушают	слуша-
режут	реж-
цветут	цвет-
говорят	говор-

b) drugi temat koniugacyjny (temat bezokolicznika) otrzymujemy z bezokolicznika po odrzuceniu końcówek **-ТЬ, -ТИ, -ЧЬ**; przy bezokolicznikach zakończonych na **-ЧЬ** występuje wymiana **ч** na **г** lub **к**, a więc:

bezokolicznik	temat bezokolicznika
читать	чита-
судить	суди-
везти	вез-
беречь	берег-
печь	пек-

Урок 32

А. С. ПУШКИН - „КАПИТАНСКАЯ ДОЧКА“

(Глава. II „Вожатый“)

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 155 i 156.

Окончить читать отрывок и написать пересказ

Miesięczne zadanie kontrolne

Написать характеристику Евгения Онегина (по роману „Евгений Онегин“ Пушкина) по следующему плану:

ПЛАН:

1. Происхождение Евгения Онегина.
2. Его воспитание.
3. Времяпрепровождение.
4. Жизнь в деревне.
 - а) облегчение барщины.
 - б) дружба с Ленским.
 - в) равнодушие к Татьяне.
5. Судьба Татьяны после выезда Онегина.
6. Встреча на балу.

Ответ Татьяны на любовное письмо Онегина.

Język rosyjski. Przydział V (luty)

Урок 33

АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ ПУШКИН

1. Герои Пушкина не только дворяне, но и мелкие люди.
2. Пушкин — творец русского реализма.
3. Пушкин — основоположник русского литературного языка.
4. Пушкин и Мицкевич.

Слова

благородство	— szlachetność
снискал	— pozyskał
беспредельное расположение	— nieograniczoną przychylność
поклонник	— zwolennik, wielbiciel
скорбь	— smutek, żal

Уже в зрелом возрасте Пушкин перешёл от стихов к прозе.

В 1830 году написан был „Станционный смотритель“, а в 1836 году окончена была Пушкиным повесть „Капитанская дочка“.

Героем первой повести является мелкий чиновник. Вырин, „сущий мученик 14-го класса ограждённый своим чином токмо от побоев и то не всегда“. В повести „Капитанская дочка“ Пушкин

изобразил в лице Савельича и Пугачёва представителей русского народа, вскрывая в их характерах черты гуманности, благородства и героизма.

Таким образом Пушкин один из первых писателей в русской литературе показал, кроме героев из дворянской среды, и мелких людей из народа.

Непровзойдённые его образы крепостных: няни из „Евгения Онегина“ и Савельича из „Капитанской дочки“. Хотя няня только вскользь нарисована, но сразу замечается её любовь, преданность и забота о Татьяне.

Савельич тем и живёт, что охраняет „барское дитя“; чувство ответственности внушает ему следить за Гринёвым, чтобы у него не получились дурные привычки; он ухаживает за барчуком во время его болезни, готов пожертвовать жизнью и спасти его от отцовского гнева.

В образе Пугачёва отразились все лучшие черты русского народа, а именно: народная мощь, удадь, гуманность и чувство благодарности по отношению к Гринёву. Выступая против эксплуататорских классов, Пугачёв снискал себе беспредельное расположение и поддержку со стороны народа.

Вместе с мелкими героями Пушкин ввёл в литературу и их язык. Краткость, точность, музыкальность и народность — это отличительные черты языка Пушкина.

Язык этот соответствовал реалистическому направлению, которого создателем в русской литературе был Пушкин и творчество которого было „энциклопедией русской жизни двадцатых-тридцатых годов XIX века“ (Белинский).

Творчество Пушкина хорошо было знакомо за границей. Мицкевич, будучи в России, познакомился с Пушкиным. Пушкин был поклонником таланта Адама Мицкевича, а Мицкевич — Пушкина. Пушкин перевёл некоторые произведения Мицкевича на русский язык. Мицкевич в свою очередь перевёл на польский язык элегию Пушкина „Воспоминание“. Будучи патриотом, Пушкин далёк был от национальной ограниченности; это видно из стихотворения посвящённого Мицкевичу. Когда Пушкин в 1837 году умер вследствие дуэли, великий польский поэт, Мицкевич, будучи уже в Париже, написал некролог, в котором высказал всю скорбь передового человечества из-за потери гениального русского поэта.

Gramatyka

Powtórzyć z gramatyki Gałęckiego w § 80 na str. 144 o tworzeniu czasu przeszłego. Zwrócić uwagę na tworzenie czasu przeszłego czasowników zwrotnych, które po spółgłosce mają końcówkę **-ся**, a po samogłosce **-сь**. A więc: Я купал**-ся** (męski rodzaj), я купала**-сь** (rodzaj żeński), мы купали**-сь**. Czasowniki o temacie bezokolicznika zakończonym na: **з, с, б, г, к** tracą w czasie przeszłym w rodzaju męskim liczby pojedynczej charakterystyczną końcówkę **л**, np: стеречь — стерел, лечь — стерела, сберечь — лечь сберегла.

Tak samo czasowniki na **-ереть** tracą **л** w rodzaju męskim liczby pojedynczej, np: потереть — я потёр, я потерла. Czasowniki na **-нуть** tworzą czas przeszły bez przyrostka **ну-**, przy czym po spółgłoskach **з, с, б, ц, к, г** zanika **л** w rodzaju męskim liczby pojedynczej np. глухнуть — я оглох, лечь я оглохла; расти — я рос, я росла.

Урок 34

МИХАИЛ ЮРЬЕВИЧ ЛЕРМОНТОВ

Биография

Gałęcki i in. Русская литература, стр. 156 и 157.

Другим поэтом, которому тоже пришлось жить „в жестокий век“ и „восславить свободу“ был Михаил Юрьевич Лермонтов (1814—1841), „наследник Пушкина“, по словам великого критика Белинского. Заслугой Лермонтова является то, что он развил психологический реализм.

Вьучить рассказывать биографию Лермонтова.

Gramatyka

W gramatyce Gałęckiego na str. 153 w § 82 jest mowa o trybie przypuszczającym, powtórzyć o tym.

М. Ю. ЛЕРМОНТОВ „СМЕРТЬ ПОЭТА“

Galecki i in. Russkaja literatura, str. 158—160.

Слова

негодующее	— pełne oburzenia
известной подлостью прославлен- ных отцов	— znaną podłością wsławionych ojców
поправшие обломки обиженных родов	— wy, coście zdeptali resztki obrażo- nych rodów
таитесь под сенью закона	— ukrywacie się pod płaszczykiem (w cieniu) prawa

Произведением, которое сразу обратило внимание современного передового общества на Лермонтова было его знаменитое негодующее стихотворение „Смерть поэта“. В нём выступил Лермонтов против придворной знати, которая затравила Пушкина и стала виновником его смерти. Пушкин выступил в защиту своей чести. Впоследствии интриг его убил на дуэли эмигрант из Франции, гвардейский офицер Дантес.

Презируя русский язык и нравы, француз, приехавший в Россию за поисками счастья, не понимал на кого он руку поднимал.

Лермонтов обрушивается страшным гневом на тех которые были истинной причиной смерти Пушкина. Он называет их потомками отцов, прославленных подлостью, Свободы, Гения и Славы палачами. Но он пророчит, что придёт время, найдётся судья, которого они не смогут обмануть и им придётся заплатить за убийство Пушкина своей кровью.

Gramatyka

Gramatyka Galeckiego § 83, str. 154.

Powtórzyć tworzenie trybu rozkazującego.

Tryb rozkazujący tworzymy od tematu 3 osoby liczby mnogiej czasu teraźniejszego (czasowników niedokonanych) lub czasu przeszłego niezłożonego (czasowników dokonanych)

3 osoba l. mn.

чита +ют
дела +ют
сдела +ют
говор +ят
пиш +ут
трон +ут
реж +ут

tryb rozkazujący
3 osoba l. pojed.

чита +й
дела +й
сдела +й
говор +и
пиш +и
тронь
режь

Tryb rozkazujący

liczba pojedyncza

чита +й
говор +и
режь

liczba mnoga

чита +й+те
говор +и+те
режь +те

Istnieje też forma opisowa dla 3 osoby

l. pojed.;

пусть он читает

l. mnoga

пусть они читают

Forma bezokolicznika zastępuje niekiedy tryb rozkazujący
пр.: молчать!

Урок 36

М. Ю. ЛЕРМОНТОВ „ДУМА“

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 161 i 162.

Слова

поэт-обличитель	— poeta oskarżyciel
поприще — жизненный путь	— arena życiowa
беспользанный клад	— bezużyteczny skarb
промотавшийся	— zrujnowany

В 1838 году Лермонтов написал глубоко пессимистическое стихотворение „Дума“. Лермонтов выступил в этой элегии, как поэт-гражданин, поэт-обличитель современного ему поколения, которое живёт в „жестокий век“ „без цели“, „в бездействии“ и „без борь-

бы“ тогда, когда нужно действовать, бороться. Но современное Лермонтову поколение не способно на борьбу. „К добру и злу постыдно равнодушны... и перед властью презренные рабы...“ они не способны ни на глубокую любовь ни на выстраданную ненависть („...и ненавидим мы, и любим мы случайно“), а между тем только глубина этих чувств может поднять человека на борьбу и подвиг. Дума заканчивается предсказанием, что современное поколение пройдёт, не оставив после себя „ни мысли плодovитой, ни гением начатого труда“. Идейно это стихотворение близко к взглядам декабристов, но в нём нет веры в возможность борьбы с ненавистным самодержавием, которое Лермонтов считает виновником безидейности и малодушия молодого поколения.

Читать, понимать и выучить рассказывать то, что написано о „Думе“.

Урок 37

М. Ю. ЛЕРМОНТОВ „УТЁС“ и „СОСНА“

Galecki i in. Русская литература, стр. 163.

Лирика Лермонтова — отражением его личности и эпохи, в которой поэт жил.

Лермонтов, несмотря на свою короткую жизнь (жил 27 лет) оставил богатое лирическое наследство. Отличительной чертой лирики Лермонтова — это её глубокий пессимизм. В ранней своей лирике Лермонтов жалуется на семейные отношения: „ужасная судьба отца и сына жить розно и в разлуке умирать“. Чувство одиночества не покидает его и в стихотворениях: „Парус“, „Сосна“ и „Утёс“, а под конец жизни пишет поэт „Дубовый листок“, в котором сравнивает себя с листком, для которого нет приюта и отдыха. Будучи в ссылке, Лермонтов сравнивает себя с „тучками небесными“, которым лучше существовать, чем ему, так как у них нет родины, и потому „нет им изгнания“.

Живя в обществе, в так называемом высшем свете, Лермонтов чувствует себя одиноким. Вокруг него „мелькают образы бездушных

людей, приличьем стянутые маски...“ и он им бросает „в глаза железный стих, облитый горечью и злостью“.

Высокий патриотизм поэта нашёл себе отражение в стихотворении „Бородино“, в котором Лермонтов прекрасно воспел „могучее, лихое племя“ — русский народ. Стихи „Родина“ говорят о его любви к народу и России, но не николаевской России, „стране рабов, стране господ“ и „голубых мундиров“.

Лирика Лермонтова отличается большой задушевностью, чуткостью, „созвучьем слов живых“.

Все основные мотивы лирики Лермонтова: любовь к свободе, жажда борьбы и деятельности, чувство одиночества — мы находим в его поэме „Мцыри“ (1839 г.).

Выучить наизусть стихотворение: „Утёс“, „Сосна“, и повторить „Парус“.

Урок 38

М. Ю. ЛЕРМОНТОВ „ГЕРОЙ НАШЕГО ВРЕМЕНИ“

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 167.

Слова

в других обстоятельствах
применение

— w innych warunkach
— zastosowanie

В 1840 году Лермонтов написал роман „Герой нашего времени“. Заглавие романа можно было бы назвать ироническим, так как Печорин, главное лицо, связывающее собой пять рассказов, вовсе не герой. Печорин воспитан так же, как и Онегин, но он активная натура; так как и Онегин, он ищет смысла жизни и не находит его. Печорин в других обстоятельствах мог бы стать полезным членом общества, но живя в годы николаевской реакции, он становится, так как и Онегин, „лишним человеком“, а его дарования не находят себе применения в жизни.

Выучить рассказывать то, что написано о романе „Герой нашего времени“ по книжке.

Урок 39

М. Ю. ЛЕРМОНТОВ „ГЕРОЙ НАШЕГО ВРЕМЕНИ“

„Княжна Мери“ (отрывок)

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 182—184.

Выучить рассказывать отрывок и ответить письменно на вопрос: Почему Печорин, чувствуя, что у него душевные силы необъятные, ничего не совершил в своей жизни?

Gramatyka

Czasowniki nieosobowe

W gramatyce Gałęckiego na str. 160 w § 84 omówiono czasowniki nieosobowe.

Przeczytać i zapamiętać.

Z ćwiczenia 92 na str. 61 przerobić 1, 2, 3, 4 zadanie.

Урок 40

М. Ю. ЛЕРМОНТОВ „ГЕРОЙ НАШЕГО ВРЕМЕНИ“

„Княжна Мери“

Gałęcki i in. Russkaja literatura, str. 185—188.

Выучить рассказывать отрывок и ответить письменно на вопрос: Какие черты характера Печорина обнаружались в прочитанном отрывке?

Изучение творчества так Пушкина, как и Лермонтова внушает ненависть к царизму и делает понятной постоянную борьбу за свержение царской власти. Борьба эта окончилась благополучно лишь в 1917 году Октябрьской социалистической революцией. Сравнивая свою жизнь с жизнью прошлых поколений, советская молодежь осознаёт себе ещё лучше то преимущество жить в эпоху, в которой молодежи всё доступно и в которой дышится свободно и легко.

Miesięczne zadania kontrolne

Выполнить следующую таблицу, касающуюся жизни и творчества:

1. А. С. Пушкина и
2. М. Ю. Лермонтова.

1. Жизнь и творчество А. С. Пушкина

Год рождения	Среда, к которой принадлежал поэт	Политические стихотворения Пушкина	Лирика Пушкина	Главные мотивы творчества Пушкина	Роман	Драма	Повесть	Гибель поэта и её причины

2. Жизнь и творчество М. Ю. Лермонтова

Год рождения	Среда, к которой принадлежал поэт	Политические произведения Лермонтова	Лирика Лермонтова	Главные мотивы творчества Лермонтова	Роман	Драма	Повесть	Гибель поэта и её причины

JADWIGA DOBOSZYŃSKA

BIOLOGIA (Nauka o człowieku)

Rozkład materiału na pierwsze półrocze III roku nauki

Podręcznik: H. Raabe, „*Biologia dla klasy VII PZWS*”. Warszawa 1952 oraz do przydziału I podręcznik W. Szałajewa i N. Rykova pt. *Zoologia* „*Nasza Księgarnia*”. Warszawa 1951.

Przydział I

1. Porównanie anatomicznej budowy zwierząt. Porównanie szkieletów strunowców. Porównanie przewodów pokarmowych tkankowców. Porównanie narządów krążenia. Porównanie układów nerwowych tkankowców.

2. Układ nerwowy człowieka i regulacja nerwowa w organizmie. Komórka nerwowa, zwoje i nerwy. Mózg, rdzeń, dośrodkowe i odśrodkowe drogi nerwowe.

Przydział II

1. Życie i twórczość I. Pawłowa. Prace z dziedziny fizjologii trawienia. Odruchy bezwarunkowe i warunkowe. Nauka o wyższych czynnościach nerwowych. Znaczenie światopoglądowe nauki Pawłowa.

2. Rola układu autonomicznego. Znużenie. Sen. Pobudliwość dzieci, łatwość męczenia się. Alkoholizm i nikotyna, wpływ ich na układ nerwowy. Higiena układu nerwowego. Narządy zmysłów. Czynności oraz budowa oka i ucha.

Przydział III

1. Budowa zewnętrzna człowieka. Zasadnicze części ciała. Podobieństwo do innych kręgowców, zwłaszcza ssaków. Postawa pionowa.

2. Budowa i rola szkieletu.

3. Budowa i czynności mięśni.

Przydział IV

1. Rola i czynności przewodu pokarmowego. Skład chemiczny pokarmów. Wyjaśnienie procesu trawienia.

Rola enzymów. Kolejne etapy procesu trawienia. Higiena przewodu pokarmowego.

2. Budowa i czynności układu krążenia.
3. Budowa i czynności układu oddechowego.

Przydział V

1. Budowa i czynności układu wydalniczego.
2. Budowa i rola skóry.
3. Rozwój organizmu.
4. Hormony.

Nauka o człowieku. Przydział I (październik)

1. Porównanie anatomicznej budowy zwierząt

W poprzednim roku nauki zapoznaliście się z systematyką zwierząt, tj. uszeregowaniem ich od organizmów najprostszych — pierwotniaków do grup wysoko zorganizowanych. Doprowadziło to Was na pewno do zrozumienia postępowego rozwoju organizmów w ciągu minionych epok i okresów geologicznych od form pierwotnych do najwyższej zorganizowanych, czyli do zrozumienia ewolucji.

Teorię ewolucji opracował Karol Darwin (1809—1882). Wielu późniejszych uczonych dostarczyło nowych dowodów mówiących o słuszności tej teorii. Nowoczesne i szerokie ujęcie teoria ewolucji znalazła w twórczym darwinizmie radzieckim Miczurina i Łysenki. Jednym z ważniejszych sposobów wykazania ewolucji zwierząt jest porównywanie ich budowy celem wykrycia w różnorodności występujących u nich narządów, pozornie odrębnych, cech podobieństwa i pokrewieństwa. Warunki środowiska oraz przystosowywanie się organizmu do tych warunków stanowią czynnik kształtujący organizm. Na drodze coraz dalszych przystosowań powstają zmiany i komplikacja budowy; odbywa się ewolucja roślin i zwierząt.

a) Porównanie szkieletów strunowców

Niemal wszystkie zwierzęta wytwarzają szkielety. Ucząc się zoologii poznaliście krzemionkowe i wapniowe szkieleciki pierwotniaków, wapienne i rogowe szkielety koralu, muszle mięczaków oraz chitynowe (często wapniejące) szkielety stawonogów. Szkielety strunowców stanowią układ wzmacniający, wewnętrzny. Rozwijają się one z tkanki łącznej w oparciu i na podstawie struny grzbietowej (porównajcie opis lancetnika w podręczniku Szałajewa i Rykova *Zoologia*). Szkielety strunowców są innego pochodzenia, niż szkielety (zewnątrzne) zwierząt bezkręgowych.

Struna grzbietowa jest pierwotnym szkieletem wszystkich strunowców, a więc: ryb kręgowych, płazów, gadów, ptaków i ssaków. U kręgowych (np. minóg rzeczny) struna grzbietowa występuje przez całe życie i jest wzmocniona warstwą tkanki łącznej. U ryb następuje dalsze wzmocnienie struny grzbietowej przez silny wzrost łącznotkankowych osłon w postaci chrzęstnych łuków, lub kostnych kręgów (ryby kostnoszkieletowe).

U kręgowców lądowych (dojrzałe płazy, gady, ptaki i ssaki) struna grzbietowa zanika całkowicie (lub pozostaje jako szczątkowa między kręgami); wykształca się natomiast kręgosłup. W związku z rozwojem kończyn, kręgi kręgosłupa częściowo zrastają się (np. tworząc kość krzyżową u ssaków) a nawet całkowicie, np. w części piersiowej, u ptaków.

Struna grzbietowa występuje jednak w rozwoju osobniczym (w okresie rozwoju płodu) u wszystkich kręgowców (i u człowieka).

Szkielet głowy, czyli czaszka, przechodzi u strunowców stopniowy rozwój. Bezczaszkowce (np. lancetnik, osłonice) czaszki nie posiadają. Kręgousto posiadają rodzaj puszek otaczających mózg, narządy węchu i słuchu. Czaszka u ryb chrzęstnoszkieletowych wzmacnia się, a u ryb kostnoszkieletowych — kostnieje i ściśle okrywa mózg. W związku z przejściem do życia nadziemnego u gadów, ptaków i ssaków łuki skrzelowe, stanowiące część czaszki u ryb, zanikają. U ptaków i ssaków szczęka górna zupełnie zrasta się z czaszką, co stwarza warunki do chwytania, miażdżenia i rozszarpywania pokarmu oraz powstania uzębienia (ssaki).

Rozwój mózgowczaszki przebiega u grup zwierzęcych odpowiednio do rozwoju mózgu, który szczegółową formę przyjmuje u człowieka.

Szkielet kończyn również rozwija się stopniowo i różnokierunkowo. U kręgowców nie mających kończyn, a tylko nieparzyste płetwy (mińóg), płetwy te są wzmocnione chrzęstnymi promieniami. Podobne promienie wzmocniają parzyste płetwy ryb, opierające się na łukach pasa barkowego i miednicowego.

Zwierzęta, które przeszły do życia lądowego, charakteryzują się różnokierunkowym, silnym rozwojem kończyn parzystych. Z pierwotnej pięciopalczastej kończyny u płazów kopalnych wytworzyły się z biegiem czasu w zależności od trybu życia i warunków środowiska różne kończyny, szczególnie silnie zróżnicowane u ptaków i ssaków. Szkielet człowieka, jak przekonamy się w dalszym toku nauki, charakteryzuje pionowa postawa, wzniesienie wysoko głowy, chwytność ręki i mocne oparcie nóg na pasie miednicowym. Na nogach opiera się cały ciężar ciała, one bowiem przejmują czynności chodzenia i uwalniają ręce do pracy.

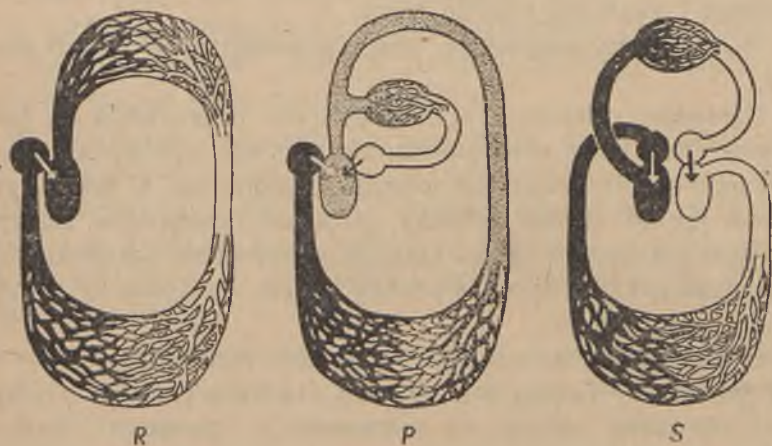
b) Przemiany ewolucyjne można prześledzić i w innych narządach.

Narzędem pokarmowym najprostszych tkankowców — jamochłonów, jest jama chłonąco-trawiąca. Otwór gębowy spełnia tu i rolę odbytu. Trawienie jest wewnątrzkomórkowe. U takich jamochłonów jak np. chełbia bałtycka, jama jest rozgałęziona, zastępuje to w pewnym stopniu narząd krążenia i nazywa się dlatego układem naczyńiowo-pokarmowym. Podobny układ występuje u robaków płaskich, np. wirków.

U dalszych typów wewnątrzkomórkowe trawienie zanika. Przewód pokarmowy tworzy rurkę o dwu otworach (ustnym i odbytowym), w której odbywa się rozdrobnienie, trawienie i wysanie pokarmu przez komórki ciała zwierzęcia. W miarę ewolucyjnego rozwoju pojawiają się gruczoły trawienne (ślinowe, żołądkowe, trzustka, wątroba) i coraz wyraźniej występuje podział czynności w przewodzie pokarmowym: wyodrębnia się jama gębowa, przelyk, żołądek (prosty lub złożony z kilku części) oraz jelito, którego długość zależy od jakości i ilości pokarmu potrzebnego do utrzymania zwierzęcia przy życiu. Jelito dzieli się na: dwunastnicę (część trawienna), jelito cienkie (część — wysania pokarmów), jelito grube i odbytowe (części wydalające niestrawione resztki).

c) U zwierząt na wyższych szczeblach rozwoju występuje układ krwionośny wzmocniający procesy życiowe. Już wspominaliśmy, że

jamochłony i robaki płaskie zastępują układ krążenia rozrośniętym układem pokarmowo-naczyniowym. U wyższych zwierząt bezkręgowych występuje tzw. układ krążenia otwarty (np. u stawonogów). Krew bezbarwna krąży częściowo w naczyniach, częściowo wylewa się do jamy ciała. Krew barwna, czerwona, występuje dopiero u pierścienic. U zwierząt kręgowych występuje krew barwna zawierająca ciała krwi i osocze. Kręgowce mają zamknięty układ krążenia. Rozwój serca kręgowców jest pouczającym przykładem związku ewolucji tego narządu z wzmocnieniem jego czynności. Zmiany budowy zachodzą przede wszystkim z przejściem do lądowego trybu życia, łączy się to ze zmianą typu oddychania skrzelowego (wodnego) na płucny (atmosferyczny) oraz z wytworzeniem się stałocieplności u ptaków i ssaków.



Rys. 1. Schemat krążenia krwi u różnych kręgowców: R — ryby, P — płazy i niższe gady, S — ssaki i ptaki

Na rysunku 1 (J. Żabiński, *Biologia w Szkole* nr 2, 1953) widzimy schematy krążenia krwi u kręgowców. U ryb (R) krążenie jest jednokoliste. Serce składa się z dwóch części: przedsionka i komory; przez nie przechodzi tylko krew żylna, która jest wytryskiwana do aorty brzusznej i dalej do skrzeli, gdzie następuje utlenienie. Utleniona krew rozlewa się przez włoskowate naczynia po całym ciele, traci tlen na rzecz tkanek i wraca żyłami do serca. U płazów i niższych gadów w przedsionku sercowym tworzy się przegroda, a więc

serce ma już 3 części: dwa przedsionki i komorę (rys. 1 P), krążenie staje się dwukoliste niezupełne. Przez prawy przedsionek do serca wchodzi krew z żył ciała (na rys. barwa czarna — krew odtleniona) i przelewa się do komory. Do tej samej komory przez przedsionek lewy wlewa się krew utleniona w płucach (na rys. biała). Z komory krew przez aortę rozchodzi się po całym ciele, jest ona mieszana (na rys. — kropkowana). Zwierzęta te posiadają zmienną temperaturę ciała. U ptaków i ssaków, które są zwierzętami stałocieplnymi zachodzi całkowite oddzielenie krwi utlenionej od odtlenionej (rys. 1 S). Staje się to możliwe dzięki czterem oddziałom serca, które składa się z 2 przedsionków i 2 komór. Do lewego przedsionka płynie z płuc krew bogato utleniona, przelewa się następnie do lewej komory, której skurcze wytryskują krew przez aortę, arterie i włoskowate naczynia do wszystkich części ciała; włoskowate naczynia zbierają krew w żyły, które łącząc się tworzą żyłę główną przelewającą odtlenioną krew z całego ciała do prawego przedsionka serca. Z przedsionka prawego krew przelewa się do prawej komory, skąd wytryskiwana jest do aorty płucnej. W płucach następuje jej utlenienie i ponowne przelanie do lewego przedsionka. Dalszy obieg krwi rozpoczyna się na nowo według opisanego schematu. Opisany układ krwionośny uzyskuje sprawność i ekonomię, co pozwala organizmowi na utrzymanie stałej temperatury ciała, niezależnej od temperatury otoczenia. To z kolei pozwala na wzmożenie czynności życiowych najwyższych grup kręgowców — ptaków i ssaków.

d) Układ nerwowy zwierząt, zadaniem którego jest przyjmowanie bodźców środowiska i przekazywanie ich reagującym narządami, rozwija się też na drodze ewolucyjnej.

Najprostszym układem nerwowym jest sieć rozproszonych komórek nerwowych występująca u jamochłonów (np. stułbi). W okolicach otworu gębowego i czułków sieć jest najgęstsza. Jest to układ acentryczny, tzn. nie posiadający ośrodka. U zwierząt o symetrii dwubocznej występuje zróżnicowanie ciała na część przednią i tylną, przy czym większe skupienie nerwowych komórek występuje w części przedniej (np. u wirków). U pierścienic występuje łańcuch nerwowy; na każdym segmencie (członie) ciała znajdują się węzły nerwowe połączone wzajemnie i wysyłające na boki nerwy. Zwoje nadprzelykowe i podprzelykowe są rozwinięte najsilniej. Pnie nerwowe łańcucha leżą na brzusznej stronie ciała. Układ nerwowy

stawonogów jest jakby dalszym etapem rozwoju układu pierścienic. Są tu takie same pnie nerwowe i węzły członowe, z dużą jednak koncentracją komórek nerwowych w węzłach głowowych, gdzie tworzy się większy zwój nadprzetykowy, który można nazwać już mózgiem.

Szczególnie silnie zwój ten jest rozwinięty u owadów żyjących społecznie: mrówek i pszczół. Strunowce, a wśród nich kręgowce, wykazują szczytowy rozwój systemu nerwowego. Centralny układ zabezpieczony jest przez szkielet kostny (czaszkę i kręgosłup) i leży po stronie grzbietowej ciała. Silny rozrost części głowowej mózgu można prześledzić kolejno w każdej gromadzie od nieznacznego rozszerzenia cewki nerwowej u lancetnika — do wielkiego mózgu człowieka. Kręgoustę posiadają już 5 pęcherzyków, które u wyższych kręgowców wyodrębniają się w 5 części mózgu: 1) przodomózdze, 2) międzymózdze, 3) śródmózdze, 4) tyłomózdze, czyli mózdzek i 5) zamózdze, czyli mózg przedłużony. Od wszystkich tych części odchodzą nerwy.

Przemiany rozwojowe, jakim ulega mózg, polegają na powiększeniu się poszczególnych części, a przede wszystkim przodomózdzia, które rozwija się najsilniej u ptaków i ssaków.

Warstwa powierzchniowa półkul mózgowych, z których składa się przodomózgowie nazywa się korą mózgową; rozrasta się ona u ssaków i tworzy sfałdowanie bardzo znaczne, np. u małp. Do szczytu rozwoju dochodzi mózg człowieka, dzięki czemu człowiek staje się istotą rozumną, pracującą i społeczną i zajmuje przodujące stanowisko w przyrodzie¹⁾.

2. Układ nerwowy człowieka i regulacja nerwowa w organizmie

Przeczytajcie z podręcznika lekcje 41, 42 i 46 na temat: „Układ nerwowy u zwierząt i człowieka“, „Mózg i rdzeń kręgowy“.

Pytania i zadania

1. W podręczniku W. Szałajewa i N. Rykova *Zoologia*, z którego korzystaliście w poprzednim roku nauki, poszukajcie rysunków szkieletów: ryby, płaza, ptaka i ssaka i porównajcie je z sobą.

¹⁾ Rozszerzenie podanych wiadomości znajdziecie w podręczniku St. Feliksiaka, Wł. Michajłowa i inn. *Zoologia dla kl. X. PZWS. Warszawa 1952, str. 377—395.*

2. Poszukajcie w tym samym podręczniku rysunków: jamochłonów, robaków, pierścienic, stawonogów i kręgowców, na których widoczny jest przewód pokarmowy i porównajcie je.

3. Wynotujcie do zeszytu nazwy zwierząt, które nie mają wyodrębnionej głowy od reszty ciała, zaznaczając nazwę typu, do którego zaliczamy te zwierzęta.

4. Znajdźcie w tym samym podręczniku rysunki mózgu kręgowców, zobaczcie tabelkę — rysunek 139 na str. 173 podręcznika H. Raabe i wywnioskujcie, która część mózgu ulega coraz większym zmianom w rodowym rozwoju zwierząt kręgowych.

5. Odpowiedzcie pisemnie na pytania:

a) jakie czynności spełnia układ nerwowy? b) jak reagują na otoczenie zwierzęta nie posiadające układu nerwowego? c) jak jest zbudowana komórka nerwowa? d) z jakich części składa się układ mózgowo-rdzeniowy człowieka (tzw. centralny układ nerwowy)? Wyliczcie części główne mózgu człowieka.

Zapamiętajcie, że nerwy wychodzące z centralnego układu nerwowego nazywają się ośrodkowymi, nerwy zaś biegnące z różnych okolic ciała do rdzenia i mózgu nazywają się dośrodkowymi.

Nauka o człowieku. Przydział II (listopad)

1. Życie i twórczość Pawłowa

a) Krótka notatka biograficzna

W roku 1949 cały kulturalny świat naukowy obchodził 100-lecie urodzin wielkiego uczonego — fizjologa radzieckiego Iwana Pawłowa, którego prace zyskały światowe uznanie i sławę. Iwan Pawłow urodził się w Riazaniu w niezamożnej rodzinie, był synem prawosławnego duchownego. Miał zostać duchownym. Pod wpływem literatury (okres rewolucyjnych ruchów w Rosji) i przyrodniczych dzieł naukowych zmienił zamiary i wstąpił na uniwersytet. Ukończył wydział fizyczno-matematyczny (specjalność chemia i fizjologia), otrzymał złoty medal za samodzielną pracę nad unerwieniem trzustki. Studiował również medycynę. Wiedza medyczna potrzebna mu była do dalszej pracy naukowej. Po skończeniu medycznego wydziału w 1879 r. otrzymał stopień lekarza. Pracował naukowo i wykładał w Instytucie Medycyny Eksperymentalnej i w kilku wyższych uczelniach. Za granicą uzyskał stopień doktorski.

Z początkiem dwudziestego wieku nastąpił okres rozkwitu jego naukowej twórczości. W 1904 r. przyznano Pawłowowi nagrodę

Nobla i wybrano na członka Akademii Nauk. Wiele zagranicznych uniwersytetów nadało Pawłowowi tytuły doktorskie i przyznało szereg dyplomów i medali. Ogólna liczba uzyskanych przezeń zaszczytnych, honorowych tytułów przekroczyła setkę.

Specjalnie sprzyjające i dogodne warunki do pracy wytworzyły się dla Pawłowa po Rewolucji Październikowej, gdy rząd radziecki pod przewodnictwem Lenina utworzył instytuty naukowo-badawcze. Szczególnie dobrze i nowocześnie wyposażona była biostacja w Kołtuszkach (obecnie nazwane „Pawłowo“) pod Leningradem. To miasteczko, specjalnie przystosowane do badań fizjologicznych, nazywał Pawłow „królestwem odruchów warunkowych“. XV Międzynarodowy Kongres Fizjologów na ostatnim posiedzeniu, które odbyło się w Moskwie w sierpniu 1935 r., ofiarował Iwanowi Pawłowowi tytuł: „Princeps physiologorum mundi“ — zaszczytny tytuł pierwszego fizjologa świata.

Dnia 26 lutego 1936 r. po krótkiej, lecz ciężkiej chorobie I. Pawłow zmarł. Związek Radziecki stracił gorącego patriotę i wielkiego uczonego, cały świat stracił badacza materialnych podstaw ludzkiej myśli.

b) Prace Pawłowa w dziedzinie fizjologii trawienia

1) Strona metodyczna. Pawłow wprowadził do fizjologicznych badań surową aseptykę¹⁾, nadzwyczaj precyzyjną technikę chirurgiczną i doskonale metody pozwalające na dokładne badanie i poznanie czynności poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego.

2) Strona faktyczna. Pawłow i jego uczniowie zebrali i opracowali olbrzymią ilość zjawisk — „faktów“, jak zwykł je określać sam Pawłow. Ustalili oni rolę nerwu błędnego w czynnościach gruczołów żołądka i trzustki, udowodnili tzw. „psychiczne“, czyli odruchowo-warunkowe wydzielanie fermentów; poznali dużą ilość zjawisk wzajemnego oddziaływania różnych części przewodu pokarmowego i odkryli fermenty.

Pawłow otrzymał w czystym stanie fermenty działające w przewodzie pokarmowym (wsoku żołądkowym, trzustkowym i jelitowym).

¹⁾ aseptyczny — zabezpieczający przed zakażeniem, czyli przed drobnoustrojami wywołującymi zakażenie.

Poznał ich skład chemiczny i ich czynności. Wytłumaczył wzmacniające (lub zmniejszające) działanie żółci na siłę fermentów trawienia, głównie lipazy. Odkrył, że w soku jelitowym oprócz fermentów trawiących znajdują się inne, które wpływają uaktywniająco na te fermenty. Na przykład trypsyna — ferment trzustki — zebrana z przetoki trzustkowej nie działa na białka w dwunastnicy, natomiast zaczyna rozszczepiać je w jelitach. Ferment odkryty przez Pawłowa nazywany enterokinazą (od słów: enteron — jelito i kineo — poruszam) powoduje uaktywnienie trypsyny. Enterokinaza jest więc, jak mówił Pawłow, „fermentem fermentów“ — tj. fermentem pobudzającym inne fermenty.

3) Strona ideologiczna. Pawłowa cechowało głębokie ideologiczne naświetlenie badanych zjawisk. Wytrwałe i konsekwentne przeprowadzenie zasady tzw. „nerwizmu“ charakteryzuje prace Pawłowa od początku. Pawłow uważał, że system nerwowy reguluje wszystkie czynności organizmu i we wszystkich swoich pracach dowodził słuszności postawionej zasady. Opracowując dokładnie wszystkie etapy poszczególnych czynności przewodu pokarmowego (wydzielniczych, wsysających, ruchowych, przystosowania gruczołów do warunków odżywiania) Pawłow dokładnie wykazał ich zależność od układu nerwowego, który za pomocą nerwów nimi kieruje i je reguluje. Żadna „siła życiowa“, którą wprowadzali idealistycznie nastawieni uczeni, już nie była potrzebna dla wyjaśnienia procesów życiowych. Ścisłe badania Pawłowa wyjaśniły zawilość procesów trawienia według dokładnych obliczeń i analiz opartych na materialistycznych zasadach.

Dla ilustracji metody badań Pawłowa i jego szkoły podamy parę szczegółów z jego prac. Najlepszym obiektem do doświadczeń spośród zwierząt okazał się pies. Pawłow troszczył się bardzo, żeby psy doświadczalne były wesole i zdrowe. Zorganizował on klinikę dla psów, gdzie po operacji dochodziły one do zdrowia. Operacje dokonywane były w celu uzyskania i badania soków trawiennych. Należało założyć przetoki do badanych gruczołów tak, by wyprowadzić czysty (bez zanieczyszczeń pokarmowych, bez krwi itp.) sok na zewnątrz. Przetoką nazywa się sztucznie, operacyjnie zrobiony przewód od badanego narządu, aż do zrobionego na powierzchni ciała otworu. Poprzednicy Pawłowa wszywali lub wkładali do przewodów gruczołów gumowe, szklane lub ołowiane rurki, które po kilku

dniach wypadaly i czesto powodowaly stany zapalne w gruczole. Pawlow opracowal kilka nowych, skutecznych metod przetokowych. Na przyklad chcąc otrzymac przetoke trzustkowa, wycinaj kawalek jelita dwunastnicy, w ktorym znajdowalo sie ujście przewodu trzustkowego, wyprowadzal je na zewnatrz i mocno wszywaj ten kawalek jelita do specjalnie zrobionego otworu w powlokach jamy brzusznej. Do tego otworu wprowadzaj cieniutka rureczke gumowa, lub szklana.

Dla otrzymania czystego soku zoladkowego zastosowal Pawlow metode „pozornego karmienia“. Psu wykonano przetoke zoladkowa,

potem przecięto mu przełyk i wyprowadzono otwór w okolicy szyi (rys. 2).

Pawlow karmil go wkładajac mięso przez przetoke zoladkowa. Gdy pies polykal jedzenie podawane do pyska, pokarm wypadal na zewnatrz przez otwór przełykowy, a do szklanego sloja pod-

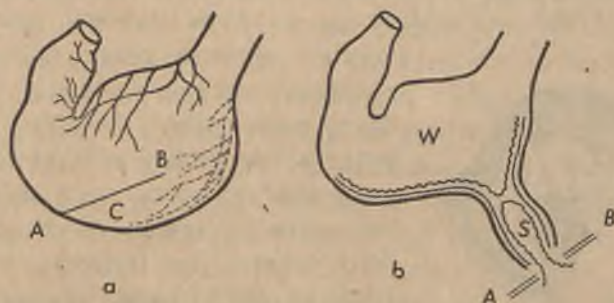


Rys. 2. „Pozorne karmienie“.
Ezofagotomia psa i przetoka zoladkowa

stawionego pod otwór przetoki zoladka ściekal kroplami czysty sok zoladkowy. Wynikalo z tego, ze obecność pokarmu w zoladku nie jest konieczna dla wydzielania się soku. Wystarczylo pobudzenie przez pokarm komorek czuciowych jamy ustnej i nosa. Chwytywanie, przezuwanie i polykanie pokarmu pobudzilo komorki czuciowe. Podraznienie przenosilo się przez centralny układ nerwowy do nerwu błędnego, a z niego do gruczolow zoladkowych. Ten proces odgrywa również duza role w naturalnym trawieniu. W trakcie doświadczen okazalo się, ze soki trawienne wydzielaja się nie tylko w czasie wkładania i polykania pokarmu, lecz też i przy podraznieniu zakonczon nerwowych w jamie ustnej. Samo mechaniczne podraznienie nie jest w stanie wywołac odruchowego pobudzenia gruczolow zoladka. Pawlow nauczyl psa lykac kamienie. Kamyki wypadaly przez otwór na zewnatrz — sok zoladkowy nie wydzielal się wcale.

Natomiast widok pokarmu, zapach lub inne bodzce związane z pokarmem, powodowaly wydzielanie sokow trawiennych w duzych ilosciach. Pawlow zastosowal też inną jeszcze metode otrzymywania soku zoladkowego.

Dla otrzymania czystego soku wyodrębnił część żołądka psa i z tej części utworzył „mały żołądek“, który otwierał się przez przetokę w ścianie brzusznej na zewnątrz (rys. 3).



Rys. 3. Schemat operacji „małego żołądka“ według Pawłowa:

a — przed operacją:

A — B — linia cięcia, C — płatek, z którego powstanie „mały żołądek“.

b — schemat po wykonaniu operacji:

W — wewnątrz właściwego żołądka, S — wewnątrz małego żołądka, A—B przednia ścianka brzucha

W „żołądku Pawłowa“ — wszystkie połączenia krwionośne i nerwowe zostały zachowane, psy były zdrowe i można było otrzymać sok żołądkowy w potrzebnej ilości bez „pozornego karmienia“. Rysunek 4 wyjaśnia dostatecznie sposób działania „małego żołądka Pawłowa“.



Rys. 4. Schemat działania „małego żołądka“

Pawłowa interesowała istota „psychicznego wydzielania“ — tak bowiem na początku doświadczeń nazywał Pawłow zjawisko wydzielania się soków trawiennych pod wpływem bodźców zewnętrznych związanych z pokarmem. Już sam widok jedzenia, brzęk naczyń, dźwięk dzwonka na posiłek wywoływały obfite wydzielanie

soków trawiennych, a przede wszystkim śliny. Sztuczne przetoki ślinowe Pawłow stosował już przy pozornym karmieniu (rys. 5).

Psy mają trzy pary gruczołów ślinowych: podszczękowe, podjęzykowe i przyuszne. Gruczoły podszczękowe i podjęzykowe mają wspólny przewód otwierający się w błonie śluzowej jamy ustnej.



Rys. 5. Pies z przetoką przyusznych gruczołów ślinowych. Zwrócić uwagę na linię przerywaną. Na policzku wokolicy przetoki przymocowany jest lejek i probówka, do której ścieka ślina

Wycięty skrawek błony śluzowej wraz z otworem przewodu został wyprowadzony na zewnątrz i przyszyty do skóry pyska psa w okolicy policzkowej. Do otworu, który utworzył się w skórze, przymocowano zbiorniczek do zbierania śliny. Jeśli pokarm jest treściwy, wydzielana ślina jest gęsta i bogata w enzymy, jeżeli zaś w jamie ustnej znajdują się substancje raczej niepożądane, wydziela się rzadka, wodnista ślina o charakterze zmywającym, obronnym. W badaniach gruczoł ślinowy okazał się nadzwyczaj czułym i ścisłym narządem rejestrującym każde wrażenie związane z pokarmem.

Niejednokrotnie później Pawłow powtórzył, że los mu podsunął do badania nadzwyczaj precyzyjny aparat, za pomocą którego z matematyczną ścisłością mógł notować swoje spostrzeżenia. Aparatem tym był gruczoł ślinowy.

Na wszystkie bodźce związane z pokarmem pies reagował wydzielaniem śliny, której ilość dokładnie obliczono. W czasie tych badań wynikały między Pawłowem a niektórymi psychologami zasadnicze ideologiczne różnice zdań, a nawet poważne nieporozumienia, które poruszyły cały świat naukowy. Różnica poglądów polegała m. in. na tym, że „psychofizjologowie“ twierdzili, że istnieje świat wewnętrzny (duchowy) u zwierząt (a tym bardziej u ludzi) i doświadczenia muszą obejmować złożone reakcje psychiczne: pragnień, chęci, sprzeciwów itd., a gruczoły odzwierciedlają tylko stan fizjologiczny zwierzęcia.

Pawłow uważał, że na drodze fizjologicznych eksperymentów można ustalić i wytłumaczyć wszystkie zjawiska zachodzące w organizmie. Całą uwagę badacza należy skupić na związku, jaki zachodzi

dzi między zjawiskami zewnętrznymi a reakcją badanego narządu — w tym przypadku gruczołów ślinowych. Należy badać reakcję gruczołów ślinowych nie tylko na podrażnienia smakowe, lecz i inne, np. węchowe, wzrokowe i słuchowe. Pawłow przyjął w badaniach postawę ściśle materialistyczną i nawet później pomijał używanie terminu „wydzielanie psychiczne“. Doszedł bowiem do przekonania, że jest ono uwarunkowanym szeregiem związków czasowych. Znany jest fakt, że pies na widok pokarmu reaguje wzmocnionym wydzieleniem śliny — jest to odruch wrodzony, bezwarunkowy. Jeżeli badacz połączy w czasie podawanie psu pokarmu z bodźcem obojętnym (np. bezpośrednio przed — lub równocześnie z podawaniem psu pokarmu zapala się stale czerwone światło, rozlega się dźwięk dzwonka, pokazuje się psu jakiś rysunek itp.) — to po kilkakrotnym zastosowaniu tych bodźców pies będzie tak samo reagował wzmocnionym wydzieleniem śliny na bodziec pierwotnie obojętny (np. na zapalenie się czerwonego światła) jak na pokarm. Zjawisko to świadczy, że wytworzył się u psa odruch warunkowy; pierwotnie obojętny dźwięk dzwonka stał się bodźcem wywołującym ten odruch, czyli stał się bodźcem warunkowym.

Gdy z kolei przez pewien czas badacz będzie stosował bodziec warunkowy a nie będzie podawał psu pokarmu albo jeśli będzie łączył bodziec warunkowy z innym, dla psa przykrym bodźcem, to nastąpi wygaśnięcie lub zahamowanie odruchu warunkowego.

Prace Pawłowa w dziedzinie fizjologii trawienia przestawiły tę naukę na nową drogę oraz stały się podstawą dla dwóch nowych gałęzi fizjologii — nauki o troficznej innerwacji i nauki o wyższych czynnościach nerwowych.

Pawłow, jeszcze w 1885 r. wypowiedział przypuszczenie, że nerw wzmacniający pracę serca ma znaczenie troficzne¹⁾. Według Pawłowa wzmocnienie pracy serca polega głównie na podniesieniu wszystkich czynności życiowych mięśnia sercowego. Pawłow przeprowadził szereg badań, by wytłumaczyć, na czym polega regeneracja gruczołów trawienia, w jaki sposób gruczoły odnawiają zapasy materiałowe po wykonanej pracy. Wyniki badań Pawłowa przekonały, że w procesie regeneracji bierze udział układ nerwowy spełniając

¹⁾ Troficzny (od greckiego słowa trophe — pokarm) — odżywczy, związany z pokarmem.

również rolę troficzną. W r. 1921 wystąpił Pawłow z wykładem „O innerwacji troficznej“. Po jego wystąpieniu fizjologdy radzieccy i zagraniczni rozpoczęli nowe badania unerwienia troficznego.

c) Prace Pawłowa o wyższych czynnościach nerwowych

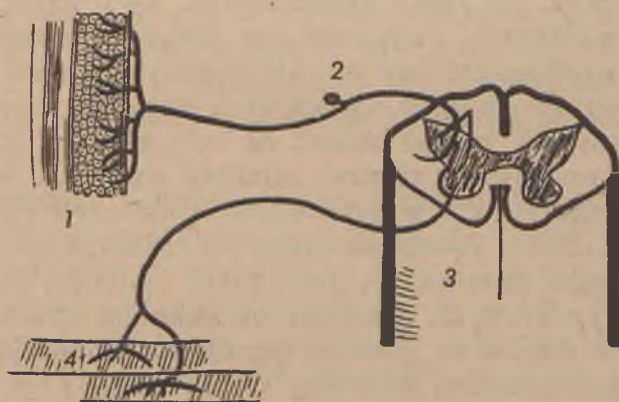
Podstawą nauki Pawłowa o wyższych czynnościach nerwowych jest wprowadzenie zasad i metod fizjologii dla wyjaśnienia i zrozumienia procesów psychicznych zachodzących w organizmie zwierzęcym. Jeszcze jako młody, początkujący badacz, Pawłow był pod wpływem teorii naukowych fizjologa Sieczenowa (XIX w.). Sieczenow uważał, że badania psychiki w oderwaniu od fizjologii są nieproduktywne. W związku z tym poglądem naszkicował sposób, w jaki psychiczne czynności można wyjaśnić na tle praw fizjologicznych, które wynikają z czynności centralnego systemu nerwowego. Za podstawę tych czynności Sieczenow uważał odruch. Twierdził on, że wszystkie czynności w organizmie zwierzęcia (człowieka) są określone. Nie ma żadnej przypadkowości. Poza przyrodą i otoczeniem nie istnieją żadne siły kierujące organizmem. Wychodząc z tego założenia wszelkie badania czynności organizmu należy sprawdzać bądź w stosunku do otaczającego środowiska, bądź do samego organizmu, wewnątrz którego zachodzą fizyko-chemiczne lub inne materialne zjawiska. Środowisko lub organizm dostarczają podnieć, które dochodzą do mózgu i wywołują w odpowiedzi reakcje systemu nerwowego.

Pawłow, badając tzw. „psychiczne wydzielanie“ gruczołów trawiennych, stanął na stanowisku Sieczenowa i ustalił, że wytłumaczeniem tego wydzielania nie można szukać we wpływie „ducha“ lub „duszy“. Wydzielanie to należy rozumieć jako reakcję na podrażnienie, tj. uznać je za materialne zjawisko o charakterze odruchu. Ponieważ jednak istnieją pewne różnice między zwykłymi odruchami, a tym, co nazywano „psychicznym wydzielaniem“, Pawłow opracował dla tych zjawisk nowe prawa.

Każdy organizm posiada wrodzone, dziedziczne odruchy, które są cechą gatunkową, rodzajową, a nawet mogą być cechą gromady. Do takich odruchów należy np. umiejętność ssania (u ssaków), wydzielanie soków trawiennych w związku z pobieraniem pokarmów, umiejętność budowania gniazda u ptaków itd. Z drugiej strony organizm w ciągu osobniczego życia może wytworzyć nową kategorię odruchów,

które, mimo że powstaną u wielu osobników, nie będą jednak cechą gatunku, będą zaś tylko cechą indywidualnie nabytą.

Pawłow dzieli odruchy na: wrodzone i nabyte, gatunkowe i indywidualne, stałe i czasowe. Doświadczenia wykazały, że odruchy takie istnieją. Odruchy wrodzone są względnie stałe; powstają w określonym wieku, niezależnie od bodźców działających na organizm — są one bezwarunkowe. Odruch bezwarunkowy zachodzi bez udziału mózgu, dlatego nie bywa uświadamiany; droga jego wiedzie przez rdzeń (na rys. 6 jest pokazany schemat przebiegu tego odruchu). Druga kategoria to odruchy warunkowe — odruchy nabyte indywidualnie. Powstają one w pewnych określonych warunkach pod wpływem bodźców. Droga odruchu warunkowego prowadzi przez korę mózgową.



Rys. 6. Łuk odruchu bezwarunkowego. Schemat przekroju przez rdzeń. Pobudzenie wychodzące ze skóry (1) biegnie przez komórkę czuciową (2) — drogą dośrodkową — do rdzenia (3), tam za pomocą połączeń między komórkami nerwowymi (czuciowymi i ruchowymi) przenosi się drogą odśrodkową i powoduje skurcze mięśnia (4)

Wspominaliśmy już poprzednio, jak powstaje odruch warunkowy. Światło i dźwięki towarzyszące podawaniu pokarmu po pewnym czasie stają się bodźcami, które mogą wywoływać reakcje zwierzęcia bez właściwej podniety (pokarmu), gdyż odruch warunkowy już się ustalił. Odruch taki powstaje pod wpływem czynności kory mózgowej — jest czasowy, może zanikać lub powstawać na nowo. Z czynnością

gruczołów ślinowych można powiązać nieskończoną ilość bodźców, z drugiej strony można jeden bodziec powiązać z dużą ilością czynności fizjologicznych, np. z trawieniem, z czynnością obronną, płciową itd. W zależności od połączenia różnych bodźców można wytworzyć u zwierzęcia nowe, nie istniejące przedtem, odruchy warunkowe, które będą charakterystyczne dla danego osobnika i dadzą możliwość różnym osobnikom tego samego gatunku różnie zachowywać się w stosunku do otoczenia. Wyrobiono u psów szereg odruchów warunkowych na dźwięki — np. nuta *f* (*fa*) była związana z karmieniem psa mięsem — oznaczało to, że w ciągu pewnego okresu, gdy pies słyszał szereg dźwięków różnej wysokości, tylko przy dźwięku *f* dostawał mięso; powstał związek czasowy w korze mózgowej psa; ustalił się odruch warunkowy. Dźwięk *f*, nawet nie podtrzymywany pokarmem, wywoływał u psa wydzielanie się śliny. Gdy zabrzmiał dźwięk, już zanim badacz-asystent wyjął kamerton, żeby samemu się przekonać o wysokości tego dźwięku, pies swoim zachowaniem i wydzielaniem śliny jak świetny muzyk poznawał dźwięk *f*. Sygnałami dla odruchów warunkowych mogą być wszystkie zjawiska zewnętrzne, mogące działać na korę mózgową. Zmienność, zanikanie, powstawanie na nowo odruchów jest ważną biologiczną i przystosowawczą cechą w życiu zwierzęcia, które żyje w zmiennych warunkach. Każda zmiana warunków lub zmiana stanu wewnętrznego zwierzęcia może stać się pośrednim bodźcem lub warunkowym sygnałem dla powstania lub zanikania odruchu.

Pawłow nazywał to „zmienną sygnalizacją“ powodującą stałość lub niestałość odruchów. Mówiliśmy np., że dźwięk *f* był sygnałem karmienia, lecz jeżeli dźwięk ten nie będzie przez dłuższy czas powiązany z pokarmem, odruch warunkowy wygaśnie. Kora mózgowa hamuje podrażnienia wywoływane przez bodźce, które straciły biologiczną wartość dla zwierzęcia.

Pobudzanie i hamowanie są to dwa przeciwstawne procesy stale sobie towarzyszące w korze mózgowej, są to jakby dwie strony tego samego zjawiska, ciągła walka przeciwieństw w organizmie. Na tle tych przeciwnych procesów odruchów należy zrozumieć zasadę związku czasowego.

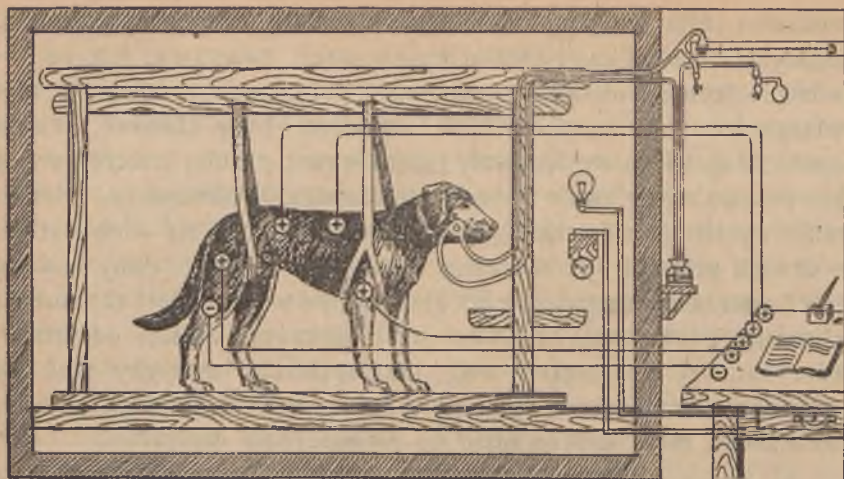
Co to jest związek czasowy? Mówiliśmy, że Pawłow podczas eksperymentu łączył w czasie pokarmy podawane psu z innymi bodźcami, np. ze światłem. W mózgu psa powstawały dwa ośrodki po-

budzenia: jedno związane z działaniem światła, drugie z pokarmem. Między tymi ośrodkami ustalał się związek czasowy, tzn. że pobudzenie jednego ośrodka powodowało pobudzenie drugiego, z nim związanego. Ale to pobudzenie wzajemne było czasowe, trwało dopóki te zjawiska występowały razem, nawet później jeszcze pewien czas światło wywoływało pobudzenie ośrodka pokarmowego. Hamowanie występuje wówczas, gdy np. pies przekonał się wielokrotnie, że dźwięk przestał być związany z pokarmem, a więc dany bodziec stracił znaczenie dla zwierzęcia. Hamowanie wówczas jest czynnością ochronną, gdyż chroni organizm przed olbrzymią ilością odruchów, które zamiast pożytecznej roli, jaką spełniają, mogłyby stać się przystosowaniem szkodliwym, powodującym zbyt silną aktywność, która łatwo może doprowadzić do wyniszczenia organizmu.

Pobudzenie i hamowanie są podstawowymi czynnościami nerwowymi. Czynności te posiadają zdolność rozprzestrzeniania się w korce mózgowej. Rozprzestrzenianie to nazywa się irradacją pobudzenia lub irradacją hamowania. Gdy irradacja osiąga pewną szczytową granicę, wówczas wraca do punktu wyjściowego — następuje koncentracja.

Wytłumaczyć to można najlepiej na jednym z doświadczeń Pawłowa. Na rysunku (rys. 7) widzimy w stojaku psa, na którym przeprowadzono doświadczenie stwierdzające związek czasowy mechanicznych podrażnień skóry z reakcją gruczołów ślinowych. Na rysunku (rys. 8) widać nakłuwaczkę, przyrząd do wywołania dotykowych podrażnień skóry. Na skórze psa kółeczkami zaznaczone są miejsca bodźców dotykowych. W tych miejscach czynne są nakłuwaczki, które działają po naciśnięciu guziczków. Guziczki z nakłuwaczkami są połączone przewodnikami elektrycznymi.

Przetoka ślinowa połączona jest z małym zbiornikiem (z prawej strony rys. 7). Wszystkie kółeczka mają znak plus, oprócz jednego oznaczonego znakiem minus. W okresie wytwarzania odruchu warunkowego na bodziec dotykowy podrażniono zwierzę nakłuwaczką o znaku plus. Nigdy natomiast nie dostawał pies pokarmu, gdy działała nakłuwaczka minus. Po pewnym czasie u psa wytworzył się odruch warunkowy na działanie bodźca, np. pies wydzielał 10 kropli śliny co 0,5 min. na każdy podrażniony punkt skóry. Nastąpiło więc pobudzenie kory mózgowej. W czasie działania nakłuwaczki minus



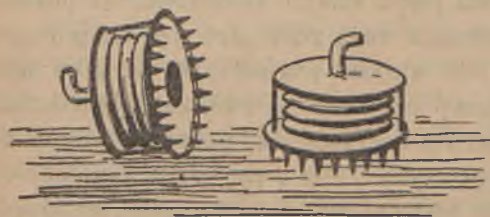
Rys. 7. Doświadczenie Pawłowa:

Opracowanie związków czasowych mechanicznych podrażnień skóry z reakcją gruczołów ślinowych. Zwrócić uwagę na aparaturę do innych doświadczeń: dzwonek, światło itd. oraz na zbiornik śliny umieszczony poza ciałem psa i jego połączenie ze skalą

w korze mózgowej wytworzyło się ognisko wewnętrznej hamowania. Doświadczenie przebiegało następująco: laborant naciskał kolejno guziczki plus (już bez podkarmiania), nakłuwaczki działały i gruczoł ślinowy wydzieliał dokładnie po 10 kropli co pół minuty. Gdy laborant nacisnął guziczek minus, nastąpiło zahamowanie odruchu — ślina się nie wydzieliała. Następnie laborant naciskał najbliższą nakłuwaczkę — wydzielilo się 6 kropli śliny zamiast 10 kropli (na pół minuty), jeśli zamiast niej nacisnął kolejno dalszy guzik, to wydzielilo się 7 kropli, naciśnięcie trzeciego kolejnego guziczka

wywołało wydzielenie 9 kropli, a działanie ostatniej nakłuwaczki, najdalej leżącej od nakłuwaczki minus, spowodowało wydzielanie się 10 kropli śliny.

Jak to wytłumaczyć? Dlaczego hamowanie ma wpływ na pobudzenie w takiej kolejności? Przypom-



Rys. 8. „Nakłuwaczka“ — przyrząd do dotykowych podrażnień skóry

nijmy sobie słowa Pawłowa ...„procesy pobudzania i hamowania, powstając w korze półkul, rozlewają się, irradują, a później koncentrują się w punkcie wyjściowym“. Nakłucie więc w punkcie dodatnim wywołało irradację pobudzenia, po czym nastąpiła irradacja hamowania wywołana czynnością bodźca minus. Powstała ona w określonym punkcie kory i rozprzestrzeniła się na najbliższe jej odcinki, dzięki czemu: im ten odcinek leży bliżej punktu wyjściowego, tym hamowanie jest silniejsze i odwrotnie. Pawłow traktował skórę jako ekran do obserwacji czynności kory mózgowej. Komórki kory pod wpływem hamowania osiągnęły specjalny stan fizjologiczny przeciwstawny pobudzeniu. Pobudzenie i hamowanie są to dwie strony tej samej czynności. Dochodząc do pewnej granicy rozprzestrzenienia się hamowania, które powstało w danym miejscu kory, hamowanie wkrótce cofa się do wyjściowego punktu — koncentruje się w nim. Wydzielanie śliny pod wpływem podrażnień czynnych miejsc zostaje przywrócone. Irradacja i koncentracja dwóch procesów nerwowych — pobudzania i hamowania — są to przejawy podstawowego prawa czynności kory mózgowej, ustalonego przez Pawłowa i jego uczniów.

Teza dialektyki materialistycznej dotycząca walki przeciwieństw znajduje tu w pełni potwierdzenie. Przeciwstawne procesy w korze mózgowej, pobudzanie i hamowanie, działając stale w naszym organizmie wywołują różne stany psychiczne.

W doświadczeniu Pawłowa w odpowiednich warunkach gruczoł ślinowy może stać się wskaźnikiem najsubtelniejszej reakcji kory mózgowej na najrozmaitsze bodźce.

Warto przytoczyć jedno z obrazowych tłumaczeń Pawłowa, które wypowiedział w czasie jednego zebrania¹⁾. Pawłow zajmował się w tym czasie problemem leczenia za pomocą snu. Sen jest to ogólne hamowanie komórek kory mózgowej. Przemawiając na ten temat Pawłow powiedział, że życie jest równowagą przeciwstawnych czynności. W korze naszego mózgu zachodzą procesy pobudzania i hamowania. Stan jawy — to stan równowagi tych sił antagonistycznych. Gdyby nasze pudło czaszki było przezroczyste i ośrodki pobudzone

¹⁾ „Środy pawłowowskie“ — tak nazywały się zebrania dyskusyjne odbywające się co środę w gronie uczniów Pawłowa dla wyjaśnienia bieżących zagadnień i dla planowania pracy.

świeciłyby — to można by widzieć, jak w czasie myślenia po korze półkuli przesuwają się świecące pola dziwnych kształtów, otoczone obszarami ciemności. W granicach jasnych pól tworzą się skomplikowane sprawy, w ciemnych zaś panuje spokój. Serce i mózg odpoczywają w czasie pracy. Możemy teraz zrozumieć, dlaczego powtarzanie stale tej samej podniety wywołuje wyczerpanie mózgu i powoduje sen, a nie silniejsze pobudzenia. Częste i stałe oddziaływanie wyczerpuje komórki, które są wówczas u kresu swej pobudliwości (tzw. stan „pozakresowy“) i nie mogą odpocząć. Hamowanie zaczyna narastać, wygasają ognie twórczości, czynność mózgu słabnie i przerywa się jego związek z resztą organizmu. Następuje sen. Bodźce zewnętrzne mogą być przyjmowane przez narządy zmysłów, lecz pobudzenia nie rozwijają się w mózgu. Związek między człowiekiem a otoczeniem jest przerwany. Z tej wypowiedzi możemy łatwo wywnioskować, że Pawłow, mówiąc obrazowo o „świecących i ciemnych polach przesuwających się po korze pól mózgowych“, miał na myśli irradację pobudzenia i hamowania. Związek czasowy odruchu bezwarunkowego z „nadbudowanym“ odruchem warunkowym może wywierać hamujący wpływ na czynności wrodzone. Jest to nadzwyczaj ważne. Stąd wynika, że filogenetycznie¹⁾ młodsze odcinki centralnego układu nerwowego (kora mózgowa przede wszystkim!), dzięki którym powstają związki czasowe, wpływają na funkcje starszych odcinków. Wytwarzając wciąż nowe i nowe odruchy warunkowe nie tylko rozszerzamy krąg wyższych czynności nerwowych, lecz wytwarzamy możliwość kierowania i tłumienia wrodzonych odruchów. Zagadnienie to ma olbrzymie znaczenie dla ewolucji, ponieważ zarówno zwierzęta, jak i ludzie nie mogliby istnieć, gdyby kierowali się w swoim życiu tylko odruchami, które powstały dziesiątki milionów lat temu u przodków. Nie możemy sobie wyobrazić, żeby współczesny człowiek lub nawet obecnie żyjące zwierzęta ściśle reagowały tak, jak to miało miejsce u ich dalekich przodków. W historii rozwoju zwierząt, a w szczególności w historii rozwoju człowieka, zachodzi ciągła zmienność czynności, zmienność funkcji systemu nerwowego. Zmienność ta prowadzi organizm do przystosowania się do nowych warunków otoczenia, które w ciągu

¹⁾ Filogeneza — proces rozwojowy wszystkich organizmów na Ziemi. W naszym przypadku — proces rozwoju układu nerwowego.

milionów lat ulegały ciągłym zmianom. Stale powstawała potrzeba ścisłych wzajemnych powiązań między czynnikami otoczenia i rozwojem czynności systemu nerwowego.

Wynika stąd specjalne znaczenie nauki o odruchu warunkowym w powiązaniu teorii z praktyką. Jeżeli przystosowania zwierząt są skierowane na walkę z zimnem, ciemnością lub z nadmiernym światłem, to człowiek potrafił wytworzyć sobie takie warunki życia, które chronią go od nieodpowiednich wpływów otoczenia.

d) Pierwszy i drugi układ sygnalizacyjny rzeczywistości według nauki Pawłowa

W swoich doświadczeniach nad wytworzeniem odruchów warunkowych u badanych zwierząt Pawłow używał różnych bodźców, które były łączone z podkarmianiem zwierzęcia, np. pies był karmiony przez pewien czas, w ciągu którego był podawany sygnał dźwiękowy, świetlny lub inny. Zapalano np. stale tę samą żarówkę lub podawano stale ten sam dźwięk, pokazywano figurę geometryczną, drażniono skórę itd. Po szeregu ćwiczeń pies zaczął reagować wydzielaniem śliny na sygnał, który towarzyszył karmieniu, tak samo jak na pokarm — powstał u psa odruch warunkowy.

Pawłow tłumaczył następująco swoje doświadczenia:

Każde zwierzę rodzi się z pewną ilością dziedzicznych (wrodzonych) odruchów bezwarunkowych: każdy ssak umie ssać mleko swojej matki, ptak umie budować gniazdo. Pokarm stanowi niezbędny warunek życia. Umiejętność znalezienia pokarmu z jednej strony i umiejętność uniknięcia swoich wrogów z drugiej strony stanowią często o życiu zwierzęcia. Zwierzę w warunkach naturalnych zdobywa umiejętność poszukiwania pokarmu, unikania wrogów, uczy się — to znaczy wytwarza odruchy warunkowe.

Jak powstają te odruchy warunkowe? Pawłow mówi, że powstają one na podstawie sygnałów rzeczywistości. Szelest trawy, zapach, widok zwierzęcia, które ów szelest wywołało są sygnałami dla czyhającego nań drapieżcy; z drugiej strony podobne, lecz nieco odmienne sygnały powodują, że ofiara będzie wcześniej „powiadomiona“ o obecności drapieżcy i ucieknie. Na podstawie szeregu sygnałów, które powtarzają się w przyrodzie, w otoczeniu zewnętrznym zwierzęcia, w odpowiedzi na te sygnały wyrabiają się u zwierzęcia odruchy warunkowe. Najprędzej wytwarzają się te odruchy

w związku z poszukiwaniem pokarmu i bezpieczeństwem własnym. Środowisko, w którym żyje zwierzę jest zmienne, zmienną więc musi być przystosowalność zwierzęcia, zmieniają się jego odruchy warunkowe: odruchy zbyteczne w zmienionych warunkach wygasają a tworzą się nowe. Wszystkie zjawiska, które zachodzą w przyrodzie i które mogą wywołać u zwierzęcia powstawanie odruchów są sygnałami pobudzającymi tzw. pierwszy system (zwany również układem) sygnalizacyjny, sygnalizujący rzeczywistość, wspólny zwierzętom i ludziom.

Pierwszy system sygnalizacyjny stanowią korowe związki czasowe znajdujące się u podstawy odzwierciedlania przedmiotów i zjawisk rzeczywistości w postaci wrażeń, spostrzeżeń, wyobrażeń i obrazów myślenia pogładowego. Psychika, świadomość człowieka różni się od psychiki zwierzęcia. Pawłow długo zastanawiał się nad fizjologicznym podłożem tych różnic i doszedł do przekonania, że świadomość człowieka wiąże się ze specjalną właściwością, żadnemu zwierzęciu niedostępną, a mianowicie z mową.

W związku z tą myślą Pawłow badał dzieci, które zaczynają mówić, aby zrozumieć jak zaznacza się ich rozwój wraz z pierwszymi wymawianymi słowami. Badał mowę umysłowo chorych, badał zaburzenia mowy i umacniał się coraz bardziej w swoim przekonaniu.

Otoczający świat błyszczy i skrzy się rozmaitymi barwami, płyną zewsząd różnorodne dźwięki, zapachy, zmienia się nieustannie temperatura środowiska. Z narządów zmysłów napływają do mózgu zwierzęcia nieprzerwane sygnały z otoczenia, lecz jedynie w mózgu człowieka sygnały te rodzą wtórne reakcje — słowa.

Przykład: Widzę krzew róży. Kiedy na niego patrzę, w moim oku odbija się zieloność liści, różowa barwa kwiatów, pokrój rośliny. Wszystko to dochodzi do mojej kory mózgowej. Jest to sygnał przedmiotu ze środowiska „krzew róży“.

Lecz oto później mogę powiedzieć: „krzew róży“ nie widząc jej wcale. I wówczas z całą dokładnością powstaje w korze mózgowej obraz widzianych kiedyś róż, powstaje nie tylko w moim mózgu, lecz i u innych ludzi, którzy posłyszeli te słowa i znają ich znaczenie. Słowa są bowiem sygnałami — sygnałów.

Jest to niezwykła właściwość świadomości ludzkiej — ta zdolność odbijania rzeczywistości nie tylko za pośrednictwem sygnałów, lecz i za pomocą wtórnych sygnałów — słów.

Na podstawie tych badań Pawłow tworzy teorię drugiego systemu sygnalizacyjnego rzeczywistości, który jest właściwy tylko człowiekowi.

Drugi układ sygnalizacyjny różni się od pierwszego tym, że jest podstawą uogólnionego odbicia rzeczywistości; stanowią go właściwe tylko człowiekowi korowe związki czasowe, będące podstawą spostrzegania i rozumienia mowy, myślenia na zasadzie słowa i wymiany myśli. Oba systemy sygnalizacyjne są ze sobą bezpośrednio związane. Świadczy o tym choćby taki fakt, że człowiek spostrzega przedmioty otaczającego świata jako przedmioty o określonej nazwie.

Człowiek dzięki drugiemu systemowi, który powstał w jego korze mózgowej, wznosił się wysoko ponad świat zwierzęcy. Między mózgiem najwyżej rozwiniętego zwierzęcia — małpy, a mózgiem człowieka — leżą miliony lat rozwoju.

Rozwój ten odbywał się dzięki pracy. „Praca stworzyła człowieka“ — mówił Engels. Od czasu gdy daleki, kosmaty nasz przodek polował z hordą podobnych doń ludzi na mamuty, minęły setki tysięcy lat. Odkrywając w ziemi szczątki pierwotnych ludzi znajdujemy wszędzie ślady wspólnej pracy.

A gdzie jest wspólna praca, musi być i mowa. Najpierw były to okrzyki przy pracy, później oddzielne słowa — sygnały, które wreszcie, po tysiącach lat, zostały połączone w logiczne zdania i wytworzyły wiążaną mowę.

Powstanie i rozwój mowy doprowadziły do powstania pisma.

Dzięki rozwojowi mózgu i czynnościom drugiego układu sygnalizacyjnego człowiek potrafił jeszcze we wczesnym okresie swego rozwoju korzystać z określonych znaków pisanych zastępujących dźwięki. Znaki te przeszły długą ewolucję i dzięki nim ludzie zdobyli możliwość porozumiewania się ze sobą niezależnie od odległości.

Mowa pisana stała się narzędziem utrwalania i przekazywania myśli, doświadczeń i osiągnięć życiowych ludzi i poszczególnych pokoleń. Dzięki temu mogła rozwinąć się nauka służąca coraz lepszemu poznawaniu przez człowieka otaczającej go rzeczywistości i samego siebie.

Z punktu widzenia fizjologii, rozwój nauki i kultury uwarunkowany jest rozwojem kory mózgowej. Powstanie i rozwój drugiego układu sygnalizacyjnego, który — według przypuszczeń Pawłowa — znajduje się w przednich płatach kory mózgowej człowieka, umo-

zliwia tworzenie się coraz bardziej skomplikowanych związków czasowych będących podstawą rozwoju myślenia za pomocą słów i celowego działania.

Nauka Pawłowa o wyższych czynnościach nerwowych budzi uzasadnione przekonanie, że w toku dalszych badań myśl naukowa dotrze wszędzie tam, gdzie dotąd panują tylko domysły.

Nauka Pawłowa daje podstawę dla stworzenia naukowej psychologii materialistycznej i wytłumaczenia istoty procesów psychicznych.

2. Rola układu autonomicznego. Znużenie. Sen. Pobudliwość dzieci, łatwość męczenia się. Alkoholizm i nikotyna, wpływ ich na układ nerwowy. Higiena układu nerwowego. Narządy zmysłów. Czynności oraz budowa oka i ucha.

a) Przeczytajcie z podręcznika H. Raabe *Biologia dla klasy VII* lekcję 43 o układzie współczulnym. Zwróćcie uwagę na rys. 135. Przeczytajcie lekcję 46 „Higiena układu nerwowego. Alkoholizm“.

b) Przeczytajcie z podręcznika lekcję 47 „Oko, jego budowa“ oraz lekcję 48 „Czynności oka“. Przeróbcie ćwiczenia ze str. 184 oraz doświadczenie Mariotta (rys. 146). Wykorzystajcie rysunki porównując oznaczenia literowe z tekstem podpisu.

c) Przeczytajcie z podręcznika lekcję 49 „Ucho“ oraz lekcję 50 „Narządy zmysłowe węchu, smaku, dotyku i inne“. Przeróbcie ćwiczenia ze str. 191 i 195. Wykorzystajcie rysunki (jw.).

Pytania i zadania

1. Gdzie żył i pracował Pawłow? co wiecie o jego życiu?
2. Na czym polega metoda przetokowa badań Pawłowa?
3. Opiszcie krótko na czym polegała metoda „małego żołądka“ i co dzięki niej wykazał Pawłow?
4. Jak powstaje odruch bezwarunkowy i warunkowy? podajcie przykłady (do tego pytania oprócz podanego wyżej tekstu przeczytajcie w podręczniku lekcję 45, str. 175).
5. Korzystając z rys. 6, postarajcie się zrozumieć dokładnie drogę łuku odruchu bezwarunkowego.
6. Opiszcie, w jaki sposób powstawały odruchy warunkowe u psa w pracowni Pawłowa?
7. Korzystając z rys. 7 i tekstu wyjaśnijcie pojęcia: pobudzenie, hamowanie i irradiacja.

8. Wytlumaczcie pierwszy system sygnalizacyjny rzeczywistości według nauki Pawłowa.

9. Na czym polega różnica pomiędzy świadomością człowieka i psychiką zwierząt.

10. Jakie znaczenie ma odpoczynek dla prawidłowego funkcjonowania układu nerwowego?

11. Jak zbudowane jest oko człowieka? Dlaczego poznanie wad wzroku uczniów jest ważne dla nauczyciela?

12. Jak jest zbudowane ucho człowieka?

Temat ćwiczenia kontrolnego

Opisać metodę badań Pawłowa nad odruchem warunkowym.

Nauka o człowieku. Przydział III (grudzień)

1. Budowa zewnętrzna człowieka. Podobieństwo do innych kręgowców. Postawa pionowa.

Przeczytajcie z podręcznika lekcję 3 pt. „Budowa człowieka i zwierząt“.

2. Budowa i rola szkieletu.

Przeczytajcie z podręcznika lekcje 7—12, str. 31—57. Zwróćcie uwagę na rysunki, szczególnie na rys. 40, 44 i 50.

3. Budowa i czynności mięśni.

Przeczytajcie z podręcznika lekcje 13—16. Przeróbcie ćwiczenia z lekcji 13 (oprócz ćwiczenia 2). Rysunek 65 posłuży Wam do zapoznania się z ogólnym układem mięśni z przodu ciała, a rys. 66 — od tyłu. Nie wymaga się jednak pamiętania wszystkich wymienionych w podpisie nazw mięśni, ale należy zapamiętać i zrozumieć, że układ kostny i mięśniowy stanowią wspólny tzw. układ ruchowy człowieka. W układzie tym kości stanowią układ bierny, mięśnie natomiast układ czynny, gdyż dzięki skurczom i rozkurczom mięśni, kości zbliżają i oddalają się od siebie. Skurcz mięśni i ich rozkurcz zależy od systemu nerwowego, wszystkie mięśnie są unerwione.

Mięśnie i kości są odżywiane, tj. otrzymują odpowiednie składniki pokarmowe i tlen, których dostarcza krążąca w naczyniach krew i limfa. Do krwi, limfy składniki te dostały się dzięki pracy narządu

pokarmowego i oddechowego. Aby w mięśniach powstała energia potrzebna do wykonania ruchu, w organizmie musi nastąpić spalanie się składników pokarmowych (inaczej: utlenianie się). I dopiero na skutek tego powstaje energia, a prócz niej produkty rozpadu, które krew odprowadza do narządu wydalniczego.

Organizm jest całością, w której wszystkie narządy i układy pracują w ścisłej zależności i powiązaniu. Ich prace koordynuje układ nerwowy i gruczoły wydzielania wewnętrznego. W organizmie zachodzi regulacja nerwowa oraz regulacja chemiczna, które utrzymują pracę całości organizmu na normalnym poziomie. Regulacja nerwowa jest formą wyższą, gdyż reguluje ona również i działalność gruczołów wydzielania wewnętrznego.

Opracowując poszczególne zagadnienia z zakresu układów organizmu człowieka należy zdawać sobie sprawę z tego, że każdy organizm jest całością, która stanowi jedność z warunkami życia środowiska. Jest to jedna z ważniejszych zasad nowej biologii Miczurińa-Łysenki.

Pytania i zadania

1. Zapoznajcie się na podstawie rys. 38 i 39 z tkanką kostną i spróbujcie łącząc dwa rysunki naszkicować przestrzenny rysunek (tzw. rysunek kostki wyciętej z kości, gdyż będzie widać powierzchnię górną i boczną).
2. Na czym polega różnica w budowie kości długiej i kości płaskiej?
3. Opiszcie budowę stawu kolanowego.
4. Jaka jest różnica w budowie tkanki mięśnia gładkiego i mięśnia poprzecznie prążkowanego. Jakie są różnice w pracy tych mięśni?
5. Dlaczego uprawianie sportu przyczynia się do prawidłowego rozwoju układu ruchu?

Tematy zajęć na 10-dniowym kursie

1. Znaczenie światopoglądowe nauki Pawłowa w oparciu o pokaz tablic przedstawiających porównawczo budowę mózgu kręgowców oraz system nerwowy człowieka, schemat powstawania odruchu warunkowego itd.).
2. Zapoznanie się z budową szkieletu ssaków (należy zwrócić uwagę na rozwój mózgowcaszki, pionową postawę i ewolucję ręki).
3. Budowa chemiczna organizmów. Wykrywanie białek, tłuszczów, węglowodanów i wody (z solami mineralnymi) w pokarmach na drodze prostych doświadczeń chemicznych i fizycznych (jako ćwiczenia wstępne do przydziału IV).

Nauką o człowieku. Przydział IV (styczeń)

1. Budowa i czynności przewodu pokarmowego

Przeczytajcie z podręcznika lekcje 17 do 26. Lekcja 19 pt. „Kaloryczna wartość pokarmów“ jest tylko informacją, nie należy uczyć się procentowego składu pokarmów, wystarczy tylko zrozumieć (przykładowo), które pokarmy mają większą od innych wartość odżywczą. Należy przerobić wszystkie podane ćwiczenia dostępne w waszych warunkach nauki (tj. nie wymagające przyrządów lub odczynników) oraz dokładnie skonfrontować rysunki z podpisami i tekstem książki.

2. Budowa i czynności układu krążenia

Przeczytajcie z podręcznika lekcje 27 do 31. Potraktujcie ćwiczenia i rysunki podobnie jak w poprzednim punkcie. Zwróćcie uwagę na kolorową tablicę II, która obrazuje schematycznie układ krwionośny człowieka. Rozpoznajcie poszczególne narządy oraz określcie ich położenie w ciele.

3. Budowa i czynności układu oddechowego

Przeczytajcie z podręcznika lekcje 32 do 36. Lekcja 34 pt. „Oddychanie zwierząt i roślin“ będzie pogłębieniem wiadomości z przydziału I. Opracowanie całości materiału z podręcznika pozwoli wam (przez analogię) na lepsze zrozumienie budowy anatomicznej zwierząt i czynności ich organów wewnętrznych. Zwróćcie uwagę na rys. 117 i 118 przedstawiające narządy szczątkowe w rozwoju człowieka. Są to cechy ewolucyjne, tj. wskazujące na pokrewieństwo człowieka z niższymi kręgowcami oraz na drogę jego rozwoju.

Pytania i zadania

1. Opiszcie zwięźle drogę kęsa pokarmowego począwszy od jamy ustnej, aż do odbytu, zaznaczając jego przemianę.

2. Wypełnijcie dalej podaną tabelkę po przerobieniu pierwszego punktu z IV przydziału.

Czynności przewodu pokarmowego

Odcinek przewodu	Czynności wym. strefy	Nazwa soku trawiennego	Enzymy i inne	Składniki pokarmowe na które działają	Rezultat rozkładu
jama ustna	rozdrobnienie pokarmów i początek trawienia	ślina	mucyna ptyalina	nadaje lepkość działa na skrobię	— cukry proste
przetyk	przeprowadzenie do żołądka pokarmu				
żołądek dwunastnica					
jelito cienkie					
jelito grube					

3. Odpowiedzcie na podstawie rys. 102, str. 120, jakie ewolucyjne zmiany zachodziły w rozwoju serca u kręgowców?

4. Jaka różnica jest w czynności oraz budowie tętnicy i żyły?

5. Na czym polega oddychanie śródkomórkowe i wymiana gazów w płucach?

Nauka o człowieku. Przydział V (luty)

1. Budowa i czynności układu wydalniczego

2. Budowa i rola skóry

Przeczytajcie z podręcznika lekcje 37—40.

Odmienność skóry dziecka i dorosłego człowieka polega na dużo większej wrażliwości skóry dziecka w stosunku do czynników zewnętrznych. Obfitsze ukrwienie skóry dziecka powoduje, że gwałtowna utrata ciepła (tzw. przeziębienie) może występować dość często

i dlatego racjonalne hartowanie dobrze wpływa na jego organizm. Stosowanie hartowania za pomocą bądź nacierania skóry zimną wodą, bądź kąpeli powietrznych, wodnych i słonecznych powinno odbywać się oględnie i stopniowo, by nie wywołać porażenia skóry, które źle wpływają na czynności serca i systemu nerwowego.

3. Rozwój organizmu

Przeczytajcie z podręcznika lekcje 51 i 52. Zwróćcie uwagę na rysunki i ich objaśnienia. W miarę możliwości przeczytajcie artykuł Z. Raabe pt. „Materiały do realizacji punktu 14 programu kl. VII“ w czasopiśmie *Biologia w Szkole* nr 2(26), 1953 r.

4. Hormony

Przeczytajcie z podręcznika lekcję 53 pt. „Hormony“. Autor wspomina na wstępie, że w odpowiednich rozdziałach podręcznika zostały omówione (np. w lekcji 30) niektóre gruczoły dokrewne w związku z ich czynnością. Należy jeszcze raz wrócić do tej lekcji i przeczytać po raz drugi, żeby wytworzyć sobie pełniejszy obraz regulacji chemicznej w organizmie.

Ponieważ zagadnienia z zakresu higieny poznaliście już w poprzednich latach nauczania, w kursie obecnym są one potraktowane drugoplanowo.

Na zakończenie kursu przeczytajcie z podręcznika ostatnią lekcję — 60 pt. „Zestawienie. Jedność świata żyjącego. Ewolucjonizm“.

Pytania i zadania

1. Jakie są składniki moczu i jak się one tworzą?
2. Dlaczego rozród roślin, zwierząt i człowieka jest potwierdzeniem jedności i pokrewieństwa wszystkich organizmów na Ziemi (odpowiedź wpiszcie do zeszytu).
3. Przepiszcie do zeszytu i wypełnijcie tabelkę:

Czynności gruczołów dokrewnych

Nazwa gruczołu	Położenie	Nazwa hormonu	Na co działa	Schorzenia z powodu braku lub nadmiaru hormonu
Przysadka mózgowa	W dolnej części mózgu	Kilka hormonów, np. tyreoidyna, tyreotropina	Na wzrost ciała, głównie kości	Karłowatość

4. Wymieńcie czynności skóry, wskazując na związek z jej budową.

5. Wpiszcie do zeszytu (streszczając lekcję 60) zestawienie wniosków potwierdzających jedność świata żyjącego.

PIOTR HALFTER

FIZYKA

Uwagi wstępne

Materiał z fizyki odpowiadający treścią programowi liceum pedagogicznego przerabiać będziemy w komisji rejonowej w ciągu dwóch lat nauki. Ze względu na konieczność dostosowania układu materiału do warunków pracy w komisjach rejonowych dokonane zostały małe zmiany w kolejności tematów wskazanych w programie.

Przerabiając mechanikę należy posługiwać się podręcznikiem fizyki Cz. Fotymy i Cz. Ścisłowskiego dla klasy VI oraz podręcznikami fizyki B. Burasa i J. Ehrenfeuchta dla klasy VIII i X (najnowsze wydania). W tekście wskazujemy dokładnie, które fragmenty z każdego z wymienionych podręczników trzeba uważnie przeczytać i opracować. Nie będziemy wymieniać za każdym razem nazwisk autorów podręcznika, ograniczymy się do wskazania klasy liceum ogólnokształcącego, dla której podręcznik jest przeznaczony.

Podręcznik fizyki trzeba dobrze poznać, i to nie tylko tekst, lecz także rysunki, schematy, plany, tablice. Szczególną wagę należy przywiązywać do pytań i zadań umieszczonych zwykle przy końcu każdego rozdziału. Formułowanie odpowiedzi na pytania i rozwiązywanie zadań prowadzi do pogłębienia wiadomości i utrwalenia ich w pamięci, a zarazem ułatwia kontrolowanie postępów. Odpowiedzi trzeba podawać na piśmie w zeszycie przedmiotowym. Przyczyni się to do szybszego przyswojenia zwrotów technicznych używanych w fizyce i do wzbogacenia zasobu słów, którymi należy posługiwać się przy ścisłym wyrażaniu myśli. Ułatwi to również powtarzanie przerobionego materiału.

Jeżeli w podręczniku znajdziecie fragment zawierający treść trudną do zrozumienia, należy to ołówkiem zaznaczyć na marginesie książki, nasuwające się wątpliwości wpisać do zeszytu i szukać wyja-

śnienia w poprzednio przerobionym materiale, a gdy to nie da wyniku — u nauczyciela w czasie konsultacji. Formułowanie wątpliwości zmusza do głębszego zastanowienia się nad treścią przeczytanego fragmentu, do wnikliwszego myślenia a przez to może przyczynić się do zrozumienia myśli autora.

W zeszytcie przedmiotowym trzeba robić notatki i rysunki, o których będzie mowa niżej.

Rozkład materiału na III rok nauki

Przydział I

Wstęp. Równowaga sił

Ciało fizyczne. Zjawisko fizyczne. Badanie zjawiska fizycznego: obserwacja, doświadczenie. Znaczenie fizyki dla innych nauk i dla techniki.

Mierzenie długości za pomocą przymiaru z podziałką milimetrową. Zasada budowy suwaka z noniusem i mikrometru. Mierzenie długości z dokładnością do 0,1 mm i 0,01 mm. Błąd bezwzględny i względny przy pomiarze długości.

Obliczanie pola powierzchni oraz objętości brył geometrycznych. Mierzenie pojemności naczyń i objętości ciał stałych dowolnego kształtu przy użyciu menzurki.

Przykłady działania sił. Skutki działania sił. Cechy charakterystyczne siły: wartość siły, punkt przyłożenia siły, kierunek działania siły. Graficzne przedstawienie siły — wektor. Siła ciężkości zwana inaczej ciężarem. Kierunek pionowy — kierunek działania siły ciężkości. Pion i jego zastosowanie. Dynamometr i jego cechowanie. Mierzenie siły za pomocą dynamometru (waga sprężynowa). Jednostki ciężarowe siły: kG (kiloGram) czyli kp (kilopond) oraz G (Gram) czyli p (pond). Waga jako przyrząd do porównywania ciężarów. Odważniki. Ważenie ciał.

Zależność między ciężarem ciała a jego objętością. Ciężar właściwy ciała. Wyznaczanie ciężaru właściwego ciał stałych i cieczy.

Równowaga dwóch sił przyłożonych w jednym punkcie i działających wzdłuż jednej prostej (w kierunkach zgodnych i kierunkach przeciwnych); siła wypadkowa i równoważąca.

Równowaga trzech sił przyłożonych w jednym punkcie; równoległobok sił. Składanie i rozkładanie sił. Równowaga dowolnej liczby sił na płaszczyźnie przyłożonych w jednym punkcie.

Przydział II

Statyka ciała sztywnego

Ciało sztywne. Przenoszenie punktu przyłożenia siły wzdłuż prostej jej działania. Składanie dwóch sił zbieżnych działających na dwa różne punkty ciała sztywnego i leżących w tej samej płaszczyźnie; siła wypadkowa i równoważąca. Składanie dwóch sił równoległych zgodnie skierowanych działających na ciało sztywne (doświadczalnie). Ramię i moment siły; równość momentów sił składowych względem punktu leżącego na linii działania wypadkowej.

Równowaga dowolnej liczby sił równoległych. Środek ciężkości ciała. Wyznaczanie środka ciężkości ciał o prostych kształtach geometrycznych. Rola środka ciężkości w równowadze ciał. Trzy rodzaje równowagi ciał podpartych lub zawieszonych.

Tarcie statyczne; prawa tarcia, współczynnik tarcia. Tarcie przy toczeniu się. Znaczenie tarcia w przyrodzie i technice. Sposoby zmniejszenia tarcia szkodliwego i zwiększenia tarcia pożytecznego.

Równowaga sił w maszynach prostych. Dźwignia i jej odmiany. Nacisk dźwigni na podporę. Zastosowania dźwigni. Waga. Rzetelność i czułość wagi. Waga dziesiętna.

Równowaga sił na bloku nieruchomym, ruchomym, kołowrocie, wielokrążku zwykłym i różnicowym.

Równowaga sił działających na równi pochyłej.

Urządzenia fabryczne i ich racjonalna obsługa.

Przydział III

Statyka cieczy i gazów

Parcie a ciśnienie. Jednostki ciśnienia: G/cm^2 czyli p/cm^2 oraz kG/cm^2 czyli kp/cm^2 , czyli atmosfera techniczna. Sprężystość objętości i postaci ciał stałych.

Trzy stany skupienia ciał; ich charakterystyka z punktu widzenia właściwości sprężystych.

Ściśliwość cieczy. Rozchodzenie się ciśnienia w cieczy. Prawo Pascala. Prasa hydrauliczna.

Swobodna powierzchnia cieczy. Ciśnienie cieczy wywołane przez jej ciężar (ciśnienie hydrostatyczne).

Równowaga cieczy jednorodnej w naczyniach połączonych. Równowaga dwóch cieczy w naczyniach połączonych. Zastosowania.

Parcie cieczy na ciało w niej zanurzone. Prawo Archimedesesa. Wyznaczanie ciężaru właściwego ciał stałych i cieczy na podstawie prawa Archimedesesa. Pływanie ciał. Areometr. Zasady budowy okrętów i łodzi podwodnych. Stocznie okrętowe i ich praca; stocznie polskie.

Zasadnicze właściwości gazów: rozprężliwość i ściśliwość. Rozchodzenie się ciśnienia w gazach. Prawo Pascala.

Ciśnienie atmosferyczne i jego pomiar. Jednostki ciśnienia: atm. normalna, atm. techn., mm słupa rtęci. Barometry rtęciowe. Aneroid. Barograf. Zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości; wysokościomierz. Praktyczne zastosowanie ciśnienia powietrza.

Pomiar ciśnienia gazu w naczyniach zamkniętych; manometry. Prawo Boyle'a - Mariotte'a. Zastosowanie prawa Boyle'a-Mariotte'a. Pompy próżniowe i kompresory. Zastosowanie techniczne sprężonego powietrza.

Prawo Archimedesesa w odniesieniu do gazów i jego zastosowanie.

Przydział IV

Kinematyka. Zasady dynamiki

Ruch mechaniczny; względność ruchu; układ odniesienia. Kłasyfikacja ruchów mechanicznych.

Ruch jednostajny prostoliniowy. Prędkość ruchu jednostajnego prostoliniowego, jednostka prędkości. Prędkość jako wektor. Składanie i rozkładanie ruchów prostoliniowych jednostajnych.

Ruch prostoliniowy jednostajnie zmienny. Prędkość średnia i rzeczywista. Przyspieszenie i jego jednostki. Zależność prędkości oraz drogi od czasu w ruchu jednostajnie zmiennym.

Zasady dynamiki Newtona. Masa i jej jednostki. Masa właściwa (gęstość). Dynamiczna miara siły i jej jednostka. Siła ciężkości i przyspieszenie ziemskie. Związek między dynamicznymi i statycznymi jednostkami siły.

Przydział V

Dynamika

Swobodne spadanie ciał. Zsuwanie się ciał po równi pochyłej bez tarcia. Rzut pionowy w górę. Rzut poziomy. Rzut ukośny (bez wzoru). Ruch jednostajny po okręgu. Prędkość liniowa i kątowna, okres, częstotliwość. Przyspieszenie dośrodkowe. Siły działające w ruchu po okręgu: siła dośrodkowa i tzw. odśrodkowa. Przykłady ich wyzyskania. Ciężenie powszechne; prawo Newtona, stała grawitacji. Zależność siły ciężkości od odległości od środka ziemi i od szerokości geograficznej.

Pojęcie pracy. Jednostki pracy. Pojęcie mocy. Jednostki mocy. Energia potencjalna ciężkości i sprężystości. Energia kinetyczna. Zasada zachowania energii mechanicznej. Zasada zachowania pracy w maszynach prostych. Zastosowanie tej zasady przy wyprowadzaniu prawa równowagi sił dla śruby.

Współczynnik sprawności (wydajności) mechanicznej maszyn. Przekładnie trybowe i pasowe.

Rola mechanizacji pracy w ustroju socjalistycznym (w górnictwie, budownictwie itp.).

Przydział VI

Ruch drgający i falowy

Właściwości sprężyste ciał stałych. Prawo Hooke'a. Wytrzymałość na zerwanie. Ciała plastyczne i kruche.

Ruch drgający prosty (harmoniczny). Wychylenie, faza, prędkość, przyspieszenie, siła w ruchu harmonicznym jako funkcje czasu; ich wykresy.

Wahadło matematyczne; wzór na okres wahań wahadła matematycznego. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła. Rezonans mechaniczny.

Ruch drgający złożony (przykłady). Drgania gasnące i wymuszone (przykłady).

Powstanie i rozchodzenie się fal jako odkształceń ośrodka sprężystego. Fale poprzeczne i podłużne. Wielkości charakterystyczne w ruchu falowym: prędkość, okres, częstotliwość, amplituda, faza, długość fali. Wzór na długość fali. Energia fali (informacyjnie).

Fale kuliste i płaskie; powierzchnia falowa, promień. Zasada Huygensa. Uginanie fal. Odbicie i załamanie fal. Interferencja fal. Fale stojące.

Przydział VII

Akustyka. Molekularne właściwości ciał

Powstawanie dźwięku. Fale akustyczne i ich rozchodzenie się. Natężenie głosu.

Wysokość dźwięku a częstotliwość drgań. Zakres słyszalności. Odbicie fal akustycznych; echo. Interferencja fal. Dudnienia. Fale stojące w strunach, prętach i słupach powietrza.

Wyznaczanie prędkości dźwięku metodą Kundta. Rezonans akustyczny.

Analiza dźwięku. Ton podstawowy i harmoniczny. Barwa dźwięku.

Budowa oraz działanie ważniejszych instrumentów muzycznych. Zapisywanie i odtwarzanie dźwięków.

Pojęcie materii. Ziarnista budowa ciał. Siły międzycząsteczkowe. Spójność. Napięcie powierzchniowe. Przyleganie i włoskowatość. Znaczenie włoskowatości w przyrodzie i w technice.

Zjawisko dyfuzji w gazach. Podstawy kinetyczno-molekularnej teorii gazów. Ruch Browna. Prędkość, liczba, rozmiary, droga swobodna i masa cząsteczek.

Zjawisko dyfuzji w cieczach.

Zjawisko osmozy. Znaczenie osmozy.

Przydział VIII

Termometria i rozszerzalność cieplna. Ruch ciepła

Rozszerzalność cieplna i jej wyjaśnienie na podstawie obrazu kinetyczno-molekularnej budowy ciał. Różne rodzaje termometrów.

Ilościowe ujęcie zjawiska rozszerzalności liniowej i objętościowej ciał stałych i ciekłych. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej. Znaczenie rozszerzalności cieplnej w technice.

Czynniki określające stan fizyczny gazów. Przemiany: izotermiczna (prawo Boyle'a - Mariotte'a), izobaryczna (prawo Gay-Lussaca), izochoryczna (prawo Charles'a).

Pojęcie gazu doskonałego. Bezwzględna skala temperatur. Zero bezwzględne i jego kinetyczno-molekularna interpretacja. Równanie gazu doskonałego.

Ruch ciepła. Przewodnictwo. Unoszenie. Wyjaśnienie przewodnictwa cieplnego na podstawie kinetyczno-molekularnej budowy ciał. Promieniowanie, jego wysyłanie i pochłanianie. Nowoczesne ogrzewnictwo.

Przydział IX

Kalorymetria. Zmiany stanu skupienia

Ilość ciepła i jej jednostki. Ciepło właściwe. Kalorymetr. Bilans cieplny. Wyznaczanie ciepła właściwego. Ciepło jako energia ruchu cząsteczek. Ciepło spalania i jego praktyczne znaczenie.

Topnienie i krzepnięcie. Temperatura topnienia. Ciepło topnienia. Wyznaczanie ciepła topnienia. Zmiany objętości przy topnieniu. Wpływ ciśnienia na temperaturę topnienia.

Zjawisko rozpuszczania się. Roztwory. Stężenie roztworu. Rozpuszczalność. Krystalizacja z roztworu. Kinetyczno-molekularna interpretacja zjawiska rozpuszczania. Krzepnięcie roztworów. Mieszanie oziębiające.

Parowanie cieczy. Wrzenie cieczy. Ciepło parowania. Wyznaczanie ciepła parowania. Wpływ ciśnienia na temperaturę wrzenia. Wrzenie roztworów. Sublimacja i resublimacja.

Przydział X

Właściwość par i skraplanie gazów. Termodynamika

Para nienasycona i nasycona. Właściwości pary nasyconej. Skraplanie par. Punkt krytyczny. Skraplanie powietrza i zastoso-

wanie skroplonego powietrza (Olszewski i Wróblewski). Skraplanie innych gazów. Właściwości ciał w niskich temperaturach.

Wilgotność bezwzględna i względna; higrometr.

Pogoda i jej przewidywanie. Meteorologia w służbie gospodarki narodowej, znaczenie meteorologii dla rolnictwa, nawigacji morskiej i powietrznej.

Przemiana energii mechanicznej na energię cieplną. Doświadczenia Joule'a. Pierwsza zasada termodynamiki; ciepły równoważnik pracy i mechaniczny równoważnik ciepła.

Silniki cieplne i ich sprawność (wydajność). Druga zasada termodynamiki. Sposoby zwiększania sprawności (wydajności) maszyn. Zastosowanie silników cieplnych (samochód, traktor, samolot).

Fizyka. Przydział I (październik)

Tematyka: **Wstęp. Równowaga sił**

W podręcznikach fizyki często używa się wyrazów „ciało fizyczne“, albo po prostu „ciało“. Na przykład mówi się: „ogrzewamy ciało“, „siła działa na ciało“ itp. Otóż ciałami fizycznymi albo krótko: ciałami — nazywamy zwykle wszelkiego rodzaju przedmioty rzeczywiście istniejące w świecie bez względu na to, czy zaliczamy je do przyrody ożywionej, czy nieożywionej. Wobec tego możemy nazwać ciałami Słońce, Ziemię, Księżyc i gwiazdy, olbrzymie bryły skalne i najdrobniejsze ich okruchy, wielki okręt transoceaniczny i najmniejszą śrubkę, kilkudziesięciometrowej wysokości drzewa i bakterie dające się dostrzec tylko przez najdoskonalszy mikroskop, zwierzęta i człowieka, poszczególne krople wody czy innej cieczy, oddzielne włókna itd.

Nie ma na świecie ciał, które by nie ulegały zmianom. Bryła lodu topnieje pod wpływem promieniowania Słońca i zamienia się na ciekłą wodę, prąd elektryczny płynąc przez włókno żarówki wywołuje świecenie ciemnego przedtem włókna, wielkie masy śniegu spadają z gór w postaci lawiny, gładka powierzchnia wody zmienia swój kształt przy najmniejszym podmuchu powietrza, zmieniają miejsca lokomotywy i samochody wprowadzone w ruch przez działanie pary, gazu czy prądu elektrycznego itp. Wymienione tu dla przykła-

du zmiany oraz inne, o których będzie mowa w toku nauki fizyki, nazywamy zwykle zjawiskami fizycznymi. Zjawiska, które poznacie, zachodzą w otaczającym nas świecie: w przyrodzie, w życiu codziennym, w produkcji. Toteż obserwacja (czyli celowe przypatrywanie się) zjawisk przyrody i pracy człowieka oraz bezpośredni udział w pracy produkcyjnej jest jedną z dróg wiodących do zdobycia wiedzy o świecie i, co za tym idzie, do zdobycia umiejętności wyzyskania sił przyrody dla polepszenia bytu człowieka, do przeobrażenia przyrody zgodnie z potrzebami człowieka. Wobec tego trzeba korzystać z każdej nadarzającej się okazji zwiedzenia warsztatu pracy, dokładniejszego obejrzenia różnych narzędzi pracy, maszyn i ich części, instalacji i urządzeń technicznych. Zaznajomienie się z budową i działaniem nawet najprostszych maszyn, obserwacja czynności robotników obsługujących je oraz otrzymane wyjaśnienia bardzo się przydadzą podczas nauki fizyki. Zdobyte w taki sposób spostrzeżenia ułatwią zrozumienie wielu zjawisk i przyczyn wywołujących te zjawiska, a przez to również ułatwią zrozumienie praw fizyki i jej znaczenie dla rozwoju techniki, produkcji oraz kultury współczesnej.

Obserwacja jest pierwszym niezbędnym krokiem na drodze do zdobycia wiedzy fizycznej. Z chwilą, gdy za pomocą obserwacji, nieraz długotrwałych, daje się ustalić warunki, w jakich interesujące nas zjawisko zachodzi w przyrodzie, i poznać przyczyny powodujące je, próbujemy stworzyć warunki podobne do tych, które spostrzegliśmy w przyrodzie i wywołać to samo zjawisko. Takie wywołanie zjawiska nazywamy doświadczeniem.

Doświadczenia, których celem jest dokładne zbadanie jakiegoś zjawiska, powtarza się zazwyczaj wielokrotnie. Jeżeli otrzymane wyniki są zgodne albo przynajmniej bardzo do siebie zbliżone, mamy pewność, że postępowanie, które miało na celu wywołanie samego zjawiska, było właściwe, tzn. że ilekroć je powtórzymy, zawsze możemy spodziewać się tego samego rezultatu. Jeżeli w ściśle określonych warunkach pewne zjawisko zawsze pociąga za sobą inne zjawisko, to pierwsze z nich nazywamy przyczyną, a drugie skutkiem.

Chcąc nauczyć się fizyki, musicie również starać się przeprowadzać doświadczenia. Im więcej zrobicie doświadczeń, tym więcej poznacie zjawisk, tym lepiej je zrozumiecie, tym trwalsza będzie Wasza wiedza.

Wiele doświadczeń można przeprowadzić w domu posługując się bardzo prostymi środkami. Nie należy na to żałować wysiłku i czasu. W ostatecznym wyniku daje to nawet pewną oszczędność na czasie. To, co bezpośrednio działa na nasze zmysły, daje się łatwiej zrozumieć i dłużej utrzymać w pamięci. Nieraz jedna obserwacja zjawiska daje więcej korzyści niż kilkakrotne czytanie szczegółowego opisu tego zjawiska.

Pomocą w wykonywaniu niektórych doświadczeń może służyć książka E. Sokołowej *Domowe doświadczenia z fizyki* („Nasza Księgarnia“, Warszawa 1951).

O mierzeniu

Naukę fizyki rozpoczynamy zwykle od zaznajomienia się ze sposobami dokładnego mierzenia.

Wszelkie mierzenie wymaga ściśle określonego postępowania. Na przykład, długość przedmiotu wyznaczamy — w najprostszym przypadku — przykładając do niego linijkę lub pręt obranej długości. Liczba wskazująca, ile razy linijka układa się wzdłuż danego przedmiotu, wyraża jego długość.

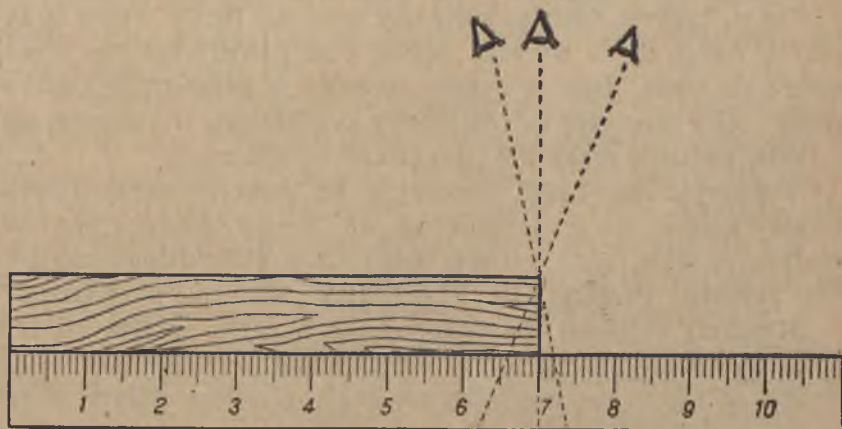
W celu wyznaczenia ciężaru ciała można umieścić je na jednej szalce wagi i zrównoważyć kładąc na drugą szalkę odpowiednio dobrane drobne ciała o jednakowym ciężarze, np. ziarenka śrutu. Wówczas liczba ziarenek śrutu potrzebnych do zrównoważenia danego przedmiotu daje nam pojęcie o jego ciężarze. Z tych przykładów widzicie, że chcąc wyrazić wynik mierzenia za pomocą liczby, trzeba: 1) obrać wzorzec (np. listwę, której długość przyjmiemy za jednostkę długości, bryłkę, której ciężar przyjmiemy za jednostkę ciężaru itp.); 2) ustalić przepis, czyli sposób porównywania interesującej nas cechy danego przedmiotu (np. jego długości, ciężaru itp.) z odpowiednią cechą obranego wzorca. Określenie jednostki długości jest podane w podręczniku § 6 (VIII).

Zwróćcie uwagę na to, że międzynarodowy wzorzec długości — metr wprowadzono dopiero w r. 1795, podczas rewolucji francuskiej. Stanowi to jeszcze jeden przykład tego, że rewolucja wyzwala myśl postępową i przez to przyczynia się do przyspieszenia rozwoju nauki i techniki.

Zmierzcie długość kilku przedmiotów za pomocą dostępnych Wam przymiarów. Przymiarem nazywamy przyrząd służący do mierzenia długości. Może to być linijka drewniana lub metalowa z podziałką, wstęga krawiecka, papierowa itp. Jeżeli koniec mierzonej krawędzi przedmiotu nie przypada dokładnie przy kresce podziałki milimetrowej, to resztę wystającą poza kreskę oceniamy „na oko“. Najmniejsza długość, którą wprawne oko jest w stanie ocenić, wynosi około $\frac{1}{10}$ cm.

Przy mierzeniu długości nieraz popełnia się błędy wskutek niewłaściwego położenia oka względem przymiaru i mierzonego przedmiotu, zwłaszcza jeżeli używa się dość grubego przymiaru.

Aby uniknąć błędu, należy patrzeć tak, aby odcinek prostej łączący koniec krawędzi przedmiotu i oko był prostopadły do przymiaru. Na rys. 1 położenie takie jest oznaczone literą A. Dwa inne położenia oka, oznaczone na rysunku literami B i C, powodują błędną ocenę długości przedmiotu. Podkreślić należy, że każde mierzenie jest mniej lub więcej niedokładne. Wobec tego zwykle powtarzamy mierzenie kilkakrotnie, a za wynik ostateczny pomiarów przyjmujemy tzw. „średnią arytmetyczną“.



Rys. 1

Mierzenie z dokładnością do 0,1 mm i z dokładnością do 0,01 mm wymaga użycia odpowiednio do tego celu zbudowanych narzędzi mierniczych. Są to: suwak z noniusem i mikrometr. O ich budowie

i o sposobie korzystania z nich dowiecie się z § 3 (VIII) „Suwmiarka z noniusem i mikrometr“. Jeśli w Waszej szkole tych narzędzi nie ma, to trzeba je wypożyczyć ze szkoły sąsiedniej. Czytając wymienione paragrafy należy mieć w ręku narzędzia, o których mowa, i wyćwiczyć się w ich używaniu. Obliczanie błędu bezwzględnego i względnego omawia § 2 (VIII) „Błąd pomiaru“.

Mierząc pole danej powierzchni nie porównujemy go bezpośrednio z wzorcem powierzchni, czyli polem kwadratu o boku równym 1 cm. Takie postępowanie byłoby zbyt kłopotliwe. Liczbę wyrażającą pole powierzchni otrzymujemy zwykle w inny sposób. Mierzymy długości pewnych odcinków i na otrzymanych liczbach wykonujemy działania arytmetyczne wskazane przez wzory wyprowadzone w geometrii.

Pole powierzchni ograniczonej linią krzywą można obliczyć w następujący sposób:

Na papierze milimetrowym (w ostateczności na papierze zwykłym kratkowanym) postawcie but. Obrysujcie jego zelówkę i obcas. Policzcie małe kwadraciki (milimetry kwadratowe), które mieszczą się całkowicie wewnątrz otrzymanych figur o kształcie zelówki i obcasa. Policzcie małe kwadraciki przecięte linią krzywą biorąc pod uwagę tylko te, których większa część leży wewnątrz figury. Suma otrzymanych dwóch liczb wyrażać będzie pole powierzchni, na której wspiera się stopa. Pole to będzie wyrażone w milimetrach kwadratowych. Aby przeliczyć na centymetry kwadratowe, trzeba otrzymaną liczbę podzielić przez 100 (sto) ($1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2$).

Posługując się kalką, skopiujcie na papierze milimetrowym dowolny kontur mapy geograficznej, np. kontur Waszego powiatu. Wiedząc, w jakiej skali jest wykonana mapa, obliczcie pole powierzchni powiatu. Przeczytajcie § 4 (VIII) „Mierzenie powierzchni“.

Mierzenia objętości ciał dokonuje się w różny sposób, zależnie od ich wymiarów i kształtu oraz od ich stanu skupienia (tzn. w zależności od tego, czy mamy do czynienia z ciałem stałym, cieczą czy gazem). Objętości ciał stałych o kształtach geometrycznych obliczamy najczęściej posługując się wzorami geometrycznymi. Jeżeli idzie o wielkie bryły, jak budynki, okręty, mosty, wały ziemne, zapory wodne i inne, to zawsze da się wyróżnić w nich poszczególne części mające kształty sześcianu, prostopadłościanu, pryzmatu, ostrosłupa, walca, stożka lub kuli. Geometria i trygonometria uczy,

jakie elementy tych brył geometrycznych, inaczej mówiąc, jakie odcinki i kąty w tych bryłach należy zmierzyć i jakie działania matematyczne wykonać na otrzymanych liczbach, aby obliczyć objętości brył.

Przeczytajcie z podręcznika fizyki Cz. Fotymy i Cz. Ścisłowskiego dla kl. VI (szóstej) § 5 „Obliczanie i mierzenie objętości“ i obliczcie według wskazówek podanych w opisach ćwiczenia 6 i 7 objętość szafy, pokoju, cegły. Następnie przeczytajcie § 5 (VIII) „Mierzenie objętości“.

Znając objętość cegły obliczcie, ile cegieł potrzeba do wymurowania ściany. (W tym celu trzeba uprzednio zmierzyć długość, szerokość i wysokość tej ściany i pomnożyć przez siebie otrzymane liczby).

Dowiedzcie się, ile m^3 (metrów sześciennych) obejmują budowle wzniesione w najbliższym mieście, w powiecie. Zastanówcie się nad olbrzymią pracą wykonaną przez klasę robotniczą przy odbudowie i rozbudowie kraju.

Zaznaczyc trzeba, że wyniki obliczeń objętości wielkich brył są zawsze przybliżone. Dzisiejszy stan wiedzy i techniki pomiarów jest już jednak tak wysoki, że te wyniki są dostatecznie dokładne, by można było z sensem planować pracę, tzn. przewidzieć ilość potrzebnych do budowy materiałów, środki potrzebne do ich przewiezienia, liczbę robotników mających wykonać pracę, czas potrzebny na wykonanie tej pracy itp.

Nieraz w praktyce zachodzi konieczność wyznaczenia objętości ciał niewielkich i nie mających kształtu foremego, zbliżonego do kształtu brył geometrycznych. W takich przypadkach stosuje się inny sposób, szybciej prowadzący do celu i nie wymagający żmudnych obliczeń. Oparty jest on na pewnej właściwości ciał stałych, polegającej na tym, że w miejscu, które zajmuje ciało stałe, nie może równocześnie znajdować się żadne inne ciało. Zanurzając np. ziemniak w szklance z wodą przekonacie się, że poziom wody się podnosi. Objętość łączna wody i zanurzonego w niej ziemniaka równa się sumie objętości wody nalanej do szklanki i objętości ziemniaka.

We wskazanym poprzednio § 5 (VI) podręcznika opisany jest sposób wyznaczania objętości małych przedmiotów nieforemnych.

W szkole prawdopodobnie znajdzie się menzurka. Skorzystajcie z niej i wyznaczcie objętość klucza do drzwi albo jakiegoś innego przedmiotu. Stosuje się do tego nie tylko wodę, można użyć również

innej cieczy. Nieraz jest to nawet konieczne, np. chcąc obliczyć objętość kostki cukru albo innego ciała rozpuszczalnego w wodzie musimy posługiwać się taką cieczą, w której się ono nie rozpuszcza, np. naftą.

Wyznaczcie w taki sposób objętość kryształków soli kuchennej mieszczących się w łyżce stołowej.

W § 5 (VI) podręcznika na rysunku 4 przedstawiono naczynie z odpływem, jakim posługujemy się nieraz przy wyznaczaniu objętości ciał. Korzystać z niego należy w następujący sposób: Najpierw wlewamy do tego naczynia cieczy prawie po brzegi. Wyczekujemy, aż część cieczy wypłynie i poziom jej zrówna się z poziomem otworu odpływu. Podstawiamy następnie pod odpływ suchą wewnątrz menzurkę, a w cieczy zanurzamy uwiązany na nici przedmiot, którego objętość mamy wyznaczyć. Wyparta woda wypływa do podstawionej menzurki. Objętość wody wypartej przez zanurzony przedmiot równa się oczywiście objętości tego przedmiotu.

Przed przystąpieniem do mierzenia objętości za pomocą menzurki, należy uważnie przyjrzeć się podziałce wykonanej na ścianie menzurki. Liczby napisane obok dłuższych kresiek wyrażają objętość cieczy w cm^3 . Zależnie od średnicy menzurki odstęp między sąsiednimi kreskami mogą odpowiadać 1 cm^3 , 2 cm^3 i in. Aby określić, jaka jest wartość działki, czyli odstęp między sąsiednimi kreskami, należy policzyć, ile ich przypada między kreskami oznaczonymi np. liczbami 30 i 40. Jeżeli tych działek jest dziesięć, to wartość jednej działki wynosi 1 cm^3 , jeżeli 5, to wartość odstęp odpowiada 2 cm^3 itp.

Przy odczytywaniu objętości ciał znajdujących się w menzurce należy umieszczać oko na poziomie cieczy w menzurce i wziąć pod uwagę tę kreskę, która przypada przy najniżej położonej części powierzchni wklęsłej. Jeżeli poziom cieczy przypada między kreskami, to objętość warstewki cieczy znajdującej się nad ostatnią kreską stanowi taką część 1 cm^3 (przy wartości działki odpowiadającej 1 cm^3), jaką część działki między sąsiednimi kreskami stanowi wysokość tej warstewki.

Pomiaru pojemności naczynia, np. butelki, dokonujemy w ten sposób, że wodę wypełniającą flaszkę wylewamy do menzurki. Aby wyznaczyć objętość jednej łyżeczki wody czy innej cieczy, nalewamy

do menzurki 10 — 15 łyżeczek tej cieczy, odczytujemy objętość i dzielimy ją przez liczbę łyżeczek cieczy wlanych do menzurki.

Zastanówcie się nad tym, jak obliczyć objętość jednej kropli cieczy, którą można odmierzyć za pomocą kromplomierza. Rozwiążcie zadania i odpowiedzcie na pytania umieszczone w końcu rozdziału I (VIII).

O siłach i ciężarze

W § 7 — 9 (VI) „O sile“, „Co się dzieje, gdy siła działa“, „Jeszcze o sile“ podane są różne przykłady działania sił. Zwróćcie uwagę na to, że zmiana położenia ciała czyli przesunięcie ciała z jednego miejsca w drugie nastąpić może tylko wtedy, gdy na to ciało działa jakieś inne ciało. Inaczej mówiąc: ciało samo przez się nie zmienia swego położenia. Podobnie sprawa się ma z ciałami będącymi w ruchu. Żadne ciało nie zmieni kierunku swego ruchu ani prędkości, nie zatrzyma się, jeżeli nie będzie na nie działać inne ciało. Przyglądajcie się uważnie temu, co dzieje się w Waszym otoczeniu, i starajcie się ustalić przyczyny wywołujące ruchy ciał lub zmiany prędkości ich ruchu. Zwykle działanie jednego ciała na drugie, objawiające się w zmianie ich położenia lub prędkości, nazywamy siłą. Nie jest to ściśle określenie, ale nie będziemy się na razie dłużej nad tym zatrzymywali.

Nie zawsze jednak skutkiem działania jednego ciała na drugie jest ruch jednego lub obu ciał. Nieraz stwierdzamy tylko przesunięcie pewnych części ciała w stosunku do innych jego części, a rezultatem tego jest zawsze zmiana kształtu ciała albo, jak mówi się inaczej, jego odkształcenie. Obserwujemy to przy ściskaniu lub rozciąganiu gumy i sprężyny, przy zginaniu listwy drewnianej lub metalowej itp.

Przeprowadźcie następujące doświadczenie. Na bocznej powierzchni gumki do ołówka mającej kształt prostopadłościanu narysujcie kilka równoległych do siebie kresek. Połóżcie gumkę na stole i naciśnijcie ją mocno kciukiem. Zaobserwujcie zmianę kształtu gumki. Przerzywając ucisk palca na gumkę stwierdzicie, że gumka powróciła do poprzedniego kształtu. Ta właściwość ciał, dzięki której ciała, odkształcone wskutek działania innego ciała, wracać mogą do swojego kształtu pierwotnego, nosi nazwę sprężystości. Różne ciała mają tę właściwość w różnym stopniu.

Powiadamy w takim przypadku, że odkształceniu ciała towarzyszy wystąpienie siły sprężystej.

Często wyzyskujemy te siły sprężyste dla różnych celów, np. napinając cięciwę łuku wywołujemy siłę sprężystą, która następnie wyrzuca strzałę. Gdy stajemy na końcu długiej deski, której przeciwny koniec jest umocowany, wywołujemy odkształcenie jej, ugięcie. Siła sprężysta deski ułatwia nam dokonanie skoku.

Jeżeli usuwamy podstawę, na której spoczywa jakieś ciało, to wywołujemy jego spadanie, ruch w kierunku Ziemi. Wiedząc już o tym, że ruch ciała jest skutkiem działania innego ciała, przypisujemy spadanie ciała działaniu Ziemi. Ziemia przyciąga ku sobie wszystkie ciała. To przyciąganie ziemskie nazywamy inaczej siłą ciężkości albo ciężarem ciała.

W życiu codziennym często korzystamy z siły ciężkości, siły sprężystości i siły mięśni człowieka lub zwierzęcia. O innych siłach dowiecie się w toku dalszej nauki.

Wszystkie siły, bez względu na ich charakter, mają trzy cechy zasadnicze. Przeczytajcie o nich w § 9 (VI) „Jeszcze o sile“ oraz § 7 (VIII) „Wiadomości o siłach“.

Fakt, że siłę charakteryzuje nie tylko jej wartość, lecz także miejsce zaczepienia i kierunek, ma znaczenie decydujące w skutkach działania siły. Wobec tego, w każdym przypadku, gdy mowa jest o sile, nie należy zapominać o konieczności ustalenia jej kierunku oraz miejsca zaczepienia.

Z doświadczenia wiemy o tym, że siły mogą być duże i małe. Aby można było je porównać należy najpierw przekonać się o tym, że zarówno siła mięśni człowieka, jak i siła sprężysta lub siła ciężkości mogą spowodować ten sam skutek. W tym celu wykonajcie proste doświadczenie. Na krawędziach dwóch krzeseł lub stołów oprzyjcie niezbyt grubą listwę drewnianą lub metalową. Kładąc na listwę kawałek cegły możecie łatwo spowodować jej odkształcenie. Zaznaczcie ugięcie listwy za pomocą linijki metrowej lub pręta opartego o podłogę. Takie samo ugięcie można osiągnąć używając siły mięśni ręki albo za pomocą sprężyny lub taśmy gumowej. W tym celu jeden koniec sprężyny lub gumy przyciskamy do podłogi, drugi zaś, po odpowiednim rozciągnięciu gumy czy sprężyny, zaczepiamy za pomocą haczyka o pętelkę (z mocnej nici) nawleczoną na listwę. Siła sprężysta gumy wywołuje wygięcie listwy. Widzimy więc, że

siła mięśni może być zastąpiona siłą sprężystą lub siłą ciężkości (ciężar). Wobec tego ciężar obranego ciała, czyli siłę ciężkości, działającą na to obrane ciało, możemy na podstawie umowy przyjąć za siłę, z którą będziemy porównywali inne siły. Za taką jednostkową siłę uważamy ciężar, który nieznacznie różni się od ciężaru 1 litra czystej wody o temperaturze 4°C (czterech stopni Celsjusza). Siłę taką nazwano kilopondem¹⁾ (w skrócie oznaczamy kp). Tysiąc razy mniejsza jednostka siły nazywa się pondem²⁾, tzn. $1\text{ kp} = 1000\text{ p}$.

Przyrząd, za pomocą którego możemy porównywać siły, oraz sposób jego cechowania jest opisany w § 9 (VIII) „Dynamometr i jego cechowanie“ i w § 10 (VIII) „Mierzenie sił za pomocą dynamometru“. Zaznaczamy tylko, że sprężynę można zastąpić taśmą lub linką gumową albo cienkim wężykiem gumowym. Innym przyrządem, służącym do tego celu jest waga. Opis wagi i wskazówki dotyczące ważenia znajdziecie w § 15 (VI) „Waga“, § 16 (VI) „Odważniki“, § 17 (VI) „Jak ważymy“.

W celu lepszego uzmysłowienia sobie siły przedstawiamy ją za pomocą odcinka zaopatrzonego w strzałkę wskazującą zwrot siły. Długość tego odcinka powinna być tym większa, im większa jest wartość siły.

Przeczytajcie § 11 (VIII) „Siła jako wielkość kierunkowa. Wektory i skalary“.

Równowaga dwóch sił przyłożonych w jednym punkcie i działających wzdłuż jednej prostej

W technice i w życiu codziennym bardzo duże znaczenie ma znajomość warunków, jakie powinny być spełnione, by ciało pozostawało w spoczynku mimo działania na nie sił. Fakt, że wszystkie ciała znajdują się zawsze pod działaniem siły ciężkości, już zmusza nas do zastanowienia się nad tym, jak należy umieszczać przedmioty, by się nie przewracały, nie spadały itp. Przy budowie gmachów, mostów, maszyn wszelkiego rodzaju musimy się liczyć z tym, by pod działaniem sił nie ulegały przesunięciom te ich elementy, które powinny pozostawać w spoczynku.

1) Ścisłejsze określenie kiloponda poznać później.

2) *Pondus* po łacinie — znaczy ciężar, ładunek.

W dalszym ciągu będziecie często stosowali pojęcie równowagi. Ciało jest w równowadze, jeżeli siły działające na nie mają takie wartości i kierunki oraz są przyłożone w takich punktach, że w rezultacie ich działania ciało nie zmienia swego położenia.

Rozważmy prosty przypadek. Oto chcemy zmierzyć siłę mięśni własnej ręki. Zawieszamy dynamometr na haczyku wbitym w ścianę, chwytamy ręką kółko, którym jest zakończona sprężyna i ciągniemy ku sobie. W miarę tego, jak sprężyna się wydłuża, występuje coraz większa siła sprężysta, która przeciwdziała naszemu wysiłkowi, aż nastąpi równowaga między siłą naszych mięśni i siłą sprężyny. Kółko dynamometru, na które działa w jednym kierunku nasza siła, a w przeciwnym — siła sprężyny, pozostaje od tej chwili w spoczynku. Powiadamy wtedy, że siła nasza jest równa sile sprężystej dynamometru, której wartość odczytujemy na skali.

Najprostsze przypadki działania dwóch sił przyłożonych w jednym punkcie są omówione w § 12 (VIII) „Równowaga dwóch sił działających w jednym punkcie“. Aby lepiej zrozumieć i utrwalić w pamięci podane tam wiadomości, należy wykonywać rysunki przedstawiające poszczególne przypadki.

W dalszym toku nauki często będą używane terminy: siła wypadkowa albo krótko wypadkowa oraz siła równoważąca albo krótko równoważąca. Dokładne rozumienie tych terminów jest konieczne.

Wypadkową nazywamy taką siłę, której działanie może zastąpić działanie dwu lub kilku sił przyłożonych w danym punkcie ciała. Np. dawniej holowanie barki w górę rzeki dokonywane było przez kilku ludzi, którzy ciągnęli linę uwiązaną do barki. Dziś do tego celu używa się traktora. Siła, z jaką ciągnie traktor, zastąpiła siłę kilku czy kilkunastu ludzi. Można więc uważać siłę traktora za wypadkową sił tych ludzi.

Siłą równoważącą nazywamy taką siłę, której działanie znosi działanie jednej lub kilku sił przyłożonych w danym punkcie ciała. Np. wyobraźcie sobie, że trzeba utrzymać w pobliżu brzegu rzeki barkę. Wiatr dmie w kierunku zgodnym z biegiem rzeki w danym miejscu. Dwie siły — prąd i wiatr — sychają barkę w dół rzeki. Przeciwdziałamy temu zarzucając kotwicę. Lina kotwiczna ulega rozciąganiu pod działaniem prądu i wiatru. Następuje odkształcenie liny. Każdemu odkształceniu ciała towarzyszy zawsze wystę-

powanie siły sprężystej. Siła sprężysta liny w danym wypadku równoważy działanie siły prądu i wiatru, barka pozostaje w miejscu.

Rozważmy jeszcze jeden przykład. Koniec sprężyny (dynamometru) zawieszony jest na haku wbitym w ścianę. Na drugim końcu sprężyny zawieszamy kilka odważników. Ciężary wszystkich odważników ciągną koniec sprężyny pionowo w dół. Sprężyna odkształca się, a wywołana przez to siła sprężysta działa w kierunku do góry, bowiem siła sprężysta zawsze jest skierowana tak, by przywrócić ciało kształt pierwotny. Im większe jest wydłużenie sprężyny, tym większa staje się siła sprężysta. Gdy siła ta dorówna łącznemu ciężarowi odważników, dalsze wydłużanie się sprężyny ustaje. Następuje wówczas równowaga. Siła sprężysta równoważy wypadkową sił ciężkości przyłożonych do końca sprężyny.

Przeczytajcie § 13 (VIII) „Siła wypadkowa i równoważąca“.

W § 14 (VIII) „Równowaga trzech dowolnych sił działających w jednym punkcie“ omówione są przypadki, gdy kierunki sił przyłożonych w jednym punkcie tworzą ze sobą kąty. Zwróćcie uwagę na bardzo ważne i charakterystyczne zjawisko. Oto wypadkowa dwóch takich sił nie jest równa ich sumie, lecz zawsze mniejsza od sumy sił, które zastępuje. Nadto wartość wypadkowej zależy od kąta, jaki tworzą ze sobą siły składowe. Inaczej mówiąc, jeżeli wartości sił składowych pozostają bez zmiany, lecz zmienią się ich kierunki to wartość wypadkowej i jej kierunek ulegnie również zmianie. Im mniejszy kąt tworzą ze sobą siły składowe — tym większa jest wartość siły wypadkowej.

Jeżeli kierunki sił składowych nie ulegają zmianie, lecz zmieniają się wartości tych sił, to siła wypadkowa zmienia swoją wartość i kierunek.

Posługując się rysunkami i opisem podanym w § 14 (VIII) nauczcie się wyznaczać wypadkową dwóch sił, których kierunki tworzą ze sobą kąt. Duże znaczenie ma stosowana przy tym reguła równoległoboku. Wykonując rysunki należy dbać o jak największą dokładność. Dlatego też posługujcie się linijką, ekiem, kątomierzem i cyrklem.

Wektory stanowiące graficzne przedstawienie sił należy rysować stosując do wszystkich tę samą skalę.

Poszukiwania wypadkowej dokonujemy posługując się pojęciami i twierdzeniami geometrycznymi. Dlatego też wypadkową nazywamy sumą geometryczną sił składowych.

Postępowanie prowadzące do wyznaczenia siły wypadkowej nazywamy składaniem albo dodawaniem geometrycznym.

Zadanie wprost przeciwne, polegające na zastępowaniu danej siły dwiema siłami tworzącymi ze sobą kąt, nosi nazwę rozkładania siły na składowe.

Przeczytajcie § 15 (VIII) „Składanie i rozkładanie sił“ i § 16 (VIII) „Równowaga dowolnej liczby sił działających w jednym punkcie“.

Należy zwrócić uwagę na to, że rozłożyć daną siłę na dwie składowe można, jeżeli są znane:

- 1) kierunki obu sił składowych, bądź
- 2) kierunek i wartość jednej z sił składowych.

Rozwiążcie zadania 1—7 umieszczone w końcu rozdziału II (VIII).

Pytania i zadania

1. Jak należy umieszczać oko przy odczytywaniu podziałki, aby uniknąć błędów?
 2. Jakich pomiarów należy dokonać, aby obliczyć pole powierzchni prostokąta, równoległoboku i trójkąta?
 3. Jak obliczyć objętość powietrza znajdującego się w izbie?
 4. Jak się wyznacza objętość niewielkich ciał mających kształt nieregularny? Jakich używa się do tego celu przyrządów?
 5. Jakie znacie skutki działania siły na ciało?
 6. Co to jest wektor siły?
 7. Jakich pomiarów należy dokonać w celu obliczenia ciężaru właściwego materiału, z którego wykonane jest dane ciało? W jakich jednostkach wyrażamy ciężar właściwy ciała?
 8. Wyjaśnijcie na przykładzie, jaką siłę nazywamy równoważącą?
 9. Wyjaśnijcie na przykładzie, jaką siłę nazywamy wypadkową?
 10. Posługując się „regułą równoległoboku“ wyznaczcie wartość liczbową i kierunek wypadkowej dwu sił składowych, których kierunki tworzą kąt 60° , w dwóch przypadkach:
 - a) gdy każda z sił równa się 100 kp,
 - b) gdy jedna siła równa się 100 kp, a druga jest dwa razy większa.
- Rysunek należy wykonać w odpowiednio obranej skali, bardzo starannie, posługując się kątomierzem, cyrklem, linią, ekiem itp.

11. Rozłóżcie siłę daną, np. 200 kp, na dwie składowe w przypadku, gdy dane są kierunki sił składowych: jedna z sił składowych tworzy z siłą daną kąt 30° , druga zaś składowa tworzy z siłą daną kąt 45° .

Rysunek należy wykonać w odpowiednio obranej skali, bardzo starannie, posługując się przyborami kreślarskimi.

12. Rozłóżcie daną siłę, np. 300 kp, na dwie składowe w przypadku gdy dane są: wartość liczbowa (150 kp) jednej z sił składowych i jej kierunek (pod kątem 45° do siły, którą mamy rozłożyć na składowe).

Rysunek należy wykonać w odpowiednio obranej skali, bardzo starannie, posługując się przyborami kreślarskimi.

Fizyka. Przydział II (listopad)

Tematyka: **Statyka ciała sztywnego**

Obserwując zachowanie się ciał, na które działają siły, stwierdzamy, że kształt i objętość ciała ulegają zwykle większej lub mniejszej zmianie z chwilą, gdy na nie zaczyna działać siła. Wielkość tych zmian zależy oczywiście od właściwości ciała. Inaczej zachowuje się kawałek ciasta, inaczej odcinek gumy, jeszcze inaczej stalowa kulka.

Jeżeli chcemy poznać prawa przyrody, które rządzą przebiegiem jakiegoś zjawiska i przeprowadzamy w tym celu doświadczenia, to staramy się wytworzyć takie warunki, by jak najmniej ubocznych czynników wywierało wpływ na to co się dzieje. W niektórych zaś przypadkach świadomie zaniedbujemy w swych rozważaniach pewne zmiany zachodzące równocześnie z interesującym nas zjawiskiem, zwłaszcza, jeżeli są one nieznanne.

Z takim przypadkiem mamy do czynienia badając warunki równowagi sił działających na ciała. Zdajemy sobie dobrze sprawę z tego, że siła działająca na każde ciało powoduje jego odkształcenie. Odkształcenie zaś wywołuje natychmiast w ciałach występowanie sił sprężystych, których działanie może przywrócić ciału pierwotny kształt lub objętość.

Jeżeli jednak za przedmiot, na który działają siły, wybierzemy ciało wykonane z bardzo twardej stali i będziemy stosowali siły niezbyt wielkie, to możemy zaniedbać nieznaczne odkształcenie tego przedmiotu. Możemy wówczas w toku naszego badania przyjąć, że żadne zmiany we wzajemnej odległości cząsteczek, z których ten

przedmiot jest zbudowany, nie następują. Z tego zaś wynika, że odległość punktów ciała, na które działają siły, nie ulega zmianie. Wobec tego mamy możliwość ułatwić sobie nieco rozwiązanie zadania, bo unikamy konieczności uwzględnienia jeszcze jednego czynnika wpływającego na wynik badania, mianowicie zmiany odległości punktów zaczepienia sił.

Takie ciało, które w myśli pozbawiamy właściwości odkształcania się pod działaniem sił, nazywamy sztywnym. Przeczytajcie § 17 (VIII) „Ciało sztywne“ i § 18 (VIII) „Przenoszenie punktu przyłożenia siły wzdłuż prostej jej działania w ciele sztywnym“. Znajdziecie tam rozumowanie wykazujące możliwość przenoszenia punktu zaczepienia siły w inne miejsce, leżące na prostej wskazującej kierunek działania siły. Uczynimy w związku z tym jedną tyl'co uwagę. Oto wspomniane rozumowanie opiera się na dostrzeżonych wielokrotnie faktach, że dwie równe i przeciwnie skierowane siły, zaczepione w dowolnym punkcie ciała, wzajemnie się równoważą, tzn. nie wpływają na zachowanie się ciała, jak gdyby wcale nie istniały.

Poznane w § 18 (VIII) twierdzenie ma zastosowanie przy rozważaniu skutków działania na ciało dwóch sił zbieżnych. Zbieżnymi nazywamy nie tylko siły, które są przyłożone w jednym punkcie i tworzą ze sobą kąt, lecz i siły przyłożone w dowolnych różnych punktach ciała i skierowane tak, że proste wzdłuż których one działają, przecinają się ze sobą.

Czytając § 19 (VIII) „Składanie dwóch sił zbieżnych działających w różnych punktach ciała sztywnego“ musicie zdać sobie sprawę z tego, że ciało znajdujące się pod działaniem dwóch sił zbieżnych, a więc tworzących ze sobą jakiś kąt, nie może znajdować się w równowadze. Siła wypadkowa wprawi je w ruch. Aby ciało pozostało w spoczynku, potrzebna jest trzecia siła. Doświadczenie wykazuje, że ta trzecia siła zwana równoważącą, powinna leżeć w tej samej płaszczyźnie, co pierwsze dwie, powinna nadto być równa sile wypadkowej i skierowana wprost przeciwnie niż wypadkowa. W ten sposób proste, wzdłuż których działają siła wypadkowa i równoważąca, pokrywają się. Miejsce zaczepienia równoważącej może znajdować się w dowolnym punkcie prostej, wzdłuż której ona działa.

Zarówno z punktu widzenia teoretycznego, jak i praktycznego ważny jest przypadek działania na ciało sił równoległych. Przypadek ten jest omówiony w § 20 (VIII) „Równowaga trzech sił równoleg-

łych". Zrozumienie treści tego paragrafu wymaga wykonania opisanego tam doświadczenia. Zwróćcie uwagę na to, że na listwę (rys. 50) działają trzy siły do siebie równoległe. Odległości punktów zaczepienia sił F_1 i F_2 od miejsca zaczepienia siły trzeciej F_3 oznaczone są literami r_1 i r_2 . Odległości te nie muszą być sobie równe. Jeżeli odległość r_1 jest mniejsza od odległości r_2 , a dynamometry ciągniemy tak, by listwa pozostawała ciągle prostopadła do kierunku sił F_1 i F_2 , to dynamometr F_1 wskazuje siłę F_1 większą niż siła F_2 . Odległość r_1 nazywamy ramieniem siły F_1 , zaś odległość r_2 — ramieniem siły F_2 . Okazuje się, że w wypadku równowagi im mniejsze jest ramię r_1 , tym większa jest siła F_1 . Zmieniając punkty zaczepienia dynamometrów F_1 i F_2 , a więc i ich ramion i odczytując za każdym razem wskazania dynamometrów zauważymy łatwo, że jeżeli $r_1 = r_2$, to siła $F_1 = F_2$; gdy ramię r_1 jest dwa razy mniejsze od ramienia r_2 , wówczas F_1 jest dwa razy większa od F_2 . Inaczej mówiąc, jeżeli $r_1 = \frac{1}{2} r_2$, to $F_1 = 2 F_2$. Jeżeli $r_1 = \frac{1}{3} r_2$, to $F_1 = 3 F_2$ itd.

W chwili, gdy trzeci dynamometr wskazuje siłę F_3 równą sumie sił F_1 i F_2 , ciało (listwa), na które działają wszystkie trzy siły, jest w spoczynku, tzn. siły wzajemnie się równoważą.

Zwróćcie uwagę na warunki równowagi trzech sił równoległych działających na ciała sztywne. Zestawione są one przy końcu § 20 (VIII).

W § 21 (VIII) wprowadza się pojęcie momentu siły, które ułatwia sformułowanie warunków równowagi sił równoległych. Treść tego paragrafu trzeba sobie przyswoić.

Składanie sił równoległych oraz rozkładanie siły danej na dwie składowe równoległe jest omówione w § 22, 23 i 24 (VIII). Po starannym opracowaniu tego materiału rozwiążcie zadania 8—14 umieszczone na końcu rozdziału II.

Umiejąc obliczyć wypadkową dwóch sił równoległych i miejsce zaczepienia, potrafimy wyznaczyć wypadkową trzech, czterech i większej liczby sił równoległych. W tym celu wypadkową W_1 pierwszych dwóch sił F_1 i F_2 dodajemy do siły trzeciej F_3 , znajdując w ten sposób wartość wypadkowej trzech sił. Stosując przy tym wzór znany z poprzedniej nauki otrzymamy: $W_2 = W_1 + F_3$. We wzorze tym W_1 oznacza wypadkową pierwszych dwóch sił, F_3 oznacza trzecią siłę,

zaś W_2 — ich wypadkową. Znając odległość pomiędzy punktami zaczepienia sił W_1 i F_3 , która, jak wiadomo, równa się sumie ramion sił, oraz korzystając z warunków równości momentów sił W_1 i F_3 możemy obliczyć punkt zaczepienia wypadkowej W_2 .

Postępując w podobny sposób znajdziemy wypadkową czterech sił itd.

Wyobraźcie sobie teraz, że dane ciało zostało podzielone na wielką liczbę bardzo małych cząsteczek. Na każdą z tych cząsteczek działa siła ciężkości. Siły działające na poszczególne cząstki możemy uważać za równoległe, jeżeli dane ciało nie jest zbyt duże. Przypuśćmy dalej, że postępując tak, jak wyżej wskazano, znaleźliśmy wypadkową tych sił oraz punkt zaczepienia jej. Wartość wypadkowej będzie się oczywiście równała sumie sił ciężkości działających na wszystkie cząstki ciała, czyli ciężarowi całego ciała. Punkt zaczepienia tej wypadkowej albo, jak teraz już wiemy, siły zwanej ciężarem ciała, nosi nazwę środka ciężkości ciała.

Siła ciężkości działając na ciało wprawia je w ruch w kierunku pionowym ku Ziemi. Ciało spada. Aby zapobiec temu, musimy przyłożyć do ciała równoważącą, tzn. równą sile ciężkości i skierowaną wprost przeciwnie. Powstaje pytanie, w jakim punkcie ciała należy tę równoważącą zaczepić? Z poprzedniej nauki już wiecie, że dwie siły równoważą się nawzajem, jeżeli działają wzdłuż jednej prostej w kierunkach przeciwnych. Miejsca zaczepienia sił, o których mowa, powinny leżeć na prostej pionowej przechodzącej przez środek ciężkości. Wobec tego trzeba przede wszystkim wyznaczyć punkt danego ciała, w którym przypada jego środek ciężkości.

Opisanego wyżej sposobu wyznaczania środka ciężkości nie da się oczywiście zastosować w praktyce. O tym, jak się wyznacza położenie środka ciężkości w danym ciele, dowiedzie się z § 27 (VIII) „Środek ciężkości ciała“, § 28 (VIII) „Teoretyczny sposób znajdowania środka ciężkości“. Doświadczenia opisane w § 27 i 28 należy wykonać. Ciała można zawieszać na gwoździach wbitych w ścianę. Pion da się zrobić z dowolnej bryłki metalowej lub niewielkiego kamyczka i kawałka nitki.

Umiejętność wyznaczania środka ciężkości ciała ma duże znaczenie praktyczne ze względu na rolę jaką odgrywa środek ciężkości w równowadze ciał. Zagadnienie równowagi ciał omawia § 29 (VIII) „Trzy rodzaje równowagi ciał podpartych lub zawieszonych“ i § 30

(VIII) „Rola środka ciężkości w równowadze ciał“. Wykonajcie doświadczenia opisane w wymienionych paragrafach. Rozwiążcie zadania 15—23 zamieszczone przy końcu rozdziału II.

Tarcie

W życiu codziennym i w technice ogromną rolę odgrywa tarcie. Zapoznacie się z tym zjawiskiem obserwując uważnie to, co się dzieje w waszym otoczeniu. Przeczytajcie § 51 (VI) „O tarcu“ oraz § 46 (VIII) „Tarcie“, § 47 (VIII) „Znaczenie tarcia; sposoby jego zmniejszania i zwiększania“. Wykonajcie doświadczenia opisane w § 46 (VIII). Zamiast klocka w kształcie prostopadłościanu możecie użyć pudełka z drewna lub tektury (kartonu), nasypując do niego odważoną ilość piasku lub ziemi, np. 200 p, 400 p, 600 p. Otrzymane przez Was wyniki nie muszą być zgodne z wynikami przytoczonymi w podręczniku. Zależą one bowiem od materiału, z którego wykonane są powierzchnie trących się ciał (dna pudełka i powierzchni stołu). Wykonując doświadczenie należy dbać o to, by klocek czy pudełko przesuwały się jednostajnie z możliwie małą prędkością.

Przeczytajcie książeczkę napisaną przez Ł. Lisowskiego i A. Salomonowicza pod tytułem *Siły tarcia*.

Opisano tam wiele bardzo ciekawych przykładów, wyjaśniających znaczenie siły tarcia w przyrodzie i w technice. Książeczkę tę na pewno znajdziecie w najbliższej bibliotece pedagogicznej lub szkolnej.

Równowaga sił w maszynach prostych

Przystępując do nauki o maszynach prostych trzeba przede wszystkim mieć na uwadze, że z wyjątkiem równi pochyłej są to ciała sztywne osadzone na osi. W najprostszym przypadku jest to drążek (dźwignia), na który działają dwie siły. Punkty zaczepienia sił oraz ich kierunki są tak dobrane, że każda z tych sił działając z osobna wprawia dźwignię w ruch obrotowy dokoła osi. Nadto, jeżeli jedna z sił obraca dźwignię w kierunku zgodnym z ruchem zegara, to druga obraca ją w kierunku przeciwnym. Zrozumiałe jest więc, iż można tak dobrać siły i punkty ich przyłożenia, że dźwignia znajdzie się w spoczynku. Mówimy wówczas, że siły się równoważą.

Przeczytajcie § 31 (VIII) „Dźwignia; rodzaje dźwigni“, § 32 (VIII) „Równowaga dźwigni, prawo manometrów“ i § 33 (VIII) „Nacisk dźwigni na podporę“; wykonajcie opisane tam doświadczenia i rozwiążcie zadania 1—5 umieszczone w końcu rozdziału III. Następnie przeczytajcie § 34 (VIII) „Zastosowanie dźwigni“, § 35 (VIII) „Waga“ i § 36 (VIII) „Technika dokładnego ważenia“ oraz § 38 (VIII) „Waga dziesiętna pomostowa“.

Zwróćcie uwagę na to, że siły działające na dźwignię są do siebie równoległe. Wobec tego możecie do nich zastosować znane Wam już prawo równowagi sił równoległych. Równowaga będzie zachowana, gdy momenty sił działających na dźwignię będą sobie równe. Momentem siły nazywamy, jak wiecie, iloczyn siły i jej ramienia. Długość ramienia siły mierzymy od osi obrotu, czyli punktu podparcia dźwigni do punktu zaczepienia siły.

O ciężarze właściwym

Przy wznoszeniu budynków, przy montowaniu mostów, przy produkcji maszyn, składowych części różnych urządzeń i instalacji oraz przedmiotów codziennego użytku — trzeba brać pod uwagę ciężar i objętość wykonywanych przedmiotów. Ma to znaczenie zarówno ze względu na późniejsze ich użytkowanie, jak i ze względu na konieczność obliczenia ciężaru i objętości potrzebnych do produkcji materiałów. Budując, np. dom, trzeba liczyć się z jego ciężarem ze względu na grunt, na którym ma być postawiony. Jasne jest, że bezpośrednie ważenie wielkich brył jest niemożliwe. Zresztą, już w projekcie budowli trzeba przewidzieć, jaki będzie jej ciężar.

Takie potrzeby życia gospodarczego wywołały konieczność rozstrzygnięcia nowego zagadnienia. Jak obliczyć ciężar ciała, które ma być dopiero zbudowane czy wyprodukowane? Dawno już dostrzeżono, że często ciała o jednakowej objętości ważą niejednakowo. Na tej podstawie łatwo doszli ludzie do wniosku, że ciężar ciała zależy od tworzywa, czyli materiału, z którego zostało ono wykonane. Jednocześnie łatwo przekonać się, że ciała, wykonane z tego samego materiału, mają tym większą objętość, im większy jest ich ciężar.

Zanurzając w menzurce czy cylindrze miarowym różne odważniki wykonane z porcelany (50, 100 i 200 g) albo z żelaza ($\frac{1}{2}$, 1 i 2 kg) stwierdzicie, że ze wzrostem ciężaru ciała wzrasta tyleż razy jego

objętość. Aby porównać te właściwości tworzyw, czyli materiałów, które wpływają na wartość ciężaru ciał z nich zbudowanych, należałoby zrobić z tych materiałów sześciiany o krawędzi 1 cm i zważyć je. Objętość takiej bryłki wynosiłaby 1 cm³. Wiedząc ile waży 1 cm³ danego materiału można już obliczyć ciężar ciała o dowolnej objętości. Zrozumiałe jest jednak, że wykonanie takich bryłek wymaga umiejętności obróbki różnych materiałów i nastęrcza nieraz trudności, nie mówiąc już o niemożliwości ich wykonania w przypadku cieczy i gazów. Unikamy związanych z tym trudności w następujący sposób:

Wyznaczamy za pomocą menzurki objętość bryłki dowolnego kształtu wykonanej z badanego materiału oraz ważymy ją, czyli wyznaczamy jej ciężar. Dzieliąc ciężar bryłki przez jej objętość obliczamy ciężar przypadający na każdy cm³ tej bryłki. Liczba otrzymana w taki sposób nosi nazwę ciężaru właściwego materiału, z którego wykonana jest bryłka.

Przeczytajcie § 18 (VI) „Ciężar właściwy“ i § 19 (VI) „Wyznaczanie ciężaru właściwego cieczy“, rozwiążcie zadania, które są tam podane. Przeczytajcie uważnie tabelę I, w której przytoczono ciężary właściwe ciał stałych, cieczy i gazów często stosowanych w życiu codziennym i w praktyce produkcyjnej. Z tej tabeli wypadnie nieraz korzystać przy rozwiązywaniu zadań. W szczególności zapamiętajcie, że ciężar właściwy wody wynosi $1 \frac{\text{p}}{\text{cm}^3}$ w temperaturze 4^o C (czterech stopni Celsjusza).

Przeczytajcie § 37 (VIII) „Ciężar właściwy“.

Równowaga sił w maszynach prostych (cd.)

Zapoznajcie się następnie z działaniem bloku (zwanego inaczej krążkiem) nieruchomego i ruchomego, kołowrotu, wielokrążka i równi pochyłej. W tym celu przeczytajcie § 40 (VIII) „Blok nieruchomy czyli stały“, § 41 (VIII) „Blok ruchomy czyli przesuwany“, § 42 (VIII) „Wielokrążki“, § 43 (VIII) „Kołowrót“, § 44 (VIII) „Przekładnie trybowe i pasowe“, § 45 (VIII) „Równowaga sił na równi pochyłej“ i § 48 (VIII) „Działanie śruby i klina“. Wszystkie te maszyny proste lub ich układy noszą w technice nazwę układów podnoszących.

O wiele łatwiej przyjdzie Wam zrozumienie i utrwalenie w pamięci całego tego materiału, jeżeli wykonacie własnoręcznie ćwiczenia opisane w podręczniku. Jeżeli w miejscowości, gdzie pracujecie, jest pracownia fizyczna międzyszkolna, to udajcie się do niej. Tam na pewno znajdziecie potrzebne przyrządy i będziecie mogli wykonać ćwiczenia.

Dźwignię można łatwo zrobić z linijki długości 30—100 cm. Odważniki na pewno znajdziecie w szkole. Blok można zastąpić szpulką od nici. Równię pochyłą zastąpi deseczka długości 40—100 centymetrów.

Obejrzyjcie dokładnie rysunki przedstawione na tablicach I, II i III w podręczniku VI, str. 80—81, 91, 94—95. Na rysunkach tych przedstawione są różne narzędzia i urządzenia, których istotną częścią składową jest zawsze przynajmniej jedna z maszyn prostych. W każdym przypadku trzeba znaleźć oś obrotu (z wyjątkiem rysunków na tabl. VIII), punkty przyłożenia sił, ramiona tych sił, kierunek działania każdej siły. Zwróćcie uwagę na to, która z działających sił powinna być większa. Możecie zresztą łatwo się w tym zorientować, jeżeli określicie w każdym przypadku długości ramion. Oglądając tablicę VIII zwróćcie uwagę na długość danej równi i wysokość, na którą zostaje podniesione ciało przy użyciu tej równi. Na podstawie tego wywnioskujecie, w którym przypadku można osiągnąć większy zysk na sile przez zastosowanie równi pochyłej.

Jeżeli w miejscowości, gdzie pracujecie, są wykonywane prace budowlane, to wybierzcie się na teren budowli. Na pewno zobaczycie tam nie jedno zastosowanie maszyn prostych.

Jednym z wielu zastosowań maszyn prostych jest waga dziesiętna zwana inaczej pomostową. Obejrzyjcie wagę dziesiętną w sklepie, w spółdzielni. Nauczcie się nią posługiwać.

Rozwiążcie zadania 6—24 umieszczone w końcu rozdziału III.

Pytania i zadania

1. Jakie ciało nazywamy sztywnym? W jakim celu wprowadzamy to pojęcie?
2. Jakie siły nazywamy zbieżnymi?
3. Wyznaczcie graficznie wypadkową dwóch sił zbieżnych działających na ciało w dwóch różnych punktach.
4. Jaka jest wartość liczbowa i kierunek wypadkowej dwóch równoległych sił składowych?

5. Jak obliczyć miejsce zaczepienia siły wypadkowej dwóch sił równoległych, jeżeli znana jest odległość punktów zaczepienia sił składowych (np. 40 cm) oraz wartości liczbowe sił składowych (np. $F_1 = 200$ p i $F_2 = 300$ p). Posługując się trzema dynamometrami i linijką sprawdźcie, czy rezultaty Waszych obliczeń są dokładne.

6. Jaki punkt nazywamy środkiem ciężkości danego ciała?

7. Jaki znacie sposób wyznaczania środka ciężkości ciała?

8. Jakie znaczenie praktyczne ma znajomość położenia środka ciężkości ciała?

9. Jakie znacie rodzaje równowagi ciał?

10. Jak się wyznacza współczynnik tarcia?

11. Podajcie przykłady, kiedy i jak zwiększamy tarcie, a kiedy i jak zmniejszamy je?

12. Jakie warunki powinny być spełnione, aby dźwignia pozostawała w równowadze, inaczej mówiąc: jakie siły powinny działać na ramiona dźwigni i jaką długość powinny mieć ramiona tych sił, aby dźwignia zachowała położenie poziome, nie obracała się?

13. Czym się różni dźwignia jednostronna od dźwigni dwustronnej?

14. Jakie warunki powinny być spełnione, aby blok ruchomy (krążek ruchomy) pozostał w równowadze?

15. Narysujcie równię pochyłą, a na niej jakieś ciało. Rozłóżcie wektor siły ciężkości, działającej na to ciało, na dwa wektory składowe: jeden skierowany prostopadłe do równi pochyłej, drugi zaś skierowany równoległe do równi pochyłej. Jakie działanie wywiera na ciało każda z tych sił? Narysujcie równię pochyłą bardziej stromą, tzn. tworzącą większy kąt z poziomem. Rozłóżcie znowu wektor siły ciężkości na składowe. Który z wektorów składowych jest teraz większy niż poprzednio? Oba rysunki należy wykonać w tej samej skali, bardzo starannie, posługując się przyborami kreślarskimi.

16. Czy tarcie jest pożyteczne czy szkodliwe w przypadku:

a) gdy wyciągamy ciało po równi pochyłej,

b) gdy spuszczaamy ostrożnie ciało po równi pochyłej?

Fizyka. Przydział III (grudzień)

Tematyka: Zasadnicze właściwości ciał stałych, ciekłych i gazowych

Doświadczenia życia codziennego uczą nas, że postać i objętość ciał stałych można zmienić stosując odpowiednio dobrane siły. Ciała stałe dają się rozciągać, ścisnąć, zginać, skręcać. Nie przychodzi to jednakowo łatwo. Kawalek mydła lub ołowiu nie trudno jest ścisnąć. Cienki drut miedziany łatwo rozciągamy, niezbyt grube pręty z różnych materiałów możemy bez trudu zginać itd. Inaczej przedstawia się sprawa z cieciami. Ciecz łatwo zmienia kształt

(wystarczy w tym celu przelewać wodę ze szklanki kolejno do innych naczyń), lecz trzeba stosować ogromne siły, aby w nieznacznym stopniu zmniejszyć objętość cieczy. Ta niepodatność cieczy na ściskanie staje się czasem przyczyną przykrych wypadków, jeżeli np. do kolby albo do butelki z cienkiego szkła nalejemy wody do pełna i będziemy usiłowali następnie ją zakorkować, to wskutek ściśliwości wody wywierany przez nas nacisk spowoduje rozsadzenie kolby.

Należy zwrócić uwagę jeszcze na jedną właściwość cieczy. Oto powierzchnia stanowiąca granicę między otaczającym powietrzem a cieczą, jest zawsze pozioma (jeżeli ciecz znajduje się w dostatecznie szerokim naczyniu). Aby się o tym przekonać, wystarczy umieścić słoik z wodą na stole, a poza nim ustawić pionowo pręt. Do tego celu można użyć szklanki z ziemią, wetknąć w nią pręt i za pomocą pionu sprawdzić, czy zachowuje kierunek pionowy. Umieszczając oko na poziomie wody, zaznaczamy kreską na pręcie ten jego punkt, który znajduje się na poziomie swobodnej powierzchni wody. Przesuwamy pręt w inne miejsca dokoła słoika i za każdym razem patrząc nań przez słoik stwierdzamy, że poziom powierzchni wody jest wszędzie taki sam. Przy tej okazji stwierdzimy jeszcze raz, że dotyczy to tylko części powierzchni wody, znajdującej się w pewnej odległości od ścian naczynia. Przy samych ścianach powierzchnia wody staje się wklęsła, wznosząca się nieco do góry. Wyjaśnienie tego zjawiska, które występuje tym wyraźniej, im wyższe jest naczynie, poznacie później.

Gazy nie zachowują ani stałej objętości, ani kształtu — ulegają one zmianie wraz ze zmianą kształtu naczynia, w którym jest gaz zamknięty. Dzieje się tak na skutek właściwości gazów, mianowicie ich ściśliwości i rozprężliwości. Łatwo wykonać następujące doświadczenie: Potrzebne są następujące przedmioty: rurka szklana długości 20—30 cm o średnicy około 15 mm, dwa koreczki szczelnie przylegające do wewnętrznej powierzchni rurki i drewniany pręcik. Koreczki należy gotować w wodzie przez kilka minut, aby stały się elastyczne. Koreczki można wykonać z ziemniaka. W tym celu wycinamy z ziemniaka warstwę grubości 1—1,5 cm. Wyciętą warstwę ziemniaka kładziemy na stół. Ustawiamy rurkę pionowo, opierając jeden jej koniec o ziemniak. Naciskając i lekko obracając rurkę, wytniemy z ziemniaka koreczek. Odwracamy następnie rurkę drugim końcem i wycinamy drugi koreczek. W taki sposób

oba otwory rurki zostają zamknięte koreczkami. Pomiędzy koreczkami znajduje się powietrze. Za pomocą drewnianego pręcika, możliwie grubego, wpychamy jeden z koreczków coraz głębiej do rurki. Powietrze zostaje ściśnięte. W pewnym momencie, gdy prężność powietrza będzie dość duża, drugi koreczek zostaje wyrzucony z rurki. Doświadczenie to wykazuje, że powietrze zamknięte w rurce nie ma stałej objętości. Maleje ona w miarę wpychania koreczka do wnętrza rurki. Powietrze w rurce zostaje przy tym bardzo ściśnięte. W chwili zaś wyrzucenia koreczka powietrze gwałtownie rozpręża się. Przeczytajcie § 51 (VIII) „Trzy stany skupienia materii“.

O parciu i ciśnieniu

Za pomoc w opanowaniu pojęcia parcia i ciśnienia posłuży Wam zwykła cegła. Zważcie ją na zwykłej wadze sklepowej. Ciężar cegły wynosi około 3,2—3,3 kp. Zmierzcie długości trzech różnych krawędzi cegły. Wynoszą one w przybliżeniu 24 cm, 12 cm, 6 cm. Obliczcie powierzchnie trzech różnych ścian cegły, mnożąc długości odpowiednich krawędzi. Kładąc cegłę tak, by stykała się z powierzchnią stołu najpierw największą swą ścianą, następnie mniejszą i wreszcie najmniejszą, obliczcie za każdym razem, jaka część ciężaru cegły przypada na powierzchnię 1 cm² stołu. Zakładamy, że powierzchnia stołu jest pozioma. Wówczas siła ciężkości cegły działa prostopadle do powierzchni stołu i rozłożona jest równomiernie na całej powierzchni zetknięcia cegły i stołu. Siłę taką, działającą nie na jeden punkt ciała, lecz na pewną jego powierzchnię, nazywamy parciem. Siłę zaś przypadającą na 1 cm² powierzchni podstawy nazywamy ciśnieniem. Jeżeli przyjmiemy, że parcie wywierane przez cegłę na powierzchnię stołu wynosi 3,2 kp, a powierzchnia jednej ze ścian 72 cm², to ciśnienie jest równe ilorazowi otrzymanemu z podzielenia 3,2 przez 72. Wynik rachunku zapiszemy tak:

$$3,2 \text{ kp} : 72 \text{ cm}^2 = \frac{3,2 \text{ kp}}{72 \text{ cm}^2} = 0,044 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

Zbudujcie słupek z kilku cegieł umieszczonych jedna na drugiej. Parcie wywierane na podstawę przez taki słupek jest oczywiście znacznie większe niż parcie spowodowane przez jedną cegłę. Większe więc jest także ciśnienie.

Obliczcie parcie i ciśnienie słupka zbudowanego z trzech cegieł.

Łatwo sobie wyobrazić teraz, jak wielkie ciśnienie wywiera mur kilkupiętrowego budynku. Ciśnienie to zmniejszamy przez zakładanie fundamentów, których szerokość jest większa, niż szerokość muru.

Przeczytajcie § 49 (VIII) „Ciśnienie“. Rozwiążcie zadania 1—4, które są podane w końcu rozdziału IV. Zapamiętajcie też nazwy jednostek ciśnienia, o których jest mowa w § 49 (VIII). Przeczytajcie § 52 (VIII) „Rozchodzenie się ciśnienia w cieczech“.

Zwróćcie uwagę na to, że ciśnienie wywierane przez ciecz jest skierowane prostopadłe do powierzchni ścian naczynia. Jeżeli w cieczy zanurzone jest jakieś ciało, to ciecz wywiera ciśnienie na to ciało również w kierunku prostopadłym do każdej cząstki jego powierzchni.

Zjawisko rozchodzenia się ciśnienia w cieczy zostało wyzyskane w technice na wielką skalę w różnych urządzeniach. Zasada działania jednego z tych urządzeń omawiana jest w § 53 (VIII) „Prasa hydrauliczna“. Służą one najczęściej do nadawania ciałom określonego kształtu (np. tłoczenie z blachy żelaznej, glinowej, miedzianej i in. naczyń wszelkiego rodzaju), do formowania nieraz dużych brył stalowych (zwykle ogrzanych do bardzo wysokiej temperatury), do podnoszenia ciężkich ciał (np. samochodów podczas dokonywania naprawy) itp.

Dokonując obliczeń należy pamiętać, że jeżeli pole powierzchni jest wyrażone w dcm^2 , to wysokość trzeba wyrażać w dcm , ciężar właściwy w $\frac{\text{kp}}{\text{dcm}^3}$, wtedy ciężar cieczy będzie wyrażony w kp .

Podobnie jak parcie i ciśnienie słupa zbudowanego z cegieł wzrasta w miarę tego, jak wysokość jego staje się coraz większa, tak i słup wody znajdującej się w naczyniu wywiera na dno parcie tym większe, im jest on wyższy.

Przypomnijcie sobie teraz to, czego nauczyliście się o ciężarze właściwym ciał, a w szczególności cieczy. Ze znajomości ciężaru właściwego cieczy korzystamy przy obliczaniu ciężaru słupa cieczy znajdującej się w jakimś zbiorniku. Zdajecie sobie sprawę, że w przypadku, gdy mamy do czynienia z wielkimi zbiornikami wody, ropy naftowej, benzyny itp., niesposób ważyć te ciecze. Znajomość zaś

ich ciężaru jest konieczna przy budowie zbiorników. Grubość ścian zbiorników powinna być bowiem tak obliczona, by wytrzymały one ciśnienie wywierane przez ciecze.

Pojemność zbiornika, a więc i objętość cieczy, obliczamy mnożąc powierzchnię podstawy przez wysokość. Zależnie od wymiarów zbiornika wyrażamy jego objętość w cm^3 , dcm^3 lub m^3 .

W tabeli ciężarów właściwych ciał znajdziecie ciężar właściwy cieczy. Mnożąc ciężar właściwy cieczy przez jej objętość otrzymacie ciężar całej cieczy. Należy tu wziąć pod uwagę, że ciężar dcm^3 (litra) wody wynosi 1000 razy więcej niż ciężar 1 cm^3 czyli 1 kp, a ciężar 1 m^3 wody wynosi jeszcze 1000 razy więcej, czyli 1 tonę. Podobnie, jeżeli ciężar właściwy nafty wyraża się liczbą 0,8, tzn., że 1 cm^3 nafty waży 0,8 ponda, to 1 dcm^3 (czyli litr) nafty waży 0,8 kp, a ciężar 1 m^3 nafty wynosi 0,8 tony.

Przeczytajcie § 54 (VIII) „Ciśnienie cieczy wywierane przez jej ciężar; powierzchnia swobodna“.

O naczyniach połączonych

Jeżeli nie macie możliwości przeprowadzenia doświadczeń opisanych w § 55 (VIII) „Równowaga cieczy jednorodnej w naczyniach połączonych“, to skorzystajcie ze słoika lub szklanki, zanurzcie w jednym z tych naczyń płytkę drewnianą lub metalową dobraną tak, by odległość pomiędzy powierzchnią boczną płytki a ścianką naczynia nie była zbyt mała. Łatwo zauważycie, że łączące się ze sobą pod płytką słupy cieczy, utworzone z obu stron płytki, mają tę samą wysokość. Inaczej mówiąc, poziom cieczy w połączonych ze sobą częściach naczynia jest taki sam, jeżeli ciecz znajduje się w równowadze.

O zastosowaniach prawa równowagi cieczy w naczyniach połączonych dowiecie się z § 26 (VI) „Zastosowania praktyczne naczyń połączonych“.

O warunkach równowagi dwóch różnych cieczy w naczyniach połączonych dowiecie się z § 56 (VIII) „Równowaga dwóch różnych cieczy w naczyniach połączonych“. Rozwiążcie zadania 5 i 6 umieszczone na końcu rozdziału IV.

Prawo Archimedesesa i jego zastosowanie

Przed przystąpieniem do opracowania tego tematu należy wykonać następujące doświadczenie. Potrzebne do niego jest szkło do lampy naftowej i płytka szklana lub metalowa o wymiarach nieco większych niż średnica szkła, słoik z wodą i szklanka z wodą. Do środka płytki przyklejcie za pomocą laku nić dłuższą niż wysokość szkła. Sprawdźcie, czy płytka szczelnie przylega do krawędzi szkła. Przepuście nić przez szkło w kierunku od dołu do góry. Płytkę znajdującą się u dołu szkła przyłóżcie do jego otworu i przytrzymując ją w tym położeniu za pomocą nici, zanurzcie szkło w wodzie.

Po zanurzeniu szkła z płytką do wody w słoiku możemy nić puścić. Płytką nie odpada od szkła. Ciśnienie wody, jak już wiecie, działa we wszystkich kierunkach, a więc i do góry. Wartość ciśnienia zależy od głębokości zanurzenia. Iloczyn ciśnienia i pola powierzchni płytki równej powierzchni otworu szkła wyraża wartość parcia wywieranego przez wodę na płytkę. Parcie przyciska płytkę do szkła.

Zrozumienie prawa Archimedesesa wymaga wykonania jeszcze paru doświadczeń.

Uwiążcie do cegły mocną linkę i wpuście cegłę do wiadra napełnionego wodą. Podnosząc następnie cegłę zwróćcie uwagę na nagłą zmianę wartości siły potrzebnej do wyciągania w chwili, gdy cegła wynurzyła się z wody. Wydaje się, że ciężar cegły stał się prawie dwukrotnie większy. Jasne jest, że ciężar spowodowany przyciąganiem jej przez Ziemię — nie zależy od tego, czy cegła jest w wodzie, czy nad wodą. Siła przyciągania, czyli ciężar ciała, w tym samym miejscu na kuli ziemskiej jest niezmienna. Jeżeli ciało zanurzone w wodzie wydaje się nam lżejsze, to przyczyna tego tkwi oczywiście w działaniu wody na to ciało. Poprzednie doświadczenie przekonało Was już o tym, że ciała doznają w wodzie parcia skierowanego od dołu ku górze. Na ciało znajdujące się w wodzie działają dwie siły: ciężar ciągnący ciało na dół oraz parcie wody wypierające ciało do góry. Wobec tego trzymając cegłę w wodzie musimy użyć siły równej różnicy między ciężarem ciała a parciem wody.

Tak więc pozorne zmniejszenie się ciężaru ciała zanurzonego w wodzie znajduje wytłumaczenie.

Chcąc ustalić, od czego zależy wartość siły wypierającej ciało do góry, trzeba wykonać doświadczenie przy użyciu dynamometru

bądź przy użyciu zwykłej wagi szkolnej. Przeczytajcie § 57 (VIII) „Parcie cieczy na ciało w niej zanurzone“.

Z prawa Archimedesesa korzystamy nieraz w celu wyznaczania ciężarów właściwych ciał stałych i cieczy. Wykonajcie doświadczenia opisane w § 58 (VIII) „Wyznaczanie ciężaru właściwego ciał stałych i cieczy na podstawie prawa Archimedesesa“.

Przeczytajcie § 59 (VIII) „Pływanie ciał“.

Ciało wrzucone do wody pływa lub tonie. Zależy to od jego ciężaru, objętości i od ciężaru właściwego cieczy. Aby się o tym przekonać, przeprowadźcie następujące doświadczenie. Potrzebne do tego: szklanka, woda, ziemniak i sól kuchenna. Nalejcie do szklanki wody i wrzucie do niej ziemniak. Stwierdzicie, że ziemniak tonie, tzn. że ciężar ziemniaka jest większy niż ciężar wody wypartej przez niego. Wsypcie do wody kilka łyżeczek soli kuchennej i mieszajcie dopóty, dopóki sól nie rozpuści się całkowicie. Jeżeli ziemniak w dalszym ciągu pozostaje na dnie, dosypujcie soli, aż ziemniak oderwie się od dna i będzie pływał w wodzie całkowicie w niej zanurzony, jak łódź podwodna. W takim przypadku mówimy, że ciało unosi się w wodzie, podobnie, jak balon unosi się w powietrzu. Jeżeli dosypiecie jeszcze więcej soli, to ziemniak wypłynie na powierzchnię i częściowo wynurzy się z wody. Przez rozpuszczenie soli ciężar właściwy roztworu zwiększył się tak znacznie, że ciężar roztworu wypartego przez ziemniak stał się większy niż ciężar ziemniaka.

Można zresztą łatwo zmusić ziemniak do całkowitego zanurzenia się w cieczy. Wystarczy ostrożnie wlać 2—3 łyżeczki wody. Czysta woda ma ciężar właściwy mniejszy niż roztwór soli, tworzy przeto górną warstwę. Ziemniak w czystej wodzie tonie.

Obserwując zachowanie się ziemniaka można wywnioskować, jaki jest ciężar właściwy cieczy, do której go wrzucamy.

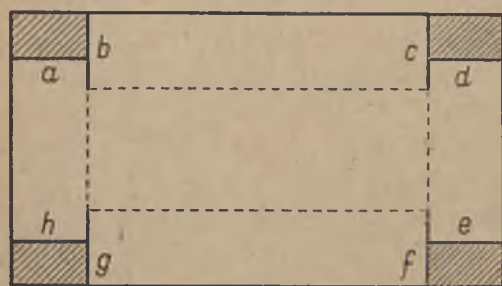
W praktyce laboratoryjnej i produkcyjnej stosuje się do tego celu przyrządy zwane areometrami.

Przeczytajcie § 61 (VIII) „Areometr“. Dowiedziecie się, jak są zbudowane areometry i jak należy posługiwać się nimi. Możecie jednak sami zbudować sobie podobnie działający przyrząd. Weźcie listewkę drewnianą długości około 20 cm, grubości około 1 cm i takiej samej mniej więcej szerokości. Wymiary nie mają tu decydującego znaczenia. Listewka nie powinna być zbyt długa i gruba. Listewkę należy pomalować olejną farbą albo wygotować w parafinie. W osta-

teczości można posługiwać się listewką niemalowaną. Na jeden koniec listewki nawijamy warstwę drutu albo paseczek z blachy szerokości około 1 cm, wycięty z puszki po konserwach. Liczba nawiniętych zwojów zależy od grubości i długości wybranej listewki. Im jest ona cieńsza i krótsza, tym mniej potrzeba drutu lub blachy. Chodzi o to, by pływała w wodzie w pozycji pionowej. Zaznaczcie kresczką na listwie, jak głęboko zanurzyła się w wodzie. Przygotujcie następnie roztwór soli kuchennej i umieśćcie w nim swój przyrząd. Okaże się, że z roztworu wynurza się więcej niż z czystej wody. Dodanie do roztworu większej ilości soli spowoduje dalsze wynurzanie się przyrządu.

Umieszczając przyrząd w nafcie albo w spirytusie denaturowanym przekonacie się, że zanurza się głębiej (lepiej używać spirytusu denaturowanego, gdyż łatwiej wymyć po nim listewkę). Zaznaczając kreskami głębokość zanurzenia się przyrządu będziecie mogli porównywać ciężary właściwe tych cieczy. Zastosujcie wykonany przez siebie areometr do porównania ciężaru właściwego mleka, kawy słodzonej itp. z ciężarem właściwym wody.

Zróbcie jeszcze jedno doświadczenie. Wytnijcie z cienkiej blachy prostokąt o dowolnej długości boków, np. 10 cm \times 5 cm. Nadeńnijcie tę blaszkę tak, jak wskazano na rysunku 2. Zaginając następnie boki do góry otrzymacie pudełeczko z blachy. Blaszka wrzucona do wody przed zagięciem boków tonie. Po wykonaniu z niej pudełeczka (łódeczki) — pływa po wodzie. Można w niej umieścić nawet jakiś ładunek.



Rys. 2

Widzimy na tym przykładzie, jak różne czynniki wpływają na właściwości ciał.

Doświadczenie to posłuży Wam do lepszego zrozumienia zasady budowy okrętów, o której przeczytacie w § 60 (VIII) „Zagadnienie równowagi przy pływaniu“.

Rozwiążcie zadania 7—18 umieszczone na końcu rozdziału III.

O gazach

Podobnie jak inne ciała, gazy, a wobec tego i powietrze otaczające Ziemię, zajmują pewną część przestrzeni i wagą. Nie podobna umieścić jakiegoś ciała w atmosferze ziemskiej bez usunięcia części powietrza z miejsca, które zajmuje ciało.

Nalejcie wody do miski i odwróciwszy szklanekę do góry dnem zanurzcie ją w wodzie. Przekonacie się, że niewiele wody wejdzie do szklanki. Powietrze znajdujące się w szklance zostaje tylko trochę ściśnięte i uniemożliwia wodzie dostęp do wnętrza.

Spróbujcie nalać wody przez lejek ściśle przylegający do ścian szyjki butelki. Dlaczego trzeba unieść nieco lejka do góry?

Nie trudno stwierdzić, że powietrze waży. Należy użyć do tego kolby z okrągłym dnem albo butelki po occie lub spirytusie (z białego, możliwie cienkiego szkła). Do butelki należy dopasować korek szczelnie ją zamykający. Najlepiej wygotować korek uprzednio w wodzie. Stanie się elastyczny, łatwiej da się nim zakorkować butelkę. Butelkę wraz z korkiem należy starannie zważyć. Następnie trzeba umieścić otwartą butelkę w naczyniu z ciepłą wodą i ogrzewać stopniowo podnosząc temperaturę aż do wrzenia wody. Po paru minutach butelkę trzeba zamknąć mocno korkiem i zważyć. Różnica pomiędzy pierwszym a drugim wynikiem ważenia jest w przybliżeniu liczbą wyrażającą ciężar powietrza, które ustąpiło z butelki podczas ogrzewania. Rezultat doświadczenia będzie tym lepszy, im większa będzie butelka. Najlepiej zdobyć butelkę o pojemności 1 litra.

O ściśliwości i rozprężliwości gazów mówiliśmy już poprzednio.

Wyobraźcie sobie słup gazu w wysokim cylindrycznym naczyniu (jak komin fabryczny, lecz zamknięty u góry i dołu). Skoro gaz ma ciężar, to podobnie jak ciecz — powinien wywierać parcie na dno naczynia. Im większy będzie słup gazu, tym większe będzie parcie. Znając powierzchnię dna, można obliczyć ciśnienie wywierane przez gaz na dno dzieląc ciężar słupa gazu przez pole powierzchni dna. Wobec tego jednak, że ciężar właściwy gazu jest bardzo mały w porównaniu z ciężarem właściwym wody (np. 1 litr powietrza waży 1,29 ponda, a litr wody waży 1000 pondów), parcie wywołane przez ciężar gazu jest znacznie mniejsze niż parcie takiego samego słupa wody.

Podobnie jak w cieczach, ciśnienie rozchodzi się w gazach we wszystkich kierunkach jednakowo. Można się o tym przekonać wykonując następujące doświadczenie. Potrzebne są do tego: butelka z tubusem u dołu (otwór w bocznej ścianie butelki), korek z osadzoną w nim krótką rurką szklaną (długości ok. 10 cm), tej samej długości i średnicy odcinek węża gumowego, pompka do piłki nożnej, kawałek cienkiej gumy od balonika służącego dzieciom do zabawy.

Górny otwór butelki obciążamy gumą od balonika nie napinając jej i obwiązujemy mocną nicią poniżej kołnierza (zgrubienia przy wylocie). Tubus dolny zamykamy korkiem (najlepiej gumowym) z osadzoną w nim rurką szklaną i wężykiem gumowym nawleczonym częściowo na rurkę. Łączymy pompkę z wężykiem gumowym i pompujemy powietrze do butelki. Ciśnienie powietrza we flaszcze wzrasta. Guma zamykająca górny otwór butelki napina się coraz bardziej we wszystkich kierunkach przybierając kształt zbliżony do półkuli. Gdybyśmy gumą zamknęli boczny otwór, a pompowali przez górny, skutek byłby podobny.

Wiele innych doświadczeń przekonuje nas o tym, że prawo Pascala jest słuszne również w zastosowaniu do gazów, tzn. że ciśnienie w gazach rozchodzi się we wszystkich kierunkach jednakowo i zawsze działa prostopadle do powierzchni ciał, które zawierają w sobie gaz lub są otoczone przez gaz.

Przeczytajcie § 62 (VIII) „Zasadnicze właściwości gazów“.

O ciśnieniu atmosferycznym

Przeczytajcie § 63 (VIII) „Ciśnienie atmosferyczne“, § 64 (VIII) „Pomiar ciśnienia atmosferycznego“, § 65 (VIII) „Jednostki ciśnienia“, § 66 (VIII) „Barometr“, § 67 (VIII) „Aneroid. Barograf“ oraz § 68 (VIII) „Zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości“. Zapamiętajcie te określenia jednostek, które są podane w ramkach w § 65 (VIII).

Postarajcie się powtórzyć doświadczenie Torricellego (czytaj Toriczelego). Zwróćcie uwagę na to, że przy pochylaniu rurki z rtęcią poziom rtęci w rurce pozostaje bez zmiany (odległość od powierzchni stołu do swobodnej powierzchni rtęci w rurce).

Nad rtęcią w rurce Torricellego powietrza nie ma. Przekonać się o tym nie trudno. Wystarczy dostatecznie pochylić rurkę, a rtęć wypełni ją do końca.

Obejrzyjcie barometr rtęciowy i aneroid zwany inaczej barometrem metalowym.

Zwróćcie uwagę również na to, że ciśnienie atmosferyczne odczytuje się na barometrze umieszczonym w pokoju, nie ma potrzeby umieszczania barometru na wolnym powietrzu. Wiecie już o tym, że ciśnienie powietrza rozchodzi się we wszystkich kierunkach jednako. Wszelkiego rodzaju nieszczelności w oknach, drzwiach itp. wystarczają do wyrównania ciśnienia wewnątrz i zewnątrz pomieszczenia. Wskutek tego w mieszkaniu panuje takie samo ciśnienie, jak na dworze na tym samym poziomie.

Należy również pamiętać, że zmiany pogody są uwarunkowane nie tylko zmianami ciśnienia atmosferycznego, lecz zależą także od wielu innych czynników (temperatury powietrza, wilgotności powietrza, stanu zachmurzenia, czasu nasłonecznienia i in.). Wobec tego nie można przewidywać pogody jedynie na podstawie wskazań barometru.

Przeczytajcie § 40 (VI) „Zastosowania ciśnienia atmosferycznego“. Posługując się rysunkami tam zamieszczonymi nauczcie się wyjaśniać, co się dzieje w pompach podczas ruchu tłoków do góry i na dół. Należy przy tym uwzględnić wpływ ciśnienia atmosferycznego. Obejrzyjcie modele pomp oraz pompy stosowane w praktyce, np. przy wypompowywaniu wody z kanałów.

Należy dobrze zdać sobie sprawę z przyczyny wznoszenia się wody w ślad za tłoczkiem. Gdy tłoczek podnosimy do góry, wówczas pomiędzy nim a powierzchnią wody znajdującej się w rurce tworzy się przestrzeń prawie pozbawiona powietrza. Wskutek tego ciśnienie wywierane na wodę pod tłokiem jest małe. Zewnątrz zaś rurki woda znajduje się pod działaniem słupa powietrza sięgającego granic atmosfery. Ciśnienie więc panujące zewnątrz rurki jest znacznie większe niż wewnątrz. Ono to wpędza wodę pod tłok.

Jak wysoko może wznieść się za tłokiem woda ulegając jedynie ciśnieniu atmosferycznemu powietrza?

Odpowiedzieć na to pytanie można porównując ciśnienie wywierane przez słup wody i słup powietrza. Wiecie już, że ciśnienie wywierane przez słup wody zależy od wysokości słupa i jej ciężaru

właściwego. Podobnie możemy obliczyć również ciśnienie wywierane przez słup powietrza. Ponieważ ciężar właściwy wody wynosi $1 \frac{P}{\text{cm}^3}$, a ciężar właściwy powietrza $= 0,001293 \frac{P}{\text{cm}^3}$, czyli około 770 razy mniej, to ciśnienie słupa powietrza tej samej wysokości co słup wody byłoby 770 razy mniejsze. Aby więc ciśnienie słupa powietrza było takie same jak ciśnienie słupa wody, wysokość słupa powietrza powinna być 770 razy większa, tzn. jeżeli słup wody ma wysokość 1 metra, to słup powietrza winien mieć wysokość 770 metrów. Gdyby słup wody miał wysokość 10 metrów, to słup powietrza powinien mieć 7700 metrów. W rzeczywistości jednak musi być wielokrotnie większy, gdyż powietrze atmosferyczne w miarę wznoszenia się staje się coraz rzadsze, jego ciężar właściwy — coraz mniejszy. Okazało się, że ciśnienie atmosferyczne, czyli ciśnienie wywierane przez słup powietrza sięgający od powierzchni Ziemi do wysokości, którą można by uważać za granicę atmosfery (kilkaset km nad Ziemią), jest równe ciśnieniu wywieranemu przez słup wody wysokości nieco większej od 10 metrów. Wobec tego, gdybyśmy podnieśli tłok w rurze na większą wysokość, np. 11 metrów, woda za nim nie podążyłaby. Już bowiem przy wysokości słupa wody nieco większej od 10 metrów ciśnienie jego dorównałoby ciśnieniu atmosferycznemu działającemu na wodę z zewnątrz. Nie byłoby różnicy ciśnień, a więc przyczyny, która mogłaby spowodować ruch wody i wznoszenie się jej do góry.

Przeczytajcie § 69 (VIII) „Ciśnienie w naczyniach zamkniętych“, § 70 (VIII) „Manometry“.

Jeżeli manometr jest napełniony nie rtęcią (c. wł. $13,6 \frac{P}{\text{cm}^3}$), lecz inną cieczą (c. wł. D), to chcąc skorzystać ze wzoru (1) w § 70 należy obliczyć wysokość słupka rtęci, który wywiera takie same ciśnienie jak słupek h cieczy wypełniającej manometr. Oznaczmy wysokość takiego słupka rtęci przez x cm. Z treści § 56 (VIII) już wiecie, że słupki różnych cieczy wywierają jednakowe ciśnienia, jeżeli ich wysokości są odwrotnie proporcjonalne do ich ciężarów właściwych. Wobec tego $x : h = D : 13,6$. Z tego wynika, że

$$13,6 \cdot x = h \cdot D \text{ albo } x = \frac{h \cdot D}{13,6}.$$

Przeczytajcie § 74 (VIII) „Prawo Archimedesesa w odniesieniu do gazów“.

Przypomnijcie sobie doświadczenie wykonywane z ziemniakiem unoszącym się w roztworze wodnym soli kuchennej. Unoszenie się balonu w powietrzu uzasadnia się tak samo jak unoszenie się ziemniaka w roztworze.

Rozwiążcie zadania 1—10 umieszczone przy końcu rozdziału V.

Pytania i zadania

1. Jakich pomiarów należy dokonać celem obliczenia ciśnienia, które wywiera nafta znajdująca się w zbiorniku na jego dno? W jakich jednostkach wyrażamy ciśnienie wywierane przez ciało?

2. Opiszcie najważniejsze części składowe prasy hydraulicznej. Jakie właściwości cieczy są wykorzystane podczas pracy prasy hydraulicznej? Do czego służy ta prasa?

3. Jakie znacze urządzenia i instalacje, których działanie oparte jest na prawie równowagi cieczy w naczyniach połączonych?

4. Jakie praktyczne zastosowanie ma prawo Archimedesesa?

5. Jak jest zbudowany areometr? Do czego służy?

6. Za pomocą jakiego przyrządu można rozpoznać, że mleko zostało rozcieńczone wodą?

7. Jak się przekonać o tym, że gaz (np. powietrze) ma właściwości zwane ściśliwością i rozprężliwością?

8. Jakie znaczenie dla nauki i praktyki miało doświadczenie przeprowadzone przez Torricellego?

9. Za pomocą jakich przyrządów wyznacza się ciśnienie atmosferyczne? W jakich jednostkach można wyrażać ciśnienie atmosferyczne?

10. Jakie znacze praktyczne wyzyskanie ciśnienia atmosferycznego?

11. Jakie zjawiska możecie wyjaśnić korzystając ze znajomości prawa Archimedesesa w zastosowaniu do gazów?

Fizyka. Przydział IV (styczeń)

Tematyka: **Kinematyka. Zasady dynamiki**

Przeczytajcie § 75 (VIII) „Ruch. Względność ruchu“. Zapamiętajcie określenia podane w ramkach.

Korzystając z opisu podanego w § 76 (VIII) „Czas“ nauczcie się posługiwać stoperem.

Przeczytajcie § 77 (VIII) „Ruch prostoliniowy i krzywoliniowy“, § 78 (VIII) „Ruch postępowy“, § 79 (VIII) „Ruch obrotowy“, § 80 (VIII) „Ruch prostoliniowy jednostajny“ i § 81 (VIII) „Ruch prostoliniowy w przyrodzie i technice“.

Dość trudno urzeczywistnić taki ruch ciała, by w równych odstępach czasu przebywało ono równe drogi. Ale przypuśćmy, że udało się nam dopiąć tego, że kilka ciał — każde z osobna — porusza się jednostajnie po linii prostej. Czym wówczas mogą różnić się ruchy tych ciał? Obserwując stwierdzamy, że jedyną cechą, na podstawie której można odróżnić ruch jednego z nich od ruchu drugiego, jest prędkość. Prędkości ciał można porównać mierząc drogi przebyte przez nie w ciągu tego samego czasu. Najlepiej oczywiście porównać drogi przebyte przez te ciała w ciągu jednostki czasu, np. w ciągu 1 godziny, 1 minuty lub 1 sekundy. Praktycznie postępujemy w taki sposób, że obserwujemy ruch ciała w ciągu pewnego czasu, np. kilkunastu minut, mierzymy przebytą w ciągu tego czasu drogę i następnie dzielimy liczbę wyrażającą drogę przez liczbę wyrażającą czas trwania ruchu.

Znając prędkość ciała wprawionego w ruch jednostajny po linii prostej, możemy obliczyć przebytą przezeń drogę w ciągu dowolnego czasu. Rozumujemy wówczas tak: Jeżeli prędkość ciała wynosi np.

$10 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, to znaczy, że w ciągu każdej sekundy ciało przebywa drogę długości 10 cm. W takim razie w ciągu 2 sek. przebywa drogę dwa razy większą, czyli $10 \text{ cm} \cdot 2$, w ciągu 3 sek — drogę $10 \text{ cm} \cdot 3$, w ciągu 5 sek — drogę $10 \text{ cm} \cdot 5$, w ciągu 10 minut = 600 sek przebędzie drogę $10 \text{ cm} \cdot 600$ itd. Z tego wynika, że chcąc obliczyć przebytą drogę, musimy liczbę wyrażającą prędkość pomnożyć przez liczbę wyrażającą czas trwania ruchu.

Przyjęto oznaczać prędkość literą v , czas trwania ruchu — literą t , a przebytą drogę — literą s . Stosując te symbole możemy napisać następujące równanie ruchu jednostajnego i prostoliniowego: $s = v \cdot t$. Czytamy to równanie tak: *Droga przebyta przez ciało znajdujące się w ruchu jednostajnym prostoliniowym równa się iloczynowi prędkości tego ciała i czasu trwania jego ruchu.*

Rozwiązując zadania, w których trzeba obliczyć drogę, musimy zwracać uwagę na jednostki długości i jednostki czasu, w których

wyrażone są poszczególne wielkości fizyczne. Jeśli dana prędkość jest wyrażona w $\frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, to przy obliczaniu drogi czas należy wyrazić w sekundach, a drogę w centymetrach.

Przykład I

Jeżeli prędkość $v = 15 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, a czas trwania ruchu wynosi $t = 2$ godz. to trzeba przed wykonaniem mnożenia wyrazić 2 godz. w sekundach. $2 \text{ godz} = 2 \cdot 60 \text{ min} = 2 \cdot 60 \cdot 60 \text{ sek} = 7\,200 \text{ sek}$. Dopiero po tym możemy obliczyć drogę s mnożąc $15 \frac{\text{cm}}{\text{sek}} \cdot 7\,200 \text{ sek} = 108\,000 \text{ cm} = 1\,080 \text{ m} = 1,08 \text{ km}$.

Przykład II

Prędkość $v = 50 \frac{\text{km}}{\text{godz}}$, czas trwania ruchu $t = 15$ min. Przed obliczeniem drogi wyrażamy czas w godzinach, bo prędkość jest wyrażona w $\frac{\text{km}}{\text{godz}}$. $15 \text{ min} = \frac{15}{60} \text{ godz} = \frac{1}{4} \text{ godz}$. Wobec tego drogę s znajdziemy mnożąc $50 \frac{\text{km}}{\text{godz}} \cdot \frac{1}{4} \text{ godz} = \frac{50}{4} \text{ km} = 12\frac{1}{2} \text{ km} = 12,5 \text{ km}$.

W równaniu ruchu jednostajnego i prostoliniowego $s = v \cdot t$ są trzy wielkości: s (droga), v (prędkość), t (czas). Znając dwie z tych wielkości możemy obliczyć trzecią. Jeżeli znana jest droga (s) i czas (t), to prędkość obliczamy, jak już wiecie, dzieląc s przez t , otrzymując: $v = \frac{s}{t}$.

Jeżeli znana jest droga (s) i prędkość (v), to czas obliczamy dzieląc s przez v , otrzymując: $t = \frac{s}{v}$.

Przeczytajcie § 82 (VIII) „Wykres prędkości”.

Prędkość jest wielkością fizyczną mającą określony kierunek. Wobec tego prędkość można przedstawić za pomocą wektora. Na rysunku wektor przedstawiamy za pomocą odcinka, którego długość jest tym większa, im większa jest prędkość. Kierunek i zwrot tego odcinka są zgodne z kierunkiem i zwrotem prędkości.

Przeczytajcie § 83 (VIII) „Składanie i rozkładanie ruchów“. Dowiedziecie się z treści tych paragrafów, że wektory prędkości można składać i rozkładać, podobnie jak wektory sił, stosując regułę równoległoboku.

Obserwując poruszające się ciała stwierdzamy z łatwością, że ruch jednostajny jest zjawiskiem dość rzadko występującym. Najczęściej widzimy, że prędkości ciał ulegają nieustannym zmianom: rosną, maleją, stają się równe zeru (tzn., że ciało zatrzymuje się), znów rosną itd. Taki ruch nazywamy zmiennym. Jest chyba jasne, że w takim przypadku nie ma nawet sensu stawiać pytania w formie: jaka jest prędkość ciała? Nikt bowiem nie potrafi odpowiedzieć na to pytanie, jeśli prędkość ulega nieustannym zmianom. Biorąc pod uwagę, że w przypadku ruchu zmiennego prędkość może się zmieniać co chwilę, musimy pytanie sformułować inaczej, a mianowicie: jaka jest prędkość ciała w danej chwili? Liczbę wyrażającą odpowiedź na takie pytanie nazywamy prędkością chwilową albo rzeczywistą. Znając pewne szczegóły dotyczące ruchu zmiennego można obliczyć prędkość chwilową. Potrzebne są do tego w nieco szerszym zakresie wiadomości z matematyki. Istnieją jednak przyrządy, które pozwalają z dość dużą dokładnością mierzyć prędkość chwilową poruszających się ciał. Nie będziemy się tym jednak zajmowali.

Różnorodność ruchów zmiennych jest nieskończenie wielka. Zrozumienie tego przyjdzie łatwo, jeżeli przyjrzymy się ruchom odbywającym się wokół nas.

Wśród ruchów zmiennych są pewne rodzaje ruchów, których prędkość ulega wprawdzie nieustannym zmianom, lecz dzieje się to tak, że można z góry przewidzieć, jaką prędkość będzie miało poruszające się ciało w dowolnej chwili. Zajmiemy się jednym z tego rodzaju ruchów. Wyobraźcie sobie, że ciało znajdujące się w spoczynku względnym zostaje wprowadzone w ruch tak, że jego prędkość stopniowo, lecz nieustannie wzrasta. Przykładem najprostszym może posłużyć ruch kulki stalowej staczającej się swobodnie (tzn. nie popchniętej) po równi pochyłej bardzo dobrze wygładzonej, której długość równa się 200 cm, a wysokość 10 cm. Pochylenie takiej równi będzie niewielkie. Mierząc co sekundę prędkość chwilową kulki stwierdzamy, co następuje: Po upływie 1 sek od chwili rozpoczęcia

ruchu przez kulkę prędkość wynosi $3 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, po upływie 2 sek — $6 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, po 3 sek — $9 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, po 4 sek — $12 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$ itd., aż kulka dobiegnie do końca równi pochyłej. Widzimy, że prędkość kulki co sekundę wzrasta o $3 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$. Tego rodzaju ruch nazywamy jednostajnie przyspieszonym. Gdybyśmy rozpoczęli obserwację, np. po upływie trzech sekund od chwili rozpoczęcia ruchu, tzn. kiedy kulka miała już prędkość $9 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, a następnego pomiaru dokonali po upływie dziesięciu sekund od rozpoczęcia ruchu, to okazałoby się, że prędkość kulki wynosi $30 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$. Zmiana prędkości ruchu od $9 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$ do $30 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$ nastąpiła w ciągu 7 sek. Zwykle przy pomiarach posługujemy się sekundomierzem (stoperem) puszczając go w ruch równocześnie z rozpoczęciem ruchu przez dane ciało.

W momencie rozpoczęcia obserwacji stoper wskazywał czas $t = 3$ sek, prędkość zaś kulki wynosiła $v_1 = 9 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$. W chwili ukończenia obserwacji ruchu kulki stoper wskazywał czas $t_2 = 10$ sek, prędkość zaś wynosiła $v_2 = 30 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$. Przyrost prędkości wynosi więc $v_2 - v_1 = 30 \frac{\text{cm}}{\text{sek}} - 9 \frac{\text{cm}}{\text{sek}} = 21 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, przyrost czasu $t_2 - t_1 = 10 \text{ sek} - 3 \text{ sek} = 7 \text{ sek}$.

Dzieląc przyrost prędkości przez przyrost czasu otrzymamy:

$$\frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{21 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}}{7 \text{ sek}} = \frac{3 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}}{\text{sek}}$$

Liczbę tę, wskazującą, o ile wzrasta prędkość w ciągu każdej sekundy nazywamy przyspieszeniem ruchu danego ciała. Przyspieszenie zwykle oznaczamy literą a .

Otrzymany wynik można przeczytać tak: prędkość danego ciała wzrasta co sekundę o $3 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$.

Aby uprościć sposób zapisywania mianowania, umawiamy się, że będziemy na mianach *cm* i *sek* wykonywali działania tak, jak zwykle to czynimy na liczbach wyrażonych za pomocą liter, np. dzieląc ułamek $\frac{m}{k}$ przez *k* zapisujemy:

$$\frac{m}{k} : k = \frac{\frac{m}{k}}{k} = \frac{m}{k^2}$$

Podobnie będziemy pisali:

$$\frac{\frac{\text{cm}}{\text{sek}}}{\text{sek}} = \frac{\text{cm}}{\text{sek}^2}$$

Wtedy otrzymany wynik czytamy tak: Przyspieszenie ruchu danego ciała wynosi np. trzy centymetry na sekundę do kwadratu.

Jeżeli ciało porusza się tak, że prędkość jego wzrasta co sekundę o $12 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, czyli przyspieszenie $a = \frac{\text{cm}}{\text{sek}^2}$, to prędkość tego ciała rośnie znacznie szybciej niż w poprzednio rozważanym przykładzie.

Otóż dla ruchu jednostajnie przyspieszonego liczba wyrażająca przyspieszenie jest cechą charakterystyczną. Znając ją możemy obliczyć prędkość, jaką osiągnie ciało po upływie pewnego czasu od chwili rozpoczęcia ruchu oraz drogę przebytą w tym czasie przez ciało.

Obliczenie prędkości ciała nie nastęrcza żadnych trudności. Istotnie, skoro ciało spoczywające zostaje wprowadzone w ruch jednostajnie przyspieszony, a przyspieszenie jego wynosi np. $a = 5 \frac{\text{cm}}{\text{sek}^2}$, to po upływie pierwszej sekundy prędkość jego $v_1 = 5 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$ (prędkość przed rozpoczęciem ruchu równała się $v_0 = 0$, w ciągu pierw-

szej sekundy wzrosła o $5 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$). Po upływie następnej sekundy prędkość wzrośnie jeszcze o $5 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, czyli po dwóch sek ($t = 2 \text{ sek}$) wyniesie $v_2 = 5 \frac{\text{cm}}{\text{sek}^2} \cdot 2 \text{ sek} = 10 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$. Po upływie trzech sekund ($t = 3 \text{ sek}$) prędkość wzrośnie jeszcze o $5 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, czyli wyniesie $v_3 = 5 \frac{\text{cm}}{\text{sek}^2} \cdot 3 \text{ sek} = 15 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$. Po upływie czterech sekund ($t = 4 \text{ sek}$) prędkość będzie $v_4 = 5 \frac{\text{cm}}{\text{sek}^2} \cdot 4 \text{ sek} = 20 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$. Po upływie 10 sekund ($t = 10 \text{ sek}$) prędkość wynosi $v_{10} = 5 \frac{\text{cm}}{\text{sek}^2} \cdot 10 \text{ sek} = 50 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$.

Z tego wynika, że w celu obliczenia prędkości chwilowej v uzyskanej po upływie czasu t trzeba dane przyśpieszenie a pomnożyć przez czas trwania ruchu t . Otrzymujemy w ten sposób wzór:

$$v = a \cdot t$$

Ucząc się wzorów trzeba dokładnie zdawać sobie sprawę z tego, co oznaczają poszczególne symbole. W danym przypadku:

t — oznacza czas trwania ruchu liczony od chwili rozpoczęcia ruchu,

a — przyśpieszenie ruchu,

v — prędkość osiągniętą przez ciało poruszające się z przyśpieszeniem a po upływie czasu t .

Przeczytajcie § 86 (VIII) „Ruch jednostajnie przyśpieszony“, § 87 (VIII) „Przyśpieszenie“, § 88 (VIII) „Wykres prędkości. Ruch jednostajnie opóźniony“.

Obliczenie drogi przebytej przez ciało w przypadku ruchu jednostajnie przyśpieszonego jest trochę bardziej kłopotliwe.

Aby ułatwić zrozumienie sposobu obliczania drogi będziemy posługiwali się pojęciem prędkości średniej. W praktyce często używa się tego pojęcia z tym, że w mowie potocznej używa się nazwy „prędkość przeciętna“.

Wyobraźcie sobie ciało, które w ciągu czasu $t = 10$ sek przebyło drogę $s = 150$ cm poruszając się z przyspieszeniem $a = 3 \frac{\text{cm}}{\text{sek}^2}$.

Jaka jest prędkość średnia tego ciała? Odpowiedź otrzymać bardzo łatwo. Wystarczy $s = 150$ cm podzielić przez $t = 10$ sek. Wypada $\frac{s}{t} = \frac{150 \text{ cm}}{10 \text{ sek}} = 15 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$. Prędkość średnia tego ruchu na danym odcinku wynosi więc $v_{\text{sr}} = 15 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$.

W rzeczywistości ciało porusza się tak, że jego prędkość rośnie stopniowo, przyrost prędkości co sekundę wynosi $3 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$. Stawiamy sobie pytanie: po upływie jakiego czasu (licząc od początku ruchu) dane ciało osiąga prędkość równą średniej $v_{\text{sr}} = 15 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$? Odpowiedź na to pytanie znajdziemy bez trudu, posługując się wzorem $v = a \cdot t$. W tym wzorze $v = 15 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, $a = 3 \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, zaś czas jest wielkością szukaną. Podstawiając do wzoru liczby szczegółowe, mamy

$$15 = 3 t, \text{ skąd } t = \frac{15 \text{ cm/sek}}{3 \text{ cm/sek}^2} = 5 \text{ sek.}$$

Okazuje się, że po upływie 5 sek od chwili rozpoczęcia ruchu ciało osiągnie prędkość równą prędkości średniej. Przypomnijcie sobie, że cały czas trwania ruchu wynosił 10 sek. Widzimy więc, że prędkość równą prędkości średniej osiąga ciało po upływie połowy czasu trwania ruchu (licząc od początku ruchu).

Można wykazać, że ilekroć mamy do czynienia z ruchem jednostajnie przyspieszonym, prędkość równą prędkości średniej tego ruchu osiąga ciało zawsze po upływie połowy czasu trwania ruchu.

Pozwala to nam obliczyć na podstawie wzoru $v = a \cdot t$ prędkość średnią ciała, jeżeli znamy przyspieszenie i czas trwania ruchu. Jeśli mianowicie czas trwania ruchu wynosi t sek, to połowa tego czasu

wynosi $\frac{t}{2}$ sek. Podstawiając do wzoru na prędkość $\frac{t}{2}$ zamiast t otrzymamy prędkość średnią v_{sr} zamiast v . Zapiszemy to tak:

$$v_{\text{sr}} = a \cdot \frac{t}{2}$$

Znając prędkość średnią ruchu łatwo już obliczamy przebytą drogę. W tym celu wystarczy prędkość średnią pomnożyć przez cały czas trwania ruchu danego ciała. Oznaczając jak zwykle przebytą drogę przez s mamy:

$$s = v_{\text{sr}} \cdot t$$

W tym wzorze zamiast v_{sr} musimy podstawić wyżej otrzymaną wartość $a \cdot \frac{t}{2}$. Wtedy mamy

$$a = a \cdot \frac{t}{2} \cdot t, \text{ czyli } s = \frac{a t^2}{2} \text{ albo } s = \frac{a}{2} \cdot t^2.$$

Wzór ten można przeczytać tak: droga przebyta przez ciało w ruchu jednostajnie przyspieszonym równa się połowie przyspieszenia tego ruchu pomnożonej przez drugą potęgę czasu trwania ruchu.

Przeczytajcie teraz § 135 (VIII) „Prędkość średnia. Droga przebyta ruchem jednostajnie zmiennym“ i § 90 (VIII) „Ruch jednostajnie przyspieszony bez początkowej prędkości“.

Rozwiążcie zadania 1—16 umieszczone na końcu rozdziału VI.

Dynamika

266 lat temu genialny fizyk Newton odkrył podstawowe prawa mechaniki. Cała dzisiejsza nauka o ruchach ciał ziemskich i ciał niebieskich (Słońce, planety, gwiazdy, meteory, komety i in.) oraz niezliczone zastosowania tej nauki w astronomii i w technice wynikają z praw Newtona, zwanych zasadami dynamiki.

Z treści § 91 (VIII) „Dynamiczne skutki działania sił“ oraz § 92 (VIII) „Ruch pod działaniem stałej siły“ dowiedziecie się o skutkach działania siły na ciało.

Używając terminu: siła stała rozumiemy przez to, że ani wartość, ani kierunek siły nie ulega żadnej zmianie przez cały czas jej działania. Zrozumienie wywodów przytoczonych w § 92 (VIII) wymaga umiejętności rozkładania danej siły na dwie siły składowe przez zastosowanie reguły równoległoboku. Rozłożyć siłę na dwie składowe można w rozmaity sposób. W danym przypadku (patrz rys. 238, § 92) chcąc rozłożyć siłę ciężkości (ciężar ciała umieszczonego na równi pochyłej) wybieramy dwa kierunki składowych: jeden prostopadły do płaszczyzny pochyłej, drugi — równoległy do tejże płaszczyzny. Może powstać pytanie, dlaczego zostały wybrane właśnie te, a nie inne kierunki. Otóż siła składowa działająca w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wywiera na tę płaszczyznę tylko nacisk. Jeżeli wyobrazimy sobie, że płaszczyzna jest idealnie gładka i tarcie nie wpływa na ruch ciała, to siła składowa prostopadła do równi pochyłej nie wpłynie na ruch ciała.

Drugą składową wybieramy w kierunku równoległym do równi pochyłej dlatego, że ciało właśnie w tym kierunku się zsuwa czy stacza po równi.

W § 93 (VIII) „Druga zasada dynamiki: Masa“ mówi się o tym, że odważnik umieszczony na wózku zostaje następnie zawieszony na sznurku. Należy na to zwrócić uwagę. Oto zaczepiając odważnik na sznurku zwiększamy ciężar wprawiający w ruch zarówno wózek, jak i odważniki zawieszony na sznurku. Ciała zaś wprawione w ruch pozostają te same. Jest bowiem obojętne, czy ciało, które ciągnie siła ciężkości, leży na wózku czy też uwiązane jest na sznurku.

Przy opracowywaniu tego materiału oraz w dalszym ciągu nauki będziecie niejednokrotnie musieli posługiwać się pojęciem „masa“. Należy bardzo starannie przemyśleć wszystko, co przeczytacie w podręczniku o masie, zwłaszcza w § 93 (VIII), § 94 (VIII) „Jednostki masy“, § 95 (VIII) „Dynamiczna miara siły i jej jednostka“ i § 96 (VIII) „Bezwładność i jej wyzyskanie“.

Wyraz masa jest używany w mowie potocznej w innym sensie niż w fizyce.

Siła działająca na ciało może je wprawić w ruch, nadać mu przyspieszenie. Okazuje się jednak, że skutki działania siły na ciało zależą nie tylko od siły, lecz i od właściwości ciała, na które ta siła działa. Tę właściwość ciała, od której zależy, jak się ono zachowa z chwilą rozpoczęcia działania na nie siły, nazywamy masą tego ciała.

Właściwość ciała, zwaną masą, możemy rozpoznać i ocenić wprowadzając to ciało w ruch lub hamując jego ruch. Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku trzeba do tego użyć siły.

Pierwsze dwa doświadczenia opisane w § 97 (VIII) „Siła ciężkości. Spadanie swobodne. Przyspieszenie ziemskie“ możecie łatwo przeprowadzić sami. Jest to konieczne do zrozumienia przyczyn powodujących różny przebieg zjawiska spadania ciał mających jednakowe masy.

W § 98 (VIII) „Dynamiczne a statyczne (ciężarowe) jednostki siły“ jest mowa o jednostkach siły statycznych i dynamicznych oraz o nowej jednostce siły, zwanej dyną.

Stosowany dotychczas sposób porównywania sił sprowadzał się do obserwowania odkształcania sprężyny dynamometru, na który siły te działały. Zmiana kształtu sprężyny pod działaniem siły następuje zwykle szybko. Rozciągnięta sprężyna pozostaje w spoczynku, w równowadze. Nauka o równowadze ciał nazywa się statyką. Stąd pochodzi zwrot „statyczny skutek działania siły“.

Z § 91 (VIII) wiecie już, co znaczy wyraz dynamika. Dlatego też, gdy siłę oceniamy na podstawie przyspieszenia, które ona nadaje ciału, korzystamy z dynamicznych skutków działania siły.

W § 99 (VIII) „Pomiar masy. Masa właściwa“ poznacie nowe pojęcie — masę właściwą albo inaczej gęstość. Zwróćcie uwagę na to, że ciężar ciała jest siłą zmienną zależną od tego, w jakim miejscu na kuli ziemskiej to ciało się znajduje. Wobec tego i ciężar właściwy ciała jest wielkością zmienną. Masa ciała natomiast jest wszędzie jednakowa i na Ziemi i poza nią, np. na Księżycu. Wskutek tego masa właściwa (gęstość) ciała też się nie zmienia bez względu na to, gdzie ją wyznaczamy.

Rozwiążcie zadania 1—14 umieszczone w końcu rozdziału VII.

Następnie opracujcie starannie § 100 (VIII) „Pierwsza zasada dynamiki“, § 101 (VIII) „Trzecia zasada dynamiki“, § 102 (VIII) „Zagadnienia związane z zasadami dynamiki“. Przerabiając podany w nich materiał trzeba zapamiętać nie tylko prawa, lecz i przykłady zjawisk, które wyjaśniają sens tych praw oraz przykłady zjawisk, które można wytłumaczyć za pomocą tych praw.

W § 103 (VIII) „Zsuwanie się ciał po równi pochyłej“ i § 104 (VIII) „Rzut pionowy“ omówione są przypadki ruchów odbywających się pod wpływem siły ciężkości, bardzo ważne ze względu na ich praktyczne zastosowanie.

Pytania i zadania

1. Opiszcie zjawisko, które nazywamy ruchem mechanicznym ciała. Zwróćcie uwagę na to, co się zmienia podczas ruchu mechanicznego i jak się zmienia.

2. Jakie warunki powinny być spełnione, aby ruch ciała można było nazwać jednostajnym i prostoliniowym?

3. Co jest cechą charakterystyczną ruchu jednostajnego, inaczej mówiąc, czym może się różnić ruch jednostajny ciała poruszającego się po linii prostej od ruchu jednostajnego innego ciała poruszającego się po tej samej linii prostej?

4. Jakich pomiarów i obliczeń należy dokonać, aby ustalić, które z dwóch ciał, poruszających się jednostajnie i prostoliniowo, ma większą prędkość?

5. Tratwa płynie po rzece z prędkością $50 \frac{\text{metrów}}{\text{minutę}}$. Po tratwie w kierunku poprzecznym (prostopadle do kierunku ruchu tratwy) idzie flisak z prędkością $100 \frac{\text{metrów}}{\text{minutę}}$. Narysujcie wektory tych prędkości, stosując jedną i tę samą skalę

(np. przedstawiając prędkość $10 \frac{\text{metrów}}{\text{minutę}}$ za pomocą wektora o długości 1 cm). Za pomocą „reguły równoległoboku“ wyznaczcie prędkość wypadkową. Stosując obraną skalę obliczcie wartość liczbową prędkości wypadkowej flisaka.

6. Czym się różni ruch zmienny prostoliniowy od ruchu jednostajnego prostoliniowego?

7. Jaka jest różnica pomiędzy prędkością chwilową ruchu zmiennego a prędkością średnią tegoż ruchu?

8. Jak się oblicza przyspieszenie ruchu jednostajnie zmiennego?

9. Jak się oblicza prędkość rzeczywistą ruchu jednostajnie zmiennego osiągniętą po upływie danego czasu trwania ruchu?

10. Jak się oblicza prędkość średnią ruchu jednostajnie zmiennego? Jakie dane trzeba mieć, by obliczyć prędkość średnią tego ruchu?

11. Jak się oblicza drogę przebytą przez ciało w ruchu jednostajnie zmiennym?

12. Podajcie przykład stałej siły. Opiszcie ruch ciała, odbywający się pod działaniem stałej siły.

13. Od czego zależy wartość przyspieszenia poruszającego się ciała? W jaki sposób można przekonać się o tym?

14. Co rozumiemy przez masę ciała?

15. Jakie znacie jednostki siły? Która z nich jest większa? Ile razy?

16. Opiszcie zjawisko swobodnego spadania ciała. W jakich warunkach może odbywać się swobodne spadanie ciała?

17. Wyjaśnijcie różnicę pomiędzy ciężarem właściwym a masą właściwą ciała.

18. Podajcie sformułowania pierwszego, drugiego i trzeciego prawa Newtona.

Fizyka. Przydział V (lut)

Tematyka: **Dynamika**

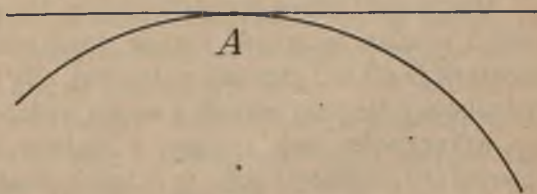
Ruch krzywoliniowy

Obserwując ruch piłki rzuconej przez jednego ucznia drugiemu zauważycie, że linia, którą piłka zakreśla w powietrzu jest krzywa. Taki ruch nazywamy krzywoliniowym. Po linii krzywej porusza się każdy punkt samochodu na zakręcie, każdy punkt obracającej się karuzeli.

W ruchu krzywoliniowym kierunek poruszającego się punktu ciągle się zmienia. Zmienia się wobec tego również prędkość tego ruchu.

Nawet w tym przypadku, gdy ciało poruszające się po linii krzywej przebywa w równych czasach odcinki drogi równej długości, prędkość jego ma tylko wartość liczbową stałą, kierunek zaś jej ulega zmianie. Pamiętajcie na pewno, że prędkość jest wektorem, tzn. jest wielkością fizyczną, którą określamy podając nie tylko jej wartość liczbową, lecz także kierunek. Skoro jedna z cech charakteryzujących prędkość nieustannie ulega zmianie, to znaczy, że prędkość jest zmienna, w każdej następnej chwili inna niż była w poprzedniej chwili.

Powstaje pytanie, jak określić w danej chwili kierunek prędkości ciała poruszającego się po linii krzywej. Umówiono się (czego nie będziemy tu uzasadniali), że kierunek prędkości ciała poruszającego się po linii krzywej i znajdującego się w danym momencie w punkcie *A* krzywej, wskazuje prosta poprowadzona stycznie do



Rys.3

krzywej w tym punkcie (rys. 3). Jeżeli na tej stycznej odmierzymy odcinek, który w ustalonej skali przedstawia wartość liczbową prędkości, to otrzymamy wektor prędkości w danej chwili.

Popchnijcie piłkę leżącą na poziomym stole i obserwujcie jej ruch od chwili, kiedy dobiegnie do krawędzi stołu i zacznie spadać. Z łatwością stwierdzicie, że ruch piłki jest krzywoliniowy.

Inny oczywiście kształt ma tor ciała rzuconego ukośnie, tzn. tak, by kierunek, w jakim ciało rzucono, tworzył kąt z płaszczyzną poziomą.

Oba te przypadki ruchu ciał rzuconych poziomo lub ukośnie mają duże znaczenie praktyczne. Znajomość praw, według których odbywają się tego rodzaju ruchy, jest konieczna w sztuce wojennej. Bliżej zapoznać się z tymi rodzajami ruchu korzystając z podręcznika I. Sokołowa *Fizyka*, t. I. *Mechanika* („Nasza Księgarnia“, Warszawa 1951) § 45 „Ruch ciała rzuconego poziomo“, § 46 „Ruch ciała rzuconego ukośnie do poziomu“, § 47 „Krzywa balistyczna“.

Spróbujcie wykonać doświadczenie opisane w § 48 „Praca laboratoryjna 1“, tegoż podręcznika. Przeczytajcie § 60 (X) „Rzut poziomy“ oraz § 61 (X) „Rzut ukośny“.

W praktyce duże znaczenie ma ruch punktu po okręgu, zwłaszcza tzw. ruch jednostajny po okręgu. Jest to ruch takiego rodzaju, kiedy punkt przebywa w równych odstępach czasu równe odcinki okręgu.

Zwróćcie uwagę na różnice pomiędzy ruchem jednostajnym prostoliniowym a ruchem jednostajnym po okręgu. Cechą charakterystyczną ruchu jednostajnego prostoliniowego jest stała, niezmienna pod każdym względem prędkość. Inaczej mówiąc: w tego rodzaju ruchu zarówno wartość liczbowa prędkości, jak i kierunek jej nie ulega żadnej zmianie.

W ruchu jednostajnym po okręgu tylko wartość liczbowa prędkości pozostaje bez zmiany, kierunek zaś nieustannie się zmienia.

Narysujcie okrąg przedstawiający tor jakiegoś poruszającego się ciała i w kilku punktach okręgu poprowadźcie styczne wskazujące kierunek prędkości (zgodnie z umową). Na tych stycznych odmierźcie jednakowej długości odcinki i na ich końcach narysujcie strzałki tak, by wskazywały ruch zgodny z ruchem wskazówki zegara. Będą to wektory prędkości ciała w różnych punktach okręgu.

Z poprzedniej nauki wiecie, że ciało, którego prędkość ulega zmianie, ma przyspieszenie. Przy tym ruchu jednostajnie zmiennym przyspieszenie jest wielkością stałą, jest cechą charakterystyczną tego ruchu.

W rozważanym przez nas ruchu jednostajnym po okręgu prędkość ciągle zmienia kierunek. Wobec tego ciało poruszające się po okręgu musi również mieć przyspieszenie. Rozumowanie, którego nie będziemy tu przytaczali, wskazuje, że przyspieszenie ciała poru-

szającego się po okręgu jest skierowane zawsze ku środkowi. To znaczy, że kierunek przyśpieszenia również ulega ciągłym zmianom (kierunki promieni łączące różne punkty okręgu ze środkiem są różne).

Przyśpieszenie to nosi nazwę dośrodkowego.

Druga zasada dynamiki (Newtona) głosi, że ciało uzyskuje przyśpieszenie tylko wtedy, gdy na nie działa siła. Stąd wynika, że ciało poruszające się po okręgu musi znajdować się pod działaniem siły. Siłę tę nazywamy dośrodkową.

Uwiążcie mocno na jednym końcu linki kamyczek albo jakiś inny drobny przedmiot i wprawcie go w ruch po okręgu.

Zwróćcie uwagę na to, że w tym celu trzeba:

- 1) nadać mu najpierw prędkość,
- 2) wywierać nań za pomocą ręki pewne działanie utrzymujące go w ruchu po okręgu.

W tym przypadku siłę dośrodkową wywiera Wasza ręka za pośrednictwem linki.

Co się stanie, gdy działanie siły na przedmiot poruszający się po okręgu ustanie? Odpowiedź na to pytanie da doświadczenie.

Narysujcie na podłodze okrąg o promieniu 1 metra. W środku okręgu wbijcie gwóźdź. Jeden koniec nici uwiążcie do gwoździa, drugi zaś do żelaznej kuli, jakiej używają do ćwiczeń sportowcy. Długość nici powinna być równa promieniowi okręgu nakreślonego kredą na podłodze. Popchnijcie kulę, przekonacie się, że będzie zataczać okrąg. Ustawcie w dowolnym miejscu w pobliżu okręgu nożyk do golenia i jeszcze raz mocno popchnijcie kulę. Gdy nić natrafi na ostrze, zostaje przez nie przecięta. Kula opuszcza wówczas okrąg i toczy się po stycznej. Tak więc z chwilą, gdy więzy łączące kulę ze środkiem okręgu zostały zerwane, porusza się ona dalej po linii prostej już tylko na mocy bezwładności.

Gdy kamień uwiązany na nici obracamy bardzo szybko, może się zdarzyć, że nić przerwie się i kamień odlatuje, oddala się od środka okręgu. W takim przypadku niektórzy mówią, że „siła odśrodkowa“ spowodowała ten ruch kamienia.

Jest to niesłuszne. Z chwilą, gdy nić została przerwana, żadna siła (prócz siły ciężkości) na kamień nie działa. Zachowuje on stan ruchu jedynie wskutek bezwładności.

Więcej szczegółów o ruchu jednostajnym po okręgu i o sile dośrodkowej i tzw. „odśrodkowej“ znajdziecie w podręczniku I. Sołowa *Fizyka*, t. I *Mechanika* § 117 „Przyśpieszenie dośrodkowe“, § 118 „Siły dośrodkowa i odśrodkowa“.

W § 119 „Przykłady zjawisk, które wyjaśniamy bezwładnością ciała obracającego się po okręgu“ tegoż podręcznika znajdziecie opis zjawisk występujących podczas ruchu ciał po okręgu oraz ich wyjaśnienie.

Przeczytajcie § 62 (X) „Ruch jednostajny po okręgu. Prędkość liniowa i kąтова. Okres i częstotliwość“, § 63 (X) „Przyśpieszenie dośrodkowe“, § 66 (X) „Siły działające w ruchu po okręgu“.

Prawo powszechnego ciężenia odkryte przez Newtona omówione jest w § 71 (X) „Ciężenie powszechne. Prawo Newtona“. Zależność siły ciężkości od odległości od środka Ziemi i szerokości geograficznej omówione jest w § 73 (X) pod tym tytułem.

Praca. Moc

Wyraz „praca“ jest bardzo często używany w mowie potocznej, mówi się np. idę do pracy, mam interesującą pracę, rodzaj pracy, przyjemna praca, praca społeczna, polityczna itd. W takich i podobnych zwrotach mowy potocznej wyraz praca jest używany w różnych znaczeniach.

W fizyce wyraz praca ma ściśle określone znaczenie. Oznacza on rezultat działania siły wyrażony za pomocą liczby. Zrozumiecie to po przeczytaniu § 57 (VI) „O pracy“ i § 58 (VI) „Pracę możemy mierzyć“. Rozwiążcie następnie pięć pierwszych zadań umieszczonych na końcu § 58 (VI). Ułatwi to Wam zapamiętanie sposobu obliczania pracy.

Wszystkie przykłady wykonywania pracy omówione w podręczniku (VI) uwzględniały tylko ten przypadek, kiedy kierunek siły działającej na ciało był zgodny z kierunkiem przesunięcia ciała.

Nie zawsze jednak tak się dzieje.

Gdy ciągniemy saneczki po poziomej drodze, napięta linka wskazuje kierunek użytej przez nas siły. Kierunek ten tworzy pewien kąt z kierunkiem ruchu, czyli kierunkiem przesunięcia saneczek. Jak się oblicza pracę w tym przypadku, dowiecie się z § 105 (VIII) „Praca i jej jednostki“.

Zwróćcie uwagę na to, że siła, skierowana prostopadle do kierunku przesunięcia, pracy nie wykonuje. Wynika to z określenia pracy: siła wykonuje pracę, jeżeli punkt przyłożenia siły ulega przesunięciu w kierunku działania siły.

Zapoznajcie się z przykładowymi rozwiązaniami zadań podanych w tym samym paragrafie.

Z pojęciem mocy zapoznacie się po przeczytaniu § 60 (VI) „Moc“ i rozwiązaniu zadań umieszczonych w tym paragrafie. Następnie dopiero należy zabrać się do opracowania § 106 (VIII) „Moc i jej jednostki“. Podany tam wzór oraz określenia jednostek mocy trzeba zapamiętać. Przytoczone obliczenia należy samodzielnie przerobić parę razy. Zadania podane w tym paragrafie postarajcie się rozwiązać samodzielnie.

Po otrzymaniu wyniku porównajcie go z rozwiązaniem przytoczonym w podręczniku.

W § 107 (VIII) „Energia mechaniczna i jej odmiany“, § 108 (VIII) „Energia potencjalna“ i § 109 (VIII) „Energia kinetyczna“ poznacie pojęcie energii oraz dwa jej rodzaje: potencjalną i kinetyczną.

Aby ustalić, jak wielką energię posiada badane ciało, możemy postępować w dwojaki sposób: albo obliczamy pracę, którą może wykonać dane ciało, albo obliczamy pracę, którą włożono w ciało, aby mu przysporzyć energii. Z tego oczywiście wynika, że energię mierzy się w jednostkach pracy.

Tak więc między energią a pracą zachodzi ścisły związek. Jednak energia nie jest tym samym co praca. Mianowicie energia wyraża pewien stan ciała. Od stanu ciała zależy, jaką pracę może ono wykonać. Ciało może mieć pewną energię w ciągu nieograniczenie długiego okresu czasu, np. przedmiot leżący na dachu domu (dachówka) może tam pozostawać dowolnie długo, dziesiątki lat, a nawet parę setek lat. Przez cały ten czas ma on energię potencjalną, której wartość liczbową nie ulega zmianie.

Praca natomiast jest zjawiskiem (albo, jak inaczej się mówi, procesem). Praktycznie biorąc interesuje nas zwykle praca wykonywana w ciągu ściśle określonego czasu.

W § 110 (VIII) „Wzajemna zamiana energii mechanicznej. Zasada zachowania energii“ i § 111 (VIII) „Zasada zachowania pracy w maszynach prostych“ omówione jest prawo (albo inaczej się mówi, zasada) zachowania energii. Jest to bardzo ważne prawo spełniające się podczas wszelkiego rodzaju zjawisk zachodzących we wszechświecie. Ma ono również duże znaczenie praktyczne, np. znajduje zastosowanie przy użyciu maszyn prostych używanych do wykonania jakiegokolwiek pracy. Wielu zjawisk nie sposób wytłumaczyć, jeżeli się nie zna tego prawa lub rozumie je niewłaściwie. Będziecie z nim mieli często do czynienia w dalszej nauce.

Z prawa tego wynika, że energii nie da się stworzyć z niczego ani zniszczyć. Jest ona wieczna, jak wieczna jest materia, z której zbudowane są ciała istniejące w otaczającym nas świecie.

Maszyny proste stosuje się w praktyce do wykonania pracy przy użyciu mniejszej siły. Ta oszczędność na sile pociąga za sobą pewne niepożądane skutki. Mianowicie wzrasta wówczas długość drogi, wzdłuż której musimy ciało posuwać, np. jeżeli zamiast podnosić ciało pionowo do góry wyciągamy je po równi pochyłej, to długość drogi jest znacznie większa. W praktyce zawsze musimy pokonywać opór spowodowany przez tarcie. Im dłuższa droga, tym większej pracy będzie wymagało przezwyciężenie tarcia. Ta praca oczywiście nie jest użyteczna. Podnosząc ciało pionowo do góry nie potrzebujemy wykonywać tej pracy.

W produkcji musimy nie tylko wiedzieć, jaką pracę wkładamy w wykonywanie różnych rzeczy, w ich transport itp., lecz także zdawać sobie sprawę z tego, jaka część pracy włożonej jest użyteczna. Przez pracę włożoną rozumiemy pracę całkowitą, a więc i pracę potrzebną do pokonania tarcia. Im większą część pracy włożonej stanowi praca użyteczna, tym lepsza jest maszyna, za pomocą której praca była wykonywana. Dzieląc liczbę wyrażającą pracę użyteczną przez liczbę wyrażającą pracę włożoną, otrzymamy ułamek mniejszy od jedności, bo praca użyteczna jest zawsze mniejsza od włożonej. Ułamek ten nosi nazwę współczynnika sprawności danej maszyny. Można wyrazić go w procentach. Wyobraźmy sobie np., że podnosząc ładunek na pewną wysokość wykonalibyśmy pracę 18 kpm. Wyciągając go na tę samą wysokość po równi pochyłej wykonujemy pracę 20 kpm, bo wchodzi w grę opór tarcia. Praca użyteczna wy-

nosi tu 18 kpm, zaś praca włożona — 20 kpm. Współczynnik sprawności obliczymy dzieląc 18 kpm przez 20 kpm; otrzymamy: $\frac{18}{20} = \frac{9}{10}$. Ten rezultat wyrażamy w procentach rozumując tak:

jeżeli przy pracy włożonej 20 kpm praca użyteczna wynosi 18 kpm
to „ „ „ 100 „ „ „ „ „ x „

Stąd x jest tyle razy większe od 18 kpm, ile razy 100 jest większe od 20. Jeżeli więc podzielimy x przez 18, oraz 100 przez 20, to otrzymamy jednakowe ilorazy:

$$\frac{x}{18} = \frac{100}{20} \quad \text{albo} \quad x = \frac{100 \cdot 18}{20}; \quad x = 5 \cdot 18 = 90\%.$$

Współczynnik sprawności danej równi pochyłej wynosi 90%.

Przeczytajcie § 112 (VIII) „Współczynnik sprawności maszyn“.

W podręczniku I. Sokołowa *Fizyka t. I Mechanika* znajdziecie opis postępowania mającego na celu wyznaczenie współczynnika tarcia. Przeczytajcie z tego podręcznika § 84 „Praca siły przy podnoszeniu ciężaru po równi pochyłej“, § 85 „Praca przeciw sile ciężkości podczas przesunięcia ciała z jednej płaszczyzny poziomej na inną“, § 86 „Współczynnik wydajności pracy“ i § 87 „Praca laboratoryjna 3“.

Pytania i zadania

1. Opiszcie ruch jednostajny punktu po okręgu. Jakie są cechy charakterystyczne ruchu?
2. Jaki jest kierunek siły działającej na ciało poruszające się po okręgu? Czy można nazwać tę siłę stałą?
3. Co się stanie z ciałem poruszającym się po okręgu z chwilą, gdy więzy utrzymujące to ciało na torze przestaną działać? Wyjaśnijcie to na przykładzie kamienia uwiązanego do nici i poruszającego się po okręgu.
4. Podajcie sformułowanie prawa powszechnego ciężenia, napiszcie wzór, wyjaśnijcie znaczenie każdego z użytych w nim symboli.
5. Dlaczego Księżyc nie spada na Ziemię?
6. Kierunek siły ciągnącej ciało po drodze poziomej tworzy z poziomem kąt 60°. Siła ta przewyższa opór tarcia równy 30 kp. Ciało porusza się jednostajnie po linii prostej z prędkością bardzo małą. Narysujcie w obranej skali wektor siły

ciągnącej to ciało. Rozłóżcie go na dwa wektory składowe: w kierunku zgodnym z ruchem ciała i w kierunku prostopadłym do kierunku ruchu. Korzystając z obranej skali określcie wartość liczbową siły wykonującej pracę.

7. Napiszcie określenia poznanych jednostek pracy i mocy.

8. Podajcie kilka przykładów ciał mających energię potencjalną. Od czego zależy wartość liczbowa energii potencjalnej?

9. Podajcie kilka przykładów ciał mających energię kinetyczną. Od czego zależy wartość liczbowa energii kinetycznej?

10. Podajcie przykład przemiany energii potencjalnej na kinetyczną.

11. Wyjaśnijcie na przykładzie jednej z maszyn prostych zasadę zachowania energii.

12. Wyjaśnijcie na przykładzie, jak się oblicza współczynnik sprawności maszyny prostej?

MATEMATYKA

Podręczniki:

1. Melania Chmielewska *Algebra dla klasy IX*. PZWS. Warszawa 1952
2. Kazimierz Frejlich — Michał Hornowski *Algebra dla klas X—XI*. PZWS. Warszawa 1952.
3. Bolesław Iwaszkiewicz *Geometria elementarna część II*. PZWS. Warszawa 1952.
4. Bolesław Iwaszkiewicz *Geometria elementarna część III*. PZWS. Warszawa 1952.

Materiał nauczania na III rok nauki

A. Algebra

1. Wyrażenia pierwiastkowe. Pierwiastek stopnia naturalnego; pojęcie liczby niewymiernej. Obliczanie arytmetycznego pierwiastka kwadratowego dokładnego i przybliżonego.

Przekształcanie wyrażeń pierwiastkowych: pierwiastek z iloczynu i ilorazu, iloczyn i iloraz pierwiastków, wyłączanie czynnika przed pierwiastek i włączanie czynnika pod pierwiastek, pierwiastki podobne. Pierwiastek z potęgi i potęga pierwiastka, sprowadzanie pierwiastka do wspólnego wykładnika z zastosowaniem do mnożenia i dzielenia pierwiastków. Pierwiastek z pierwiastka. Uwalnianie mianownika ułamka od pierwiastków kwadratowych w prostych przypadkach, gdy mianownik jest jednomianem lub dwumianem.

2. Równania kwadratowe. Rozwiązywanie równań kwadratowych niezupełnych $ax^2 + c = 0$, $ax^2 + bx = 0$ oraz równań kwadratowych zupełnych $ax^2 + bx + c = 0$.

Wyróżnik, warunek istnienia pierwiastków. Suma i iloczyn pierwiastków. Układanie równań kwadratowych o danych pierwiastkach.

Równanie dwukwadratowe. Proste równania pierwiastkowe.

Zastosowanie równań kwadratowych do rozwiązywania zadań tekstowych.

Wykres funkcji kwadratowej $y = ax^2$, $y = a(x - p)^2$, $y = (x - p)^2 + q$. Postać kanoniczna trójmianu kwadratowego. Rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki. Miejsca zerowe funkcji kwadratowej.

3. Układy równań stopnia drugiego z dwiema niewiadomymi. Układ dwóch równań, z których jedno jest stopnia drugiego, drugie zaś pierwszego.

Ilustracja graficzna rozwiązywania układów równań, z których jedno jest stopnia drugiego, drugie zaś pierwszego.

Proste przykłady innych układów równań stopnia drugiego.

4. Nierówności stopnia pierwszego i drugiego. Podstawowe własności nierówności. Rozwiązywanie nierówności stopnia pierwszego. Rozwiązywanie nierówności stopnia drugiego i prostych nierówności ułamkowych.

B. Geometria

I. Planimetria

1. Związki miarowe w figurach geometrycznych. Związki między odcinkami w trójkącie prostokątnym; twierdzenie Pitagorasa i jego zastosowanie. Podział „złoty“ odcinka. Bok dziesięciokąta foremnego wpisanego w koło.

Długość okręgu, pole koła.

Zadania rachunkowe. Zadania konstrukcyjne przy użyciu metody budowania odcinków według wzorów algebraicznych.

II. Stereometria wraz z nauką o rzutach

2. Punkty, proste i płaszczyzny w przestrzeni. Elementy (punkty, proste) wyznaczające płaszczyznę. Prosta leżąca na płaszczyźnie, przecinająca płaszczyznę, równoległa do płaszczyzny. Proste przecinające się, równoległe, skośne. Płaszczyzny przecinające się, płaszczyzny równoległe.

3. Kąty w przestrzeni. Prosta prostopadła do płaszczyzny. Kąt prostej z płaszczyzną. Twierdzenie „o trzech prostopadłych“. Kąt dwuścienny; płaszczyzny prostopadłe.

4. Rzut równoległy na płaszczyznę. Rzut równoległy punktu na płaszczyznę. Rzut odcinka, prostej oraz figury płaskiej, rzut bryły. Opis i rzut graniastosłupa, ostrosłupa, ostrosłupa ściętego, siatki tych brył. Przykłady innych wielościanów. Opis i rzut walca obrotowego, stożka obrotowego, stożka ściętego.

5. Pole powierzchni bryły, objętość bryły. Pole powierzchni i objętość graniastosłupa, ostrosłupa, ostrosłupa ściętego walca obrotowego, stożka obrotowego, stożka ściętego. Stosunek objętości brył podobnych. Kula, przekroje płaskie kuli, płaszczyzna styczna. Wzory na pole powierzchni kuli i na objętość kuli. Wycinek kuli, czasza.

Uwagi metodyczne

1. Program matematyki III roku nauki w komisjach rejonowych obejmuje materiał zawarty w programie II klasy liceum pedagogicznego, co odpowiada programowi IX klasy liceum ogólnokształcącego z pewnymi zmianami.

Zasadniczym tematem algebry III roku nauki są równania kwadratowe. Przygotowaniem do nich są wyrażenia pierwiastkowe, zastosowaniem zaś rozwiązywanie zadań, układy równań oraz nierówności pierwszego i drugiego stopnia.

Program geometrii składa się z dwóch części. Część I zawiera zakończenie kursu geometrii płaskiej (planimetrii), część II zaś — wiadomości z geometrii przestrzennej (stereometrii), której zakończenie przewidziane jest w następnym — IV roku nauki.

2. Przerabiając materiał programowy z matematyki w III roku nauki należy stosować się do tych samych wskazówek, które zostały podane w „Ogólnych uwagach metodycznych“ do rozdziału „Matematyka“ w *Poradniku* II rok nauki, zeszyt I (str. 354, 355).

W uzupełnieniu uwag tam zawartych należy podkreślić, że zadowalające wyniki nauki matematyki w III roku pracy zależą w dużej mierze od dobrego opanowania materiału poprzednio przerobionego i od nabycia wprawy w stosowaniu w ćwiczeniach i zadaniach poznanych twierdzeń, reguł i wzorów.

Dużą rolę w opanowaniu materiału z algebry odgrywa wprawa w swobodnym operowaniu rachunkiem algebraicznym, a więc działaniami na jednomianach, wielomianach i ułamkach algebraicznych, oraz wzorami skróconego mnożenia. Ponieważ potrzebną wprawę osiągnąć można tylko przez systematyczne i częste ćwiczenia, nie należy omijać żadnej okazji do rozwiązywania ćwiczeń, stale zwiększać pewność i poprawność pracy oraz szybkość wykonywania rachunku. Znacznym i niezbędnym usprawnieniem pracy jest dobre opanowanie pamięciowe potrzebnych wzorów.

Sprawdzeniem gruntownego opanowania materiału, a nie tylko formalnego przerobienia, jest, jak już wspomnieliśmy, umiejętność stosowania wiadomości teoretycznych do rozwiązywania zadań, przede wszystkim tekstowych. Stosuje się to do wszystkich działów matematyki i do wszystkich klas. Toteż nie należy unikać zadań np. ze względu na ich pozorną trudność, lecz przerabiać ich dużo, a natrafiwszy na zadanie, które może wydawać się trudne, kilkakrotnie do niego powracać i uporczywie poszukiwać rozwiązania, w ostatecznym tylko przypadku zwracając się o pomoc do nauczyciela podczas konsultacji lub kursu wakacyjnego.

3. Szczególną uwagę należy zwrócić na geometrię. Oprócz zdobycia wiadomości wymaganych przez program oraz umiejętności ich praktycznego zastosowania, nauka matematyki w ogóle a geometrii w szczególności ma wielkie znaczenie dla wyrabiania umiejętności poprawnego, logicznego myślenia, jasnego i zwięzłego sposobu wyrażania się oraz kształcenia wyobraźni przestrzennej. Wszystko to ma wielkie znaczenie w kształtowaniu jedynie słusznego naukowego poglądu na świat.

4. Przerabiając materiał ze stereometrii należy oprócz starannego rysunku posługiwać się również modelami i pomocami naukowymi, które będą wymienione przy omawianiu poszczególnych partii programu. Ułatwi to naukę, zarazem zaś wskaże w sposób bezpośredni na korzyści wynikające ze stosowania pomocy naukowych i wszelkich środków poglądowych, co powinno przyczynić się do stałego używania pomocy naukowych podczas własnej pracy uczniów komisji rejonowych w szkole.

Przy przerabianiu materiału geometrycznego dużą rolę odgrywają konstrukcje geometryczne i w ogóle rysunek geometryczny. Ry-

sunki, wykonane starannie przy użyciu przyrządów, niejednokrotnie mogą bardzo ułatwić zarówno dowód twierdzenia, jak i rozwiązywanie zadania.

5. Należy z naciskiem podkreślić konieczność uczenia się matematyki z podręcznika „z ołówkiem w ręce“ i przerabiania na papierze wszystkich podanych przekształceń i dowodów twierdzeń.

Dla ułatwienia kontroli przerabianego materiału, stałego powtarzania i utrwalania zdobytych wiadomości należy w osobnym zeszytzie notować wszystkie wzory, definicje i twierdzenia do zapamiętania.

6. Zadania kontrolne wyznaczone w poszczególnych przydziałach należy rozwiązywać po przerobieniu i opanowaniu materiału teoretycznego i po rozwiązaniu zadań ćwiczebnych wymienionych w przydziałach.

Zadania kontrolne należy przysyłać w ściśle wyznaczonych terminach i nie dopuszczać do gromadzenia się materiału, co z reguły grozi niewykonaniem planu pracy.

Zadania kontrolne powinny być pisane w zeszytach na jednej stronie kartki, mianowicie na stronie lewej: prawą stronę należy pozostawić wolną na ewentualne uwagi i poprawki nauczyciela. Zadania należy rozwiązywać w sposób przejrzysty, pisząc czytelnie i rozmieszczając tekst tak, aby łatwo można było widzieć tok rozwiązania i aby zapis miał estetyczny wygląd. Uczniowie komisji rejonowych powinni tego przestrzegać także w pracy szkolnej wdrażając swoich uczniów do porządku w pracy.

7. Przystępując do pracy w III roku nauki należy dokładnie zapoznać się z całym materiałem programowym przeznaczonym na ten rok, aby móc następnie śledzić jego realizowanie w toku pracy nad poszczególnymi przydziałami miesięcznymi.

Przy opracowywaniu miesięcznych przydziałów należy zachowywać następującą kolejność pracy:

a) przeczytać z *Poradnika* i z wyznaczonych w przydziale części podręczników cały materiał;

b) systematycznie przerabiać kolejne tematy wraz z odpowiednimi ćwiczeniami;

c) wykonać zadania kontrolne.

Należy pamiętać, że zadania kontrolne stanowią wynik i sprawdzian przerobionego materiału. Jeżeli w trakcie ich wykonywania

ujawnią się braki w opanowaniu podstaw teoretycznych, należy je niezwłocznie usunąć uzupełniając potrzebne wiadomości.

Systematyczne przerabianie miesięcznego przydziału należy wykonywać częściami, które oznaczone są w przydziale kolejnymi numerami i obejmują jeden temat. Tematy nie są jednakowej wielkości i trudności, toteż na ich przerobienie i opanowanie trzeba przeznaczyć tyle czasu, aby cały miesięczny przydział wykonać w terminie.

8. Należy z całym naciskiem podkreślić wielką wagę materiału matematycznego zawartego w programie III roku nauki w komisjach rejonowych, gdyż materiał ten zarówno z algebry, jak i z geometrii po uzupełnieniu i pogłębieniu w ciągu IV i V roku nauki jest głównym tematem egzaminu dojrzałości z matematyki. Nie trzeba więc żałować trudu i wysiłku na gruntowne przyswojenie wiadomości i umiejętności w tym roku nauki. Nie zawiera on żadnych partii szczególnie trudnych i każdy przeciętnie zdolny uczeń może go swobodnie opanować, byle tylko wykazał dostateczną dozę pilności, staranności i systematyczności w pracy.

9. W celu przyjscia uczniom komisji rejonowych z pomocą w utrzymaniu sprawności w zakresie materiału przerobionego w klasach poprzednich, w każdym przydziale będą umieszczone ćwiczenia i zadania na powtórzenie. Śledzenie sposobu rozplanowania powtórzeń powinno dać uczniowi kształcącemu się w komisji rejonowej również wzór do stosowania podobnego systemu w jego własnej pracy szkolnej.

Matematyka. Przydział I (październik)

- Temat: **A. Arytmetyczny pierwiastek kwadratowy.**
B. Związki miarowe w trójkącie prostokątnym.

A. Algebra

1. Arytmetyczny pierwiastek kwadratowy. Pojęcie liczby niewymiernej

Działaniem odwrotnym względem dodawania jest odejmowanie, gdyż związek $a + b = c$ pociąga za sobą związki: $c - a = b$ oraz $c - b = a$.

Podobnie działaniem odwrotnym względem mnożenia jest dzielenie, mianowicie ze związku $a \cdot b = c$ otrzymujemy związki $c : a = b$ oraz $c : b = a$, pod warunkiem, że $a \neq 0$, $b \neq 0$.

Jak wiadomo, związki te mają w szkole podstawowej stałe zastosowanie przy sprawdzaniu odejmowania i dzielenia liczb całkowitych i ułamkowych.

Również i potęgowanie, które jest działaniem wyższego stopnia niż mnożenie, ma odpowiednie działanie odwrotne, zwane pierwiastkowaniem.

Wprowadzenie pojęcia pierwiastka oraz działania na wyrażeniach pierwiastkowych stanowią materiał nauczania dwóch kolejnych przydziałów miesięcznych z algebry III roku nauki w komisjach rejonowych.

Najpierw zajmiemy się pierwiastkami stopnia drugiego albo kwadratowymi.

a) Przeróbcie z podręcznika M. Chmielewskiej *Algebra dla klasy IX § 1. „Arytmetyczny pierwiastek kwadratowy“* (str. 3 — 6).

W uzupełnieniu materiału podręcznika trzeba dodać, iż nazwa „pierwiastek arytmetyczny“ została wprowadzona dla podkreślenia, że pod uwagę bierzemy tylko liczbę dodatnią, która, podniesiona do kwadratu, daje liczbę podpierwiastkową.

Dla dalszej pracy bardzo dobrze jest umieć na pamięć kwadraty niektórych liczb, zwłaszcza liczb naturalnych (tj. całkowitych i dodatnich) w zakresie 20 oraz pełnych dziesiątek do 100. Dla liczb będących kwadratami zupełnymi natychmiast możemy znaleźć ich pierwiastki kwadratowe (por. zad. 4, str. 7). Oto one:

$\sqrt{1} = 1$, bo $1^2 = 1$	$\sqrt{100} = 10$, bo $10^2 = 100$
$\sqrt{4} = 2$, bo $2^2 = 4$	$\sqrt{400} = 20$, bo $20^2 = 400$
$\sqrt{9} = 3$, bo $3^2 = 9$	$\sqrt{900} = 30$, bo $30^2 = 900$
$\sqrt{16} = 4$, bo $4^2 = 16$	$\sqrt{1600} = 40$, bo $40^2 = 1600$
$\sqrt{25} = 5$, bo $5^2 = 25$	$\sqrt{2500} = 50$, bo $50^2 = 2500$
$\sqrt{36} = 6$, bo $6^2 = 36$	$\sqrt{3600} = 60$, bo $60^2 = 3600$
$\sqrt{49} = 7$, bo $7^2 = 49$	$\sqrt{4900} = 70$, bo $70^2 = 4900$
$\sqrt{64} = 8$, bo $8^2 = 64$	$\sqrt{6400} = 80$, bo $80^2 = 6400$
$\sqrt{81} = 9$, bo $9^2 = 81$	$\sqrt{8100} = 90$, bo $90^2 = 8100$

Podobnie:

$$\begin{array}{ll} 11^2 = 121, \text{ a więc } \sqrt{121} = 11 & 16^2 = 256, \text{ a więc } \sqrt{256} = 16 \\ 12^2 = 144, \text{ ,, ,, } \sqrt{144} = 12 & 17^2 = 289, \text{ ,, ,, } \sqrt{289} = 17 \\ 13^2 = 169, \text{ ,, ,, } \sqrt{169} = 13 & 18^2 = 324, \text{ ,, ,, } \sqrt{324} = 18 \\ 14^2 = 196, \text{ ,, ,, } \sqrt{196} = 14 & 19^2 = 361, \text{ ,, ,, } \sqrt{361} = 19 \\ 15^2 = 225, \text{ ,, ,, } \sqrt{225} = 15 & 100^2 = 10\,000, \text{ ,, ,, } \sqrt{10\,000} = 100 \end{array}$$

Rozwiążcie zadania: 7, 8, (a, b, c; g, h, i, j), 10, 11, 12, 14, (a — f), 15, 23 (str. 8 — 11).

Dla przykładu rozwiążemy kilka zadań:

$$7 \text{ h)} \quad 5\sqrt{16} + 2\sqrt{144} = 5 \cdot 4 + 2 \cdot 12 = 20 + 24 = 44$$

$$8 \text{ i)} \quad \sqrt{13} - \sqrt{144} = \sqrt{13} - 12 = \sqrt{1} = 1$$

$$14 \text{ d)} \quad \sqrt{2a^2b} = \sqrt{2 \cdot 4^2 \cdot 2} = \sqrt{2 \cdot 16 \cdot 2} = \sqrt{64} = 8$$

22) Liczbę nieparzystą oznaczamy ogólnie przez $2n + 1$, gdzie n jest dowolną liczbą całkowitą. Wówczas $2n$ jest na pewno liczbą parzystą, a liczba o 1 od niej większa jest liczbą nieparzystą. Następna z kolei liczba nieparzysta jest od poprzedniej większa o 2, a więc jest to liczba $2n + 3$. Obliczamy iloczyn tych liczb: $(2n + 1)(2n + 3) = 4n^2 + 2n + 6n + 3 = 4n^2 + 8n + 3$.

Jeżeli otrzymany iloczyn powiększymy o 1 zgodnie z treścią zadania, otrzymamy:

$$(4n^2 + 8n + 3) + 1 = 4n^2 + 8n + 4$$

Zauważmy jednak, że otrzymany wynik jest rozwinięciem kwadratu sumy dwóch liczb, mianowicie $2n$ i 2:

$$4n^2 + 8n + 4 = (2n + 2)^2$$

Liczba $2n + 2$ jest jednak liczbą parzystą zawartą między dwiema liczbami nieparzystymi $2n + 1$ i $2n + 3$.

Wykazaliśmy więc to, o co chodziło w zadaniu. Sprawdźcie to podstawiając na n różne wartości (np. 3, 5, 8).

W zupełnie podobny sposób rozumuje się przy rozwiązywaniu zadania 23.

b) Przeróbcie z podręcznika § 2 „Liczby niewymierne“, str. 11 — 20.

W tym paragrafie wprowadzone jest nowe pojęcie liczby niewymiernej. To nowe pojęcie powstało w związku z konkretną potrzebą wykonania pierwiastkowania, np. w celu wyznaczenia długości przekątnej kwadratu, którego bok jest równy jednostce długości (por. str. 19 podręcznika).

Przy tej okazji warto zwrócić uwagę, że powstawanie nowych pojęć w matematyce było powodowane konkretnymi potrzebami życia praktycznego. Rozwijająca się z kolei teoria oparta na użyciu nowego pojęcia znów zostaje sprawdzona i wykorzystana w praktyce.

Słowem, możemy na przykładzie liczb niewymiernych uświadomić sobie, że rozwój matematyki odbywał się i wciąż odbywa się zgodnie z prawami materializmu dialektycznego.

Liczby całkowite i liczby ułamkowe noszą wspólną nazwę liczb wymiernych. Na pytanie, jakie są liczby wymierne, należy odpowiedzieć: „Liczby wymierne są to liczby całkowite i ułamkowe, a więc liczby dające się wyrazić za pomocą wyrażenia $\frac{p}{q}$, gdzie p i q są liczbami naturalnymi. Dla liczb całkowitych p jest podzielne przez q .

Nazwa „liczby niewymierne“ na określenie np. wielu pierwiastków kwadratowych wcale nie oznacza, że nie można ich „wymierzyć“. Przeciwnie, dają się one doskonale przedstawić np. na osi liczbowej, jak o tym dowiedzie się w dalszym ciągu kursu. Nazwa ta pochodzi stąd, że liczby te nie dają się przedstawić dokładnie w postaci ułamka $\frac{p}{q}$. Można jedynie podać przybliżoną wartość liczby niewymiernej wyrażoną ułamkiem zwykłym lub dziesiętnym.

Należy zwrócić uwagę, że liczby niewymierne wcale nie muszą mieć postaci pierwiastka. Liczbą niewymierną jest m. in. znana liczba π , wyrażająca stosunek długości okręgu do jego średnicy, a nie dająca się wyrazić żadnym pierwiastkiem kwadratowym ani innym.

Przeróbcie z podręcznika zadanie 26 (str. 21).

2. Obliczanie pierwiastka kwadratowego. Użycie tablic

a) Ponieważ w życiu praktycznym i obliczeniach matematycznych najczęściej posługujemy się liczbami wymiernymi, a więc całkowitymi lub ułamkowymi, zachodzi konieczność nauczenia się, jak można znajdować przybliżone wartości pierwiastków kwadratowych, których liczby podpierwiastkowe nie są kwadratami zupełnymi. Do tego celu niezwykle przydatna jest dobra znajomość tabeli kwadratów liczb, o czym była mowa w poprzedniej lekcji (str. 243) Na tej podstawie można od razu stwierdzić, że np. $\sqrt{52}$ zawiera się między liczbami 7 i 8, co zapisujemy:

$$7 < \sqrt{52} < 8, \text{ gdyż } 7^2 = 49; 8^2 = 64$$

Przeróbcie z podręcznika § 3 „Obliczanie pierwiastka kwadratowego“ (str. 21 — 29) wraz z zawartymi tam przykładami. Przykłady należy przerabiać powoli, śledząc uważnie tok rozumowania.

W celu lepszego wyjaśnienia tego tematu, który przy samodzielnym opracowaniu z książki może nastroczać trudności, podamy tutaj pewne szczegóły:

Jeżeli określimy z góry, że wartość przybliżona pierwiastka kwadratowego jest np. liczbą dwucyfrową, a to zawsze możemy zrobić, choćby sposobem prób, to wartość tę można przedstawić w postaci: $10x + y$, gdzie x jest cyfrą dziesiątek, a y cyfrą jedności. Liczba podpierwiastkowa wyrazi się więc według znanego wzoru, jako

$$\begin{aligned}(10x + y)^2 &= 100x^2 + 20xy + y^2 \\ &= 100x^2 + (2 \cdot 10x + y) \cdot y\end{aligned}$$

W pierwszym wyrazie rozwinięcia zawiera się liczba setek liczby podpierwiastkowej ($100 \cdot x^2$), ewentualnie uzupełniona przez setki pochodzące z wyrazu drugiego. Stąd właśnie pochodzi podział liczby podpierwiastkowej na grupy liczące po 2 cyfry począwszy od strony prawej. Chodzi mianowicie o wydzielenie grupy setek, w której zawarta jest liczba x^2 . Mając liczbę setek liczby podpierwiastkowej szukamy liczby, której kwadrat byłby równy lub mniejszy od liczby utworzonej z cyfr pierwszej grupy. Jest to liczba dziesiątek szukanej wartości pierwiastka. Wyraz drugi rozwinięcia $(2 \cdot 10x + y) \cdot y$ daje już wyraźnie sposób obliczania cyfry jedności.

Dodać trzeba, że znalezione w sposób opisany w podręczniku wartości pierwiastków kwadratowych, w przypadku, gdy liczba podpierwiastkowa nie jest zupełnym kwadratem, są wartościami przybliżonymi i wówczas znak równości ($=$) w zapisie, np. $\sqrt{44025} = 209$ (przykład 3, str. 26 podręcznika) powinien być znakiem równości przybliżonej, co niektórzy autorzy podręczników piszą w postaci: $\sqrt{44025} \doteq 209$ albo $\sqrt{44025} \cong 209$ albo $\sqrt{44025} \approx 209$ (por. str. 20 podręcznika).

Przeróbcie z podręcznika zadania: 29, 31, 34, 37, 43, 46, 47, 53 (str. 30 — 34).

b) Podany wyżej sposób obliczania pierwiastka kwadratowego jest niezawodny i jeśli się nabierze wprawy, prowadzi zawsze do celu, jest jednak dość żmudny i wymagający czasu. Aby ułatwić sobie pracę posługujemy się często tablicami liczbowymi. Odpowiednie tablice umieszczone są w podręczniku na str. 269 — 278. Aby poznać sposób użycia tych tablic, przeróbcie z podręcznika § 5 „Tablice pierwiastków kwadratowych“ (str. 37 — 39) przykłady 1, 2, 3. Dla wyjaśnienia trzeba zwrócić uwagę na to, że na każdej stronie tablic są umieszczone 3 kolumny, w każdej zaś z tych kolumn są znów trzy kolumny oznaczone u góry napisami: n^3 , n^2 , n . W celu znalezienia pierwiastka kwadratowego w tablicach posługujemy się kolumnami z napisem n^2 i n . Każda liczba znajdująca się w rubryce „pod n “ jest pierwiastkiem kwadratowym z liczby znajdującej się w tym samym wierszu w rubryce n^2 , gdyż $\sqrt{n^2} = n$.

Po przerobieniu z podręcznika przykładów 1, 2, 3 wykonajcie ćwiczenie 58 (str. 41).

B. Geometria

1. Powtórzenie wiadomości o proporcjonalności odcinków i o podobieństwie figur

Kurs geometrii II roku nauki w komisjach rejonowych zakończył się na przerobieniu proporcjonalności odcinków i podobieństwa figur oraz wyprowadzeniu wzorów na pola figur płaskich.

Wobec tego, że dowód jednego z najważniejszych twierdzeń kursu planimetrii w III roku nauki, mianowicie twierdzenia Pitagorasa, opiera się na podobieństwie trójkątów, pierwszą lekcję geometrii przeznaczymy na przypomnienie już przerobionego materiału z tego zakresu.

a) W tym celu z podręcznika B. Iwaszkiewicza *Geometria elementarna cz. II* z § 32 „Mierzenie długości odcinków“ przeczytajcie i nauczcie się, jeżeli nie pamiętacie z ubiegłego roku nauki:

określenia odcinków współmiernych zawartego w p. 137 str. 5,
określenia długości odcinka współmiernego z jednostką (p. 141, str. 11 i p. 143, str. 14),

określenia długości odcinka niewspółmiernego z jednostką długości (p. 143, str. 16),

określenia proporcji odcinkowej (p. 146, str. 19).

Następnie należy powtórzyć twierdzenie Talesa (§ 34, p. 148 str. 22) bez dowodu oraz twierdzenia 1, 2 i 3 z § 35 „Proporcje odcinkowe w trójkącie“ (str. 26 — 28).

Przeróbcie konstrukcję odcinka czwartego proporcjonalnego do trzech danych (p. 151, str. 28 — oraz twierdzenie 1. o dwusiecznej kąta wewnętrznego w trójkącie (p. 153, str. 31).

Wymienione wyżej określenia i twierdzenia należy wpisać do osobnego zeszytu, przeznaczonego na materiał do opanowania pamięciowego, a więc do stałego przeglądania i powtarzania. Podobnie jak do algebry, należy taki zeszyt założyć do geometrii.

b) Następnym z kolei tematem do powtórzenia jest podobieństwo figur. W tym celu z § 36 „Podobieństwo trójkątów i wielokątów“ (str. 38 i nast.) powtórzcie:

1) określenie wielokątów podobnych (p. 154, str. 38);

2) cechy podobieństwa trójkątów (p. 155, str. 40 — 42);

3) twierdzenie o stosunku odpowiednich odcinków i obwodów trójkątów podobnych (p. 156, str. 44 — 45).

c) Z § 37 „Pole wielokąta“ (str. 61 — 73) wypiszcie i powtórzcie:

1) określenie pola figury (p. 160, str. 62);

2) wzory na pole prostokąta, równoległoboku, trójkąta, rombu i trapezu (p. 161 — 164, str. 63 — 69);

3) twierdzenie o stosunku pól wielokątów podobnych (p. 166, str. 71).

Rozwiążcie zadania: 655, 657, 662, 663 (str. 77 — 79).

2. Związki między odcinkami w trójkącie prostokątnym

Powtórzenie i ugruntowanie wiadomości z lekcji poprzedniej jest niezbędne do dalszego przerabiania materiału programowego.

z geometrii, gdzie bardzo często będziemy posługiwali się twierdzeniami o podobieństwie trójkątów.

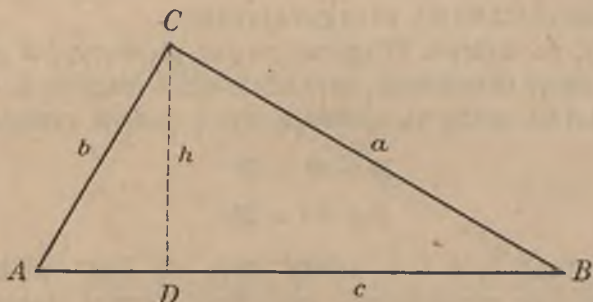
a) Przeróbcie z podręcznika § 38 „Związki miarowe w trójkącie prostokątnym“ (p. 168, str. 80 — 82).

W celu dokładniejszego wyjaśnienia treści podanych tu twierdzeń trzeba dodać, co następuje:

Wysokość opuszczona z wierzchołka kąta prostego na przeciwprostokątną w trójkącie prostokątnym dzieli ten trójkąt na dwa trójkąty, które są podobne do siebie i do trójkąta danego.

$$\triangle ACD \sim \triangle CBD \sim \triangle ABC$$

Przy dowodzie opieramy się na równości odpowiednich kątów.



Rys. 1

Podobieństwo tych trójkątów pociąga za sobą proporcjonalność odpowiednich boków (rys. 1). Otrzymujemy więc następujące proporcje:

$$a : c = BD : a ; \quad b : c = AD : b ; \quad AD : h = h : BD$$

Zwróćcie uwagę, że w każdej z tych trzech proporcji występują po dwa wyrazy równe: w pierwszej wyraz a na skrajnych miejscach proporcji, w drugiej — b na skrajnych miejscach proporcji, w trzeciej — h na środkowych miejscach proporcji. Na podstawie określenia podanego w § 33, p. 145 (str. 19) taki wyraz, który powtarza się w proporcji jako wyraz środkowy lub jako wyraz skrajny, nazywamy średnim proporcjonalnym wyrazów pozostałych.

Proporcja ma tę własność, że iloczyn wyrazów skrajnych równa się iloczynowi wyrazów środkowych. Na tej podstawie trzy wyżej wypisane proporcje możemy przedstawić w następującej postaci:

$$a^2 = c \cdot BD; \quad b^2 = c \cdot AD; \quad h^2 = AD \cdot BD.$$

Z dodania stronami dwóch pierwszych równości otrzymujemy treść twierdzenia Pitagorasa:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

dla każdego trójkąta prostokątnego.

W związku z tym niejednokrotnie stawiano pytanie, jakie długości boków może mieć trójkąt prostokątny, aby wyrażały się one liczbami całkowitymi. Innymi słowy, postawiono pytanie, jakie 3 liczby całkowite x , y , z spełniają równanie: $x^2 + y^2 = z^2$. Liczby takie nazwano liczbami pitagorejskimi.

Trójkąt, na którym Pitagoras po raz pierwszy, jak głosi legenda, odkrył swoje twierdzenie, miał mieć boki o długości 3, 4 i 5 jednostek. Istotnie liczby te spełniają wyżej podane równanie, gdyż

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

$$9 + 16 = 25$$

Trójka liczb 3, 4 i 5 należy więc do liczb pitagorejskich. Każda całkowita wielokrotność tych liczb również stanowić będzie trójkę liczb pitagorejskich. Jeżeli bowiem każdą z tych liczb pomnożymy przez dowolną liczbę naturalną n , otrzymamy liczby $3n$, $4n$, i $5n$, które spełniają równość:

$$(3n)^2 + (4n)^2 = (5n)^2, \text{ gdyż}$$

$$9n^2 + 16n^2 = 25n^2.$$

Na tej podstawie możemy podać od razu długości boków wielu trójkątów prostokątnych wyrażone liczbami całkowitymi np.:

Dł. przprostokątnych		Dł. przeciwprostokątnej
3	4	5
6	8	10
9	12	15
12	16	20 itd.

Sprawdźcie, czy wymienione liczby mogą być długościami boków trójkąta prostokątnego.

Podobnie trójka liczb 5, 12 i 13 oraz ich wielokrotności należą do liczb pitagorejskich. Sprawdźcie to!

Dowodzone twierdzenia zastosujemy do rozwiązywania zadań.

Rozwiążcie zadania: 677, 678, 680, 681, 682, 683, 684, 685 (str. 96 — 97).

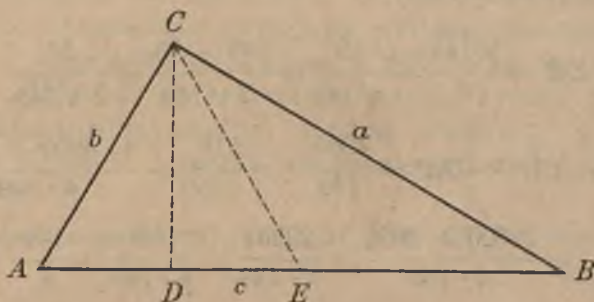
Dla przykładu rozwiążemy zadanie nr 679. Dane: $AC = b = 7$ cm; $BC = a = 10$ cm. Znaleźć środkową CE .

Rozwiązanie.

Środkowa CE dzieli przeciwprostokątną na połowy (rys. 2).

1) Z $\triangle DCE$ wyznaczamy środkową CE :

$$CE^2 = CD^2 + DE^2 \text{ (na podstawie twierdzenia Pitagorasa)}$$



Rys. 2

2) Odcinek CD , jako wysokość trójkąta prostokątnego, jest średnio proporcjonalny między odcinkami, na które dzieli przeciwprostokątną:

$$CD^2 = AD \cdot DB$$

Odcinek zaś $DE = AE - AD$; ale $AE = \frac{1}{2} AB$. Mamy więc do znalezienia odcinki AD , DB i AB .

3) Obliczamy AB :

$$AB^2 = a^2 + b^2 = 10^2 + 7^2 = 100 + 49 = 149$$

$$AB = \sqrt{149}; \quad AE = \frac{\sqrt{149}}{2}$$

4) Odcinki AD i DB obliczymy ze znanych równości:

$$b^2 = AD \cdot AB; \quad a^2 = DB \cdot AB$$

$$49 = AD \cdot \sqrt{149} \quad 100 = DB \cdot \sqrt{149}$$

$$AD = \frac{49}{\sqrt{149}} \quad DB = \frac{100}{\sqrt{149}}$$

5) Wstawiając otrzymane wartości do podanej w p. 2) wartości na CD^2 otrzymamy:

$$CD^2 = \frac{49}{\sqrt{149}} \cdot \frac{100}{\sqrt{149}} = \frac{4900}{149}$$

6) Wstawiając otrzymane w p. 5) i 3) wartości na CD i AE do równości 1) otrzymamy:

$$DE = \frac{\sqrt{149}}{2} - \frac{49}{\sqrt{149}} = \frac{149 - 98}{2\sqrt{149}} = \frac{51}{2\sqrt{149}}$$

$$\begin{aligned} CE^2 &= CD^2 + DE^2 = \frac{4900}{149} + \frac{51^2}{4 \cdot 149} = \frac{4 \cdot 4900 + 2601}{4 \cdot 149} \\ &= \frac{19600 + 2601}{4 \cdot 149} = \frac{22201}{4 \cdot 149} = \frac{149^2}{4 \cdot 149} = \frac{149}{4} \end{aligned}$$

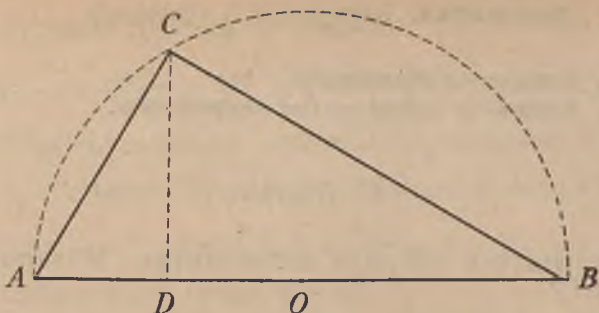
$$\text{stąd } CE = \sqrt{\frac{149}{4}} = \frac{1}{2} \sqrt{149}$$

A więc środkowa $CE = \frac{1}{2} \sqrt{149}$ cm jest równa połowie przeciwprostokątnej.

3. Zastosowania twierdzenia Pitagorasa

Spośród licznych zastosowań twierdzenia Pitagorasa poznamy niektóre, zasługujące ze względu na dalsze zastosowania na to, aby dobrze się ich nauczyć.

Z podręcznika przeróbcie punkt 169 i 170 z § 38 (str. 82 — 85). Wzory na przekątną kwadratu oraz wysokość i pole trójkąta równobocznego należy opanować pamięciowo.



Rys. 3

W związku z zadaniem konstrukcyjnym podanym w p. 170 należy stwierdzić, że w trójkącie prostokątnym wpisanym w okrąg przeciwprostokątną jest średnica a przyprostokątnymi są cięciwy. Jest to tzw. trójkąt w półkolu (rys. 3). Twierdzenia wymienione w p. 168 § 38 odnoszące się do trójkąta prostokątnego możemy wypowiedzieć w odniesieniu do trójkąta w półkolu np. w sposób następujący: „Cięciwa przechodząca przez koniec średnicy jest średnioproporcjonalna między średnicą, a rzutem na nią tej cięciwy“. Drugie twierdzenie podane jest jako wniosek na str. 84.

Rozwiązanie zadania: 687, 689, 690, 692, 695, 701, 705 (str. 97, 98).

Zadanie kontrolne I

1. Obliczcie wartość liczbową wyrażenia

$$\frac{3a^2 b}{4a - 3b} \text{ dla } a = 2,75; b = 3,6$$

2. Obliczcie wartości pierwiastków i wykonajcie wskazane działania:

$$\frac{\sqrt{6889} + \sqrt{5476}}{\sqrt{7569} - \sqrt{4761}}$$

3. Przekrój rowu ma kształt trapezu równoramiennego, który narysowany w skali 1:20 ma podstawy o długości 5 cm i 3 cm, a wysokość 7,5 cm. Obliczyć pole przekroju rowu.

4. Obliczyć długości równych boków trójkąta równoramiennego, którego podstawa ma długość 16 cm, a pole ma 80 cm².

Matematyka. Przydział II (listopad)

Temat: A. Działania na pierwiastkach.

B. Konstrukcje według wyrażeń algebraicznych.

A. Algebra

I. Pierwiastek stopnia naturalnego. Własności pierwiastków

a) Pojęcie pierwiastka drugiego stopnia albo kwadratowego wprowadzone w poprzednim przydziale rozszerzamy wprowadzając pojęcie pierwiastka dowolnego stopnia n , gdzie n jest liczbą naturalną (tzn. całkowitą i dodatnią).

Z podręcznika M. Chmielewskiej *Algebra dla kl. IX* przeróbcie § 26 „Określenie arytmetycznego pierwiastka stopnia naturalnego“ (str. 220, 221).

Określenia pierwiastka, które podano tłustym drukiem, należy nauczyć się na pamięć.

Przy wyznaczaniu pierwiastków zarówno stopnia drugiego, jak i stopni wyższych bardzo pomocna jest znajomość kolejnych potęg kilku liczb naturalnych, np.

$2^2 = 4$	$3^2 = 9$;	$5^2 = 26$;	$10^2 = 100$
$2^3 = 8$	$3^3 = 27$;	$5^3 = 125$	$10^3 = 1000$
$2^4 = 16$;	$3^4 = 81$;	$5^4 = 625$;	$10^4 = 10\,000$
$2^5 = 32$;	$4^2 = 16$	$6^2 = 36$	$10^5 = 100\,000$
$2^6 = 64$;	$4^3 = 64$;	$6^3 = 216$	$10^6 = 1\,000\,000$
$2^7 = 128$;	$4^4 = 256$;	$6^4 = 1296$	$10^7 = 10\,000\,000$

Zapamiętajmy jeszcze, że

$$1^n = 1; \quad \sqrt[n]{1} = 1; \quad 0^n = 0; \quad \sqrt[n]{0} = 0.$$

Przeróbcie zadania: 350 a—d (str. 221), 354 a—l (str. 223), 361 (str. 224).

Dla przykładu rozwiążemy zadania:

$$359 \text{ b) } \sqrt[4]{81} + \sqrt[6]{1} = \sqrt[4]{3^4} + \sqrt[6]{1} = 3 + 1 = 4$$

360. Objętość sześcianu o niewiadomej krawędzi x wyrazi się wzorem $v = x^3$. Mamy więc $x^3 = 216$. Krawędź sześcianu $x = \sqrt[3]{216}$;

$$x = \sqrt[3]{216} = \sqrt[3]{6^3} = 6$$

Krawędź sześcianu jest równa 6 cm.

b) Przeróbcie z podręcznika § 27 „Własności arytmetycznego pierwiastka n -tego stopnia“ (str. 224—227).

Jeżeli w pierwiastku $\sqrt[n]{a}$ liczba podpierwiastkowa a nie jest zupełną potęgą stopnia równego wykładnikowi pierwiastka, to taki pierwiastek jest liczbą niewymierną, której wartość można podać w przybliżeniu.

Przybliżone wartości pierwiastków trzeciego stopnia, czyli pierwiastków sześciennych, możemy odczytywać z tablic podanych w podręczniku na str. 269—278, mianowicie pierwiastki sześcienne z liczb rubryki „ n^3 “ umieszczone są w odpowiednich wierszach rubryki „ n “.

2. Pierwiastek z iloczynu i z ilorazu. Iloczyn i iloraz pierwiastków

Działania na pierwiastkach opierają się na kilku ważnych twierdzeniach, które stanowią temat niniejszej lekcji.

a) przede wszystkim twierdzenie o pierwiastku z iloczynu i o iloczynie pierwiastków pozwala w wielu przypadkach na pozbycie się pierwiastków z danego wyrażenia algebraicznego.

Przeróbcie z podręcznika § 28 „Pierwiastek z iloczynu. Iloczyn pierwiastków“ (str. 228—230).

Twierdzenia podane tłustym drukiem należy opanować pamięciowo.

Przeróbcie ćwiczenia: 367 a—k, 369 (str. 230—231).

b) Twierdzenia o pierwiastku z ilorazu oraz o ilorazie pierwiastków pozwalają na pierwiastkowanie wyrażeń ułamkowych.

Przeróbcie z podręcznika § 29 „Pierwiastek z ilorazu. Iloraz pierwiastków“ (str. 233—235).

Twierdzenia podane tłustym drukiem należy opanować pamięciowo.

Przy mnożeniu i dzieleniu pierwiastków trzeba zwrócić uwagę, że działania te wykonywa się na pierwiastkach tego samego stopnia i twierdzenia wymienione w § 28 i 29 stosują się tylko do takich pierwiastków. W następnym przydziale dowiedzie się o możliwościach wykonywania tych działań w przypadku, gdy pierwiastki są różnych stopni, czyli o różnych wykładnikach.

Przeróbcie ćwiczenia: 372 (str. 236), 375 (str. 237), 378 (str. 238).

Dla przykładu rozwiążemy kilka zadań:

$$367 \text{ i)} \quad \sqrt[3]{8 \cdot 27} = \sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[3]{27} = \sqrt[3]{2^3} \cdot \sqrt[3]{3^3} = 2 \cdot 3 = 6$$

$$369 \text{ k)} \quad \sqrt{14,4} \cdot \sqrt{10} = \sqrt{14,4 \cdot 10} = \sqrt{144} = \sqrt{12^2} = 12$$

$$372 \text{ f)} \quad \sqrt[3]{\frac{216}{343}} = \frac{\sqrt[3]{216}}{\sqrt[3]{343}} = \frac{\sqrt[3]{6^3}}{\sqrt[3]{7^3}} = \frac{6}{7}$$

$$375 \text{ n)} \quad \sqrt{16\frac{2}{3}} : \sqrt{1\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{50}{3}} : \sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{\frac{50}{3} : \frac{3}{2}}$$

$$= \sqrt{\frac{50}{3} \cdot \frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{100}{9}} = \frac{\sqrt{100}}{\sqrt{9}} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$$

$$378 \text{ d)} \quad \frac{1}{3} \sqrt{\frac{1}{4}} + \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{1}{8}} + \sqrt[4]{\frac{1}{16}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{4}} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{8}} + \frac{\sqrt[4]{1}}{\sqrt[4]{16}}$$

$$= \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{11}{12}$$

Na marginesie rozwiązania powyższych zadań przypomnimy, że

1) znak równości może łączyć tylko wyrażenia sobie równe, o czym często zapomina się zwłaszcza w pracy szkolnej; dlatego przy rozwiązywaniu tego typu zadań przy każdym przekształceniu całe wyrażenie musi być za każdym razem przepisywane, jeżeli poszczególne etapy łączyjemy znakiem równości;

2) mnożenie, jako działanie wyższego stopnia, niż dodawanie i odejmowanie, trzeba wykonać w wyrażeniach beznawiasowych przed dodawaniem i odejmowaniem;

3) mnożenie ułamków zwykłych wykonywamy mnożąc licznik przez licznik, a mianownik przez mianownik;

4) dzielenie ułamków zastępujemy mnożeniem przez odwrotność dzielnika, przy czym trzeba uprzednio liczby mieszane zamienić na ułamki niewłaściwe.

3. Wylączenie czynnika poza pierwiastek i włączanie pod pierwiastek

a) Twierdzenia poprzedniej lekcji stanowią podstawę do przekształcania wyrażeń pierwiastkowych zwanego wylączeniem czynnika poza pierwiastek i włączaniem czynnika pod pierwiastek.

Przeróbcie z podręcznika § 30 „Wylączenie czynnika poza pierwiastek i włączanie czynnika pod pierwiastek“ (str. 239—241) oraz ćwiczenia: 380, 381, 382, 383 a—f, 386 a—l, 388, 389 (str. 241—244).

Dla lepszego zrozumienia wyjaśnić trzeba dokładniej pierwiastkowanie potęg.

W wyrażeniu $\sqrt[3]{a^5}$ liczbę podpierwiastkową rozkładamy na czynniki $a^5 = a^3 \cdot a^2$; pierwszy czynnik potrafimy spierwiastkować, otrzymamy więc następujące przekształcenia:

$$\sqrt[3]{a^5} = \sqrt[3]{a^3 \cdot a^2} = a \sqrt[3]{a^2}$$

Weźmy następnie wyrażenie: $\sqrt[3]{a^7}$. Liczbę podpierwiastkową rozkładamy na czynniki $a^7 = a^6 \cdot a$. Z liczby a^6 potrafimy wylączyć pierwiastek sześcienny, jest bowiem $\sqrt[3]{a^6} = a^2$, gdyż $(a^2)^3 = a^6$. Otrzymamy więc $\sqrt[3]{a^7} = \sqrt[3]{a^6 \cdot a} = a^2 \sqrt[3]{a}$.

Jeżeli pod pierwiastkiem występuje jako czynnik potęga o wykładniku wyższym niż stopień pierwiastka, to z takiej potęgi da się zawsze wylączyć czynnik poza pierwiastek. Jeżeli wykładnik potęgi jest podzielny przez wykładnik pierwiastka, to wylączenie czynnika poza pierwiastek nie następuje trudności, np.:

$$\sqrt{a^6} = a^3; \quad \sqrt[3]{a^6} = a^2; \quad \sqrt[4]{a^{12}} = a^3; \quad \sqrt[5]{a^{20}} = a^4$$

Jeżeli zaś wykładnik potęgi nie jest podzielny przez wykładnik pierwiastka, to potęgę występującą pod pierwiastkiem rozkładamy na takie czynniki, aby jeden z nich dał się wylączyć poza pierwiastek, jak to już pokazaliśmy.

Dla przykładu rozwiążemy kilka ćwiczeń:

$$381 \text{ l)} \quad \sqrt[5]{64 a^5 b^7 c^8} = \sqrt[5]{2^5 a^5 b^5 \cdot b^2 \cdot c^5 c^3} = 2 a b c \sqrt[5]{b^2 c^3}$$

$$384 \text{ e)} \quad \sqrt{6a^3bc} \cdot \sqrt{\frac{2}{3}ab^2c^3} = \sqrt{6 \cdot \frac{2}{3} a^4 b^3 c^4} = \\ = \sqrt{4a^4 b^3 c^4 \cdot b} = 2a^2 b c^2 \sqrt{b}$$

b) Wyrażenia pierwiastkowe mogą występować w jednomianach i w wielomianach. Jeżeli wyrażenia te występują w wielomianach, to pierwszym pytaniem jest, czy dadzą się redukować, aby można było sprowadzić wielomian do prostszej postaci. Jak wiadomo, w wielomianach możemy redukować wyrazy podobne; dochodzimy więc do zagadnienia, jakie pierwiastki nazywamy podobnymi.

Przeróbcie z podręcznika § 31 „Pierwiastki podobne“ (str. 244 do 246) oraz ćwiczenia 390, 391, 392, 393, 394, 395, 397 a—e, 398 a—g, 399 a—d (str. 247—250).

Przy przerabianiu wymienionych ćwiczeń należy przypomnieć sobie tzw. wzory skróconego mnożenia:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2; \quad (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2; \quad (a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3;$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

Dla przykładu rozwiążemy kilka zadań:

$$392 \text{ e)} \quad 3\sqrt{5} + \sqrt{50} - \sqrt{72} + 2\sqrt{20} = 3\sqrt{5} + \sqrt{25 \cdot 2} - \\ - \sqrt{36 \cdot 2} + 2\sqrt{4 \cdot 5} = 3\sqrt{5} + 5\sqrt{2} - 6\sqrt{2} + \\ + 4\sqrt{5} = 7\sqrt{5} - \sqrt{2}$$

$$393 \text{ e)} \quad 2\sqrt{81a} - 3\sqrt{24a} + 5\sqrt{36a} + 2\sqrt{54a} - 4\sqrt{100a} = \\ = 2 \cdot 9\sqrt{a} - 3\sqrt{4 \cdot 6a} + 5 \cdot 6\sqrt{a} + 2\sqrt{9 \cdot 6a} - \\ - 4 \cdot 10\sqrt{a} = 18\sqrt{a} - 3 \cdot 2\sqrt{6a} + 30\sqrt{a} + 2 \cdot 3\sqrt{6a} - \\ - 40\sqrt{a} = 8\sqrt{a} - 6\sqrt{6a} + 6\sqrt{6a} = 8\sqrt{a}$$

$$397 \text{ b)} \quad (\sqrt{2} - 1)(\sqrt{2} + 1) = (\sqrt{2})^2 - 1^2 = 2 - 1 = 1$$

$$397 \text{ h) } (\sqrt{x+y} - \sqrt{x})(\sqrt{x+y} + \sqrt{x}) = (\sqrt{x+y})^2 - (\sqrt{x})^2 = \\ = (x+y) - x = x+y-x = y$$

$$397 \text{ k) } \sqrt{\sqrt{5}-1} \cdot \sqrt{\sqrt{5}+1} = \sqrt{(\sqrt{5}-1) \cdot (\sqrt{5}+1)} = \\ = \sqrt{(\sqrt{5})^2 - 1^2} = \sqrt{5-1} = \sqrt{4} = 2$$

$$398 \text{ j) } (3\sqrt{10} + 2\sqrt{5})^2 = (3\sqrt{10})^2 + 2 \cdot 3\sqrt{10} \cdot 2\sqrt{5} + \\ + (2\sqrt{5})^2 = 9 \cdot 10 + 12\sqrt{50} + 4 \cdot 5 = 90 + 12\sqrt{25 \cdot 2} + \\ + 20 = 110 + 12 \cdot 5\sqrt{2} = 110 + 60\sqrt{2}.$$

4. Dalsze działania na pierwiastkach

a) Przeróbcie z podręcznika § 32 „Pierwiastek z potęgi i potęga pierwiastka“ (str. 251 — 252).

Drugie spośród wyprowadzonych w tym paragrafie twierdzeń można wypowiedzieć w sposób następujący:

„Aby pierwiastek podnieść do tej potęgi, należy podnieść do tej potęgi liczbę podpierwiastkową“.

Przeróbcie ćwiczenia: 402, 404, (str. 252, 253).

b) W jednej z poprzednich lekcji wspomnieliśmy o tym, że mnożenie i dzielenie pierwiastków można wykonywać w przypadku, gdy pierwiastki są tego samego stopnia. W przypadku, gdy pierwiastki mają różne wykładniki, możemy je sprowadzić do wspólnego wykładnika.

Przeróbcie z podręcznika § 33 „Sprowadzanie pierwiastków do wspólnego wykładnika“ (str. 253—256).

Zwróćcie uwagę na to, że na wykładnikach pierwiastka i wykładnikach potęg liczb podpierwiastkowych możemy dokonywać takich czynności, jak na licznikach i mianownikach ułamków zwykłych przy skracaniu i rozszerzaniu ułamków.

Przeróbcie ćwiczenia: 405 a — e, 406 a, b, 407 a — d, 408 a — e (str. 257).

B. Geometria

1. Obliczanie długości boków wielokątów foremnych. Twierdzenie Pitagorasa pozwala na wyprowadzenie wzorów wyrażających zależność boków niektórych wielokątów foremnych od promienia okręgu opisanego i wpisanego.

Z podręcznika B. Iwaszkiewicza *Geometria elementarna* cz. II przeróbce z § 39, punkt 178 „Promienie okręgów wpisanych w wielokąty foremne i opisanych na wielokątach foremnych“ (str. 108—110).

Z podanego materiału należy dobrze zapamiętać następujące wzory wyrażające boki wielokątów foremnych przez promień R okręgu opisanego na danym wielokącie:

$$\text{bok trójkąta foremnego } a_3 = R \sqrt{3}$$

$$\text{bok czworokąta foremnego } a_4 = R \sqrt{2}$$

$$\text{bok sześciokąta foremnego } a_6 = R$$

Rozwiążcie zadania: 709, 715, 716 (str. 99), 745, 747, 749, 751, 752 (str. 112—113).

Wskazówki do zadań:

709. Styczna jest prostopadła do promienia przechodzącego przez punkt styczności.
715. W rombie przekątne dzielą się na połowy i są do siebie prostopadłe. Średnica okręgu wpisanego jest wysokością rombu. Pole rombu jest równe połowie iloczynu przekątnych.
716. Zastosować twierdzenia o odcinkach w trójkącie w półkolu (przydział I).
751. Sześciokąt foremny podzielić na trójkąty foremne o wspólnym wierzchołku w środku okręgu wpisanego i opisanego.
752. Odcinek BD jest bokiem kwadratu wpisanego w okrąg o średnicy AE .

2. Konstruowanie odcinków według wzorów algebraicznych. W programie geometrii ubiegłego roku nauki zwracaliśmy szczególną uwagę na zadania konstrukcyjne. Oprócz konstrukcji podstawowych, jak połowienie odcinka i kąta, stosowaliśmy metodę miejsc geometrycznych oraz metodę podobieństwa lub jednokładności.

Obecnie korzystając z wyprowadzonych w poprzednim przydziale twierdzeń wyrażających związki miarowe między odcinkami w trójkącie prostokątnym możemy rozszerzyć możliwości konstrukcji geometrycznych, znajdując konstrukcyjnie odcinki określone przez dane odcinki za pomocą wzorów algebraicznych.

Przypominamy, że rozwiązanie zadania konstrukcyjnego przebiegać powinno według następującego planu:

1) analiza, 2) konstrukcja, 3) dowód, 4) dyskusja.

Analiza zadania służy do znalezienia sposobu konstrukcji geometrycznej; konstrukcja polega na wykreśleniu szukanej wielkości geometrycznej za pomocą cyrkla i linijki; dowód ma przekonać, że otrzymana wielkość odpowiada warunkom zadania, w dyskusji zaś rozważamy liczbę możliwych rozwiązań i warunków, jakim powinny odpowiadać wielkości dane w zadaniu.

Przeróbcie z § 38, p. 2 „Konstruowanie wyrażeń algebraicznych“ (str. 87—91).

Rozwiążcie zadania: 672, 673, 676 (str. 95, 96), 706, 707, 708 (str. 98).

Zadanie kontrolne II

1. Wykonajcie działania:

$$\left(3\frac{1}{3}x - 2\frac{1}{2}y\right)^2 - (4,2x + 0,5y)^2$$

i obliczcie wartość otrzymanego wyrażenia podstawiając:

$$x = \frac{3}{4}; \quad y = \frac{4}{5}$$

2. Wykonajcie działania:

$$\frac{\sqrt{2-\sqrt{3}} \cdot \sqrt{2+\sqrt{3}}}{\sqrt{\sqrt{5}-1} \cdot \sqrt{\sqrt{5}+1}}$$

3. W trójkącie równoramiennym podstawa ma długość 6 cm, a odpowiadająca jej wysokość 4 cm. Obliczcie długość wysokości opuszczonej na ramię trójkąta.

4. Obliczcie pole trójkąta foremnego wpisanego w okrąg o promieniu $R = 8$ cm.

Matematyka. Przydział III (grudzień)

Temat: A. Zastosowanie działań na wyrażeniach pierwiastkowych.

Równanie kwadratowe.

B. Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.

A. Algebra

1. Pierwiastek z pierwiastka. Znoszenie niewymierności w mianowniku ułamka. W poprzednich dwóch przydziałach wprowadziliśmy pojęcie pierwiastka oraz przerobiliśmy dzia-

łania na pierwiastkach. Pozostało do przerobienia pierwiastkowanie pierwiastków oraz pewne ważne zastosowanie poznanych działań.

a) Z podręcznika M. Chmielewskiej — *Algebra dla klasy IX* przeróbcie § 34 „Pierwiastek z pierwiastka“ (str. 258—260). Pierwsze twierdzenie tego paragrafu (str. 258) możemy krócej, choć mniej dokładnie, wypowiedzieć w sposób następujący: „Przy pierwiastkowaniu pierwiastka wykładniki pierwiastków mnożymy, pozostawiając liczbę podpierwiastkową bez zmiany“.

Często zachodzi potrzeba przedstawienia w postaci jednego pierwiastka wyrażenia typu $\sqrt[3]{a} \sqrt{x}$. W tym przypadku liczbę a włączamy pod znak pierwiastka kwadratowego. W tym celu trzeba ją podnieść do kwadratu. Jest więc: $\sqrt[3]{a} \sqrt{x} = \sqrt[3]{\sqrt{a^2} x} = \sqrt[6]{a^2 x}$. Ostatnie wyrażenie otrzymaliśmy stosując już wyżej podane twierdzenie.

Przeróbcie ćwiczenia: 410, 411, 412, 415, 416 (str. 260—261).

Dla przykładu rozwiążemy następujące zadania:

$$410 \text{ e) } \sqrt[8]{\sqrt[5]{x^{16}}} = \sqrt[40]{x^{16}} = \sqrt[5]{x^2};$$

$$411 \text{ c) } \sqrt[3]{y} \sqrt{y} = \sqrt[3]{\sqrt{y^2} \cdot y} = \sqrt[6]{y^3} = \sqrt{y};$$

$$411 \text{ g) } \sqrt{a} \sqrt[3]{a} \sqrt{a} = \sqrt{\sqrt{a^2} \cdot a} \sqrt{a} = \sqrt{\sqrt{a^3} \sqrt{a}} = \\ = \sqrt{\sqrt{\sqrt{a^6} \cdot a}} = \sqrt{a^7};$$

416 a) Objętość prostopadłościanu = $6 \cdot 4 \cdot 9 = 216$ (cm³). Objętość sześcianu, którego krawędź = x , wynosi x^3 . Mamy więc $x^3 = 216$, skąd $x = \sqrt[3]{216} = 6$ (cm).

b) Już na podstawie kilku zadań tekstowych przerobionych w przydziałach poprzednich poznaliście pewne zastosowania praktyczne pierwiastkowania, np. wyznaczenie długości krawędzi sześcianu, gdy znana jest jego objętość. Podobnie, gdy znane jest pole kola, możemy wyznaczyć długość promienia za pomocą pierwiastkowania, np.: $P = \pi r^2$; $r^2 = \frac{P}{\pi}$; $r = \sqrt{\frac{P}{\pi}}$.

Obliczanie długości boków trójkąta prostokątnego w oparciu o twierdzenie Pitagorasa wymaga stosowania pierwiastków.

W dalszym ciągu kursu matematyki niejednokrotnie spotkacie się z pierwiastkami i koniecznością przekształcania wyrażeń algebraicznych zawierających pierwiastki. Takie wyrażenia nazywamy wyrażeniami niewymiernymi (por. przydział I, str. 245).

Ponieważ operowanie wyrażeniami niewymiernymi jest często niewygodne, staramy się usunąć niewymierności przez odpowiednie przekształcanie wyrażeń. Jednym z takich przekształceń jest usuwanie niewymierności z mianownika ułamka.

Przeróbcie z podręcznika § 35 „Uwalnianie mianownika ułamka od pierwiastka“ (str. 261—265).

W uzupełnieniu wyjaśnień podanych w podręczniku należy dodać, że usuwanie niewymierności z mianownika ułamka polega na pomnożeniu licznika i mianownika ułamka przez taką jednakową liczbę, żeby w rezultacie znikł pierwiastek w mianowniku. W takim przypadku ułamek nie zmienia swej wartości.

Często spotykanym błędem, przed którym chcemy ostrzec uczniów, jest chęć podnoszenia np. do kwadratu licznika i mianownika, aby znieść pierwiastek kwadratowy w mianowniku.

Już na prostym przykładzie $\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3^2}{4^2} = \frac{9}{16}$ możemy przekonać się, że otrzymany wynik $\frac{9}{16}$ nie jest równy liczbie $\frac{3}{4}$.

Podnosząc ułamek $\frac{3}{4}$ do kwadratu licznik mnożyliśmy przez 3, zaś mianownik przez 4, nic też dziwnego, że ułamek zmienił wartość. Toteż przy znoszeniu niewymierności w mianowniku poszukujemy takiego czynnika, przez który należy pomnożyć mianownik, aby znikł pierwiastek. Przez ten sam czynnik mnożymy licznik.

Zilustrujemy to na przykładzie: Licznik i mianownik ułamka $\frac{3}{\sqrt{2}}$ należy pomnożyć przez $\sqrt{2}$, ponieważ wtedy otrzymamy w mianowniku $\sqrt{2^2} = 2$, a więc liczbę wymierną. Mamy więc:

$$\frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

Zupełnie podobnie postępujemy w przypadkach, gdy w mianowniku występuje dwumian zawierający pierwiastki.

Bardzo dużym ułatwieniem przy znoszeniu niewymierności w mianowniku jest wprawa w operowaniu wzorami skróconego mnożenia. Dlatego w przydziale II zostały one przypomniane w formie powtórzenia.

Przeróbce ćwiczenia: 417, 418 a—h, 419, 420 a—h, 421 a—e (str. 265—266).

Dla przykładu rozwiążemy niektóre z podanych zadań:

$$417 \text{ e)} \quad \frac{8}{3\sqrt{3}} = \frac{8 \cdot \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{3}}{3 \cdot 3} = \frac{8\sqrt{3}}{9};$$

$$418 \text{ d)} \quad \frac{4}{\sqrt{18a}} = \frac{4}{\sqrt{9 \cdot 2a}} = \frac{4}{3\sqrt{2a}} = \frac{4 \cdot \sqrt{2a}}{3\sqrt{2a} \cdot \sqrt{2a}} = \\ = \frac{4 \cdot \sqrt{2a}}{3 \cdot 2a} = \frac{2\sqrt{2a}}{3a}$$

$$419 \text{ c)} \quad \frac{4}{\sqrt{7} - \sqrt{3}} = \frac{4(\sqrt{7} + \sqrt{3})}{(\sqrt{7} - \sqrt{3})(\sqrt{7} + \sqrt{3})} = \frac{4(\sqrt{7} + \sqrt{3})}{(\sqrt{7})^2 - (\sqrt{3})^2} = \\ = \frac{4(\sqrt{7} + \sqrt{3})}{7 - 3} = \frac{4(\sqrt{7} + \sqrt{3})}{4} = \sqrt{7} + \sqrt{3}$$

$$419 \text{ n)} \quad \frac{5\sqrt{2} - 2\sqrt{5}}{\sqrt{5} - \sqrt{2}} = \frac{(5\sqrt{2} - 2\sqrt{5})(\sqrt{5} + \sqrt{2})}{(\sqrt{5} - \sqrt{2})(\sqrt{5} + \sqrt{2})} = \\ = \frac{5\sqrt{10} - 2 \cdot 5 + 5 \cdot 2 - 2\sqrt{10}}{(\sqrt{5})^2 - (\sqrt{2})^2} = \frac{3\sqrt{10}}{5 - 2} = \frac{3\sqrt{10}}{3} = \sqrt{10}$$

$$420 \text{ c)} \quad \frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} = \frac{(\sqrt{x} - \sqrt{y})(\sqrt{x} - \sqrt{y})}{(\sqrt{x} + \sqrt{y})(\sqrt{x} - \sqrt{y})} = \frac{(\sqrt{x} - \sqrt{y})^2}{(\sqrt{x})^2 - (\sqrt{y})^2} = \\ = \frac{x - 2\sqrt{xy} + y}{x - y}$$

$$\begin{aligned}
 421 \text{ d) } \quad & \frac{2}{\sqrt{10}} + \frac{1}{\sqrt{6}} - \frac{3}{\sqrt{15}} = \frac{2\sqrt{10}}{\sqrt{10} \cdot \sqrt{10}} + \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6} \cdot \sqrt{6}} - \\
 & - \frac{3\sqrt{15}}{\sqrt{15} \cdot \sqrt{15}} = \frac{2\sqrt{10}}{10} + \frac{\sqrt{6}}{6} - \frac{3\sqrt{15}}{15} = \frac{\sqrt{10}}{5} + \frac{\sqrt{6}}{6} - \\
 & - \frac{\sqrt{15}}{5} = \frac{6\sqrt{10} + 5\sqrt{6} - 6\sqrt{15}}{30}
 \end{aligned}$$

2. Równania kwadratowe — niezupełne. Na tej lekcji rozpoczynamy jeden z najważniejszych w całej matematyce szkolnej działów algebry mianowicie naukę o równaniach kwadratowych. Równania kwadratowe są nie tylko najczęściej używane w dalszym ciągu kursu matematyki w szkole aż do egzaminu dojrzałości włącznie, lecz także stosuje się je często w wielu zadaniach z fizyki itp. Podkreślając to chcemy zwrócić uwagę na konieczność szczególnie starannego i sumiennego opanowania tego działu oraz przerobienie dużej liczby ćwiczeń i zadań w celu nabrania odpowiedniej wprawy.

Przeróbcie z podręcznika § 6 „Stopień równania“, § 7 „Określenie równania kwadratowego“ i § 8 „Rozwiązywanie równań kwadratowych niezupełnych“ (str. 43—50).

Zwrócić trzeba uwagę na następujące szczegóły:

a) stopień równania można określić dopiero wtedy, gdy po wykonaniu zaznaczonych działań, przeniesiemy wszystkie wyrazy na lewą stronę i uporządkujemy je według potęg malejących niewiadomej; po prawej stronie równania jest wówczas zero;

b) równanie kwadratowe ma ogólną postać:

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad \text{gdzie } a \neq 0.$$

Liter a , b , c będziemy używali przeważnie w takim charakterze, jak w powyższym równaniu, a więc gdy mówimy o liczbie a , mamy na myśli współczynnik przy niewiadomej w drugiej potędze, liczba b — to współczynnik przy niewiadomej pierwszej stopnia, liczba c — to wolny wyraz;

c) w zależności od tego czy $b = 0$, czy $c = 0$, mamy do czynienia z dwoma typami równań kwadratowych niezupełnych;

d) rozwiązywanie równań kwadratowych niezupełnych wykazało, że równanie kwadratowe może mieć dwa różne pierwiastki,

jeden pierwiastek, który wtedy nazywamy pierwiastkiem podwójnym, albo wcale nie mieć pierwiastków (przykład 3, str. 48).

Typy równań niezupełnych i ich rozwiązań są następujące:

Warunki	Równanie	Pierwiastki
1) $b = c = 0$;	$a x^2 = 0$;	$x_1 = x_2 = 0$
2) $b = 0$; $c \neq 0$	$a x^2 + c = 0$	$x_1 = -\sqrt{-\frac{c}{a}}$; $x_2 = +\sqrt{-\frac{c}{a}}$
3) $b \neq 0$ $c = 0$	$a x^2 + b x = 0$	$x_1 = 0$; $x_2 = -\frac{b}{a}$

Równanie to ma dwa różne pierwiastki, gdy $c < 0$. Natomiast, gdy $c > 0$, równanie nie ma pierwiastków.

Oczywiście założyliśmy milcząco, że $a \neq 0$; w przypadku bowiem, gdy $a = 0$, równanie nie byłoby kwadratowe.

Rozwiązcie zadania: 62 a—g (str. 44), 64 a—d (str. 46), 65, 66, 67, 69, 70 (str. 51—53).

Dla przykładu rozwiążemy kilka z podanych zadań:

$$62 \text{ g) } (x^2 - 2)^2 = x(x + 1) + 2x^2$$

$$x^4 - 2x^2 + 4 = x^2 + x + 2x^2$$

$$x^4 - 2x^2 + 4 - x^2 - x - 2x^2 = 0$$

$$x^4 - 5x^2 - x + 4 = 0; \text{ równanie 4 stopnia.}$$

$$65 \text{ f) } x^2 - 0,09 = 0; \quad x^2 = 0,09; \quad x_1 = -\sqrt{0,09} = -0,3;$$

$$x_2 = +\sqrt{0,09} = +0,3$$

$$65 \text{ o) } 0,4 x^2 = 1,6; \quad x^2 = \frac{1,6}{0,4}; \quad x^2 = 4; \quad x_1 = -\sqrt{4} = -2$$

$$x_2 = +\sqrt{4} = +2$$

$$65 \text{ s) } (x + 5)(x - 5) = 24; \quad x^2 - 25 = 24; \quad x^2 = 49$$

$$x_1 = -\sqrt{49} = -7; \quad x_2 = +\sqrt{49} = +7$$

$$65 \text{ x) } x^2 + 169 = 0; \text{ równanie nie ma pierwiastków.}$$

66 d) $0,12 : x = x : 1,92$; to równanie możemy napisać w postaci proporcji $\frac{0,12}{x} = \frac{x}{1,92}$; korzystamy ze znanej własności proporcji, że iloczyn wyrazów skrajnych jest równy iloczynowi wyrazów środkowych:

$$0,12 \cdot 1,92 = x^2; \quad x^2 = 0,2304; \quad x_1 = -\sqrt{0,2304} = -0,48$$

$$x_2 = +\sqrt{0,2304} = +0,48$$

66 y) $\frac{5x^2 - 1}{3} + \frac{3x^2}{2} - \frac{17}{6} = 0$; obie strony równania mnożymy przez 6, aby pozbyć się mianowników; otrzymamy:

$$2(5x^2 - 1) + 3 \cdot 3x^2 - 17 = 0;$$

$$10x^2 - 2 + 9x^2 - 17 = 0;$$

$$19x^2 = 19; \quad x^2 = 1; \quad x_1 = -1; \quad x_2 = +1.$$

67 e) $x^2 + 3a^2 = 6a^2$; $x^2 = 3a^2$; $x_1 = -\sqrt{3a^2} = -a\sqrt{3}$

$$x_2 = +\sqrt{3a^2} = +a\sqrt{3}$$

69 k) $2x^2 + \frac{1}{3}x = 0$; $x\left(2x + \frac{1}{3}\right) = 0$; $x_1 = 0$

$$2x + \frac{1}{3} = 0; \quad 2x = -\frac{1}{3}; \quad x_2 = -\frac{1}{6}$$

3. Szczególne przypadki równań kwadratowych zupełnych. Zanim przejdziemy do rozpatrzenia rozwiązywania ogólnego równania kwadratowego postaci $ax^2 + bx + c = 0$, co będzie tematem następnego przydziału z algebry, spróbujemy rozwiązać kilka przykładów równań kwadratowych w przypadkach szczególnych.

Przeróbcie z podręcznika § 9 „Przykłady rozwiązywania równań kwadratowych zupełnych” — przykład 1, 2 i 3 (str. 53—55). Jak widać z tych przykładów, bardzo łatwo jest rozwiązać równanie kwadratowe w przypadku, gdy po uporządkowaniu równania okaże się, że lewa strona równania jest rozwinięciem kwadratu dwumianu (przykład 1 i 2).

Czasem też łatwo jest doprowadzić do tego, że lewa strona równania lub jej część da się przedstawić w postaci kwadratu dwumianu (przykład 3).

Może zająć również przypadek, że lewa strona równania kwadratowego jest przedstawiona w postaci iloczynu dwóch czynników stopnia pierwszego, np.: $(x + 1)(x - 2) = 0$.

Po wykonaniu mnożenia otrzymalibyśmy równanie kwadratowe $x^2 - x - 2 = 0$.

Jednakże wobec przedstawienia lewej strony równania w postaci iloczynu dwóch czynników możemy przeprowadzić następujące rozumowanie:

Iloczyn dwóch liczb jest zerem wtedy, gdy przynajmniej jedna z tych liczb jest zerem. Wobec tego mogą zająć dwa przypadki:

1) $x + 1 = 0$ wówczas $x = -1$ albo

2) $x - 2 = 0$ „ „ $x = 2$.

Jak łatwo sprawdzić, podstawiając otrzymane liczby do równania $x^2 - x - 2 = 0$, są to pierwiastki tego równania. Jest więc $x_1 = -1$; $x_2 = 2$.

Rozwiążcie zadania: 72, 73 (str. 57).

Dla przykładu rozwiążemy zadania:

72 i) $4x^2 - 20x + 25 = 0$; $(2x - 5)^2 = 0$; $2x - 5 = 0$;

$$x_1 = x_2 = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$$

73 d) $x^2 - 10x + 25 = 4$; $(x - 5)^2 = 4$;

$$x - 5 = -2; \quad x_1 = +3$$

$$x - 5 = +2; \quad x_2 = +7$$

B. Geometria

1. Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa do zadań na dowodzenie. W celu zastosowania poznanych twierdzeń i nabycia wprawy w przeprowadzaniu dowodów, co ma duże znaczenie zarówno dla dalszego przerabiania kursu matematyki, jak i co ważniejsze, dla przyswajania sobie logicznego sposobu myślenia, rozwiążcie zadania: 668, 669, 670, 671 (str. 95).

Wskazówki:

668. Należy zastosować dwa sposoby obliczania pola trójkąta prostokątnego.
669. Przyjmując, że jedna przyprostokątna ma długość a , druga więc $2a$, wyznaczyć długości potrzebnych odcinków.
670. Promień okręgu przechodzący przez punkt styczności jest prostopadły do stycznej. Ze środka okręgu o mniejszym promieniu poprowadzić równoległą do stycznej i określić długość odcinka stycznej za pomocą promieni r_1 i r_2 okręgów.
671. Zadanie trudne. Szczegółowe wskazówki umieszczone na końcu podręcznika przy odpowiedzi (str. 257).

2. Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa do zadań rachunkowych. Ropowiązcie zadania: 717, 718, 719 (str. 99), 732, 733, 734, 735, 736, 737 (str. 101, 102).

Wskazówki:

717. Należy zastosować twierdzenie: „W czworokącie opisanym na okręgu sumy boków przeciwległych są sobie równe“.
719. Styczne wspólne dla obu okręgów są zewnętrzne i wewnętrzne. Długość odcinka stycznej zewnętrznej należy obliczyć na podstawie wskazówki do zadania 670 poprzedniej lekcji. Długość odcinka stycznej wewnętrznej należy obliczyć korzystając z podobieństwa trójkątów utworzonych przez styczną, odcinek łączący środki okręgów i promienie okręgów przechodzące przez punkty styczności.
735. Trójkąt równoramienny o kącie przy wierzchołku $\alpha = 60^\circ$ jest trójkątem foremnym. Należy zastosować twierdzenie o proporcjonalności odcinków w trójkątach podobnych.
736. Należy połączyć środki 3 krążków wzajemnie stycznych. Otrzymamy trójkąt foremnym o danym boku.
737. Szczegółowe wskazówki umieszczone są przy odpowiedzi zadania na końcu podręcznika (str. 261 — 262).

Zadanie kontrolne III

1. Wykonajcie działania:

$$3\sqrt{8x} : \frac{1}{3}\sqrt[3]{2x}$$

Obliczcie wartość otrzymanego wyrażenia dla $x = \frac{1}{2}$

2. Rozwiążcie równanie:

$$\frac{5}{12}x^2 = 2\frac{2}{5}x$$

3. Rozkładana drabina pokojowa ma długość 4 m. Jak szeroko należy rozstawić drabinę u podstaw, aby sięgała na wysokość 3,5 m?

4. Prostopadła poprowadzona z punktu na okręgu na średnicę dzieli tę średnicę na odcinki długości 6 cm i 4 cm. Wyznaczcie długość tej prostopadłej rachunkowo i konstrukcyjnie. Opiszcie sposób wykonania konstrukcji.

Matematyka. Przydział IV (styczeń)

Temat: A. Równanie kwadratowe zupełne.

B. Złoty podział odcinka. Bok 10-kąta foremnego.

A. Algebra

1. Rozwiązywanie równania kwadratowego zupełnego. W poprzednim przydziale stwierdziliśmy równania kwadratowe niezupełne postaci:

$$a x^2 + c = 0 \quad \text{oraz} \quad a x^2 + b x = 0$$

oraz pewne szczególne przypadki równania kwadratowego zupełnego, gdy lewa strona dawała się przedstawić w postaci kwadratu zupełnego albo gdy miała postać iloczynu dwóch czynników. A więc były to typy równań:

$$a) (m x + n)^2 = 0; \quad b) (x + m)^2 = k; \quad c) (x + p)(x + q) = 0$$

We wszystkich przypadkach otrzymywaliśmy, że równanie kwadratowe ma dwa pierwiastki, jeden pierwiastek podwójny albo nie ma wcale pierwiastków.

Obecnie zajmiemy się wyprowadzeniem wzorów na pierwiastki równania kwadratowego zupełnego oraz nauczymy się od razu rozpoznawać, czy równanie ma pierwiastki i jeżeli tak, to ile ich ma.

Równanie kwadratowe zupełne ma postać ogólną:

$$a x^2 + b x + c = 0, \quad \text{gdzie } a \neq 0$$

Jak się okaże w toku dalszej pracy, lewa strona równania ogólnego po pewnych przekształceniach daje się przedstawić w postaci podanej pod lit. b) wśród szczególnych przypadków rozwiązywanych równań, a więc w postaci

$$(x + m)^2 = k$$

Wobec tego, że lewa strona ostatniej równości jest kwadratem, a więc ma wartości zawsze dodatnie, możliwość rozwiązania takiego równania zależy tylko od tego, czy prawa strona jest również dodatnia.

Cały więc wysiłek skupimy na takie przekształcenie równania kwadratowego, aby po lewej jego stronie był kwadrat dwumianu zawierającego niewiadomą x , po prawej zaś wyraz nie zawierający niewiadomej.

Z podręcznika M. Chmielewskiej *Algebra dla klasy IX* przerób- cie § 10 „Rozwiązywanie równania kwadratowego w postaci ogól- nej“ (str. 58—61) z wyłączeniem uwagi 4 na końcu str. 61.

Jeżeli wyjaśnienia zawarte w podręczniku okażą się niedość zrozumiałe, można posłużyć się następującym rozumowaniem:

Obie strony równania $ax^2 + bx + c = 0$ dzielimy przez $a \neq 0$, aby współczynnik przy x^2 był równy 1. Otrzymamy:

$$x^2 + \frac{b}{a} \cdot x + \frac{c}{a} = 0$$

Wyraz nie zawierający niewiadomej przenosimy na stronę prawą:

$$x^2 + \frac{b}{a} \cdot x = -\frac{c}{a}$$

Teraz lewą stronę równania należy doprowadzić do takiej postaci, aby była rozwinięciem kwadratu pewnego dwumianu, które jak wiadomo, ma następującą postać:

$$(m + n)^2 = m^2 + 2m \cdot n + n^2.$$

Pierwszy wyraz jest kwadratem pierwszego wyrazu dwumianu drugi podwójnym iloczynem pierwszego wyrazu przez drugi, trzeci zaś wyraz rozwinięcia jest kwadratem drugiego wyrazu dwumianu.

Aby więc w równaniu $x^2 + \frac{b}{a} \cdot x = -\frac{c}{a}$ lewą stronę przedstawić w postaci rozwinięcia kwadratu, trzeba:

a) przekształcić wyraz $\frac{b}{a} \cdot x$ tak, aby miał postać podwójnego iloczynu. Można tego dokonać bez zmiany wartości wyrażenia mnożąc licznik i mianownik przez 2, co można zapisać w następujący

sposób: $2 \cdot \frac{b}{2a} \cdot x$. Teraz widoczne się staje, że dwumian, który mamy podnosić do kwadratu powinien mieć postać: $x + \frac{b}{2a}$;

b) Rozwinięcie kwadratu będzie całkowite, gdy uzupełnimy je kwadratem drugiego wyrazu, a więc wyrażeniem $\left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a^2}$. W takim jednak przypadku musimy i do prawej strony równania dodać to samo wyrażenie.

Otrzymamy więc:

$$x^2 + 2 \frac{b}{2a} \cdot x + \frac{b^2}{4a^2} = -\frac{c}{a} + \frac{b^2}{4a^2}$$

Po przekształceniu każdej ze stron równania otrzymamy:

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} \text{ albo oznaczając } b^2 - 4ac = \Delta,$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{\Delta}{4a^2},$$

co daje, w przypadku gdy $\Delta > 0$, dwa pierwiastki równania:

$$x + \frac{b}{2a} = \frac{-\sqrt{\Delta}}{2a}, \text{ skąd } x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a},$$

$$x + \frac{b}{2a} = \frac{+\sqrt{\Delta}}{2a}, \text{ skąd } x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Powyższe wzory, podane również na str. 61 podręcznika, można napisać w postaci:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}; \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Wzory te należy doskonale opanować pamięciowo, aby dla każdego równania drugiego stopnia, w którym wyróżnik $\Delta > 0$, móc według nich obliczyć pierwiastki.

Jak wynika z wyjaśnień zawartych w podręczniku, istnienie rozwiązań równania kwadratowego zależy tylko od znaku wyróż-

nika. W przypadku gdy $\Delta < 0$, równanie kwadratowe nie ma pierwiastków.

Przeróbcie z podręcznika przykład 1, 2, 3 i 5 (str. 62—64) oraz ćwiczenia: 77, 78, 79, 80 (str. 66—67).

Przy rozwiązywaniu równań należy za każdym razem przepisać wzory ogólne na pierwiastki w celu zupełnego i bezbłędnego ich opanowania.

Dla przykładu rozwiążemy kilka zadań:

77 h) $x^2 + 12x = -35$. Liczbę -35 przenosimy na lewą stronę równania.

$x^2 + 12x + 35 = 0$. Obliczamy wyróżnik:

$$\Delta = b^2 - 4ac = 12^2 - 4 \cdot 35 = 144 - 140 = 4 > 0.$$

Równanie ma dwa pierwiastki różne:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-12 - \sqrt{4}}{2} = \frac{-12 - 2}{2} = -7$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-12 + \sqrt{4}}{2} = \frac{-12 + 2}{2} = -5$$

77 o) $x^2 + 0,1x = 0,42$. Wyraz wolny ze strony prawej przenosimy, zmieniając jego znak, na lewą stronę.

$x^2 + 0,1x - 0,42 = 0$. Obie strony równania mnożymy przez 100, aby znieść ułamki.

$100x^2 + 10x - 42 = 0$. Wszystkie współczynniki i wolny wyraz są parzyste, wobec tego możemy obie strony równania podzielić przez 2.

$50x^2 + 5x - 21 = 0$. Obliczamy wyróżnik:

$$\Delta = b^2 - 4ac = 5^2 + 4 \cdot 50 \cdot 21 = 25 + 4200 = 4225 > 0.$$

Równanie ma dwa pierwiastki różne:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-5 - \sqrt{4225}}{100} = \frac{-5 - 65}{100} = -0,7$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-5 + \sqrt{4225}}{100} = \frac{-5 + 65}{100} = +0,6$$

78 k) $x^2 - \frac{3}{2}x = 1$. Przenosimy wyraz wolny na lewą stronę.

$x^2 - \frac{3}{2}x - 1 = 0$. Znosimy ułamki mnożąc obie strony równania przez 2.

$2x^2 - 3x - 2 = 0$. Obliczamy wyróżnik:

$$\Delta = b^2 - 4ac = 9 + 4 \cdot 2 \cdot 2 = 9 + 16 = 25 > 0.$$

Równanie ma dwa pierwiastki różne:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{3 - \sqrt{25}}{4} = \frac{3 - 5}{4} = -\frac{1}{2}$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{3 + \sqrt{25}}{4} = \frac{3 + 5}{4} = 2.$$

Jak widać z przerobionych przykładów, kolejność pracy przy rozwiązywaniu równań kwadratowych jest następująca:

1) takie uporządkowanie równania, aby wszystkie wyrazy były po lewej stronie, a współczynniki były liczbami całkowitymi, co ułatwia dalsze obliczenia;

2) obliczenie wyróżnika i stwierdzenie jego znaku. Jeżeli $\Delta < 0$, równanie nie ma pierwiastków;

3) w przypadku, gdy $\Delta \geq 0$, obliczenie pierwiastków według znanych wzorów.

2. Zastosowanie równań kwadratowych do rozwiązywania zadań. Poznane w poprzedniej lekcji sposoby obliczania pierwiastków równań kwadratowych zastosujemy do rozwiązywania zadań tekstowych. W przypadku, gdy ułożone na podstawie treści zadania równanie kwadratowe ma dwa pierwiastki, należy sprawdzić, czy obydwa pierwiastki nadają się, jako rozwiązania zadania, np. jeżeli obliczamy w zadaniu wymiar bryły, który jest liczbą dodatnią, to ujemny pierwiastek równania nie będzie rozwiązaniem zadania. Może się więc zdarzyć, że jakkolwiek równanie kwadratowe będzie miało dwa różne pierwiastki, to jednak zadanie, na podstawie którego

ułożyliśmy równanie, będzie miało tylko jedno rozwiązanie. W przypadku, gdy obydwie pierwiastki równania odpowiadają warunkom zadania, ma ono dwa rozwiązania.

Przeróbcie z podręcznika § 13 „Zastosowanie równań kwadratowych z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań“ (str. 82—86).

Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych przy użyciu równań odgrywa bardzo ważną rolę, dlatego trzeba się starać wszystkie wyznaczone zadania tekstowe rozwiązać, korzystając w razie natrafienia na trudności ze wskazówek, które do pewnych zadań umieszczone są na końcu podręcznika.

Kolejność pracy przy rozwiązywaniu zadań podana jest w podręczniku na str. 84, wiersz 8 od góry i następnie.

Rozwiążcie zadania: 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 110 (str. 87, 88).

Dla przykładu rozwiążemy następujące zadania:

96. Spośród trzech kolejnych liczb naturalnych środkową oznaczamy, jako niewiadomą x . Liczba naturalna poprzedzająca x jest $x - 1$, zaś następująca po x jest $x + 1$.

Ponieważ suma kwadratów tych trzech liczb równa się 50, mamy równanie:

$$(x - 1)^2 + x^2 + (x + 1)^2 = 50$$

Wykonując wskazane działania otrzymamy:

$$x^2 - 2x + 1 + x^2 + x^2 + 2x + 1 = 50$$

Po przeprowadzeniu redukcji otrzymamy:

$$3x^2 + 2 = 50 \quad 3x^2 = 48 \quad x^2 = 16$$

$$x_1 = -4 \quad x_2 = 4$$

Ponieważ w zadaniu jest mowa o liczbach naturalnych, tzn. całkowitych i dodatnich, ujemny pierwiastek równania odpada i zadanie ma jedno rozwiązanie. Szukanymi liczbami są: 3, 4, 5.

Sprawdzenie: $3^2 + 4^2 + 5^2 = 9 + 16 + 25 = 50$.

109. Niewiadomą liczbę oznaczamy przez x .

Dwunastokrotność tej liczby $12x$

Dwunastokrotność liczby powiększona o 45 $12x + 45$

Kwadrat tej liczby x^2

Równanie $12x + 45 = x^2$

Po uporządkowaniu otrzymamy: $x^2 - 12x - 45 = 0$.

Obliczamy wyróżnik: $\Delta = b^2 - 4ac = 144 + 4 \cdot 45 =$
 $= 144 + 180 = 324 > 0$.

Równanie ma dwa różne pierwiastki:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{12 - 18}{2} = -3$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{12 + 18}{2} = 15$$

Wobec tego, że w zadaniu nie ma warunków bliżej określających liczbę, obydwa pierwiastki równania mogą być rozwiązaniami zadania, które ma więc dwa rozwiązania.

Sprawdzenie:

$$1) 12 \cdot (-3) + 45 = -36 + 45 = 9 = (-3)^2$$

$$2) 12 \cdot 15 + 45 = 180 + 45 = 225 = 15^2$$

3. Wzory na sumę i iloczyn pierwiastków równania kwadratowego. Mając równanie kwadratowe zupełne $ax^2 + bx + c = 0$ można nie rozwiązując go określić, czy ma ono pierwiastki. W tym celu wystarczy obliczyć wyróżnik $\Delta = b^2 - 4ac$ i zbadać, czy nie jest on ujemny.

W przypadku, gdy równanie kwadratowe ma pierwiastki, można bez ich obliczania określić sumę i iloczyn tych pierwiastków.

Przeróbcie z podręcznika § 11 „Suma i iloczyn pierwiastków równania kwadratowego“ (str. 69, 70, 71 — 10 wierszy od góry).

Wzory $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$; $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$ należy umieć na pamięć.

Jeżeli suma i iloczyn pierwiastków są liczbami całkowitymi, to wiadomo, że $a = 1$.

To spostrzeżenie jest ważne w przypadku, gdy mamy dane liczby, a poszukujemy równania kwadratowego, dla którego te liczby są pierwiastkami, np. $x_1 = 2$; $x_2 = 3$; obliczamy sumę i iloczyn pierwiastków: $x_1 + x_2 = 5$, $x_1 \cdot x_2 = 6$.

Aby znaleźć odpowiednie równanie, trzeba znaleźć współczynniki a , b i c . Ze wzorów na sumę i iloczyn mamy:

$$\frac{c}{a} = 6; \quad \frac{-b}{a} = 5, \text{ stąd mamy: } \begin{aligned} a &= 1 \\ b &= -5 \\ c &= 6 \end{aligned}$$

Szukany równaniem jest więc: $x^2 - 5x + 6 = 0$.

Znajomość wzorów na iloczyn i sumę pierwiastków równania kwadratowego pozwala określać znaki pierwiastków bez obliczania pierwiastków.

Jeżeli mianowicie iloczyn jest dodatni: $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} > 0$, to pierwiastki są znaków jednakowych, a więc albo obydwa ujemne, albo obydwa dodatnie, gdyż tylko liczby jednego znaku dają iloczyn dodatni.

O znaku pierwiastków zadecyduje w tym przypadku znak sumy pierwiastków. Gdy suma jest dodatnia, a wiadomo, że pierwiastki są znaków jednakowych, to pierwiastki muszą być obydwa dodatnie, bo suma liczb ujemnych jest ujemna.

Jeżeli zaś suma jest ujemna przy dodatnim iloczynie, to obydwa pierwiastki są ujemne.

W przypadku, gdy iloczyn jest ujemny, od razu wiadomo, że pierwiastki mają różne znaki

Rozwiązanie zadania: 86, 87, 88 (str. 75, 76).

Dla przykładu rozwiążemy zadania:

$$87 \text{ m) } x_1 = 1 + \sqrt{2}; \quad x_2 = 1 - \sqrt{2}.$$

$$\begin{aligned} \text{Obliczamy sumę } x_1 + x_2 &= (1 + \sqrt{2}) + (1 - \sqrt{2}) = \\ &= 1 + \sqrt{2} + 1 - \sqrt{2} = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Obliczamy iloczyn } x_1 \cdot x_2 &= (1 + \sqrt{2}) \cdot (1 - \sqrt{2}) = \\ &= 1^2 - (\sqrt{2})^2 = 1 - 2 = -1. \end{aligned}$$

Mamy więc $\frac{-b}{a} = 2$; $\frac{c}{a} = -1$; skąd: $a = 1$;

$$b = -2; c = -1.$$

Równaniem kwadratowym o podanych pierwiastkach jest więc:

$$x^2 - 2x - 1 = 0.$$

Rozwiążcie to równanie i sprawdźcie pierwiastki.

$$88 \text{ e) } -32x^2 - 28x - 3 = 0$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-3}{-32} = \frac{3}{32}. \text{ Iloczyn pierwiastków jest dodatni}$$

a więc pierwiastki są jednakowych znaków.

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{28}{-32} = -\frac{7}{8} \text{ Suma pierwiastków jest ujemna, a wobec tego, że pierwiastki mają znaki jednakowe, są one ujemne.}$$

Rozwiążcie to równanie i sprawdźcie znaki pierwiastków.

Rozwiążcie zadania: 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123 (str. 88, 89).

B. Geometria

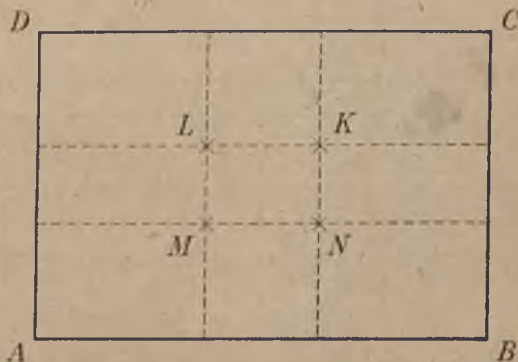
1. Złoty podział odcinka. Po przerobieniu rozwiązywania równań kwadratowych zupełnych przystąpimy do ciekawego zadania konstrukcyjnego znanego pod nazwą złotego podziału odcinka.

Z podręcznika B. Iwazkiewicza *Geometria elementarna cz. II* przeróbcie z § 38 punkt 174 „Złoty podział odcinka“ (str. 93—95).

Złoty podział odcinka, znany również pod nazwą podziału w stosunku średnim i skrajnym, jest dalszym przykładem konstrukcji odcinka według wyrażenia algebraicznego. Tę konstrukcję należy po uważnym przeczytaniu wymienionego ustępu z podręcznika kilkakrotnie przerobić najpierw przy pomocy podręcznika a następnie samodzielnie nie zaglądnając już do tekstu.

Stosunek złotego podziału był niejednokrotnie używany przy kompozycjach malarskich.

Artyści wieku Odrodzenia umieszczali najchętniej centralny szczegół obrazu, na który chcieli zwrócić uwagę widza, w punkcie, który w stosunku do obu wymiarów prostokątnego płótna był punktem złotego podziału. Boki prostokąta ABCD (rys. 4), które również stanowiły odcinki częściowe złotego podziału, a więc tworzyły stosunek $0,6 : 0,4 (= 6 : 4)$, dzieli się według złotego podziału, przez co otrzymuje się na przecięciu odcinków przerywanych na rysunku 4 punkty M, N, K, L.



Rys. 4

Artysta tak komponował obraz, aby w jednym z tych punktów umieścić najważniejszy szczegół całości.

Podobnie niektórzy uczeni dopatrywali się stosunku złotego podziału w harmonijnie zbudowanym ciele ludzkim. Jednakże sprawa ta nie została dostatecznie naukowo uzasadniona.

2. Bok 10-kąta foremnego. Rozpatrując wielokąty foremne i zależność ich boków od promienia koła opisanego opuściliśmy 10-kąt foremny, gdyż konstrukcja jego oparta jest na złotym podziale odcinka, którego z kolei nie mogliśmy omawiać bez opanowania równań kwadratowych. Po usunięciu tych przeszkód zajmiemy się dziesięciokątem foremnym.

Z podręcznika przeróbcie ustęp pt. „Dziesięciokąt foremny“ (str. 110—111), jako zastosowanie geometryczne złotego podziału odcinka.

Rozwiążcie konstrukcyjnie zadanie:

„W okrąg o promieniu $R = 5$ cm wpisać 10-kąt foremny“.

Zadanie kontrolne IV

1. Pole ogrodu prostokątnego ma 520 m^2 , długość jego jest o 6 m większa od szerokości. Obliczyć wymiary ogrodu.

2. Prostokątny obraz ma 1,2 m długości. Szerokość obrazu stanowi złotą część długości. Obliczyć długość listwy potrzebnej do oprawienia tego obrazu.

3. Obliczyć pole dziesięciokąta foremnego wpisanego w okrąg o promieniu $R = 10$ cm.

Matematyka. Przydział V (luty)

Temat: A. Rozkład trójmianu kwadratowego. Równania dwukwadratowe i pierwiastkowe.

B. Długość okręgu i pole koła.

A. Algebra

1. Rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki liniowe. Dotychczas poznane wzory i twierdzenia o pierwiastkach równania kwadratowego zupełnego pozwolą nam na ich wykorzystanie przy opracowaniu związanego z tym tematu, mianowicie rozkładu trójmianu kwadratowego na czynniki liniowe.

Przypomnijmy sobie, że równanie kwadratowe zupełne

$$a x^2 + b x + c = 0$$

w przypadku, gdy wyróżnik $\Delta = b^2 - 4ac > 0$, ma dwa pierwiastki

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}; \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a},$$

których suma i iloczyn wyrażają się wzorami:

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}; \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

Pierwiastki x_1 i x_2 równania spełniają je, tzn. podstawione na miejsce x do równania powodują, że trójmian kwadratowy stanowiący lewą stronę równania staje się zerem.

Przy wszystkich innych wartościach podstawionych na miejsce x do trójmianu kwadratowego przybiera on wartości różne od zera.

Traktując x , jako wielkość zmienną, która może przybierać dowolne wartości liczbowe, a więc jako tzw. zmienną niezależną, otrzymamy dla każdej wartości x pewną wartość liczbową trójmianu kwadratowego, którego wartość zależy od wartości x . Mówimy wówczas, że trójmian kwadratowy, który oznaczymy jedną literą y , jest zmienną zależną albo funkcją drugiego stopnia zmiennej x .

Możemy więc napisać:

$$y = a x^2 + b x + c$$

Wśród wartości, które możemy nadawać zmiennej niezależnej x , wyróżniają się zwłaszcza dwie liczby, mianowicie x_1 i x_2 , określone znanymi i wyżej napisanymi wzorami. Są to pierwiastki równania kwadratowego, a więc takie wartości na x , przy których funkcja drugiego stopnia albo trójmian kwadratowy jest równy zeru. Dlatego liczby x_1 i x_2 nazywamy miejscami zerowymi trójmianu.

Po tych wyjaśnieniach przeróbcie z podręcznika M. Chmielewskiej *Algebra dla klasy IX* materiał zawarty w § 12 „Rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki” (str. 76—79) oraz przykłady 1, 2 i 3 (str. 79—80).

Mamy więc do zapamiętania:

a) Trójmian kwadratowy, zwany też funkcją drugiego stopnia

$$y = ax^2 + bx + c$$

możemy przedstawić w postaci kanonicznej:

$$y = a \left[\left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} \right]$$

b) W przypadku, gdy wyróżnik $\Delta = b^2 - 4ac > 0$, trójmian kwadratowy ma dwa miejsca zerowe x_1 i x_2 , które są jednocześnie pierwiastkami równania kwadratowego

$$ax^2 + bx + c = 0$$

i które określone są wzorami $x_{1,2} = \frac{-b \mp \sqrt{\Delta}}{2a}$. Wówczas trójmian kwadratowy daje się rozłożyć na iloczyn czynników pierwszego stopnia, czyli liniowych, mianowicie $y = a(x - x_1)(x - x_2)$.

c) Gdy wyróżnik $\Delta = b^2 - 4ac = 0$, trójmian kwadratowy przybiera postać $y = a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 = a(x - x_1)^2$, wtedy bowiem

$$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}.$$

d) Gdy wyróżnik $\Delta = b^2 - 4ac < 0$, trójmian kwadratowy nie daje się rozłożyć na czynniki liniowe.

Przeróbcie zadania nr 90 i 91 (str. 81—82).

W związku z rozkładem funkcji drugiego stopnia na czynniki liniowe trzeba pamiętać, że nie zawsze zachodzi potrzeba stosowania wyżej wyprowadzonych wzorów, gdyż można zrobić to krócej i prościej zwłaszcza w przypadkach, gdy funkcja drugiego stopnia jest niepełna, tzn. gdy albo współczynnik $b = 0$; albo $c = 0$, lub wtedy, gdy od razu możemy rozpoznać, że trójmian kwadratowy jest kwadratem zupełnym.

Dla przykładu rozwiążemy zadania:

$$90 \text{ f)} \quad x^2 - 5x = x(x - 5).$$

Wystarczyło wyłączyć x przed nawias.

$$90 \text{ h)} \quad x^2 - 16 = (x - 4)(x + 4).$$

Różnica kwadratów dwóch liczb rozkłada się na iloczyn sumy przez różnicę tych liczb.

$$3x^2 - 12x + 12 = 3(x^2 - 4x + 4) = 3(x - 2)^2.$$

Po wyłączeniu wspólnego czynnika 3 przed nawias okazało się, że w nawiasie jest rozwinięcie kwadratu różnicy dwóch liczb.

2. Zastosowanie rozkładu trójmianu kwadratowego do działań na ułamkach algebraicznych. Poznany w poprzedniej lekcji rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki liniowe zastosujemy do działań na ułamkach algebraicznych, w szczególności przy skracaniu oraz dodawaniu i odejmowaniu ułamków, a dopiero później wykorzystamy go przy szczegółowym badaniu funkcji drugiego stopnia i rozwiązywaniu nierówności drugiego stopnia, co nastąpi w dalszym ciągu kursu.

Przy okazji sprawdzimy sprawność w działaniach na ułamkach zwykłych i liczbach dziesiętnych.

a) Przypomnijmy sobie, że ułamek nie zmieni wartości, jeżeli jego licznik i mianownik jednocześnie zwiększymy lub zmniejszymy tę samą liczbę razy. Na tej własności oparte jest skracanie i rozszerzanie ułamków. Aby skrócić ułamek trzeba znaleźć wspólny dzielnik licznika i mianownika. W tym celu niekiedy musimy w trudniejszych przypadkach rozkładać licznik i mianownik na czynniki pierwsze.

Skróćcie następujące ułamki:

$$\frac{18}{27}, \frac{100}{125}, \frac{14}{35}, \frac{48}{80}, \frac{45}{72}, \frac{72}{96}, \frac{21}{49}, \frac{48}{64}, \frac{54}{72}, \frac{125}{1000}$$

Podobnie przy skracaniu ułamków algebraicznych należy licznik i mianownik rozłożyć na czynniki, aby znaleźć ich wspólny dzielnik, np.:

$$\frac{x^2 - 4}{x^2 + 4x + 4} = \frac{(x - 2)(x + 2)}{(x + 2)^2} = \frac{x - 2}{x + 2}; \text{ warunek } x \neq -2.$$

Przeróbcie z podręcznika przykład 4 (str. 81) oraz zadanie 92 (str. 82).

Przypominamy, że przy rozkładzie trójmianu kwadratowego na czynniki liniowe obowiązuje następująca kolejność pracy:

- 1) Zbadanie, czy wyróżnik $\Delta = b^2 - 4ac$ nie jest ujemny;
- 2) W przypadku gdy $\Delta > 0$, znalezienie miejsc zerowych trójmianu, a więc wartości x_1 i x_2 ;

3) Gdy $\Delta > 0$, przedstawienie trójmianu w postaci

$$y = a(x - x_1)(x - x_2); \text{ zaś gdy } \Delta = 0 \text{ — w postaci } y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2$$

b) Przy dodawaniu i odejmowaniu ułamków należy sprowadzić je najpierw do wspólnego mianownika. Wspólnym mianownikiem jest wspólna wielokrotność mianowników, a więc liczba, która jest podzielna przez każdy z mianowników występujących w działaniu. Przy sprowadzaniu ułamków do wspólnego mianownika stosujemy tzw. rozszerzanie ułamka, tj. mnożenie licznika i mianownika ułamka przez tę samą liczbę.

Przy dodawaniu i odejmowaniu ułamków staramy się sprowadzić je do najmniejszego wspólnego mianownika.

Wykonajcie działania zwracając uwagę na szybkość pracy:

$$1) \left(12\frac{1}{2} - 10\right) + \left(100\frac{1}{4} - 90\frac{1}{3}\right) + \left(\frac{7}{12} - \frac{1}{15}\right) + 8\frac{3}{4}$$

$$2) \left(10 - 3\frac{1}{8}\right) + \left(10\frac{1}{5} - 9\frac{1}{2}\right) + \left(\frac{3}{10} - \frac{1}{10}\right) - 1\frac{3}{8}$$

Podobnie postępujemy przy dodawaniu i odejmowaniu ułamków algebraicznych.

Wykonajcie działania znajdując wspólny mianownik za pomocą rozkładu mianowników na czynniki:

$$1) \frac{x}{x^2 - 6x + 8} + \frac{1}{x^2 - 7x + 12};$$

$$2) \frac{x-5}{x^2-x-2} - \frac{x-1}{2x^2-4x};$$

$$3) \frac{x+4}{x^2-7x+10} + \frac{x-3}{x^2-8x+12};$$

$$4) \frac{x+2}{8x^2-6x+1} - \frac{x-2}{2x^2-3x+1};$$

$$5) \frac{3}{\sqrt{2}+x} + \frac{2}{\sqrt{2}-x};$$

$$6) \frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} - \frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}};$$

3. Równania dwukwadratowe i pierwiastkowe

a) W jednym z poprzednich przydziałów poznaliście sposób oznaczania stopnia równania. Jeżeli kto z Was zapomniał o tym, niech powtórzy z podręcznika M. Chmielewskiej *Algebra dla kl. IX* § 6 „Stopień równania“ (str. 43—44).

Nauczyciście się następnie rozwiązywać równania kwadratowe. Istnieją równania stopnia wyższego niż drugi, których rozwiązania dają się łatwo sprowadzić do rozwiązywania równań kwadratowych. Do takich należą tzw. równania dwukwadratowe.

Rozwiążemy kilka przykładów takich równań.

1) $x^4 - 2x^2 - 3 = 0$. Jest to równanie stopnia czwartego. Oprócz wyrazu wolnego (-3) występują w nim tylko druga i czwarta potęga niewiadomej x . Aby rozwiązać to równanie, wprowadzimy pomocniczą niewiadomą $z = x^2$. Wówczas równanie przybiera postać równania kwadratowego: $z^2 - 2z - 3 = 0$, które rozwiązujemy znanym sposobem:

$$\Delta = b^2 - 4ac = 4 + 12 = 16 > 0$$

Równanie ma więc dwa pierwiastki:

$$z_1 = \frac{2 - \sqrt{16}}{2} = \frac{2 - 4}{2} = -1; \quad z_2 = \frac{2 + \sqrt{16}}{2} = \frac{2 + 4}{2} = 3$$

Wracamy teraz do poprzedniego oznaczenia: $z = x^2$. Wobec tego, że z oznacza kwadrat liczby x , a, jak wiadomo, kwadrat liczby nie może być ujemny, pierwszy pierwiastek ($z_1 = -1$) musimy odrzucić. Z drugiego pierwiastka $z_2 = 3$ otrzymujemy $x_1 = -\sqrt{3}$; $x_2 = \sqrt{3}$.

Podstawiając otrzymane wartości do danego na początku równania stwierdzimy, że są one istotnie pierwiastkami tego równania. Sprawdźcie to.

2) $x^4 - 10x^2 + 9 = 0$. Oznaczamy $z = x^2$; otrzymamy więc: $z^2 - 10z + 9 = 0$; $\Delta = b^2 - 4ac = 100 - 36 = 64 > 0$

Równanie ma dwa różne pierwiastki:

$$z = \frac{10 - \sqrt{64}}{2} = \frac{10 - 8}{2} = 1; \quad z_2 = \frac{10 + \sqrt{64}}{2} = \frac{10 + 8}{2} = 9$$

Wobec tego, że $z = x^2$, a otrzymane wartości na z_1 i z_2 są obie dodatnie, otrzymamy na x cztery wartości, mianowicie

z równania $x^2 = 1$ otrzymamy $x_1 = -1$; $x_2 = 1$;

z równania $x^2 = 9$ otrzymamy $x_3 = -3$; $x_4 = 3$;

Sprawdźmy, że dane równanie ma 4 pierwiastki. Zróbcie to.

Rozwiążcie następujące zadania, sprawdzając za każdym razem, czy otrzymane wartości na x są rzeczywiście pierwiastkami równania:

1) $x^4 + 8x^2 = 9$

2) $x^4 - 5x^2 = -4$

3) $x^4 + 2x^2 = 8$

4) $x^4 - 5x^2 = 36$

5) $4x^4 - 5x^2 = -1$

6) $x^6 - 7x^3 = 8$

7) $\frac{x^2 + 3}{17 - x^2} = \frac{1}{x^2 + 3}$

8) $\frac{x^2 - 1}{9} + \frac{1}{x^2} = 1$

9) $x^2 + \frac{1}{x^2} = a^2 + \frac{1}{a^2}$

10. Ramię trójkąta równoramiennego jest równe 13 cm, a pole trójkąta jest równe 60 cm². Obliczyć długość podstawy.

b) Podobnie jak przy rozwiązywaniu równań dwukwadratowych, do rozwiązywania równań kwadratowych sprowadzamy roz-

wiązywanie tzw. równań pierwiastkowych, zwanych także równaniami niewymiernymi. Są to równania, w których niewiadoma występuje pod pierwiastkiem.

W wykazie podręczników podanym na początku omawiania programu matematyki przeznaczanego na III rok nauki w komisjach rejonowych wymieniony został podręcznik: K. Frejlich i M. Hornowski *Algebra dla klas X—XI*. Z tego podręcznika przeróbcie § 43 „Równania niewymierne“ — p. 144 i z p. 145 przykład 1 i 3 (str. 270, 274) opuszczając przykłady pozostałe.

Z tego samego podręcznika rozwiążcie zadania: 269, 270 (str. 281).

Z podręcznika M. Chmielewskiej *Algebra dla kl. IX* rozwiążcie zadania: 124, 125, 126, 127, 128, 129 (str. 90—91).

B. Geometria

1. Długość okręgu. W poprzednich przydziałach poznaliśmy konstrukcję niektórych wielokątów foremnych oraz zależności między bokami tych wielokątów a promieniem okręgu opisanego na tych wielokątach.

Obwód wielokąta foremnego o n bokach łatwo znaleźć mnożąc długość boku a_n przez liczbę boków n :

$$P_n = n \cdot a_n$$

Zajmiemy się teraz obliczeniem długości okręgu. Z podręcznika B. Iwaszkiewicza *Geometria elementarna cz. II* przeróbcie z § 41, punkt 184 „Długość okręgu“ (str. 125—133) opuszczając tekst od połowy str. 130 do połowy str. 132 oznaczony czarnymi kółeczkami.

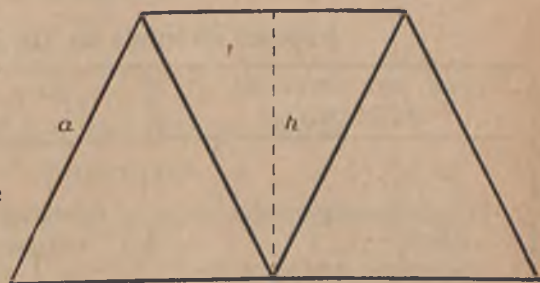
Należy przypuszczać, że jeszcze z kursu szkoły podstawowej pamiętacie sposób obliczania długości okręgu i odpowiedni wzór, który w szkole podstawowej podaje się bez dowodu.

Tutaj są wprowadzone twierdzenia, w wyniku których otrzymuje się twierdzenie zasadnicze (str. 130), że długość okręgu jest proporcjonalna do średnicy a współczynnikiem proporcjonalności jest liczba niewymierna π .

Przeróbcie zadania: 777, 778, 779, 780 (str. 139).

2. Pole koła. Chcąc obliczyć pole dowolnego wielokąta foremnego dzielimy wielokąt na n trójkątów równych mających wspólny

wierzchołek w środku okręgu opisanego na wielokącie. Pole każdego z tych trójkątów wynosi: $S = \frac{a \cdot h}{2}$, gdzie a jest bokiem wielokąta foremnego, zaś odcinek h zwany też apotemą jest promieniem okręgu wpisanego w wielokąt. Wobec tego, że takich trójkątów w n -kącie jest n , pole wielokąta wyrazi się wzorem $S_n = \frac{n \cdot a_n \cdot h}{2} = \frac{1}{2}(n \cdot a_n) \cdot h$, co można wyrazić słowami; „Pole wielokąta foremnego jest równe połowie iloczynu długości obwodu przez apotemę“.



Rys. 5

Wszystkie wielokąty foremne o tej samej liczbie boków są do siebie podobne; należy pamiętać twierdzenie (§ 37, punkt 166, str. 71), że stosunek pól wielokątów podobnych jest równy stosunkowi kwadratów odpowiednich boków.

Przeróbcie z podręcznika z § 41 punkt 186 „Pole koła“ (str. 134—137).

Rozwiążcie zadania: 784, 785, 786, 787, 790, 793 (str. 139—140).

Zadanie kontrolne V

1. Napiszcie równanie kwadratowe, którego pierwiastki są $x_1 = -2\frac{1}{4}$, $x_2 = \frac{1}{2}$.

2. Pociąg pociąg pociąg przebywa odległość między stacjami wynoszącą 36 km w czasie o 24 min. krótszym niż pociąg osobowy. Jaka jest przeciętna prędkość pociągu pociągu pociągu i pociągu osobowego, jeżeli różnica ich prędkości równa się $0,4 \frac{\text{km}}{\text{min}}$?

3. Z blaszanych krążków o średnicy 5 cm wycina się możliwie największe blaszki w kształcie sześciokąta foremnego. Obliczyć, ile procent blachy idzie na odpadki.

4. Obliczyć pole pierścienia kołowego wyznaczonego przez dwa współśrodkowe koła o promieniach 8 cm i 10 cm.

RYSUNEK

Rozkład materiału na III rok nauki

Praca pod kierunkiem nauczyciela	Godz.	Praca samodzielna uczniów	Godz.	Łącznie
Przydział I				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	$\frac{1}{2}$	Rysowanie pola i drogi skierowanej w głąb terenu, a na niej 3 postaci wzrostu widza ustawionych coraz to dalej od niego	4	
2. Wycieczka—obserwacja. Zdobyć podstawowych wiadomości z zakresu rysunku przestrzennego: horyzont, wysokość horyzontu w stosunku do widza i do osób wzrostu widza, wyższych i niższych od widza Proporcjonalne zmniejszanie się postaci i przedmiotów w miarę oddalania się widza od nich. Zbieg linii poziomych, równoległych skierowanych w głąb terenu w jednym punkcie na horyzoncie	$1\frac{1}{2}$			
3. Omówienie pracy domowej	2		4	6
Przydział II				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	$\frac{1}{2}$	Rysowanie na tym samym rysunku tuż przy 3 pierwszych słupach 3 postaci wzrostu widza w pozycji czołowej	4	
2. Rysowanie pola i drogi skierowanej w głąb terenu, a wzdłuż niej szeregu słupów telegraficznych	$1\frac{1}{2}$			
3. Omówienie pracy domowej	2		4	6

Praca pod kierunkiem nauczyciela	Godz.	Praca samodzielna uczniów	Godz.	Łącznie
Przydział III				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	½	Wycięcie liter blokowych	4	
2. Rysowanie liter blokowych (alfabet)	1½			
3. Omówienie pracy domowej	2			
			4	6
Przydział IV. Kurs zimowy — 10 godz.				
Lekcja 1				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	½	Wykonanie ramy plastycznej	2	
2. Ramy plastyczne z brystolu (rysunek, zasady uplastycznienia)	1½			
3. Omówienie pracy domowej	2			
			2	4
Lekcja 2				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	½	Wycięcie i uplastycznienie symboli pracy	4	
2. Rysowanie symbolów pracy: młota, sierpa i koła zębatego.	1½			
3. Omówienie pracy domowej: zasady uplastycznienia	2			
			4	6
Lekcja 3				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	½	Wycięcie i uplastycznienie godła	2	
2. Rysowanie godła państwowego	1½			
3. Omówienie pracy domowej	2			
			2	4
Lekcja 4				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	½	Przygotowanie godła państwowego, symboli pracy i liter do napisów w skali odpowiedniej do projektu dekoracji	4	
2. Opracowanie projektu dekoracji na dzień 1 Maja	1½			
3. Omówienie pracy domowej	2			
			4	6

Praca pod kierunkiem nauczyciela	Godz.	Praca samodzielna uczniów	Godz.	Łącznie
Lekcja 5				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	$\frac{1}{2}$	Ewentualnie wykończenie dekoracji	2	
2. Wykonanie dekoracji	$1\frac{1}{2}$			
	2		2	4
Przydział V				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	$\frac{1}{2}$	„Ubranie“ i pokolorowanie narysowanych postaci	2	
2. Rysowanie schematu postaci dorosłego człowieka oraz postaci dziecka w pozycji bocznej (z profilu) Proporcje, budowa, prawo równowagi	$1\frac{1}{2}$			
3. Omówienie pracy domowej	2		2	4
Przydział VI				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	$\frac{1}{2}$	Wykreślenie bryły graniastej w pozycji czołowej: piec kaflowy	2	
2. Konstrukcyjny rysunek przestrzenny: bryła graniasta w pozycji czołowej (szafa)	$1\frac{1}{2}$			
3. Omówienie pracy domowej	2		2	4
Przydział VII				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	$\frac{1}{2}$	Rysunek przestrzenny z natury: narysowanie komody lub kredensu w pozycji narożnikowej	2	
2. Rysunek przestrzenny z natury: szafa w pozycji narożnikowej	$1\frac{1}{2}$			
3. Omówienie pracy domowej	2		2	4

Praca pod kierunkiem nauczyciela	Godz.	Praca samodzielna uczniów	Godz.	Łącznie
Przydział VIII				
1. Przegląd i omówienie prac	1/2	Dokończenie rysunków: umeblowanie pokoju	2	
2. Konstrukcyjny rysunek przestrzenny z wyobraźni: wnętrze pokoju w pozycji czołowej	1 1/2			
3. Omówienie pracy domowej	2			
Przydział IX				
1. Przegląd i omówienie prac	2	Malowanie grupy figur geometrycznych: kwadratu, trójkąta, koła (pędzlem bez rysunku) z zachowaniem symetrii kształtu i koloru	2	
2. Nauka o kolorach:				
a) Kolory zasadnicze i pochodne; zasadnicze i dopełniające. Pokaz. Doświadczenie				
b) Zaznajomienie z techniką farb klejowych. Przygotowanie farb				
c) Malowanie poszczególnych figur geometrycznych (jako motywów dekoracyjnych) w kolorach zasadniczych i pochodnych	2			
	2		2	4

Kurs letni

Praca pod kierunkiem nauczyciela	Godz.	Praca samodzielna uczniów	Godz.	Łącznie
Lekcja 1				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	1/2	Namalowanie z wyobraźni farbami klejowymi grupy przedmiotów w harmonii przez podobieństwo. Ujęcie dwuwymiarowe	2	
2. Nauka malowania farbami klejowymi: namalowanie (bez rysunku) grupy przedmiotów w harmonii kontrastowej Ujęcie dwuwymiarowe — rys. z wyobraźni	1 1/2			
3. Omówienie pracy domowej	2			

Praca pod kierunkiem nauczyciela	Godz.	Praca samodzielna uczniów	Godz.	Łącznie
Lekcja 2				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	$\frac{1}{2}$	Malowanie sylwetą bez rysunku łatwych form roślinnych z natury (liści, kwiatów, jarzyn, owoców). Harmonia przez kontrast i podobieństwo	2+2	
2. Nauka malowania farbami wodnymi. Zapoznanie z techniką farb wodnych. Lawowanie. Kolory czyste (zasadnicze i pochodne). Malowanie z natury pędzlem bez rysunku przedmiotów dwuwymiarowych o kształtach zbliżonych do figur geometrycznych. Harmonia przez podobieństwo	$1\frac{1}{2}$			
3. Omówienie pracy domowej	2			
Lekcja 3				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	$\frac{1}{2}$	Rysowanie i malowanie z natury kolorowych brył obrotowych ustawionych denkiem na linii horyzontu (garnuszki, wazony). Zaznaczenie cienia własnego. Kolory czyste i złamane Harmonia kontrastowa	2+2	
2. Rysowanie i malowanie kolorowych brył graniastych w pozycji narożnikowej z natury. Cień własny. Kolory czyste i złamane. Harmonia przez podobieństwo	$1\frac{1}{2}$			
3. Omówienie pracy domowej	2			
Lekcja 4				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	$\frac{1}{2}$	Narysować 2 postacie dziecięce (różnego wzrostu) maszerujące w odwrotnym kierunku. „Ubrać“ je w odpowiedni strój i pokolorować	2+2	
2. Człowiek dorosły w ruchu: marsz	$1\frac{1}{2}$			
3. Omówienie pracy domowej	2			

Praca pod kierunkiem nauczyciela	Godz.	Praca samodzielna uczniów	Godz.	Łącznie
Lekcja 5				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	½	Narysować 2 postacie dziecięce, idące w odwrotnym kierunku. „Ubrać“ je w odpowiedni strój, pokolorować lub pomalować farbami		
2. Człowiek w ruchu: chód	1½		2+2	
3. Omówienie pracy domowej	2		4	6
Lekcja 6				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	½	Narysować postać dorosłego człowieka w biegu w odwrotnym kierunku. „Ubrać“ w odpowiedni strój, pomalować		
2. Dziecko w ruchu: bieg	1½		2	
3. Omówienie pracy domowej	2		2	4
Lekcja 7				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	½	Lepienie zwierzęcia z natury Szkice zwierzęcia z różnych stron z natury	2	
2. Studium zwierzęcia (kaczka lub kuźa)	1½		2	
a) Rysunek z wyobraźni b) Rysunek z pokazu po obserwacji kierowanej				
3. Omówienie pracy domowej	2		4	6
Lekcja 8				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	½	Wycięcie z kolorowego papieru sylwetki studiowanego zwierzęcia (z pamięci)		
2. Szkice zwierzęcia z natury w różnych ruchach	1½		2	
3. Omówienie pracy domowej	2		2	4

Praca pod kierunkiem nauczyciela	Godz.	Praca samodzielna uczniów	Godz.	Łącznie
Lekcja 9				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	1/2	Projekt ilustracji Samodzielne studia postaci w dowolnym położeniu i ruchu (potrzebnych do ilustracji)	2+2	
2. a) Namalowanie sylwety zwierzęcia pędzlem bez rysunku w dowolnym ruchu z wyobraźni	1			
b) Narysowanie sylwety zwierzęcia w dowolnym ruchu na tablicy	1/2			
3. Omówienie pracy domowej	2		4	6
Lekcja 10				
1. Przegląd i omówienie prac domowych	1/2	Dokończenie rysunku postaci	2	
2. Rozplanowanie ilustracji; rysowanie postaci	1 1/2			
3. Omówienie prac domowych	2			
			2	4
Lekcja 11				
1. Przegląd ilustracji	1/2	Dokończenie otoczenia Przygotowanie farb klejowych	2+2	
2. Rysowanie otoczenia	1 1/2			
3. Omówienie pracy domowej	2			
			4	6
Lekcja 12				
1. Ilustracja. Malowanie postaci	2	Dokończenie malowania postaci Przygotowanie farb	2+2	
Omówienie pracy domowej	2			
			4	6
Lekcja 13				
Ilustracja: malowanie otoczenia	2	Dokończenie malowania otoczenia Przygotowanie pokazu	2 2	
Omówienie pokazu	2			
			4	6
Lekcja 14				
Podsumowanie pracy na kursie na zasadzie pokazu	2			
Omówienie wyników	2			
	2			2

Rysunek. Przydział I (październik)

Praca pod kierunkiem nauczyciela

Podstawowe wiadomości z zakresu rysunku przestrzennego

1. Po przeglądzie i omówieniu prac domowych przystępujemy do tematu lekcji.

2. Wycieczka — obserwacja. Zdobyć podstawowych wiadomości z zakresu rysunku przestrzennego.

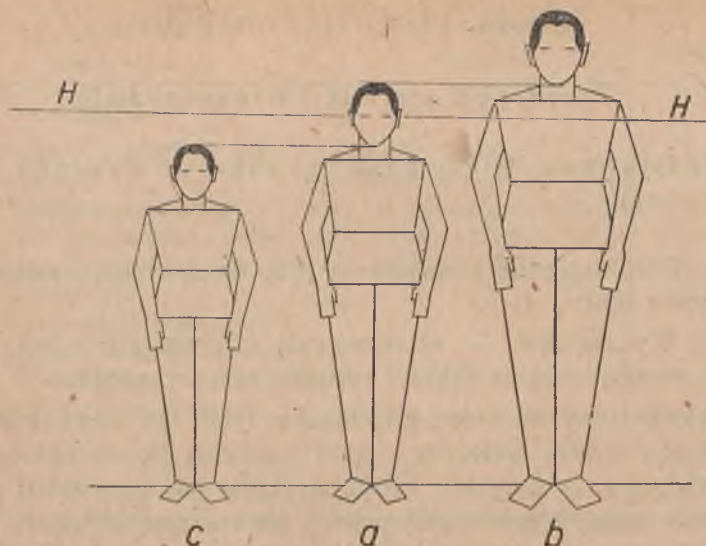
Wychodzimy na teren nieosłonięty (pole lub łąkę), gdzie horyzont jest dobrze widoczny. Jeżeli będziemy się obracali dookoła, to zobaczymy, że horyzont będzie wyglądał jak koło, jeżeli jednak będziemy patrzyli prosto przed siebie nie ruszając głową, to będzie wyglądał jak odcinek linii prostej poziomej.

A. Pierwszą czynnością będzie przekonanie się, na jakiej wysokości jest horyzont.

Jeżeli przyłożymy linijkę poziomo do naszych oczu i będziemy patrzyli na nią, to zobaczymy, że brzeg linijki wypadnie na wysokości horyzontu, czyli, że horyzont będzie na wysokości oczu widza. Jeżeli usiądziemy na ziemi lub wejdziemy na pagórek i znów przyłożymy linijkę do oczu, przekonamy się, że linia horyzontu będzie zawsze na poziomie naszych oczu.

B. Drugą czynnością będzie przekonanie się, na jakiej wysokości jest horyzont w stosunku do innych osób różnego wzrostu.

Ustawiamy się parami, czuwając nad tym, aby każda para była dokładnie jednakowego wzrostu, następnie jeden szereg zwraca się plecami, a drugi twarzami do horyzontu. Patrząc wzajemnie na siebie pary uczniów będą mogły się przekonać, że oczy osób jednakowego z nimi wzrostu są zawsze na wysokości horyzontu niezależnie od tego, czy osoby te będą się zbliżały, czy oddalały od siebie. Jeżeli przed widzami (uczniami) stanie osoba dużo od nich niższa lub dziecko, to zobaczą oni, że oczy tej osoby będą zawsze poniżej horyzontu; jeżeli stanie przed nimi osoba wyższa od nich, to oczy jej będą zawsze powyżej linii horyzontu, niezależnie od tego, czy stoi ona blisko, czy daleko (rys. 1).



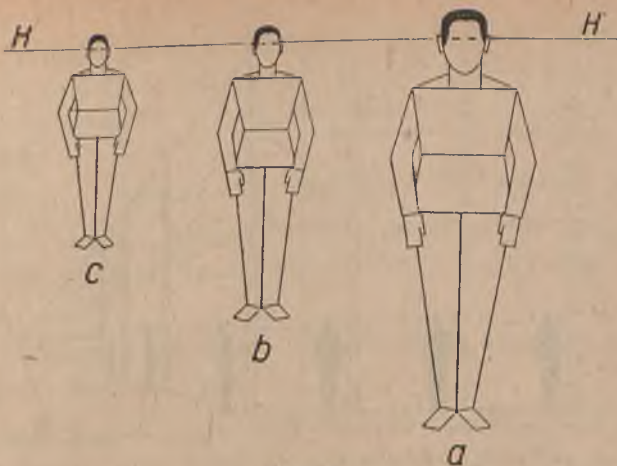
Rys. 1

C. Trzecią czynnością będzie przekonanie się, czy osoby jednakowego wzrostu, ustawione w różnych oddaleniach od widza, wyglądają jednakowo.

Ustawiamy w różnym oddaleniu od uczniów 3 osoby jednakowego wzrostu. Patrząc na nie uczniowie przekonują się, że osoba stojąca najbliżej — wydaje się największa, dalsza — mniejsza, najdalsza — najmniejsza. Jeżeli uczniowie dopasują poziomy brzeg linijki do wierzchu głowy najdalszej postaci, to zobaczą, że nie ma zbyt wielkiej różnicy w poziomie głów tych osób, jeżeli jednak dopasują brzeg linijki do stóp najdalej stojącej osoby, to zobaczą, że jej stopy pozornie znajdują się znacznie wyżej niż stopy osób bliższych (rys. 2).

D. Czwartą czynnością będzie przekonanie się, że przedmioty różnej wielkości, w miarę ustawienia ich coraz dalej od widza, zmniejszają się proporcjonalnie.

Wyszukujemy drogę, wzdłuż której stoją słupy telegraficzne. Jeżeli widz ustawi się równolegle do tej drogi i w dużej od niej odległości, to krawędzie drogi będą mu się wydawały poziome i równoległe, a wszystkie słupy będą się wydawały jednakowej wysokości (takie też są rzeczywiście) i umieszczone w jednakowej od siebie odległości.



Rys. 2

Jeżeli zaś widz stanie w poprzek drogi, tak że i droga, i szereg słupów będą się od niego oddalały w głąb terenu, będzie mógł zaobserwować kilka charakterystycznych zjawisk.

a) Krawędzie drogi, w rzeczywistości poziome i równoległe, będą się wydawały ukośne i zbieżne, a przedłużone do horyzontu, będą się zbiegały na nim w jednym punkcie.

b) Słupy telegraficzne stojące wzdłuż drogi będą się wydawały coraz to mniejsze, a odległości między nimi coraz to krótsze.

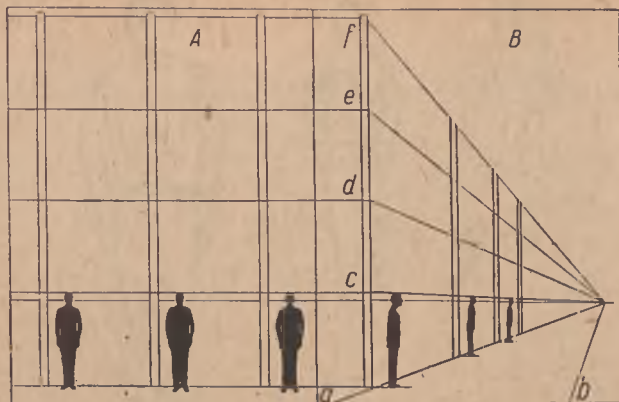
c) Jeżeli przy każdym z kilku pierwszych słupów ustawimy postacie jednakowego wzrostu, to dokonawszy pomiaru przekonamy się, że stosunek wysokości człowieka do wysokości słupa zawsze jest taki sam, a więc jeżeli pierwszy słup jest cztery razy wyższy od człowieka, to ten sam stosunek będzie zachodził między dalej ustawionymi słupami i ludźmi.

Podstawy słupów dalszych (podobnie jak i stopy ludzi stojących dalej) wydają się umieszczone coraz wyżej (rys. 3).

Podsumujmy nasze spostrzeżenia:

a) Horyzont jest zawsze na wysokości oczu widza.

b) Horyzont jest zawsze na wysokości oczu człowieka, wzrostu widza (jeżeli stoi on na tej samej poziomej płaszczyźnie, co i widz) niezależnie od tego, czy stoi on daleko, czy blisko od widza.



Rys. 3

U osób wyższych od widza oczy będą zawsze powyżej horyzontu.

U osób niższych od widza oczy będą zawsze poniżej horyzontu.

c) Wszystkie osoby i przedmioty w miarę oddalania się widza od nich „zmniejszają się” proporcjonalnie.

d) Linie poziome, równoległe, oddalające się w głąb od widza, przybierają pozornie kierunek ukośny i zbiegają się na horyzoncie w jednym punkcie, który nazywamy punktem zbiegu.

3. Omówienie pracy domowej.

Praca samodzielna uczniów

Rysowanie pola i drogi skierowanej w głąb terenu, a na niej 3 postaci wzrostu widza, ustawionych coraz to dalej od niego

Przystępujemy do rysowania na karcie papieru linii horyzontu. Ponieważ temat nie przewiduje rysowania na pierwszym planie (tj. blisko widza) przedmiotów wysokich, za podstawę rysunku przyjmujemy dłuższy bok karty i po narysowaniu marginesów oraz podpisaniu karty rysujemy horyzont dosyć wysoko w $\frac{3}{4}$ wysokości karty.

Następnie rysujemy drogę skierowaną w głąb terenu. Czuwamy nad tym, żeby jej krawędzie zbiegły się w jednym punkcie na horyzoncie. Na drodze tej rysujemy 3 postaci wzrostu widza, stojące coraz to dalej od niego.

Pamiętamy z naszych obserwacji podczas wycieczki, że:

oczy osób wzrostu widza zawsze są na wysokości horyzontu;

osoby stojące bliżej wydają się większe, a stojące dalej — coraz to mniejsze;

stopy osób stojących blisko, umieszczone są niżej, a stopy osób oddalonych — coraz to wyżej.

Rysujemy więc 3 piony, aby określić wysokość postaci ludzkich. Na pionach tych oznaczamy proporcje człowieka (patrz Poradnik, II rok nauki, kurs letni, lekcja 1) i rysujemy 3 schematy postaci ludzkich w pozycji czołowej, które następnie „ubieramy“ i kolorujemy. Pożądane jest, aby ubrane były jednakowo i pokolorowane, z tym jednakże zastrzeżeniem, że osoby bliższe będą zakolorowane mocniej, a dalsze — coraz słabiej. Możemy bowiem łatwo zaobserwować, że przedmioty i osoby umieszczone bliżej widza zawsze wydają się jaskrawsze, mocniejsze w kolorze, a dalsze — coraz to bledsze.

Rysunek. Przydział II (listopad)

Praca pod kierunkiem nauczyciela

1. Po przeglądzie i omówieniu prac domowych przystępujemy do tematu lekcji.

2. Rysowanie pola i drogi skierowanej w głąb terenu, a wzdłuż niej szeregu słupów telegraficznych. (Przyjmujemy, że słupy te są 4 razy wyższe od widza).

Za podstawę rysunku przyjmujemy krótszy bok karty. Po narysowaniu marginesów i podpisaniu karty przystępujemy do oznaczenia wysokości horyzontu. Ponieważ słupy są 4 razy wyższe od widza, horyzont musimy narysować dość nisko, mniej więcej na $\frac{1}{4}$ wysokości karty. Po oznaczeniu horyzontu rysujemy z rogu ramki

obrazka jedną krawędź drogi biegnącej w głąb terenu aż do horyzontu. W pewnej odległości od niej rysujemy drugą krawędź, która zbiegnie się z pierwszą w jednym punkcie na horyzoncie. Przy krawędzi drogi, blisko marginesu, wznosimy pion. Na pionie tym oznaczamy wysokość człowieka wzrostu widza. Będzie on nieco wyższy od horyzontu, ponad linią horyzontu będzie wystawała połowa wysokości jego głowy¹⁾. Gdy już oznaczymy wysokość człowieka, odłożymy ją 4 razy bardzo dokładnie na narysowanym pionie, pamiętamy bowiem, że słup jest 4 razy wyższy od człowieka. Wysokość pierwszego słupa jest więc oznaczona. W dowolnej odległości od niego, przy krawędzi drogi wznosimy drugi pion i znów oznaczamy na nim wysokość człowieka wzrostu widza. Odkładamy tę wysokość 4 razy na drugim pionie i otrzymujemy wymiary drugiego słupa. Rysujemy trzeci pion, (pamiętając, że odległości między słupami wydają się coraz to krótsze) i znów, jak poprzednio, oznaczamy jego wysokość. Rysujemy grubość słupów.

Przez wierzchołki wszystkich 3 słupów rysujemy linię do horyzontu. Jeżeli rysunek był zrobiony dokładnie, to linia ta zbiegnie się na horyzoncie w jednym punkcie z linią łączącą podstawy słupów, czyli z krawędzią drogi. Jeżeli przeciągniemy linię przez wszystkie podziałki słupów, to przekonamy się, że wszystkie one będą się zbiegały na horyzoncie w tym samym punkcie zbiegu, w którym zbiegły się krawędzie drogi z linią łączącą wierzchołki słupów.

Widzimy więc, że linie w rzeczywistości poziome i równoległe przy oddalaniu się od widza w głąb terenu przybierają pozornie kierunku ukośny i zbieżny; linie znajdujące się powyżej horyzontu — opadają, linie zaś znajdujące się poniżej horyzontu — podnoszą się. Jeżeli linie te znajdują się blisko horyzontu (linia łącząca $\frac{1}{4}$ wysokości słupów), to kąt ich pochylenia jest bardzo mały; jeżeli się znajdują dalej od horyzontu (pod nim lub nad nim), kąt pochylenia jest większy (linia łącząca podstawy słupów); im dalej od horyzontu, tym większy będzie kąt pochylenia linii (linia łącząca wierzchołki słupów).

¹⁾ Oczywiście u każdego dorosłego człowieka znajdują się w połowie wysokości jego głowy.

Z powyższego wyciągamy następujące wnioski:

a) linia horyzontu pomogła nam oznaczyć wysokość człowieka (wzrostu widza),

b) wysokość człowieka pomogła nam oznaczyć wysokość słupa.

Przekonaliśmy się, że wszystkie przedmioty oddalone od widza zmniejszają się proporcjonalnie.

c) Przekonaliśmy się, że linie poziome równoległe oddalające się w głąb terenu — znajdujące się na płaszczyźnie poziomej (krawędzie drogi) i pionowej (rys. 3, linie c, d, e, f) — zbiegają się pozornie na horyzoncie w jednym punkcie zbiegu.

3. Omówienie pracy domowej.

Samodzielna praca uczniów

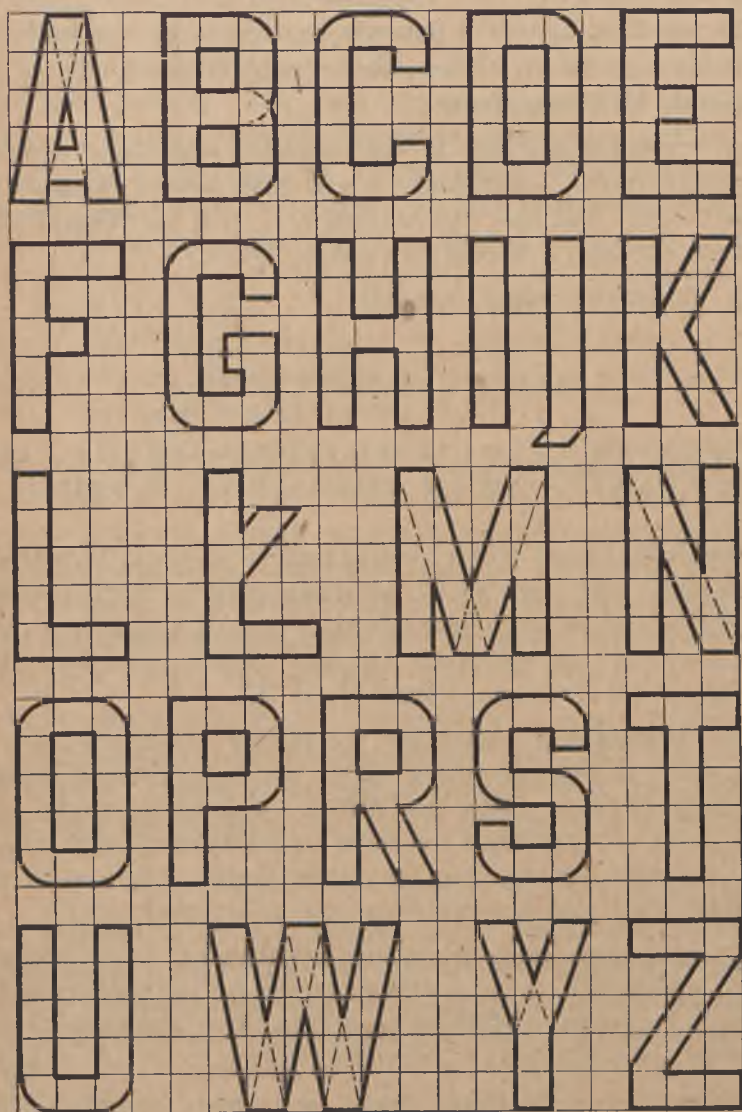
Rysowanie (na tym samym rysunku tuż przy 3 pierwszych słupach) 3 postaci wzrostu widza w pozycji czołowej

Wysokość każdej postaci jest oznaczona na wszystkich słupach. Przeciągamy linię poziomą od podstawy każdego słupa i w małej odległości od słupów rysujemy schematy postaci w pozycji czołowej, pilnie czuwając, aby proporcje ich były dobrze zachowane (Patrz *Poradnik*, II rok nauki, kurs letni, lekcja 1).

Po narysowaniu wszystkich schematów „ubieramy“ postacie i kolorujemy je zwracając uwagę na to, by bliższe postacie pokolorowane były mocniej, dalsze zaś słabiej. Kolorujemy słupy, drogę, pole i niebo. Przyglądając się niebu będziemy mogli zauważyć, że blisko horyzontu wydaje się ono blade, jakby zamglone, w miarę zaś oddalania się od horyzontu nabiera koloru mocniejszego.

To samo zauważymy obserwując kolor trawy. Blisko horyzontu wydaje się bledsza — ma odcień niebieskawy; im bardziej jest oddalona od horyzontu, a zbliżona do widza — tym wydaje się jaskrawsza, mocniejsza w kolorze — bardziej żółtawa.

Kolorować należy równo, lekko, w jednym kierunku. Trzeba także czuwać nad tym, żeby słupy i postacie ludzkie były mocniejsze w kolorze niż tło (niebo i łąka).



Rys. 4

Rysunek. Przydział III (grudzień)

Praca pod kierunkiem nauczyciela

1. Po przeglądzie i omówieniu prac domowych przystępujemy do tematu lekcji.

2. Rysowanie liter blokowych (alfabet).

Umiejętność rysowania liter przyda się nam przy wykonywaniu napisów i haseł.

Będziemy rysowali litery wysokości 5 cm. Kreślimy na karcie papieru pas szerokości 5 cm. Dzielimy ten pas na prostokąty o szerokości 3 cm, wszystkie bowiem litery blokowe, z wyjątkiem litery W i liter jednowymiarowych (i, j) powinny mieć jednakową szerokość, równającą się $\frac{3}{5}$ ich wysokości. Grubość kreski litery powinna wynosić $\frac{1}{5}$ jej wysokości (rys. 4). Alfabet taki jest polecony przez sekcję rysunkową WODKO w Warszawie.

3. Omówienie pracy domowej.

Praca samodzielna uczniów

Wycięcie liter blokowych

Wycinamy starannie narysowane litery. Gdyby podczas lekcji uczniowie nie zdążyli narysować wszystkich liter, mogą rysunek dokończyć w domu, posługując się podanym wzorem.

Rysunek. Przydział IV (styczeń)

Kurs zimowy (10 godzin lekcyjnych)

Praca pod kierunkiem nauczyciela

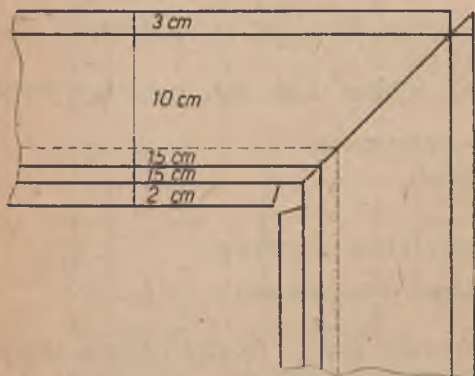
Lekcja 1

1. Po przeglądzie i omówieniu prac domowych przystępujemy do tematu lekcji.

2. Ramy plastyczne z brystolu (rysunek, zasady uplastycznienia).

Odcinamy od dłuższego boku arkusza pas brystolu szerokości 18 cm. Przy dłuższym brzegu tego pasa oznaczamy linią ciągłą 2-centymetrowy pasek, który posłuży nam do przyklejenia ramy do szkła obrazu. Kreskę tę rysujemy przy linii ostro zatemperowanym, twardym ołówkiem. W odległości $1\frac{1}{2}$ cm od niej rysujemy drugą

kreskę także linią ciągłą i znów w odległości $1\frac{1}{2}$ cm — trzecią kreskę — linią przerywaną, wreszcie w odstępnie 10 cm czwartą kreskę ciągłą. Pozostanie jeszcze pasek 3 cm, który będzie stanowił pozorną grubość ramy. Z lewej (odwrotnej) strony pasa, w miejscu kreski przerywanej (tj. w odległości 5 cm od brzegu), rysujemy jedną kreskę ciągłą (rys. 5).



Rys. 5

Musimy określić teraz długość boków. Przypuśćmy, że obraz, który chcemy oprawić, ma wymiary 50×40 cm. Pamiętajmy, że pasek, za pomocą którego przyklejamy ramę, ma 2 cm szerokości. Wewnętrzna długość boków dłuższych będzie więc wynosiła $50 - (2 + 2) = 46$ cm, zewnętrzna zaś będzie z każdej strony większa o szerokość ramy, czyli będzie wynosiła $46 + 16 + 16 = 78$ cm. Wewnętrzna długość krótszych boków będzie wynosiła $40 - (2 + 2) = 36$ cm, zewnętrzna zaś $36 + 16 + 16 = 68$ cm.

Odcinamy pasy odpowiedniej długości, rysujemy na nich kreski i przystępujemy do uplastycznienia ram. W miejscu linii ciągłych ostrożnie z wierzchu nacinamy (przy linijce) papier nożem lub żyłką; następnie delikatnie załamujemy go w miejscu nacięć, posługując się linią lub brzegiem stołu. W miejscu linii przerywanych nacinamy papier od spodu i załamujemy go odwrotnie. Otrzymujemy jedną część ramy plastycznej najprostszej konstrukcji. Końce boków powinny być ścięte pod kątem 45° tak, aby boki ramy dały się

złożyć pod kątem prostym. Szerokość ramy może być większa lub mniejsza, załamania może być więcej. Chodziło nam o przytoczenie przykładu łatwego do wykonania i nieskomplikowanej konstrukcji.

3. Omówienie pracy domowej.

Praca samodzielna uczniów

Wykonanie ramy plastycznej

Uplastyczniamy pozostałe części ramy. Przyklejamy ramę do szkła klejem stolarskim, a gdy wyschnie, odchylamy nie przyklejone części ramy, poprawiamy uplastycznienie i łączymy spinaczami zewnętrzne narożniki.

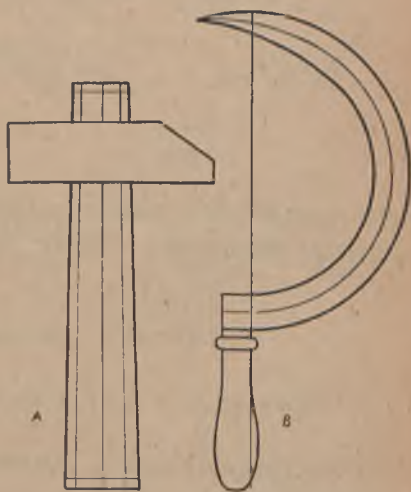
Lekcja 2

1. Po przeglądzie i omówieniu prac domowych przystępujemy do tematu lekcji.

2. Rysowanie symbolów pracy: młota, sierpa i koła zębatego.

Młot. Rysujemy wąski i wysoki trapez równoboczny (rys. 6A). Wysokość trapezu 42 cm, długość podstawy dolnej 8 cm, górnej 6 cm. Wewnątrz trapezu w odległości 1 cm od jego boków rysujemy równoległe do nich 2 linie ciągłe. Mamy już trzonek młota. Głowicę młota rysujemy wg rysunku 6 (kąty proste z lewej strony) o wymiarach: wysokość 6 cm, długość podstawy górnej 16 cm, dolnej 22 cm. Odległość górnej podstawy głowicy od górnego końca trzonka — 3 cm.

Sierp. Rysujemy na środku karty linię pionową długości 50 cm. W odległości 14 cm od górnego końca linii oznaczamy punkt, z którego rysujemy w prawą stronę łuk o promieniu 17 cm zaczynając u góry o 6 cm na lewo od linii, a kończąc u dołu 2 cm za linią.

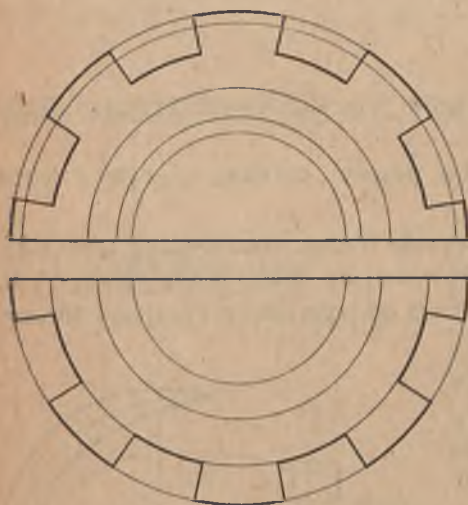


Rys. 6

Z tego samego punktu rysujemy wewnątrz łuku dwa mniejsze o promieniach 15 i 12 cm, przeciągając je u dołu o 3 cm poza linię pionową. Od końca środkowego łuku rysujemy łuk wewnętrzny ostrza, który powinien stopniowo przejść w najmniejszy narysowany łuk. Do tego końca prowadzimy również łuk największy. Dolny koniec pionowej linii wyznacza długość uchwytu, który rysujemy wg rysunku 6 B.

Koło zębate można wykonać jako koło pełne lub jako półkole. W ostatnim wypadku rysujemy półkole o promieniu 25 cm

(rys. 7). Następnie półkole rysujemy z wierzchu promieniami 20, 14 i 11 cm, na odwrotnej zaś stronie (z tego samego punktu) promieniami 25, 24, 16, 13 i 11 cm (rys. 7).



Rys. 7

Na półokręgu odkładamy cyrklem 15 razy po 5 cm. Łączymy punkty podziału z punktem środkowym i rysujemy zęby koła, wg rysunku 7.

Uwaga: Podane tu wymiary narzędzi nie są obowiązujące. Narzędzia mogą być większe lub mniejsze, zależnie od wielkości płaszczyzny, którą musimy dekorować. Należy tylko zachować właściwe proporcje.

Praca samodzielna uczniów

Wycięcie i uplastycznienie symboli pracy

Wyciąć narysowane narzędzia. Zrobić nacięcia wzdłuż linii ciągłych i ostrożnie załamać obiema rękami, aby osiągnąć plastyczny obraz narzędzi. Trzeba bardzo dokładnie nacinać linie koliste. Nacięcia niedokładne psują plastyczność przedmiotów.

Lekcja 3

Praca pod kierunkiem nauczyciela

1. Po przeglądzie i omówieniu prac domowych przystępujemy do tematu lekcji.

2. Rysowanie godła państwowego.

Godło państwowe musi być zrobione w dużym uproszczeniu. Określamy najpierw projektowaną wielkość orła. Później określamy jego proporcje ogólne, tj. rozpiętość skrzydeł w stosunku do wysokości całej postaci.

Założmy przykładowo, że stosunek ten będzie 1:1, czyli, że rozpiętość skrzydeł będzie się równała wysokości.

Postać orła składać się musi z kilku części: a) głowy z szyją, b) tułowia z nogami, c) ogona, d) skrzydeł (rys. 8A).

Rysujemy pion odpowiedniej długości. Na nim oznaczamy długość głowy z szyją ($= \frac{1}{3}$ wysokości).

Długość tułowia wynosi $\frac{1}{2}$

ogon $\frac{1}{3}$, a długość skrzy-

deł $\frac{2}{3}$ wysokości orła.

Przytoczony rysunek nie jest bynajmniej obowiązującym wzorem.



Rys. 8A



Rys. 8 B

Jest to tylko jeden z przykładów najprostszego wykonania godła państwowego w papieroplastyce¹⁾.

Każdy uczeń może i powinien, na podstawie ogólnych wskazówek szukać własnego rozwiązania tematu.

3. Omówienie pracy domowej.

Praca samodzielna uczniów

Wycięcie i uplastycznienie godła

Należy wyciąć poszczególne części, uplastyczyć je starannie i przypiąć do tarczy (rys. 8 B).

Lekcja 4

1. Po przeglądzie i omówieniu prac domowych przystępujemy do tematu lekcji.

¹⁾ Bardzo dobry przykład rozwiązania tego tematu znajdziecie w książce J. Ossowskiego i S. Mendla *Papieroplastyka dla świetlic*. Część pierwsza (tablice 1, 30, 31, 32, 33).

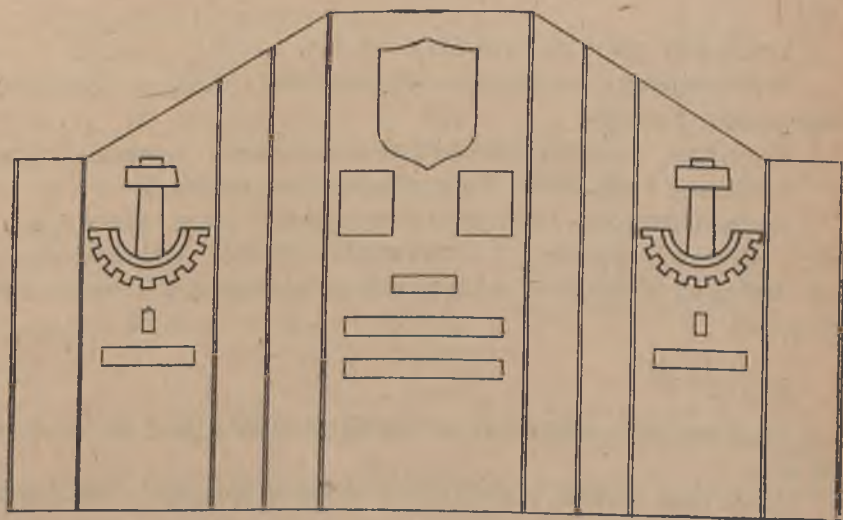
• 2. Opracowanie projektu dekoracji na dzień 1 Maja.

Projekt ten komponujemy w skali. Może ona wynosić $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ wymiarów ściany czołowej klasy, w której pracujemy. Dekoracja powinna mieć czerwone tło, na którym umieścimy godło państwowe, pod nim 3 portrety dostojników państwa w ramach plastycznych, a niżej — krótkie lecz wymowne hasło, wykonane z białych liter blokowych. Po obu stronach czerwonego tła powinny być umieszczone flagi czerwone i biało-czerwone. Dalej — na tekturze rolowanej lub szarym płótnie (w projekcie na szarym papierze) mogą być umieszczone symbole pracy (kolo zębate i młot), a pod nimi również hasła z liter blokowych.

Zamiast symboli pracy można na szarym tle umieścić portrety Lenina i Stalina z odpowiednimi napisami, a symbol pracy dać na środkowym czerwonym tle pod hasłem.

Całość może być zamknięta dwiema wąskimi czerwonymi flagami.

Hasła muszą być rozmieszczone symetrycznie, a wiersze powinny występować tylko w dwu długościach (rys. 9).



Rys. 9

Wymieniony schemat nie jest bynajmniej obowiązujący: jest to tylko jeden z przykładów rozwiązania; każdy uczeń powinien szukać własnych, indywidualnych rozwiązań.

Materiały, niezbędne do projektu dekoracji:

- 1) Kremowy lub szary karton jakò tło ściany.
- 2) Czerwony i biały papier zastępujący draperię,
- 3) Biały karton do wykonania godła państwowego, ram i liter.
- 4) Klej roślinny.

Narzędzia: ołówki, nożyczki, linie.

Uczniowie ustalają wymiary ściany oraz skalę rysunku. Projektują od razu w materiale. W czasie trwania lekcji uczniowie powinni ustalić i nakleić tło, sztandary i flagi oraz tarczę godła państwowego i ramy portretów. Hasła powinni zaprojektować jako paski białego papieru odpowiedniej długości i szerokości (pasków tych nakleić nie trzeba).

3. Omówienie pracy domowej.

Praca samodzielna uczniów

Przygotowanie godła państwowego, symboli pracy, liter i napisów w skali odpowiedniej do projektu dekoracji

Wycinamy godło państwowe.

Wyszukujemy w pismach odpowiedniej wielkości portrety dostojników państwa.

Rysujemy w odpowiedniej skali i wycinamy symbole pracy.

Rysujemy i wycinamy litery odpowiedniej wielkości.

Godło państwowe, ramy portretów, symbole pracy i litery w projekcie dekoracji powinny być wykonane płasko. Uplastycznienie tak drobnych elementów dekoracyjnych stworzyłoby niepotrzebne trudności.

Lekcja 5

Po przeglądzie elementów dekoracji przystępujemy do naklejania ich.

Jeżeli czas pozwoli, organizujemy wspólny przegląd i omówienie projektów, podkreślamy najciekawsze pomysły i najstaranniej wykonane prace.

Rysunek. Przydział V (luty)

Rysowanie postaci dorosłego człowieka oraz postaci dziecka w pozycji bocznej (z profilu). Proporcje, budowa, prawo równowagi

Ustawiamy przed uczniami jednego z nich w kostiumie gimnastycznym w pozycji bocznej i obserwujemy jego proporcje i budowę. Jeżeli chodzi o wymiary pionowe, to proporcje pozostałyby nie zmienione¹⁾. Jeżeli zaś będziemy obserwowali szerokość całej postaci i poszczególnych jej części, to zobaczymy, że zachodzą tu dość znaczne zmiany. Szerokość głowy jest większa, niż w pozycji czołowej i równa się prawie jej wysokości. Szerokość tułowia natomiast jest mniejsza, niż to widzimy w pozycji czołowej i wynosi tylko jedną długość głowy (czasem trochę więcej). Długość stopy, widzianej z profilu, równa się co najmniej długości głowy (rys. 10).

Budowa postaci ludzkiej widzianej z profilu jest bardziej skomplikowana niż w pozycji czołowej. Poprawne osadzenie głowy na szyi i szyi na tułowiu zwykle sprawia uczniom trudności.

Przypatrzmy się, jak wygląda głowa widziana z profilu. Podobnie jak w pozycji czołowej, ma ona kształt jajowaty, ale osadzona jest nie pionowo, tylko nieco ukośnie; szyja zaczyna się z przodu niżej, a z tyłu znacznie wyżej i kończy się wyżej, prawie na poziomie brody, przy tym skierowana jest lekko na zewnątrz. Z przodu szyja jest dłuższa i cofnięta dość znacznie w stosunku do brody. Tułów



Rys. 10

¹⁾ Podobnie jak w pozycji czołowej, długość nóg stanowi połowę wysokości całej postaci; głowa stanowi $\frac{1}{7}$ wysokości człowieka i mieści się $2\frac{1}{2}$ raza do pasa, $3\frac{1}{2}$ raza do końca tułowia i 5 razy do kolan. Ramię sięga również do końca tułowia, a dłoń wysuwa się poza tułów.

ma kształt nieprawidłowego owalu, nieco bardziej wypukłego z przodu w okolicy klatki piersiowej. Nogi wyglądają jak wąskie trapezy, stopy zaś mają kształt trójkątów. Nogi są dość mocno cofnięte ku tyłowi. Ramiona są osadzone prawie w połowie szerokości tułowia — nieco bliżej linii pleców i na wysokości końca szyi. Ramię zwisa pionowo do łokcia (który jest nieco niżej pasa), przedramię zaś skierowane jest lekko ku przodowi.

Prawo równowagi. Przy rysowaniu postaci ludzkiej z profilu trzeba znać i dokładnie stosować prawo równowagi. Polega ono na tym, by środek ciężkości ciała był na jednym pionie ze środkiem podstawy oparcia. Jeżeli opuścimy od końca szyi z tyłu¹⁾ pion, to winien on upaść na środek płaszczyzny oparcia. Płaszczyzna ta może być duża lub mała. Jeżeli człowiek stoi w rozkroku, to płaszczyzna oparcia obejmuje obie stopy i płaszczyznę między nimi, pion może więc upaść w dowolnym miejscu tej płaszczyzny; jeżeli człowiek stoi na jednej nodze, to płaszczyznę oparcia stanowi ta jedna stopa i pion równowagi musi upaść na jej środek. Jeżeli będziemy rysowali człowieka biegnącego, który będzie się opierał na palcach jednej stopy, pion musi upaść na środek tej maleńkiej płaszczyzny. Jeżeli zrozumiemy to prawo i potrafiemy je zastosować, postacię przez nas rysowane zawsze zachowają równowagę.

Po dokonaniu tych spostrzeżeń rysujemy głowę, szyję i tułów. Po narysowaniu tułowia spuszczaemy od końca szyi z tyłu pion równowagi i potem dopiero rysujemy nogi, pilnie bacząc, by pion znalazł się na środku stopy. Rysujemy ramię we właściwym miejscu.

Postać dziecięca widziana w pozycji bocznej wykazuje te same zmiany, co i postać dorosłego człowieka: głowa jest szersza niż w pozycji czołowej — prawie okrągła: szyja cienka i krótka; szerokość tułowia znacznie zwężona w klatce piersiowej, natomiast rozszerzona w okolicy brzuszka. Nóżki również są cofnięte ku tyłowi, by pion równowagi mógł upaść na środek stopy.

Uwaga: Wymiary postaci dziecięcych, jak pamiętamy, nie są jednolite. Im dziecko jest mniejsze, młodsze, tym większą stosunkowo ma głowę, tym krótsze nóżki i rączki, cieńszą i krótszą szyjkę.

¹⁾ Punkt ten znajduje się na jednym pionie ze środkiem ciężkości w pasie, a jest łatwiejszy do określenia.

Po narysowaniu na jednym arkuszu papieru schematów postaci dorosłego człowieka i dziecka omawiamy sposób ich „ubrania“.

2. Omówienie pracy domowej.

Praca samodzielna uczniów

„Ubranie“ i pokolorowanie narysowanych postaci

„Ubieramy“ narysowane schematy postaci profilowych dobierając ubranie tak, by cechy charakterystyczne były należycie uwypuklone, a mianowicie: postać dorosłego człowieka „ubieramy“ albo w strój męski, tak żeby dobrze był widoczny kierunek nóg, albo też w strój kobiecy kolorując sukienki bardzo lekko, tak aby schemat przeświecał przez suknię.

Postacie dziecięce „ubieramy“ w sposób podobny.

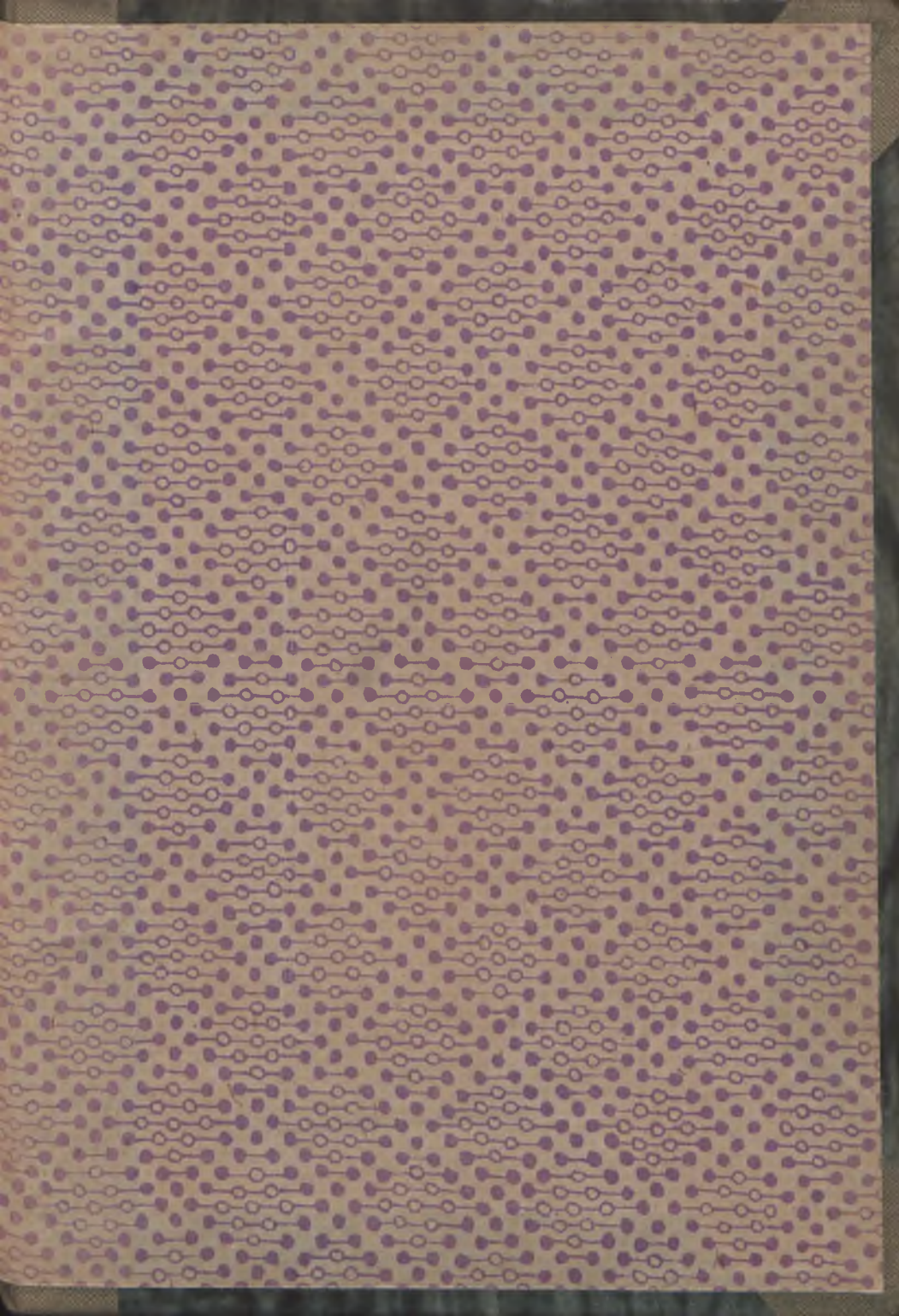
Zwracamy uwagę na układ włosów na głowie.



SPIS TREŚCI

	Str.
Od Redakcji.....	3
Pedagogika	4
Psychologia	29
Język polski	58
Język rosyjski	110
Biologia	146
Fizyka	177
Matematyka	237
Rysunek	288





Pedagogiczna Biblioteka Wojewódzka
w Gdańsku

210491 / A



010000210491