

Przedmiotowy system oceniania na lekcjach fizyki w Szkole Podstawowej nr 392

1. Cele kształcenia i wychowania w przedmiocie.

I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

2. Cele oceniania.

Ocenianie i sprawdzanie jest integralnym elementem procesu nauczania i powinno występować w różnych formach oraz we wszystkich jego etapach.

Ocenianie wewnątrzszkolnych osiągnięć edukacyjnych uczniów z matematyki, polega na rozpoznaniu przez nauczyciela poziomu i postępu w opanowaniu przez ucznia wiadomości w stosunku do wymagań edukacyjnych wynikających z programu nauczania.

Celami sprawdzania osiągnięć uczniów na różnych ogniwach lekcji są:

- dostarczanie informacji o stopniu opanowania wiedzy i umiejętności przez ucznia na danym etapie kształcenia,
- wykrycie luk i błędów wiedzy ucznia
- wskazanie uczniom w jaki sposób mogą luki w wiedzy uzupełnić, a błędy poprawić,
- uwzględnić zaangażowanie, staranność i wkład pracy ucznia,
- wdrażanie uczniów do samooceny i umiejętności planowania nauki,
- prognozować przyszłe wyniki nauczania,
- motywowanie ucznia do dalszej pracy,
- stanowić pomoc przy planowaniu czynności nauczycielskich i opracowywaniu scenariuszy działań dydaktycznych,
- uzmysłwić nauczycielowi konieczność zmiany modyfikacji czy też kontynuacji metod pracy z uczniem, a zatem dawać podstawę do ewaluacji programu

3. Uczeń oceniany jest za prace pisemne, odpowiedzi ustne, pracę na lekcji, prace domowe, prace dodatkowe.

4. Ocenę semestralną/roczną wystawia nauczyciel z co najmniej trzech ocen cząstkowych.

5. Oceny cząstkowe uczeń otrzymuje za:

- prace pisemne (prace klasowe lub sprawdziany) na zakończenie działu – przynajmniej dwie w semestrze - WAGA 5

- kartkówki (10-15 minutowe) obejmujące materiał nie większy niż trzy ostatnie tematy lekcji - WAGA 3
 - testy diagnozujące – WAGA 0
 - odpowiedzi ustne z bieżącego materiału nauczania - WAGA 3
 - prace domowe - WAGA 1
 - pracę na lekcji - WAGA 2
 - prace dodatkowe (obowiązkowe i nadobowiązkowe) - WAGA 2
 - udział w konkursach przedmiotowych - WAGA 2
6. Na ocenę cząstkową składa się również zbiorcza ocena trzech przejawów aktywności ucznia, zaznaczanych symbolicznie przez „+” lub „-”. Trzy „+” stanowi ocenę bardzo dobrą, zaś trzy „-” ocenę niedostateczną.
- „+” uczeń może uzyskać m.in. za:
 - aktywny udział w lekcji
 - rozwiązanie problemu o ponadprzeciętnej skali trudności
 - rozwiązanie zadania domowego dla „chętnych”
 - „-” uczeń może uzyskać m.in. za:
 - brak zaangażowania w zajęcia lekcyjne
7. Zeszyt przedmiotowy powinien być prowadzony starannie, nauczyciel ma prawo wglądu do zeszytu i jego oceny.
8. Wszystkie karty zadań i karty pracy mają być wklejone do zeszytu przedmiotowego po zakończonej lekcji lub oddaniu przez nauczyciela. Brak wklejonej karty jest traktowany jak brak pracy domowej.
9. Każdy sprawdzian i praca klasowa jest zapowiedziana i poprzedzona lekcją powtórzeniową.
10. Każdą pracę klasową/sprawdzian należy napisać. Uczeń nieobecny musi ją napisać w ciągu 2 tygodni od dnia pojawienia się w szkole (w godzinach konsultacji nauczyciela lub w terminie z nim uzgodnionym). Jeżeli uczeń nie przystąpi do pisania pracy w wyznaczonym terminie, nauczyciel ma prawo do przeprowadzenia jej na pierwszej lekcji, na której uczeń jest obecny.
11. Każdą pracę klasową/sprawdzian można jednorazowo poprawić w terminie 2 tygodni od oddania ocenionych prac (w godzinach konsultacji nauczyciela lub w terminie z nim uzgodnionym). Ocena z poprawy jest wpisywana do dziennika obok pierwszej oceny oraz brana jest pod uwagę razem z pierwszą oceną podczas wystawiania oceny semestralnej.
12. Uczeń może zgłosić nieprzygotowanie do lekcji 2 razy w semestrze bez podania przyczyn (nieprzygotowanie zgłoszone powinno być w czasie sprawdzania listy obecności). Nie dotyczy to lekcji, na które zapowiedziano pracę pisemną. **Powstałe braki jest zobowiązany uzupełnić na następną lekcję** (w przypadku ponownych braków uczeń dostaje ocenę niedostateczną).
13. Uczeń, który odmawia odpowiedzi pisemnej lub ustnej otrzymuje ocenę niedostateczną.
14. Każdy nieobecny na lekcji uczeń ma prawo wglądu do swoich prac tylko w czasie przerw lub konsultacji.
15. Prace domowe muszą być samodzielną pracą ucznia.
16. W ocenie prac dodatkowych oprócz poprawności merytorycznej oceniany jest też sposób jej

prezentowania.

17. Nauczyciel uwzględnia wszelkie informacje, zwolnienia od rodziców tylko gdy są wpisane w dzienniczku ucznia lub zeszytu przedmiotowym.
18. Ocena z przedmiotu nie jest średnią arytmetyczną wszystkich ocen. Każda ocena ma swoją „wagę” zgodną z WSO i wraz z nią uwzględniana jest przy ustalaniu oceny końcowej.
19. Ocenę roczną nauczyciel wystawia na podstawie wyników ucznia za oba semestry.
20. Poprawa oceny semestralnej/rocznej odbywa się na warunkach określonych przez nauczyciela, zgodnie ze WSO.
21. Każdy uczeń zobowiązany jest do posiadania na lekcji:
 - zeszytu przedmiotowego
 - podręcznika
 - zbioru zadań
 - długopisu i ołówka
 - linijki, ekierki
 - cyrkla
 - temperówki, gumki do ścierania
 - kolorowych długopisów lub kredek ołówkowych (przynajmniej 6 kolorów)
 - nożyczek, kleju.

Brak wyżej wymienionych rzeczy jest równoznacznym z nieprzygotowaniem do zajęć.

22. Dla oceny sprawdzianów pisemnych i prac klasowych stosuje się następującą skalę procentową:

w zakresie skali ocen celujący – niedostateczny:

95 % - 100 %	CELUJĄCY
85 % - 94 %	BARDZO DOBRY
70 % - 84 %	DOBRY
50 % - 69 %	DOSTATECZNY
35 % - 49 %	DOPUSZCZAJĄCY
0 % - 34 %	NIEDOSTATECZNY

w zakresie skali ocen bardzo dobry - niedostateczny:

91 % - 100 %	BARDZO DOBRY
79 % - 90 %	DOBRY
56 % - 78 %	DOSTATECZNY
35 % - 55 %	DOPUSZCZAJĄCY

23. Wymagania edukacyjne:**I. Wymagania przekrojowe.** Uczeń:

- 1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;
- 2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;
- 3) rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie; przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;
- 4) opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów;
- 5) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności;
- 6) przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych;
- 7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);
- 8) rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;
- 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.

II. Ruch i siły. Uczeń:

- 1) opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu;
- 2) wyróżnia pojęcia tor i droga;
- 3) przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina);
- 4) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza jej wartość i przelicza jej jednostki; stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta;
- 5) nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała;
- 6) wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji;
- 7) nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;
- 8) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła;
- 9) wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla

ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego);

10) stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; posługuje się jednostką siły;

11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);

12) wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą;

13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki;

14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;

15) posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem;

16) opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego;

17) posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym;

18) doświadczalnie:

a) ilustruje: I zasadę dynamiki, II zasadę dynamiki, III zasadę dynamiki,

b) wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo,

c) wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej.

III. Energia. Uczeń:

1) posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana;

2) posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana;

3) posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii;

4) wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej;

5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń.

IV. Zjawiska cieplne. Uczeń:

1) posługuje się pojęciem temperatury; rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej;

2) posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie;

3) wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze;

4) wskazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić wykonując nad nim pracę lub przekazując energję w postaci ciepła;

5) analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek;

6) posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką;

7) opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego; rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie;

opisuje rolę izolacji cieplnej;

8) opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji;

9) rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia; analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury;

10) doświadczalnie:

a) demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia, skraplania,

b) bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła,

c) wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi.

V. Właściwości materii. Uczeń:

1) posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;

2) stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością;

3) posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem;

4) posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego;

5) posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu;

6) stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością;

7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczech lub gazach posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa;

8) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego; ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli;

9) doświadczalnie:

a) demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego; demonstruje zjawiska konwekcji i napięcia powierzchniowego,

b) demonstruje prawo Pascala oraz zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy,

c) demonstruje prawo Archimedesesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał; wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych,

d) wyznacza gęstość substancji z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego.

VI. Elektryczność. Uczeń:

1) opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów;

2) opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;

3) rozróżnia przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady;

4) opisuje przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna);

- 5) opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu;
- 6) posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku;
- 7) opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach;
- 8) posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika;
- 9) posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia;
- 10) posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje do obliczeń związku między tymi wielkościami; przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie;
- 11) wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki;
- 12) posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem; posługuje się jednostką oporu;
- 13) rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów;
- 14) opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej;
- 15) wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu;
- 16) doświadczalnie:
 - a) demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk,
 - b) demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych,
 - c) rozróżnia przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady,
 - d) łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (akumulatora, zasilacza), odbiornika (żarówka, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika), wyłączników, woltomierzy, amperomierzy; odczytuje wskazania mierników,
 - e) wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego.

VII. Magnetyzm. Uczeń:

- 1) nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi;
- 2) opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu; posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi;
- 3) opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne i wymienia przykłady wykorzystania tego oddziaływania;
- 4) opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem;
- 5) opisuje budowę i działanie elektromagnesu; opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów;
- 6) wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych;
- 7) doświadczalnie:
 - a) demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu,
 - b) demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.

VIII. Ruch drgający i fale. Uczeń:

- 1) opisuje ruch okresowy wahadła; posługuje się pojęciami amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu ruchu okresowego wraz z ich jednostkami;
- 2) opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości oraz analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w tym ruchu; wskazuje położenie równowagi;
- 3) wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu;
- 4) opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii; posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali;
- 5) posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal oraz stosuje do obliczeń związek między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami;
- 6) opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; podaje przykłady źródeł dźwięku;
- 7) opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;
- 8) rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowań;
- 9) doświadcza:
 - a) wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym,
 - b) demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego,
 - c) obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik.

IX. Optyka. Uczeń:

- 1) ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia;
- 2) opisuje zjawisko odbicia od powierzchni płaskiej i od powierzchni sferycznej;
- 3) opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;
- 4) analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i od zwierciadeł sferycznych; opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej;
- 5) konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie oraz powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne znając położenie ogniska;
- 6) opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania;
- 7) opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;
- 8) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu i obrazu;
- 9) posługuje się pojęciem krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku;
- 10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; wymienia inne przykłady rozszczepienia światła;

- 11) opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie;
- 12) wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania;
- 13) wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych;
- 14) doświadczalnie:
 - a) demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła, zjawisko załamania światła na granicy ośrodków, powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich, sferycznych i soczewek,
 - b) otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie,
 - c) demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie.