

Wymagania edukacyjne

z przedmiotu: fizyka

Zespół Szkół w Borzytuchomiu

rok szkolny 2024/2025

Na podstawie programu nauczania fizyki w szkole podstawowej

„Spotkania z fizyką”

G. Francuz-Ornat, T. Kulawik, M. Nowotny-Róžańska

1. Wstęp

Program nauczania fizyki z astronomią realizowany jest w wymiarze 2 godz. tygodniowo w klasie VII i w VIII szkoły podstawowej. Ocenie podlegają umiejętności i wiadomości określone programem nauczania. Wykaz wiadomości i umiejętności podawany jest do wiadomości uczniów i rodziców na początku każdego roku szkolnego.

2. Cele oceniania

- Zapoznanie uczniów z ich osiągnięciami edukacyjnymi i postępami w nauce.
- Pomoc uczniowi w samodzielnym planowaniu swojego rozwoju.
- Motywowanie ucznia do dalszej pracy.
- Dostarczanie rodzicom, opiekunom i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach, i specjalnych uzdolnieniach ucznia.

3. Formy sprawdzania wiadomości i umiejętności

- Sprawdziany,
- Kartkówki ,
- Wypowiedzi ucznia (odpowiedzi, aktywność)
- Prace długoterminowe (referaty, pomoce dydaktyczne, doświadczenia, prezentacje multimedialne)
- Konkursy.

4. Kryteria wg których oceniane są poszczególne obszary aktywności

1. Sprawdziany i kartkówki:

Sprawdziany lub testy po każdym dziale (prace klasowe trwające do 40min) - zawierają punktację za poszczególne zadania.

Są one oceniane zgodnie z następującymi kryteriami procentowymi:

0% - 28%	niedostateczny
29 %- 32%	dopuszczający -
33% - 39%	dopuszczający
40% - 44%	dopuszczający +
45%- 49%	dostateczny -
50% - 56%	dostateczny
57% - 62%	dostateczny +
63%- 68%	dobry –
69% -75%	dobry

76% - 81%	dobry +
82%- 87%	bardzo dobry -
88% - 92%	bardzo dobry
93% - 96%	bardzo dobry +
97%- 100%	celujący

Kartkówki - (10 - 15 minutowe) z materiału omawianego podczas trzech ostatnich lekcji. W czasie zdalnego nauczania zaliczenie materiału odbywa się ustnie na osobnym meet.

Przy ustalaniu ocen za kartkówki, wypowiedzi ustne, stosuje się kryteria analogiczne do kryteriów oceniania prac pisemnych.

2. Wypowiedzi ustne:

- Uczeń jest oceniany z materiału omawianego podczas trzech ostatnich lekcji

3. Prace długoterminowe jak np. referat, opracowanie zagadnienia – karty pracy, wykonanie pomocy dydaktycznej, doświadczenia, projektu, prezentacji – są przygotowywane indywidualnie lub w grupach i oceniane według stopnia trudności oraz zaangażowania uczniów. Szczególną formą aktywności są referaty lub prace doświadczalne. Referaty niesamodzielne nie będą sprawdzane i oceniane.

4. Aktywność ucznia- to aktywność na lekcji lub aktywność semestralna, w postaci:

- zaangażowania w pracę na lekcji
- udziału w dyskusji
- wypowiedzi w trakcie rozwiązywania nowych problemów
- eksperymentowania w toku lekcji i przygotowanie do doświadczeń
- pomysłu, inicjatywy

Aktywność semestralna jest specjalną premią dla uczniów, którzy angażowali się i chętnie brali udział w zajęciach, także w zajęciach koła fizycznego. Ocena za aktywność semestralną nie jest obowiązkowa.

Uczeń trzy razy w półroczu może być nieprzygotowany do lekcji (brak zeszytu przedmiotowego, nieprzygotowanie z trzech ostatnich lekcji do odpowiedzi ustnej). Nieprzygotowanie uczniów zgłasza na początku lekcji, a nauczyciel odnotowuje to w dzienniku.

5. Konkursy - oceniane jest miejsce, które osiągnął uczeń oraz jego praca włożona w przygotowanie się do udziału w konkursie.

5.Zasady oceniania

1.Sprawdziany są obowiązkowe. Jeżeli uczeń opuścił sprawdzian powinien go napisać w ciągu 7 dni od powrotu do szkoły.

2. Sprawdziany są zapowiadane, co najmniej tydzień wcześniej.

3. Uczeń może jednokrotnie poprawić ocenę w terminie 14 dni od wystawienia jej w dzienniku elektronicznym.
4. Ocenę pozytywną za sprawdzian wystawia się tylko za pracę samodzielną (bez tzw. ściągania)
5. Kartkówki z trzech ostatnich lekcji nie muszą być zapowiadane.
6. Uczniowie nieobecni na kartkówce muszą pisać ją w najbliższym terminie wyznaczonym przez nauczyciela.
7. W przypadku 5-dniowej i dłuższej absencji chorobowej ucznia nauczyciel ma obowiązek umożliwić uczniowi uzupełnienie wiadomości i umiejętności w ciągu tygodnia i wstrzymać się od oceniania ucznia w tym okresie.
8. Za udział z powodzeniem w olimpiadach i konkursach uczeń otrzymuje ocenę celującą lub bardzo dobrą.
9. Ocena poprawiona jest liczona do średniej ocen, natomiast ocena poprawiana nie jest liczona do średniej.
10. Systematyczne prowadzenie zeszytu, w którym uczeń zapisuje własne rozwiązania zadań, sporządza rysunki oraz notatkę z lekcji może wpływać na podwyższenie oceny śródrocznej lub rocznej. Uczeń w przypadku nieobecności w szkole powinien zeszyt uzupełnić. Prowadzenie notatek z lekcji jest formą pracy na lekcji.
11. Uczeń, który nie zgadza się z proponowaną przez nauczyciela oceną roczną może ją poprawić, jeśli co najmniej na trzy tygodnie przed klasyfikacyjnym posiedzeniem rady pedagogicznej zgłosi chęć poprawy oceny. Formę i termin poprawy ustala nauczyciel. Poprawa obejmuje swym zakresem materiał nauczania z całego roku szkolnego.
12. W wyniku poprawy oceny rocznej uczeń otrzymuje ocenę jaką uzyskał ze sprawdzianu rocznego.
13. Wystawiona ocena roczna nie może być niższa od proponowanej niezależnie od wyniku poprawy.
14. W przypadku ucznia posiadającego orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego albo indywidualnego nauczania dostosowanie wymagań edukacyjnych do indywidualnych potrzeb psychofizycznych i edukacyjnych następuje na podstawie tego orzeczenia.
15. Nauczyciel jest obowiązany na podstawie opinii publicznej poradni lub niepublicznej poradni psychologiczno-pedagogicznej, w tym publicznej lub niepublicznej poradni specjalistycznej, dostosować wymagania edukacyjne do indywidualnych potrzeb psychofizycznych i edukacyjnych ucznia, u którego stwierdzone zaburzenia i odchylenia rozwojowe lub specyficzne trudności w uczeniu się uniemożliwiają sprostanie tym wymaganiom.
16. Nauczyciel jest zobowiązany do sprawdzenia prac pisemnych w ciągu 14 dni, poinformowania uczniów o ocenie oraz pokazania prac uczniom, omówienia ich i ustalenia sposobu dokonania poprawy ocen.
17. Podczas zdalnego nauczania nie będą przeprowadzane sprawdziany w formie pisemnej, ale ustnej lub quizy i testy online. Nauczyciel może ograniczyć się tylko do zaliczania, jako kartkówki/ odpowiedź ustna z trzech lekcji w umówionym z uczniami terminie, na spotkaniu indywidualnym online.

18. Śródroczne i roczne oceny klasyfikacyjne wystawiane są z ocen cząstkowych, biorąc pod uwagę postępy ucznia, aktywność, systematyczność. Przy wystawianiu oceny proponowanej lub śródrocznej i rocznej nauczyciel może wspierać się średnią z Librusa. Ocena śródroczna i roczna mogą różnić się od oceny proponowanej, z wyjątkiem oceny niedostatecznej. W przypadku zagrożenia oceną niedostateczną nauczyciel informuje wychowawcę na miesiąc przed klasyfikacją. Wychowawca przekazuje pisemną informację rodzicom.

19. Kategorie ocen cząstkowych i ich wagi przedstawia poniższa tabela:

Kategoria oceny	Waga oceny
Sprawdzian	5
Praca klasowa z całego działu	6
Aktywność semestralna	7
Konkurs	4
Kartkówka	3
Odpowiedź ustna, doświadczenia i inne	3
Aktywność, karty pracy, praca na lekcji	2

20. Uczeń, który był nieklasyfikowany na pierwsze półrocze, powinien przystąpić do sprawdzianu klasyfikacyjnego w terminie ustalonym przez nauczyciela po zasięgnięciu opinii ucznia.

21. Zakres wymagań na sprawdzian klasyfikacyjny obejmuje wiadomości i umiejętności ze wszystkich poziomów.

22. Jeżeli w danej klasie przeprowadzany jest sprawdzian diagnostyczny, to do wystawienia oceny stosuje się obowiązujące normy procentowe. Ocena ze sprawdzianu diagnostycznego nie podlega poprawie. Ocena nie liczy się do średniej, jest oceną informacyjną.

23. Oceny końcowe wystawiane będą maksymalnie dwa dni przed klasyfikacyjną Radą Pedagogiczną.

24. Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny:

a) **Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- posiada wiadomości i umiejętności pozwalające na rozwiązywanie złożonych problemów i zadań,
- samodzielnie wykorzystuje wiadomości w sytuacjach nietypowych i problemowych
- wyprowadzając wzory, analizując wykresy),
- formułuje problemy i dokonuje analizy lub syntezy nowych zjawisk i procesów fizycznych,
- wzorowo posługuje się językiem przedmiotu,
- udziela oryginalnych odpowiedzi na problemowe pytania,
- swobodnie operuje wiedzą pochodzącą z różnych źródeł,
- osiąga sukcesy w konkursach szkolnych i pozaszkolnych,
- sprostał wymaganiom na ocenę bardzo dobrą w wymiarze 97%- 100%

b) **Ocenę bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który:

- w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności programowe,
- zdobytą wiedzę stosuje w nowych sytuacjach, swobodnie operuje wiedzą podręcznikową,
- stosuje zdobyte wiadomości do wytłumaczenia zjawisk fizycznych i wykorzystuje je w praktyce,
- wyprowadza związki między wielkościami i jednostkami fizycznymi,
- interpretuje wykresy, • uogólnia i wyciąga wnioski, • podaje nie szablonowe przykłady zjawisk w przyrodzie, • rozwiązuje nietypowe zadania, • operuje kilkoma wzorami, • interpretuje wyniki np. na wykresie, • potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie fizyczne, przeanalizować wyniki,
- wyciągnąć wnioski, wskazać źródła błędów, • poprawnie posługuje się językiem przedmiotu, • udziela pełnych odpowiedzi na zadawane pytania problemowe, • sprostał wymaganiom na niższe oceny.

c) **Ocenę dobrą** otrzymuje uczeń, który: • opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem nauczania • (mogą wystąpić nieznaczne braki), • rozumie prawa fizyczne i operuje pojęciami, • rozumie związki między wielkościami fizycznymi i ich jednostkami oraz próbuje je • przekształcać, • sporządza wykresy, • podejmuje próby wyprowadzania wzorów, • rozumie i opisuje zjawiska fizyczne, • przekształca proste wzory i jednostki fizyczne, • rozwiązuje typowe zadania rachunkowe i problemowe, wykonuje konkretne obliczenia, • również na podstawie wykresu (przy ewentualnej niewielkiej pomocy nauczyciela), • potrafi sporządzić wykres, • sprostał wymaganiom na niższe oceny.

d) **Ocenę dostateczną** otrzymuje uczeń, który: • opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem • nauczania (występują tu jednak braki), • stosuje wiadomości do rozwiązywania zadań i problemów z pomocą nauczyciela, • zna prawa i wielkości fizyczne, 3 • podaje zależności występujące między podstawowymi wielkościami fizycznymi, • opisuje proste zjawiska fizyczne, • ilustruje zagadnienia na rysunku, umieszcza wyniki w tabelce, • podaje podstawowe wzory, • podstawia dane do wzoru i wykonuje obliczenia, • stosuje prawidłowe jednostki, • udziela poprawnej odpowiedzi do zadania, • podaje definicje wielkości fizycznych związanych z zadaniem, • językiem przedmiotu posługuje się z usterkami, • sprostał wymaganiom na niższą ocenę.

e) **Ocenę dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który: • ma braki w wiadomościach i umiejętnościach określonych programem, ale braki te nie • przekreślają możliwości dalszego kształcenia, • zna podstawowe prawa, wielkości fizyczne i jednostki, • podaje przykłady zjawisk fizycznych z życia, • rozwiązuje bardzo proste zadania i problemy przy wydatnej pomocy nauczyciela, • potrafi wyszukać w zadaniu wielkości dane i szukane i zapisać je za pomocą symboli, • językiem przedmiotu posługuje się nieporadnie, • prowadzi systematycznie i starannie zeszyt przedmiotowy.

f) **Ocenę niedostateczną** otrzymuje uczeń, który: • nie opanował tych wiadomości i umiejętności, które są niezbędne do dalszego • kształcenia, • nie zna podstawowych praw, pojęć i wielkości fizycznych, • nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu • trudności, nawet z pomocą nauczyciela.

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny w klasie 8: gdzie (R) - rozszerzenie

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
I Elektrostatyka				
Uczeń: • informuje, czym zajmuje się	Uczeń: • doświadcza	Uczeń: • wskazuje przykłady	Uczeń: •(R)posługuje się	Uczeń: • jest twórczy,

<p>elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne) • wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku • posługuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać • odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady • posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego • wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu • współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, 	<p>demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych • opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach • opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji) • posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość • posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C) • wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a 	<p>oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji) • opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej • porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne • wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; • posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory • wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na 	<p>pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej • realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału Elektrostatyka • rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka</p>	<p>rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny z działu: Elektrostatyka • potrafi dokonać syntezy wiedzy, a na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje doświadczenia
--	--	---	--	--

<p>przestrzegając zasad bezpieczeństwa • rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka</p>	<p>kiedy – jon ujemny • doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady • informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości • stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego • opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; posługuje się elektroskopem • opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna) • podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej • przeprowadza doświadczenia: - doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych, - doświadczenie</p>	<p>przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi • wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego • opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu • projektuje i przeprowadza: - doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych, - doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej, krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń • rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści</p>		
---	---	---	--	--

	wykazujące, że przewodnik można naelektryzować, - elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki i formułuje wnioski na podstawie tych wyników) • rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka	rozdziału Elektrostatyka (w szczególności tekstu: Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał)		
--	--	---	--	--

II Prąd elektryczny

Uczeń: • określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego • przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu • posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A) • posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu	• wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równolegle) • wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii	Uczeń: • porównuje oddziaływania elektro-statyczne i grawitacyjne • (R) porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia • (R) rozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym •	Uczeń: • (R) projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność $R = \rho l S$; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski • sporządza wykres	Uczeń: • uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej) • wykonuje doświadczenia
--	--	--	--	---

<p>prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym • wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów</p>	<p>elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady • wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej • opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej • wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu • rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu • współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa • rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny</p>	<p>doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego prądu; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów • (R) stosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych • (R) posługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu</p>	<p>zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $I(U)$ • (R) ilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań • rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny</p>	
--	--	---	--	--

		<p>odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji • (R) opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy • stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Prąd elektryczny • realizuje projekt: Żarówka czy świetlówka (opisany w podręczniku)</p>		
III Magnetyzm				
Uczeń: • nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między	Uczeń: • opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu	Uczeń: • porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne •	Uczeń: • projektuje i buduje elektromagnes	Uczeń • jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w

<p>nimi • doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnezu • opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem • posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes • wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektrycznych • wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu • współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa • rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Magnetyzm</p>	<p>oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi • opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnezu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne magnezu • podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne • opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków • opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia • doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną • opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnezu trwałego • opisuje</p>	<p>wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych • stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów • opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewodnika kołowego lub zwojnicy • opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę</p> <p>• (R) wyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady;</p>	<p>(inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa • rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy)</p>	<p>sposób niekonwencjonalny z działu Magnetyzm</p> <p>• wykonuje doświadczenia</p>
--	---	--	---	--

	<p>jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają) • opisuje budowę i działanie elektromagnesu • opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów • posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy • przeprowadza doświadczenia: –bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne, –bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem, –bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem, –bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy</p>	<p>przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk, korzystając z jego opisu; formułuje wnioski • ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni • Rozpisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego • przeprowadza doświadczenia: –demonstruje działanie siły magnetycznej, bada, od czego zależą jej wartość i zwrot, –demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Magnetyzm • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści</p>		
--	--	--	--	--

	<p>od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników • rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm</p>	<p>rozdziału Magnetyzm (w tym tekstu: Właściwości magnesów i ich zastosowania zamieszczonego w podręczniku)</p>		
--	--	---	--	--

IV Drgania i fale

<p>Uczeń: • opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości • posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego • wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu • wskazuje drgające ciało jako</p>	<p>Uczeń: • opisuje ruch drgający (drżania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań • posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu ($f = n t$) i na tej podstawie określa jej jednostkę (1 Hz = 1 s⁻¹); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań ($f = 1 T$) • doświadczalnie wyznacza okres i</p>	<p>Uczeń: • posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowego, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadło matematyczne od wahadła sprężynowego • analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drżania ciał • analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę;</p>	<p>Uczeń: • projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania • rozwiązuje</p>	<p>Uczeń • jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny dotyczące treści rozdziału Drgania i fale</p> <p>•wykonuje doświadczenia</p>
--	--	---	--	--

<p>źródło fali mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości • stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otaczającej rzeczywistości • stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości • wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje</p>	<p>częstotliwość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszona na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski • analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otaczającej rzeczywistości • przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i</p>	<p>porównuje fale na podstawie ich ilustracji • omawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym • (R) podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali • analizuje oscylogramy różnych dźwięków • (R) posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia • (R) wyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Drgania i fale • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Drgania i fale • realizuje projekt: Prędkość i</p>	<p>zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału Drgania i fale</p>
---	---	---	--

<p>przykłady ich zastosowania • przeprowadza doświadczenia: –demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszzonego na sprężynie lub nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań, –demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie, – wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek, – wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań, korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski • wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie danych z tabeli • współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad</p>	<p>okres drgań • opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii • posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: $v = \lambda \cdot f$ (lub $v = \lambda T$) • stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami • doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego • opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu • posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali • opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą</p>	<p>częstotliwość dźwięku (opisany w podręczniku)</p>		
--	--	--	--	--

<p>bezpieczeństwa • rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Drgania i fale</p>	<p>fali • rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu • doświadczalnie obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik • stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie • opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych • wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni; porównuje wybrane fale (np. dźwiękowe i świetlne) • rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Drgania i fale (przelicza</p>			
--	--	--	--	--

	wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych)			
--	---	--	--	--

V Optyka

<p>Uczeń: • wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna) • ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości • opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i</p>	<p>Uczeń: • opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym • opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni • przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia • opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca • posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia • opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej • analizuje bieg promieni</p>	<p>Uczeń: • wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych • wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska • projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia • analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska pozornego</p>	<p>Uczeń: • Rozpisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. miraż, błękit nieba, widmo Brockenu, halo) • Rozpisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np. mikroskopie, lunecie) • rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału Optyka.</p>	<p>Uczeń • jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny dotyczące treści rozdziału Optyka</p>
---	--	--	---	---

<p>półcienia w otaczającej rzeczywistości • porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości • rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości • posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot) • rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot • opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat • rozróżnia rodzaje soczewek</p>	<p>wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadeł sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej • opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny • opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła • podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości • opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska • opisuje obrazy wytwarzane</p>	<p>zwierciadła wypukłego • podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu $f = \frac{1}{2} \cdot r$); wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) • przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła • posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu, wyjaśnia, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$ • wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując</p>		
--	--	--	--	--

<p>(skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania • opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska • posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu • przeprowadza doświadczenia: –obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło, –obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia, –bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła, –obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne, –obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego</p>	<p>przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu) • posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu • opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania • podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo) • opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady rozszczepienia światła • opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne • wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska soczewce skupiającej</p>	<p>się do widma światła białego • opisuje zjawisko powstawania tęczy • (R) posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D) • posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu stwierdza, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$; porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki • przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie) • (R) posługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Optyka • posługuje się informacjami pochodzącymi z</p>		
---	---	--	--	--

<p>ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jedno-barwnego i światła białego przez pryzmat, –obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, –obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające, korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia • wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu • współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa • rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Optyka</p>	<p>tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) • rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu • opisuje obrazy wytworzone przez soczewki (wymienia trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od odległości przedmiotu od soczewki • opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka • posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku • przeprowadza doświadczenia: –demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła, –skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko, –demonstruje</p>	<p>analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Optyka (w tym tekstu: Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła zamieszczonego w podręczniku)</p>		
--	---	---	--	--

	<p>powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych, –demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków, –demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie, –demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek, –otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników • rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Optyka</p>			

opracowała

Aleksandra Peplińska