**Wymagania edukacyjne z fizyki rok szkolny 2023/2024**

**Klasa VIII**

**Andriana Sypek**

*I. Cele:*
a) poinformowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych i postępach w tym zakresie;

b) pomoc uczniowi w planowaniu pracy i rozwoju;

c) motywowanie ucznia do dalszej pracy;

d) informowanie na bieżąco rodziców (prawnych opiekunów) o postępach ich dzieci, trudnościach oraz specjalnych uzdolnieniach;

e) umożliwienie nauczycielowi doskonalenie organizacji i metod pracy dydaktyczno–wychowawczej;

f) dostarczenie informacji o możliwościach poprawy oceny.

*II. Formy sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów.*

Sprawdzanie poziomu i umiejętności uczniów odbywa się w formie:

a)pisemnej :

* sprawdziany;
* kartkówki;
* prace domowe, uczeń za brak zadania domowego i niezgłoszenie tego faktu nauczycielowi, otrzymuje ocenę niedostateczną,
* prace dodatkowe

b) ustnej:

* odpowiedzi uczniów, oceniając na stopień odpowiedź ustną nauczyciel bierze pod uwagę:

zawartość rzeczową, argumentację, stosowanie języka przedmiotu, sposób prezentacji, umiejętność formułowania myśli;

* aktywność uczniów na lekcji, przygotowanie do lekcji, udział w lekcji:
* ocenianie w skali 1 do 6 lub plusami: za 3 plusy uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą
* praca w grupach
* zaangażowanie w pogłębianie wiedzy matematycznej
* za zgłoszony brak przygotowania do lekcji tj. brak zeszytu lub brak zadania uczeń otrzymuje bz za trzy braki otrzymuje ocenę niedostateczną
* aktywność uczniów poza zajęciami obowiązkowymi:
* udział i znaczne sukcesy w konkursach matematycznych szkolnych i pozaszkolnych z uwzględnieniem ocen 4, 5 i 6 aktywny udział w pracach kółka matematycznego.

*III. Kryteria oceny odpowiedzi pisemnych.*

Sprawdzian jest formą sprawdzenia wiedzy z wyznaczonej partii materiału i trwa 1 godzinę lekcyjną

* termin sprawdzianu nauczyciel wpisuje w dzienniku elektronicznym w kalendarzu klasy co najmniej tydzień przed jego przeprowadzeniem
* w ciągu semestru może być przeprowadzone 1-4 sprawdzianów
* w przypadku powtarzającej się dwa razy jednodniowej nieobecności ucznia w dniu sprawdzianu nauczyciel ma

prawo sprawdzić wiedzę i umiejętności ucznia następnego dnia,

dotyczy to również zwolnień z lekcji, na której ma się odbyć praca klasowa lub sprawdzian

* nieobecni i otrzymujący ocenę niedostateczną piszą pracę pisemną w terminie do 14 dni od powrotu lub oddania prac
* niezaliczenie sprawdzianu w obowiązującym terminie jest równoznaczne z uzyskaniem oceny niedostatecznej.
* sprawdzian poprzedza lekcja utrwalająca
* uczniowie znają zakres sprawdzanej wiedzy i umiejętności
* nauczyciel o terminie sprawdzianu powiadamia uczniów z tygodniowym wyprzedzeniem, dokonując odpowiedniego wpisu do dziennika.

*Sposobem oceny prac jest system punktowy:*

*100% celujący (6)*

*99% - 91% bardzo dobry (5)*

*90% - 75% dobry (4)*

*74% - 51% dostateczny (3)*

*50% - 35% dopuszczający (2)*

*34% - 0% niedostateczny (1)*

Kartkówka jest formą sprawdzania wiadomości i umiejętności z kilku ostatnich lekcji i jest zapowiadana lub nie jest zapowiadana przez nauczyciela

* kartkówka trwa 5 – 15 minut
* w przypadku nieobecności ucznia o pisaniu przez niego kartkówki decyduje nauczyciel

 Nauczyciel ma prawo przerwać sprawdzian uczniowi, jeśli stwierdzi, że zachowanie uczniów nie gwarantuje samodzielności pracy. Uczniowie, w stosunku do których nauczyciel podejrzewa brak samodzielności w pisaniu sprawdzianu powinni zostać odpytani z zakresu sprawdzianu w najbliższym możliwym czasie w obecności klasy. Stwierdzenie faktu odpisywania podczas sprawdzianu pisemnego może być podstawą ustalenia stopnia

niedostatecznego bez możliwości poprawy.

*IV. Sposoby poprawy oceny i uzupełniania zaległości:*

* uczeń ma możliwość poprawienia każdego sprawdzianu w ciągu 2 tygodni po oddaniu pracy w wyznaczonym wolnym czasie ucznia i nauczyciela
* uczeń nieobecny na sprawdzianie z powodu uzasadnionej nieobecności zobowiązany jest do napisania zaległych prac pisemnych w terminie uzgodnionym z nauczycielem
* uczeń poprawia tylko raz sprawdzian, jeżeli uczeń ponownie otrzyma ocenę niedostateczną nauczyciel wpisuje tylko jedną jedynkę, jeżeli otrzyma ocenę pozytywną to wpisywane są dwie oceny
* uczeń za celowe utrudnianie prowadzenia lekcji oraz utrudnianie uczenia się innym traci możliwość poprawiania oceny ze sprawdzianu.

*V. Nieprzygotowanie do lekcji:*

* uczeń ma prawo być nieprzygotowany do lekcji bezpośrednio po usprawiedliwionej nieobecności jedynie z powodu ważnych przypadków losowych
* uczeń ma prawo w ciągu półrocza dwa razy zgłosić nieprzygotowanie do lekcji. Przez nieprzygotowanie do lekcji rozumiemy:
* brak pracy domowej;
* brak zeszytu;
* brak przygotowania do odpowiedzi ustnej;

 Kolejne nieprzygotowanie jest jednoznaczne z otrzymaniem oceny niedostatecznej.

*VI. Zasady ustalania ocen półrocznych i rocznych:*

* przy wystawianiu oceny śródrocznej (rocznej) nauczyciel uwzględnia postępy ucznia;
* śródroczna i roczna (końcowa) ocena jest wynikiem obliczenia średniej ważonej ocen cząstkowych;
* informację o przewidywanych ocenach klasyfikacyjnych rocznych (śródrocznych) z matematyki przekazuje nauczyciel poprzez wpisanie przewidywanych ocen do dziennika elektronicznego.
* wychowawca klasy przekazuje informację o przewidywanej niedostatecznej ocenie z przedmiotu rodzicom ucznia na zebraniu lub poprzez wiadomość na dzienniku elektronicznym. Odczytanie informacji przez rodzica zawartej w module WIADOMOŚCI jest równoznaczne z przyjęciem wiadomości treści komunikatu co potwierdzone zostaje automatycznie odpowiednią adnotacją systemu przy wiadomości; adnotacją potwierdzającą odczytanie wiadomości w systemie uważa się za równoważną dostarczeniu jej do rodzica ucznia.
* ocenę śródroczną (roczną) wystawia nauczyciel matematyki w dzienniku elektronicznym najpóźniej za tydzień przed posiedzeniem klasyfikacyjnej rady pedagogicznej.

*VII. Warunki i tryb uzyskania wyższej niż przewidywanej rocznej oceny klasyfikacyjnej z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych.*

1. Uczeń lub jego rodzice mogą zgłosić zastrzeżenia do dyrektora szkoły, jeżeli uznają, że roczna ocena klasyfikacyjna z zajęć edukacyjnych zostały ustalone niezgodnie z przepisami

dotyczącymi trybu ustalania tych ocen.

2. Wniosek o ustalenie wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej z zajęć edukacyjnych należy złożyć w terminie do dwóch dni od dnia otrzymania informacji o przewidywanych dla ucznia rocznych ocenach klasyfikacyjnych z zajęć edukacyjnych do

nauczyciela przedmiotu.

3. Wniosek musi zawierać uzasadnienie oraz określenie oceny, o jaką uczeń się ubiega.

4. Nauczyciel uczący danego przedmiotu do 2 dni od momentu zgłoszenia przez ucznia zastrzeżeń, sprawdza, czy uczeń spełnia określone w PZO warunki. Jeżeli uczeń nie spełnia tych warunków, wniosek jest rozpatrzony negatywnie. Jeśli spełnione zostały warunki określone w PZO wniosek zostaje rozpatrzony pozytywnie.

5. Jeśli wniosek jest rozpatrzony pozytywnie, nauczyciel prowadzący dane zajęcia pisemnie określa zakres materiału oraz konieczne wymagania do uzyskania oceny wskazanej we wniosku i przeprowadza wszystkie czynności dotyczące poprawy oceny.

6. Jeżeli ocena nie uległa zmianie uczeń, jego rodzice (prawni opiekunowie) mają prawo wystąpić z wnioskiem do Dyrektora Szkoły o ustalenie oceny wyższej niż proponowana na świadectwie w terminie do 2 dni od daty jej otrzymania.

7. W przypadku stwierdzenia, że roczna ocena klasyfikacyjna z zajęć zostały ustalone niezgodnie z przepisami dotyczącymi trybu ustalania tych ocen, dyrektor szkoły powołuje komisję, która w przypadku rocznej oceny klasyfikacyjnej z zajęć edukacyjnych

przeprowadza sprawdzian wiadomości i umiejętności ucznia oraz ustala roczną, ocenę klasyfikacyjną z danych zajęć edukacyjnych;.

8. Sprawdzian wiadomości i umiejętności ucznia przeprowadza się w formie pisemnej i ustnej.

9. Sprawdzian wiadomości i umiejętności ucznia przeprowadza

się w terminie 5 dni od dnia zgłoszenia zastrzeżeń. Termin sprawdzianu uzgadnia się z uczniem i jego rodzicami.

10. Ze sprawdzianu wiadomości i umiejętności ucznia sporządza się protokół, zawierający:

1) nazwę zajęć edukacyjnych, z których był przeprowadzony sprawdzian;

2) imiona i nazwiska osób wchodzących w skład komisji;

3) termin sprawdzianu;

4) imię i nazwisko ucznia;

5) zadania sprawdzające;

6) ustaloną ocenę klasyfikacyjną.

*VIII. Sposoby informowania rodziców o postępach dziecka.*

Informacje o postępach ucznia są jawne i odnotowywane są w e-dzienniku Librus. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się informowanie poprzez e-mail, rozmowę telefoniczną lub bezpośrednią.

*IX. W przypadku wprowadzenia w szkole kształcenia na odległość obowiązują szczegółowe zasady organizacji procesu edukacyjnego nauki zdalnej:*

1) Nauczyciele, uczniowie, rodzice korzystają z ujednoliconego kanału komunikacyjnego (G-Suite, dziennik elektroniczny Librus Synergia).

2) Nauczyciele, uczniowie, rodzice zobowiązani są do odbierania i odsyłania na w/w kanałach informacji zwrotnej do godziny 17:00.

3) Rodzice, uczniowie mogą kontaktować się z nauczycielem w ważnych sprawach służbowych, za jego zgodą, za pośrednictwem udostępnionego numeru telefonu wyłącznie w godzinach od 7:30 do 16:00.

4) Zajęcia są prowadzone zgodnie z planem lekcji z użyciem platformy Google Classroom.

5) Uczniowie mają obowiązek uczestniczyć w lekcjach online, a w przypadku braku takiej możliwości, rodzic/prawny opiekun zobowiązany jest do poinformowania o tym fakcie wychowawcę/nauczyciela uczącego poprzez wiadomość wysłaną w dzienniku elektronicznym. Odnotowywanie frekwencji odbywa się zgodnie z zasadami obowiązującymi podczas nauki stacjonarnej.

6) W celu zapewnienia optymalnych warunków pracy uczeń powinien używać słuchawek, kamerki, mikrofonu.

7) Zadane prace domowe w czasie zdalnej nauki uczniowie odsyłają wyłącznie przez platformę Google Classroom, w terminie wyznaczonym przez nauczyciela. W przypadku niedotrzymania terminu uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną z możliwością jej poprawy wg ustalonych przez nauczyciela zasad.

8) Nauczyciel ma możliwość przeprowadzenia sprawdzianu/pracy kontrolnej w danej klasie w umówionym terminie, na terenie szkoły z zachowaniem reżimu sanitarnego.

9) Oceny za wykonane prace umieszczane będą dzienniku elektronicznym.

*X. DOSTOSOWANIE DO MOŻLIWOŚCI UCZNIÓW ZE SPECJALNYMI WYMAGANIAMI EDUKACYJNYMI*

1. Uczniowie posiadający opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się są oceniani z uwzględnieniem zaleceń poradni.

2. Nauczyciel dostosowuje wymagania edukacyjne do indywidualnych potrzeb psychofizycznych i edukacyjnych ucznia posiadającego opinie poradni psychologiczno pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się.

3. Na podstawie orzeczenia poradni pedagogiczno – psychologicznej o potrzebie kształcenia specjalnego albo indywidualnego nauczania ucznia nauczyciel dostosowuje wymagania edukacyjne do jego indywidualnych potrzeb psychofizycznych i edukacyjnych.

4. W stosunku wszystkich uczniów posiadających dysfunkcję zastosowane zostaną zasady wzmacniania poczucia własnej wartości, bezpieczeństwa, motywowania do pracy i doceniania małych sukcesów.

*XI. Szczegółowe wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania poszczególnych ocen, wynikających z realizowanej podstawy programowej. (dokument pochodzi ze strony Wydawnictwa Nowa Era)* **WYMAGANIA EDUKACYJNE Z FIZYKI KLASA 8**

**Zasady ogólne:**

**1.** Na podstawowym poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania obowiązkowe (łatwe – na stopień dostateczny i bardzo łatwe – na stopień dopuszczający); niektóre czynności ucznia mogą być wspomagane przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający – przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).

 **2.** Czynności wymagane na poziomach wymagań wyższych niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać samodzielnie (na stopień dobry – niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).

**3.** W przypadku wymagań na stopnie wyższe niż dostateczny uczeń wykonuje zadania dodatkowe (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).

**4.** Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia celującego obejmują wymagania na stopień bardzo dobry, a ponadto wykraczające poza obowiązujący program nauczania (uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych).

**Wymagania ogólne – uczeń:**

-wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości,

-rozwiązuje problemy z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych,

-planuje i przeprowadza obserwację lub doświadczenia oraz wnioskuje na podstawie ich wyników,

-posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

**Ponadto uczeń:**

-sprawnie komunikuje się,

-sprawnie wykorzystuje narzędzia matematyki,

-poszukuje, porządkuje,

-krytycznie analizuje oraz wykorzystuje informacje z różnych źródeł,

-potrafi pracować w zespole.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dopuszczający** | **Dostateczny** | **Dobry** | **Bardzo dobry** |

**I. ELEKTROSTATYKA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Uczeń:*  * informuje, czym zajmuje się elektrostatyka;
* wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości
* 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, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
* rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka
 | *Uczeń:*  * doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych
* opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładachopisuje 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: e ≈ 1,6 · 10–19 C
* 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
* posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a 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 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
 | *Uczeń:* * wskazuje przykłady 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 (zawiera 6,24 · 1018 ładunków elementarnych: 1 C = 6,24 · 1018e)
* Analizuje tzw. szereg tryboelektryczny
* rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych
* 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 przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy izoluje się go od ziemi
* wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zobojętnienie 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 wyniku 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 popularno-naukowych) dotyczących treści rozdziału Elektrostatyka (w szczególności tekstu: Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał)
 | *Uczeń:*  * posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej
* realizuje własnyprojekt dotyczący treści rozdziału Elektrostatyka
* rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka
 |

**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 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
* 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 elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady
* wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji 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
 | *Uczeń:*  * posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V)
* opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach
* stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika
* rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy
* rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów
* posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1 Ω).
* stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym
* posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związek między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego
* przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie; oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika
* posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych
* wyjaśnia różnicę między prądem stałym i przemiennym; wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań
* opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy
* opisuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnegoprzeprowadza doświadczenia: - doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki, - łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza, - bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówki) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany, - wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; odczytuje wskazania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)
* rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych)
 | *Uczeń:* * porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne
* Porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia
* rozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym
* doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przezeń 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
* 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
* posługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji
* 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 popularno-naukowych) dotyczących treści rozdziału Prąd elektryczny
* realizuje projekt: Żarówka czy świetlówka (opisany w podręczniku)
 | *Uczeń:*  * projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność 𝑅 = 𝜌 𝑙 𝑆 ; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski
* sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia I(U)
* Rilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach oprowadzających prąd do mieszkań
* rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej)
* realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Prąd elektryczny (inny niż opisany w podręczniku)
 |

**III. MAGNETYZM**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Uczeń:*  * nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi  doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu
* 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 elektrycznychwyodrębnia 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
 | *Uczeń:*  * opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu 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 magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne magnesu
* 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 magnesu trwałego
* opisuje 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 zwolnicy 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
 | *Uczeń:* * porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne
* 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
* Wyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady; przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk, korzystając z jego opisu; formułuje wniosek
* ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni
* opisuje 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 rozdziału Magnetyzm (w tym tekstu: Właściwości magnesów i ich zastosowania zamieszczonego w podręczniku)
 | *Uczeń:*  * projektuje i buduje elektromagnes (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)
* realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Magnetyzm
 |

**IV. DRGANIA i FALE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *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 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, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania
* przeprowadza doświadczenia: −demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszonego 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 do -świadczenia, 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 do -świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
* rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Drgania i fale
 | *Uczeń:*  * opisuje ruch drgający (drgania) 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 ); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań (𝑓 = 1 𝑇 )
* doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszonego 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 zmiany 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 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 = ∙ 𝑓 (lub 𝑣 = 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 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 wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodniez zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych)
 | *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 drgania ciał
* analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji
* omawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym
* podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali
* analizuje oscylogramy różnych dźwięków
* posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia
* 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 częstotliwość dźwięku (opisany w podręczniku)
 | *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 zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału Drgania i fale
* realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Drgania i fale (inny niż opisany w podręczniku)
 |

**V. OPTYKA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *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 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 (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 wytworzonych 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 wytworzone przez zwierciadła sferyczne, −obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat, −obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, −obserwuje obrazy wytworzone 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
 | *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 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 wytworzone 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 po załamaniu w soczewce skupiającej 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 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
 | *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 wyniku doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia
* analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła wypukłego
* podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu 𝑓 = 1 2 ∙ 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 (np.: 𝑝 = ℎ2 ℎ1 i 𝑝 = 𝑦 𝑥 ); 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 się do widma światła białego
* opisuje zjawisko powstawania tęczy
* 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 (np.: 𝑝 = ℎ2 ℎ1 i 𝑝 = 𝑦 𝑥 ); 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)
* posługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu
* rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Optyka
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Optyka (w tym tekstu: Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła zamieszczonego w podręczniku)
 | *Uczeń:*  * opisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. miraże, błękit nieba, widmo Brockenu, halo)
* opisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np. mikroskopie, lunecie)
* rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału Optyka
* realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Optyka
 |