.

WYMAGANIA EDUKACYJNE

z FIZYKI dla klas 7 - 8

**obowiązujące od roku szkolnego 2024/2025**

1. Oceny będą wystawiane za następujące formy pracy:
	1. sprawdziany d) praca na lekcji
	2. kartkówki e) praca dodatkowa (np. projekt)
	3. odpowiedzi ustne f) aktywność
2. W przypadku wybranych form aktywności oceny mogą być wystawiane na podstawie zgromadzonych przez ucznia plusów. Sześć „+” to ocena celująca.
3. Prace pisemne przechowuje nauczyciel. Uczeń ma prawo wykonać zdjęcie każdej swojej pracy.
4. Ocena za pracę pisemną wystawiana jest na podstawie liczby zdobytych punktów, według następujących kryteriów:

Poniżej 35% możliwych do uzyskania punktów – niedostateczny, 35% - 54% - dopuszczający,

55% - 74% - dostateczny,

75% - 90% - dobry,

91% - 97% - bardzo dobry,

98% - 100% – celujący.

1. W nauczaniu dzieci ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, możliwości ucznia są punktem wyjścia do formułowania wymagań, dlatego ocenia się przede wszystkim postępy i wkład pracy oraz wysiłek włożony w przyswojenie wiadomości przez danego ucznia.
2. Każdy sprawdzian uczeń musi zaliczyć w terminie uzgodnionym z nauczycielem – nie później jednak niż do dwóch tygodni od daty sprawdzianu lub powrotu do szkoły po czasowej nieobecności.
3. Każdy sprawdzian musi zostać zaliczony w formie ustalonej z nauczycielem. Brak zaliczenia pracy pisemnej nauczyciel oznacza wpisując w rubrykę ocen

„br” (zaległość). „br” ma przypominać uczniowi o napisaniu kartkówki lub sprawdzianu.

1. Uczeń może poprawić każdą ocenę, w formie ustalonej z nauczycielem w ciągu dwóch tygodni od momentu oddania przez nauczyciela.
2. Przy poprawianiu oceny obowiązuje zakres materiału, jaki obowiązywał w dniu pisania sprawdzianu, kartkówki.
3. Nauczyciel będzie zadawał zadania domowe – będą miały na celu poćwiczenie i

utrwalenie materiału realizowanego na lekcji. Zadania domowe nie podlegają ocenie.

1. Uczeń ma prawo wykorzystać dwa nieprzygotowania do lekcji w semestrze.
2. Ilość nieprzygotowań będzie brana pod uwagę podczas wystawiania oceny semestralnej i rocznej.
3. Jeżeli uczeń podczas pisania kartkówki/ sprawdzianu będzie korzystał z niedozwolonych pomocy tj. telefon, smartwatch, „ściąga w formie papierowej” itp. kartkówka zostaje zabrana przez nauczyciela, uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną.
4. Istotność ocen w kolejności:
	1. sprawdzian
	2. kartkówka i odpowiedz ustna
	3. pozostałe
5. Wymagania na poszczególne śródroczne i roczne oceny klasyfikacyjne:

# Ocena celująca (6)

Ocenę celującą może otrzymać uczeń, który spełnia wszystkie wymagania oceny bardzo dobrej, a ponadto sam rozwija swoją wiedzę i służy pomocą innym, potrafi znaleźć rozwiązania problemów wykraczających poza zadania charakterystyczne, potrafi włączyć do swych rozwiązań wiadomości z innych dziedzin nauki, na tle klasy wyróżnia się sprawnością wykonywanej pracy i jakością otrzymywanych wyników.

# Ocena bardzo dobra (5)

Ocenę bardzo dobrą może otrzymać uczeń, który posiada kompletną i pełną wiedzę teoretyczną w zakresie poruszanym na lekcjach, potrafi rozwiązywać problemy wymagające łącznej wiedzy z wielu omawianych działów materiału, zna i rozumie omawiane problemy i twierdzenia w związkach między nimi oraz potrafi stosować je w praktyce. Umie wyjaśnić przebieg i przyczyny omawianych zjawisk oraz przewidzieć ich skutki, w swojej pracy jest systematyczny i zdyscyplinowany.

# Ocena dobra (4)

Ocenę dobrą może otrzymać uczeń, który posiada pełną wiedzę w zakresie symboliki, języka przedmiotu, twierdzeń, definicji i faktów naukowych oraz związków między nimi, zna omówione prawa przyrody i potrafi je wykorzystać do wyjaśnienia omówionych zjawisk. Poza drobnymi wyjątkami potrafi rozwiązywać problemy charakterystyczne dla każdej z omawianych na zajęciach dziedzin, sam poszukuje rozwiązań omawianych problemów na lekcji; wykazuje twórczą aktywność.

# Ocena dostateczna (3)

Ocenę dostateczną może otrzymać uczeń, który zna i rozumie podstawowe pojęcia oraz zasadnicze związki między nimi, zna i rozumie podstawowe twierdzenia i fakty naukowe, prawidłowo posługuje się językiem przedmiotu, potrafi sam rozwiązać problemy o podstawowym charakterze, dodatkowo sam pracuje nad partiami materiału, które sprawiają mu kłopoty, wykazuje zaangażowanie w zdobywaniu wiedzy i w przezwyciężaniu własnych trudności.

# Ocena dopuszczająca (2)

Ocenę dopuszczającą może otrzymać uczeń, który w stopniu podstawowym opanował wiedzę teoretyczną z przedmiotu w zakresie symboliki, języka przedmiotu, podstawowych definicji, twierdzeń i faktów naukowych oraz związków między nimi. Zna elementarne prawa natury i potrafi wskazać ich występowanie w przyrodzie. Z pomocą nauczyciela potrafi rozwiązywać problemy o podstawowym charakterze; dysponuje możliwościami pozwalającymi uzupełnić występujące braki, pracuje dodatkowo nad poszerzeniem swojej wiedzy i umiejętności.

**Ocena niedostateczna (1)**

Ocenę niedostateczną może otrzymać uczeń, który: nie opanował podstaw wiedzy teoretycznej z przedmiotu w zakresie symboliki, języka przedmiotu, podstawowych definicji, twierdzeń i faktów naukowych oraz związków między nimi. Nie zna elementarnych praw przyrody, nie potrafi wskazać ich występowania w naturze, osiągnął stan wiedzy i umiejętności uniemożliwiających mu korzystanie z nauki na wyższym poziomie.

**Klasa 7**

| Nr | Temat lekcji | Wymagania konieczne i podstawowe**Uczeń:** | Wymagania rozszerzone i dopełniające**Uczeń:** | Terminy realizacjiplanowany/ rzeczywisty |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. Wykonujemy pomiary** |
| 1–4 | Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień | * wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę (1.3, 4.1, 4.2)
* mierzy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę (1.3, 1.4)
* wymienia jednostki mierzonych wielkości (2.3, 2.4, 5.1)
* podaje zakres pomiarowy przyrządu (1.3, 1.4)
* odczytuje najmniejszą działkę przyrządu i podaje dokładność przyrządu (1.5, 1.6)
* oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości jako średnią arytmetyczną wyników (1.5, 1.6)
* przelicza jednostki długości, czasu i masy (1.7, 2.3, 5.1)
 | * wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych (1.5, 1.6)
* zapisuje różnicę między wartością końcową i początkową wielkości fizycznej, np. Δ*l* (1.1)
* wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy (1.4)
* opisuje doświadczenie Celsjusza i objaśnia utworzoną przez niego skalę temperatur (1.4, 4.2)
* posługuje się wagą laboratoryjną (1.3, 1.4)
* wyjaśnia na przykładzie znaczenie pojęcia względności
 |  |
| 5–6 | Pomiar wartości siły ciężkości | * mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza (1.3, 2.18c)
* wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała (1.8)
* oblicza wartość ciężaru ze wzoru  (2.11, 2.17)
* uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej (2.10)
* podaje źródło siły ciężkości i poprawnie zaczepia wektor do ciała, na które działa siła ciężkości (2.10, 2.11)
 | * podaje cechy wielkości wektorowej (2.10)
* przekształca wzór  i oblicza masę ciała, jeśli zna wartość jego ciężaru (2.17)
* rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości i przyjmuje odpowiednią jednostkę (2.10)
 |  |
| 7–8 | Wyznaczanie gęstości substancji | * odczytuje gęstość substancji z tabeli (1.1, 5.1)
* wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach (5.9d)
* mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki (5.9d)
* oblicza gęstość substancji ze wzoru  (5.2)
* szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości (1.5)
 | * przekształca wzór  i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze (5.2)
* przelicza gęstość wyrażoną w kg/m3 na g/cm3 i na odwrót (1.7)
* odróżnia mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania, czyli pomiaru pośredniego (1.3)
* wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy (1.4, 5.9c)
 |  |
| 9–10 | Pomiar ciśnienia | * wykazuje, że skutek nacisku na podłoże ciała o ciężarze  zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem (5.3)
* oblicza ciśnienie za pomocą wzoru  (5.3)
* podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności (1.7)
* przelicza jednostki ciśnienia (1.7)
* mierzy ciśnienie w oponie samochodowej (1.3)
* mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru (1.3)
 | * przekształca wzór  i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze (5.3)
* opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza (5.4)
* rozpoznaje w swoim otoczeniu zjawiska, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania których jest ono niezbędne (1.2, 5.4)
* wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza (1.3, 1.4, 5.4, 5.9a)
 |  |
| 11 | Sporządzamy wykresy | * na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej (1.1, 1.8)
 | * wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi (1.8)
* wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej (1.1, 1.8)
 |  |
| 12–13 | Powtórzenie. Sprawdzian |
|  2. Niektóre właściwości fizyczne ciał |
| 14 | Trzy stany skupienia ciał | * wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady (4.9)
* podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych (1.2)
* opisuje stałość objętości i nieściśliwość cieczy (1.2)
* wykazuje doświadczalnie ściśliwość gazów (1.2)
 | * opisuje właściwości plazmy
* wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu (1.2)
* podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury (1.2)
 |  |
| 15 | Zmiany stanów skupienia ciał | * wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał (4.9)
* podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji (4.9)
* odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur (4.9)
* podaje temperatury krzepnięcia i wrzenia wody (4.9)
* odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia (4.9)
 | * opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia (4.9)
* opisuje zależność szybkości parowania od temperatury (4.9)
* wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach, i potwierdza to doświadczalnie (4.9)
* demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania (4.10a)
 |  |
| 16 | Rozszerzalność temperaturowa ciał | * podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów
* podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice
* opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie (1.2)
* opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu (1.2)
 | * za pomocą symboli Δ*l* i Δ*t* lub Δ*V* i Δ*t* zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury
* wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania
* wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej
* wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury
 |  |
| 3. Cząsteczkowa budowa ciał |
| 17 | Cząsteczkowa budowa ciał | * opisuje doświadczenie uzasadniające hipotezę o cząsteczkowej budowie ciał
* opisuje zjawisko dyfuzji
* przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i Fahrenheita i na odwrót (4.1, 4.2)
 | * wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury
* opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą (4.5)
* uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina (4.1, 4.2)
 |  |
| 18 | Siły międzyczą-steczkowe | * podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki (5.8)
* na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstruje odpowiednie doświadczenie (5.9a)
* wyjaśnia rolę mydła i detergentów (5.8)
 | * podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania (5.8)
 |  |
| 19 | Różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów.Gaz w zamkniętym zbiorniku | * podaje przykłady atomów i cząsteczek
* podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych
* opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów (5.1)
* wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie (5.3)
* podaje przykłady, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku (5.3)
 | * wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego
* objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną
* wymienia i objaśnia sposoby zwiększania ciśnienia gazu w zamkniętym zbiorniku (5.3)
 |  |
| 20–21 | Powtórzenie. Sprawdzian |
| 4. Jak opisujemy ruch? |
| 22 | Układ odniesienia. Tor ruchu, droga | * opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia (2.1)
* klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru (2.2)
* rozróżnia pojęcia toru ruchu i drogi (2.2)
 | * wybiera układ odniesienia i opisuje ruch w tym układzie (2.1)
* wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne (2.1)
* opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej *x* (2.2)
* oblicza przebytą przez ciało drogę jako  (2.2)
 |  |
| 23–24 | Ruch prostoliniowy jednostajny | * wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny (2.5)
* na podstawie różnych wykresów  odczytuje drogę przebywaną przez ciało w różnych odstępach czasu (1.1)
 | * doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek, że (1.4)
* sporządza wykres zależności na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli (1.8)
 |  |
| 25–26 | Wartość prędkości w ruchu jednostajnym | * zapisuje wzór  i nazywa występujące w nim wielkości (2.4)
* oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności  (2.6)
* oblicza wartość prędkości ze wzoru  (2.4)
* wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrót (1.7, 2.3)
 | * sporządza wykres zależności  na podstawie danych z tabeli (2.6)
* podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości (1.1)
* przekształca wzór  i oblicza każdą z występujących w nim wielkości (2.4)
 |  |
| 27 | \*Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym | * uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości (2.4)
* na przykładzie wymienia cechy prędkości jako wielkości wektorowej (2.4)
 | * opisuje ruch prostoliniowy jednostajny z użyciem pojęcia prędkości (2.4)
* rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmuje odpowiednią jednostkę) (2.4)
 |  |
| 28–29 | Ruch zmienny | * oblicza średnią wartość prędkości  (2.6)
* planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu (2.6)
* wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu, pływania lub jazdy na rowerze (2.18b)
 | * wykonuje zadania obliczeniowe z użyciem średniej wartości prędkości (2.6)
 |  |
| 30–31 | Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony.Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym | * podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego (2.7)
* opisuje ruch jednostajnie przyspieszony (2.7)
* z wykresu zależności  odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu (1.1, 1.8)
* podaje wzór na wartość przyspieszenia  (2.8)
* podaje jednostki przyspieszenia (2.8)
* posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.8)
 | * sporządza wykres zależności  dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (1.8)
* odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności  dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.9)
* przekształca wzór  i oblicza każdą wielkość z tego wzoru (2.9)
* sporządza wykres zależności  dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.9)
* podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia (2.8)
* opisuje spadek swobodny (2.16)
 |  |
| 32 | Ruch jednostajnie opóźniony | * podaje wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym  (2.8)
* posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie opóźnionego (2.7)
 | * sporządza wykres zależności  dla ruchu jednostajnie opóźnionego (1.8)
* odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności  dla ruchu jednostajnie opóźnionego (2.9)
* przekształca wzór  i oblicza każdą z wielkości występującą w tym wzorze (2.8)
* podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym (2.8)
 |  |
| 33–35 | Powtórzenie i rozwiązywanie zadań. Sprawdzian |
| 5. Siły w przyrodzie |
| 36 | Rodzaje i skutki oddziaływań | * wymienia różne rodzaje oddziaływania ciał (2.13)
* na przykładach rozpoznaje oddziaływania bezpośrednie i na odległość (2.13)
* podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań (2.13)
 | * podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących, wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w każdym układzie (2.13)
* na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania ciał (2.13)
 |  |
| 37–38 | Siła wypadkowa. Siły równoważące się | * podaje przykład dwóch sił równoważących się (2.12)
* oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych (2.12)
 | * podaje przykład kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej, które się równoważą (2.12)
* oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych (2.12)
 |  |
| 39 | Pierwsza zasada dynamiki Newtona | * na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się (2.14)
* analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki (2.14)
 | * opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki (2.18a)
* na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności (2.14)
 |  |
| 40–42 | Trzecia zasada dynamiki Newtona | * wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia (2.13)
* ilustruje na przykładach pierwszą i trzecią zasadę dynamiki (2.18a)
 | * na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje ich cechy (2.13)
* opisuje wzajemne oddziaływanie ciał na podstawie trzeciej zasady dynamiki Newtona (2.13)
* opisuje zjawisko odrzutu (2.13)
 |  |
| 43 | Siła sprężystości | * podaje przykłady występowania sił sprężystości w otoczeniu (2.11)
* wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie (2.11)
 | * wyjaśnia, że na skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się siły dążące do przywrócenia początkowych jego rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości działające na rozciągające lub ściskające ciało (2.11)
 |  |
| 44–45 | Siła oporu powietrza i siła tarcia | * podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza (2.11)
* podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała (2.11)
* wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia (2.11)
* wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim (2.11)
* podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia (2.11)
 | * podaje przyczyny występowania sił tarcia (2.11)
* wykazuje doświadczalnie, że wartość siły tarcia kinetycznego nie zależy od pola powierzchni styku ciał przesuwających się względem siebie, a zależy od rodzaju powierzchni ciał trących o siebie i wartości siły dociskającej te ciała do siebie (2.11)
 |  |
| 46–47 | Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne | * podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany zbiornika (5.3)
* demonstruje prawo Pascala (5.9b)
* podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala (5.5)
* wykorzystuje ciężar cieczy do uzasadnienia zależności ciśnienia cieczy na dnie zbiornika od gęstości cieczy i wysokości słupa cieczy (5.6)
* opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego (5.6)
 | * demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy (5.6)
* objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego (5.5)
* oblicza ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia ze wzoru *p* = *d* · *g* · *h* (5.6)
* wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych (5.6)
 |  |
| 48–49 | Siła wyporu | * podaje wzór na wartość siły wyporu (5.7)
* wyznacza doświadczalnie gęstość ciała z wykorzystaniem prawa Archimedesa (5.9c)
* podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy (5.7)
 | * wykorzystuje wzór na wartość siły wyporu do wykonywania obliczeń (5.7)
* wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał z zastosowaniem pierwszej zasady dynamiki (5.7)
 |  |
| 50–51 | Druga zasada dynamiki Newtona | * opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość (2.15)
* zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis (2.15)
* ilustruje drugą zasadę dynamiki (2.18a)
 | * oblicza każdą z wielkości we wzorze  (2.15)
* podaje wymiar 1 niutona (2.15)
* przez porównanie wzorów  i  uzasadnia, że współczynnik *g* to wartość przyspieszenia, z jakim ciała spadają swobodnie (2.16)
 |  |
| 52–54 | Powtórzenie i rozwiązywanie zadań. Sprawdzian |
| 6. Praca, moc, energia mechaniczna |
| 55 | Praca mechaniczna. Moc | * podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym (3.1)
* oblicza pracę ze wzoru (3.1)
* podaje jednostkę pracy 1 J (3.1)
* wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą (3.2)
* oblicza moc ze wzoru  (3.2)
* podaje jednostki mocy i przelicza je (3.2)
 | * wyraża jednostkę pracy

  (3.1)* podaje ograniczenia stosowalności wzoru  (3.1)
* oblicza każdą z wielkości we wzorze  (3.1)
* sporządza wykres zależności oraz , odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów (1.1)
* objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy (3.2)
* oblicza każdą z wielkości ze wzoru  (3.2)
* oblicza moc na podstawie wykresu zależności (1.1)
 |  |
| 56 | Energia mechaniczna | * podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania (3.3)
* wyjaśnia, co to znaczy, że ciało ma energię mechaniczną (3.3)
* podaje przykłady zmiany energii mechanicznej na skutek wykonanej pracy (3.3)
 | * wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu (3.3)
* wyjaśnia i zapisuje związek  (3.3)
 |  |
| 57 | Energia potencjalna i energia kinetyczna | * podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną (3.3, 3.4)
* wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała (3.4)
 | * oblicza energię potencjalną grawitacji ze wzoru  i energię kinetyczną ze wzoru  (3.4)
* oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego (3.4)
 |  |
| 58 | Zasada zachowania energii mechanicznej | * podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej (3.5)
 | * stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych (3.5)
* objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego (3.5)
* podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona (3.5)
 |  |
| 59–60 | Powtórzenie. Sprawdzian |

**Klasa 8**

| Nr | Temat lekcji | Wymagania konieczne i podstawowe**Uczeń:** | Wymagania rozszerzone i dopełniające**Uczeń:** | Terminy realizacjiplanowany/ rzeczywisty |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych** |
| 61 | Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy | * wymienia składniki energii wewnętrznej (4.5)
* podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała (4.4)
 | * wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarciem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej (4.4)
* wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej (4.5)
* objaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała (3.4 i 4.4)
 |  |
| 62 | Cieplny przepływ energii. Rola izolacji cieplnej | * opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał (4.4, 4.7)
* bada przewodnictwo cieplne i określa, który z materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (1.3, 1.4, 4.10b)
* podaje przykłady przewodników i izolatorów (4.7)
* opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym (4.7)
 | * objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii (4.7)
* formułuje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki (1.2)
* rozpoznaje sytuacje, w których ciała pozostają w równowadze termicznej (4.1, 4.3)
 |  |
| 63 | Zjawisko konwekcji | * podaje przykłady konwekcji (4.8)
* prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji (4.8)
* wyjaśnia pojęcie ciągu kominowego (4.8)
 | * wyjaśnia zjawisko konwekcji (4.8)
* uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję (1.2, 4.8)
* opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowej wentylacji mieszkań (1.2, 4.8)
 |  |
| 64–65 | Ciepło właściwe | * opisuje zależność zmiany temperatury ciała od ilości dostarczonego lub oddanego ciepła i masy ciała (1.8, 4.6)
* odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego (1.1, 4.6)
* analizuje znaczenie dla przyrody dużej wartości ciepła właściwego wody (1.2, 4.6)
* oblicza ciepło właściwe ze wzoru  (1.6, 4.6)
 | * definiuje ciepło właściwe substancji (1.8, 4.6)
* oblicza każdą wielkość ze wzoru  (4.6)
* wyjaśnia sens fizyczny ciepła właściwego (4.6)
* opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy (1.1)
 |  |
| 66–67 | Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania | * demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania (1.3, 4.10a)
* opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał) (1.1, 4.9)
* podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu (1.2, 4.9)
* opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do stopienia ciała stałego w temperaturze topnienia do masy tego ciała (1.8, 4.9)
* odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia (1.1)
* analizuje (energetycznie) zjawiska parowania i wrzenia (4.9)
* opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do wyparowania cieczy do masy tej cieczy (1.8)
* odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia (1.1)
* podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody (1.2)
 | * wyjaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej (1.2, 4.9)
* na podstawie proporcjonalności definiuje ciepło topnienia substancji (1.8, 4.9)
* oblicza każdą wielkość ze wzoru  (1.6, 4.9)
* wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia (1.2, 4.9)
* na podstawie proporcjonalności  definiuje ciepło parowania (1.8, 4.9)
* oblicza każdą wielkość ze wzoru  (1.6, 4.9)
* wyjaśnia sens fizyczny ciepła parowania (1.2)
* opisuje zasadę działania chłodziarki (1.1)
* opisuje (na podstawie wiadomości z klasy 7.) zjawiska sublimacji i resublimacji (4.9)
 |  |
| 68–69 | Powtórzenie. Sprawdzian |
|  **8. Drgania i fale sprężyste** |
| 70–71 | Ruch drgający. Przemiany energii mechanicznej w ruchu drgającym | * wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający (8.1)
* podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość (8.1)
 | * odczytuje amplitudę i okres z wykresu  dla drgającego ciała (1.1, 8.1, 8.3)
* opisuje ruch wahadła i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii mechanicznej w tych ruchach (1.2, 8.2)
 |  |
| 72–73 | Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań | * doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła lub ciężarka na sprężynie (1.3, 1.4, 1.5, 8.9a)
 | * opisuje zjawisko izochronizmu wahadła (8.9a)
 |  |
| 74–75 | Fala sprężysta. Wielkości, które opisują falę sprężystą, i związki między nimi | * demonstruje falę poprzeczną i falę podłużną (8.4)
* podaje różnice między falami poprzecznymi i falami podłużnymi (8.4)
* posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali (8.5)
 | * opisuje mechanizm przekazywania drgań w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu (8.4)
* stosuje wzory oraz  do obliczeń (1.6, 8.5)
 |  |
| 76–77 | Dźwięki i wielkości, które je opisują. Ultradźwięki i infradźwięki | * opisuje mechanizm powstawania dźwięków w powietrzu (8.6)
* podaje przykłady źródeł dźwięku (8.6)
* demonstruje wytwarzanie dźwięków w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych (8.9b)
* wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku (8.7)
* obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem komputera (8.9c)
* wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami (8.8)
 | * podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 20–20 000 Hz, fala podłużna) (8.8)
* opisuje występowanie w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków oraz ich zastosowanie (8.8)
 |  |
| 78–79 | Powtórzenie. Sprawdzian |
| 9. O elektryczności statycznej |
| 80–81 | Elektryzowanie ciała przez tarcie i dotyk | * opisuje budowę atomu i jego składniki (6.1, 6.6)
* wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk (6.1)
* demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie i dotyk (1.4, 6.16a)
 | * określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego (6.6)
* wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, analizuje przepływ elektronów (6.1)
* wyjaśnia pojęcie jonu (6.1)
 |  |
| 82 | Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowa-nych | * bada jakościowo oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi (1.4, 6.2, 6.16b)
 | * formułuje ogólne wnioski z badań nad oddziaływaniem ciał naelektryzowanych (1.2, 1.3)
 |  |
| 83 | Przewodniki i izolatory | * podaje przykłady przewodników i izolatorów (6.3, 6.16c)
* opisuje budowę przewodników i izolatorów, wyjaśnia rolę elektronów swobodnych (6.3)
 | * wyjaśnia, jak rozmieszczony jest **–**uzyskany na skutek naelektryzowania **–** ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze (6.3)
* opisuje mechanizm zobojętniania ciał naelektryzowanych (metali i izolatorów) (6.3)
* wyjaśnia uziemianie ciał (6.3)
 |  |
| 84 | Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku. Zasada działania elektroskopu | * demonstruje elektryzowanie przez indukcję (6.4)
* opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu (6.5)
* analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez tarcie i dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku (6.4)
 | * na podstawie doświadczeń z elektroskopem formułuje i wyjaśnia zasadę zachowania ładunku (6.4)
 |  |
| 85 | Pole elektryczne | * posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania się nitek lub bibułek przymocowanych do naelektryzowanej kulki (1.1)
* rozróżnia pole centralne i jednorodne (1.1)
 | * wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego (1.1)
 |  |
| 86–87 | Powtórzenie. Sprawdzian |
| 10. O prądzie elektrycznym |
| 88 | Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne | * opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych (6.7)
* posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego (6.9)
* opisuje przemiany energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie (6.9)
* podaje jednostkę napięcia (1 V) (6.9)
* wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia (6.9)
 | * zapisuje i wyjaśnia wzór

* wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach (6.11)
* wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu (6.15)
 |  |
| 89 | Źródła napięcia. Obwód elektryczny | * wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica (6.9)
* rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego z użyciem symboli elementów wchodzących w jego skład (6.13)
 | * wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu (6.7)
* łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika, wyłącznika, woltomierza i amperomierza (6.16d)
* mierzy napięcie na odbiorniku (6.9)
 |  |
| 90 | Natężenie prądu elektrycznego | * oblicza natężenie prądu ze wzoru  (6.8)
* podaje jednostkę natężenia prądu (1 A) (6.8)
* buduje prosty obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie (6.8, 6.16d)
 | * objaśnia proporcjonalność  (6.8)
* oblicza każdą wielkość ze wzoru  (6.8)
* przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As) (6.8)
 |  |
| 91–92 | Prawo Ohma. Opór elektryczny przewodnika | * wyjaśnia, skąd się bierze opór przewodnika (6.12)
* oblicza opór przewodnika ze wzoru  (6.12)
* podaje jednostkę oporu elektrycznego  (6.12)
 | * objaśnia zależność wyrażoną przez prawo Ohma (6.12)
* sporządza wykres zależności *I*(*U*) (1.8)
* wyznacza opór elektryczny przewodnika (6.16e)
* oblicza każdą wielkość ze wzoru  (6.12)
 |  |
| 93 | Obwody elektryczne i ich schematy | * rysuje schematy elektryczne prostych obwodów elektrycznych (6.13)
* posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodów elektrycznych (6.13)
 | * łączy według podanego schematu prosty obwód elektryczny (6.16d)
 |  |
| 94 | Rola izolacji elektrycznej i bezpieczników | * opisuje rolę izolacji elektrycznej przewodu (6.14)
* wyjaśnia rolę bezpieczników w domowej instalacji elektrycznej (6.14)
 | * wyjaśnia budowę domowej sieci elektrycznej (6.14)
* opisuje równoległe połączenie odbiorników w sieci domowej (6.14)
* opisuje niebezpieczeństwa związane z używaniem prądu elektrycznego (6.14)
 |  |
| 95 | Praca i moc prądu elektrycznego | * odczytuje dane znamionowe z tabliczki znamionowej odbiornika (6.10)
* odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną (6.10)
* oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru  (6.10)
* oblicza moc prądu ze wzoru  (6.10)
* podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i je przelicza (6.10)
* podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny (6.10)
 | * oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach (6.10):

* opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce (6.11)
 |  |
| 96–97 | Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego | * wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody (1.3)
* podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna (1.4, 4.10c, 6.11)
* opisuje sposób wykonania doświadczenia (4.10c)
 | * objaśnia sposób dochodzenia do wzoru  (4.10c)
* wykonuje obliczenia (1.6)
* zaokrągla wynik do dwóch cyfr znaczących (1.6)
 |  |
| 98 | Skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu |  | * analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną (wym. ogólne IV)
 |  |
| 99–100 | Powtórzenie. Sprawdzian |
| 11. O zjawiskach magnetycznych |
| 101 | Właściwości magnesów trwałych | * podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi (7.1)
* opisuje i demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu (7.1, 7.7a)
* opisuje pole magnetyczne Ziemi (7.2)
* opisuje sposób posługiwania się kompasem (7.2)
 | * opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (7.3)
* do opisu oddziaływania magnetycznego używa pojęcia pola magnetycznego (7.2)
 |  |
| 102 | Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego.Elektromagnes i jego zastosowania | * demonstruje oddziaływanie prostoliniowego przewodnika z prądem na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu (7.4, 7.7b)
* opisuje budowę elektromagnesu (7.5)
* demonstruje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy (7.5)
 | * wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny (1.2, 7.4)
* opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie (7.5)
* wskazuje bieguny N i S elektromagnesu (7.5)
 |  |
| 103 | Silnik elektryczny na prąd stały | * wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika na prąd stały (7.6)
 | * buduje model silnika na prąd stały i demonstruje jego działanie (1.3, 7.6)
* podaje cechy prądu przemiennego wykorzystywanego w sieci energetycznej (wym. ogólne IV)
 |  |
| 104 | \*Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prądnica prądu przemiennego jako źródło energii elektrycznej | * wymienia różnice między prądem stałym i prądem przemiennym (1.2)
* podaje przykłady praktycznego wykorzystania prądu stałego i przemiennego (1.1, 1.2)
 | * doświadczalnie demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie (1.3)
* opisuje zasadę działania najprostszej prądnicy prądu przemiennego (1.1, 1.2, 1.3)
 |  |
| 105–106 | Fale elektromagne-tyczne. Rodzaje i przykłady zastosowań | * nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (9.12)
* podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (9.12)
 | * podaje właściwości różnych rodzajów fal elektromagnetycznych (rozchodzenie się w próżni, szybkość rozchodzenia się, różne długości fali) (9.12)
* analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną na temat zastosowań fal elektromagnetycznych (wym. ogólne IV)
 |  |
| 107–108 | Powtórzenie. Sprawdzian |
| 12. Optyka, czyli nauka o świetle |
| 109 | Źródła światła. Powstawanie cienia | * podaje przykłady źródeł światła (9.1)
* opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych (9.1)
* demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła (9.14a)
 | * wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (9.1)
 |  |
| 110 | Odbicie światła. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim | * opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt padania i kąt odbicia (9.2)
* opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych (9.3)
* demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim (9.4, 9.14a)
 | * rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim (9.5)
* podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim (9.14a)
 |  |
| 111–112 | Otrzymywanie obrazów w zwierciadłach kulistych | * szkicuje zwierciadła kuliste wklęsłe i wypukłe (9.4)
* wskazuje oś optyczną główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła (9.4)
* wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła (9.4)
* na podstawie obserwacji powstawania obrazów (9.14a) wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym (9.5)
* podaje przykłady praktycznego zastosowania zwierciadeł (9.5)
 | * rysuje konstrukcje obrazów otrzymywanych za pomocą zwierciadła wklęsłego (9.5)
* demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych (9.4, 9.14a)
* rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie (9.4, 9.5)
* rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego (9.5)
 |  |
| 113 | Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków | * demonstruje zjawisko załamania światła (9.14a)
* szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i kąt załamania (9.6)
 | * wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków od szybkości rozchodzenia się światła w tych ośrodkach (9.6)
 |  |
| 114 | Przejście wiązki światła białego przez pryzmat | * wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie (9.10)
* opisuje światło białe jako mieszaninę barw (9.10)
* rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego (9.10)
 | * wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego (9.11)
* wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne (9.10)
* demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie (9.14c)
 |  |
| 115 | Soczewki | * opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (9.7)
* posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej (9.7)
 | * doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej (9.7)
* oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru  i wyraża ją w dioptriach (9.7)
 |  |
| 116 | Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek | * wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie (9.14a, 9.14b)
* rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających (9.8)
* rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone (9.8)
 | * na podstawie materiałów źródłowych opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (wym. ogólne IV)
 |  |
| 117 | Wady wzroku. Krótkowzrocz-ność i dalekowzrocz-ność | * wyjaśnia, na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.9)
* podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania wad wzroku (9.9)
 | * opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku (9.9)
* podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.9)
 |  |
| 118 | Porównujemy fale mechaniczne i elektromagne-tyczne | * wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych (9.13)
* wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje znaczenie fal elektromagnetycznych dla człowieka (9.13)
 | * wykorzystuje do obliczeń związek  (9.13)
* wyjaśnia transport energii przez fale elektromagnetyczne (9.13)
 |  |
| 119–120 | Powtórzenie. Sprawdzian |