

OCENIANIE PRZEDMIOTOWE - FIZYKA

1. Ocenianie przedmiotowe obejmuje ocenę wiadomości, umiejętności i postaw uczniów. Ocenianie odbywa się w sześciostopniowej skali ocen: **celujący, bardzo dobry, dobry, dostateczny, dopuszczający, niedostateczny**. Wszystkie oceny są jawne, podawane do wiadomości ucznia, zapisywane w dzienniku.
2. Ocenianiu podlegać mogą:
 - a) **wypowiedzi ustne uczniów** – pod względem rzeczowości, stosowania języka przedmiotu, umiejętności formułowania dłuższych wypowiedzi,
 - b) **sprawdziany pisemne** – zapowiedziane z tygodniowym wyprzedzeniem: przeprowadzane po zakończeniu działu i poprzedzone powtórzeniem, diagnozy końcowe i testy kompetencyjne,
 - c) **kartkówki** – obejmujące materiał z 3 ostatnich lekcji, zadań domowych, sprawdzające niewielki zakres wiadomości teoretycznych lub jedną umiejętność (np. przekształcanie wzorów, zamiana jednostek) - nie muszą być zapowiadane, w klasie ósmej powtórkowe – obejmujące wiadomości i umiejętności z klasy siódmej i ósmej,
 - d) **aktywność na lekcji** – wypowiedzi w czasie lekcji, przeprowadzanie doświadczeń i ich wyjaśnianie, rozwiązywanie zadań, umiejętność pracy w grupie - uczeń aktywnie uczestniczący w lekcji może otrzymać ocenę zaproponowaną przez nauczyciela,
 - e) **zadanie domowe** (zadania obserwacyjne, obliczeniowe, testy i zadania z platform edukacyjnych rozwiązywane w domu, napisanie informacji na zadany temat, wykonywanie doświadczeń domowych i przedstawianie na lekcji sprawozdań z tych doświadczeń, pomoc innym uczniom w nauce),
 - f) **prace domowe, prace dodatkowe** (referaty, plansze, wykresy, pomoce dydaktyczne, itp.),
 - g) **zeszyt przedmiotowy** – nie podlega ocenie, aczkolwiek uczeń jest zobowiązany do:
 - prowadzenia zeszytu,
 - uzupełniania braków i poprawiania błędów w notatkach z lekcji,
 - poprawiania błędów w rozwiązaniach zadań przedstawionych na tablicy.
3. Nauczyciel oddaje poprawione prace pisemne w terminie dwóch tygodni. W przypadku sprawdzianów pisemnych przyjmuje się przeliczanie ocen wg kryteriów:
 - 0% - 30% ocena niedostateczna
 - 31%- 50% ocena dopuszczająca
 - 51%- 69% ocena dostateczna
 - 70%- 85% ocena dobra
 - 86%- 96% ocena bardzo dobra
 - 97% -100% ocena celująca

WAGA OCEN:

- 10 sprawdzian z całego działu
- 10 tytuł laureata lub finalisty konkursu przedmiotowego
- 8 diagnozy końcowe i testy kompetencyjne
- 8 kartkówka, odpowiedź ustna
- 5 aktywność
- 5 konkursy fizyczne (uzyskanie więcej niż 50% punktów)
- 5 praca na lekcji, projekty wykonane na lekcji
- 3 zadanie domowe, inne

4. Poprawianie ocen:

- a) poprawie nie podlegają oceny z odpowiedzi ustnych, zadań domowych, aktywności i zadań dodatkowych,
- b) uczeń ma prawo poprawić ocenę niedostateczną ze sprawdzianów pisemnych z całego działu w terminie uzgodnionym z nauczycielem (nie dłuższym niż dwa tygodnie od daty oddania poprawionych sprawdzianów). Dla wszystkich chętnych ustala się w miarę możliwości jeden termin poprawy. Ocenę z poprawy wpisuje się do dziennika obok oceny uzyskanej poprzednio. Poprawa jest jednorazowa.
- c) uczeń ma prawo do poprawienia dowolnej oceny z kartkówki w terminie uzgodnionym z nauczycielem. Ocenę z poprawy wpisuje się do dziennika obok oceny uzyskanej poprzednio. Poprawa jest jednorazowa.

5. Uczeń jest przygotowany na każde zajęcia.

Ocena klasyfikacyjna śródroczna i roczna jest wystawiana na podstawie następujących kryteriów:

- 0 - 1,5 ocena niedostateczna
- 1,51- 2,50 ocena dopuszczająca
- 2,51- 3,50 ocena dostateczna
- 3,51- 4,50 ocena dobra
- 4,51- 5,30 ocena bardzo dobra
- 5,31- 6,00 ocena celująca

6. Na każdą lekcję uczeń powinien przynosić podręcznik i zeszyt przedmiotowy.
7. Dwa razy w ciągu okresu uczeń może zgłosić, że nie jest przygotowany do lekcji, nie dotyczy to jednak lekcji powtórzeniowych i zapowiedzianych sprawdzianów. Brak przygotowania należy zgłosić nauczycielowi **na początku lekcji, podczas sprawdzania obecności**; fakt ten zostaje odnotowany w dzienniku (nie ma wpływu na ocenę końcową). Każde następne nie przygotowanie się do lekcji może zakończyć się oceną niedostateczną.
8. Brak zadania domowego traktuje się jako brak przygotowania do lekcji. Brak zeszytu, gdy było zadane pisemne zadanie domowe traktuje się jako brak zadania.
9. Uczniowie otrzymują oceny celujące za udział w konkursach przedmiotowych na szczeblu wyższym, niż szkolny. Za udział w finale wojewódzkim konkursu uczeń otrzymuje ocenę celującą na koniec roku szkolnego. Laureaci konkursów otrzymują odpowiedni wpis na świadectwie, a ich nazwiska są podawane do publicznej wiadomości w szkole.
10. Uczeń może zaproponować i wykonać dodatkowe zadanie. Swoją pracę powinien przedstawić przed klasą. Od wyniku prezentacji zależy ocena – nauczyciel proponuje ocenę i po uzyskaniu akceptacji ucznia wstawia ją do dziennika.
11. Ocena osiągnięć uczniów:

Ocenę celującą

otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na oceny: dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz:

- samodzielnie rozwiązuje konkretne problemy zarówno w czasie lekcji jak i w pracy pozalekcyjnej,
- samodzielnie projektuje i wykonuje doświadczenia potwierdzające prawa fizyczne,
- rozwiązuje złożone zadania rachunkowe (wyprowadza wzory, analizuje wykresy),
- umie formułować problemy i dokonywać analizy lub syntezy nowych zjawisk,
- osiąga sukcesy w konkursach fizycznych szczebla wyższego, niż szkolny,
- jest autorem pracy wykonanej dowolną techniką o dużych wartościach poznawczych i dydaktycznych,
- wyraża samodzielny, krytyczny stosunek do określonych zagadnień; potrafi udowadniać swoje zdanie, używając odpowiedniej argumentacji będącej skutkiem nabytej samodzielnie wiedzy,
- na lekcjach jest bardzo aktywny,
- w zakresie posiadanej wiedzy wykracza poza podstawy programowe danego szczebla nauczania,
- dodatkowa wiedza pochodzi z różnych źródeł i jest owocem samodzielnych poszukiwań i przemyśleń,
- łączy wiedzę z różnych przedmiotów,
- potrafi korzystać ze źródeł informacji i samodzielnie zdobywać wiadomości,
- systematycznie wzbogaca swoją wiedzę korzystając z różnych źródeł informacji,
- pomaga innym uczniom w nauce.

Ocenę bardzo dobrą

otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na oceny: dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz:

- w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności programowe,
- wykorzystuje różne źródła wiedzy,
- posiada wiedzę pozwalającą na samodzielne jej wykorzystywanie w nowych sytuacjach,
- łączy wiedzę z pokrewnych przedmiotów,
- sprawnie korzysta ze wszystkich dostępnych i wskazanych przez nauczyciela źródeł informacji,
- potrafi korzystając ze wskazówek nauczyciela dotrzeć do innych źródeł wiadomości,
- samodzielnie rozwiązuje zadania rachunkowe i problemowe, posługując się nabytymi umiejętnościami,
- potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenia fizyczne,
- bierze udział w konkursach wymagających dodatkowej wiedzy i umiejętności przedmiotowych,
- rozwiązuje zadania dodatkowe,
- potrafi poprawnie rozumować w kategoriach przyczynowo – skutkowych, wykorzystuje wiedzę przewidzianą programem nie tylko z jednego przedmiotu,
- jest aktywny na lekcjach.

Ocenę dobrą

otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na oceny: dopuszczającą i dostateczną oraz:

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem nauczania, zna definicje, fakty i pojęcia; stosuje język przedmiotu,
- potrafi korzystać ze wszystkich poznanych w czasie lekcji źródeł informacji,
- inspirowany przez nauczyciela potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania o pewnym stopniu trudności,
- rozwiązuje niektóre zadania dodatkowe,
- poprawnie rozumuje w kategoriach przyczynowo – skutkowych,
- potrafi wykorzystać wiedzę do rozwiązywania typowych zadań lub problemów,
- wykazuje się aktywnością na lekcjach.

Ocenę dostateczną

otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na oceny: dopuszczającą oraz:

- opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem,
- potrafi zastosować wiadomości do rozwiązywania zadań z pomocą nauczyciela,

- potrafi wykonać proste doświadczenie z pomocą nauczyciela,
- zna podstawowe wzory i jednostki wielkości fizycznych,
- jego postawa na lekcjach jest bierna, ale odpowiednio motywowany jest w stanie przy pomocy nauczyciela wykonywać proste zadania wymagające zastosowania podstawowych umiejętności, które umożliwiają edukację na następnym etapie.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma braki w wiadomościach i umiejętnościach określonych programem, ale braki te nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia,
- zna podstawowe prawa i wielkości fizyczne,
- z pomocą nauczyciela rozwiązuje zadania, wykonuje proste doświadczenia fizyczne, posługuje się pojęciami,

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

- w zakresie podstawowej wiedzy braki są tak duże, że nie roszą one nadziei na ich usunięcie nawet przy pomocy nauczyciela,
- nie rozumie prostych poleceń wymagających zastosowania podstawowych umiejętności,
- nawet przy pomocy nauczyciela nie potrafi odtworzyć fragmentarycznej wiedzy,
- nie podejmuje prób rozwiązywania zadań, nawet przy pomocy nauczyciela,
- wykazuje się brakiem systematyczności i chęci do nauki,
- braki uniemożliwiają edukację na następnym etapie nauczania.

W sprawach nieobjętych Ocenianiem Przedmiotowym ma zastosowanie Wewnątrzszkolne Ocenianie.

Wymagania na poszczególne oceny przy realizacji programu i podręcznika „Świat fizyki”

Klasa 7

1. Wykonujemy pomiary

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
1.1. Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień	wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę, mierzy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę, wymienia jednostki mierzonych wielkości, podaje zakres pomiarowy przyrządu	odczytuje najmniejszą działkę przyrządu i podaje dokładność przyrządu, dobiera do danego pomiaru przyrząd o odpowiednim zakresie i dokładności, oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości jako średnią arytmetyczną wyników, przelicza jednostki długości, czasu i masy	zapisuje różnice między wartością końcową i początkową wielkości fizycznej (np. Δl) wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy opisuje doświadczenie Celsjusza i objaśnia utworzoną przez niego skalę temperatur	wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych posługuje się wagą laboratoryjną wyjaśnia na przykładzie znaczenie pojęcia względności oblicza niepewność pomiarową i zapisuje wynik wraz z niepewnością
1.2. Pomiar wartości siły ciężkości	mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza oblicza wartość ciężaru posługując się wzorem $F_c = mg$ podaje źródło siły ciężkości i poprawnie zaczepia wektor do ciała, na które działa siła ciężkości	wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej	podaje cechy wielkości wektorowej przekształca wzór $F_c = mg$ i oblicza masę ciała, znając wartość jego ciężaru podaje przykłady skutków działania siły ciężkości	rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości (przyjmując odpowiednią jednostkę)
1.3. Wyznaczanie gęstości substancji	odczytuje gęstość substancji z tabeli mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki	wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach oblicza gęstość substancji ze wzoru $d = \frac{m}{V}$ szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości	przekształca wzór $d = \frac{m}{V}$ i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy odróżnia mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania, czyli pomiaru pośredniego	przelicza gęstość wyrażoną w kg/m^3 na g/cm^3 i na odwrót
1.4. Pomiar ciśnienia	wykazuje, że skutek nacisku na podłoże, ciała o ciężarze F_c zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności mierzy ciśnienie w oponie samochodowej	oblicza ciśnienie za pomocą wzoru $p = \frac{F}{S}$ przelicza jednostki ciśnienia	przekształca wzór $p = \frac{F}{S}$ i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad	wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza

	mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru		poziomem morza rozpoznaje w swoim otoczeniu zjawiska, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania których jest ono niezbędne	
1.5. Sporządzamy wykresy	na przykładach wyjaśnia znaczenie pojęcia „zależność jednej wielkości fizycznej od drugiej”	na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza samodzielnie wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej	wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi	wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej

2. Niektóre właściwości fizyczne ciał

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
2.1. Trzy stany skupienia ciał	wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych	opisuje stałość objętości i nieściśliwość cieczy wykazuje doświadczalnie ściśliwość gazów	wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury	opisuje właściwości plazmy
2.2. Zmiany stanów skupienia ciał	podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji podaje temperatury krzepnięcia i wrzenia wody odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia	wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur	opisuje zależność szybkości parowania od temperatury demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania	opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach i potwierdza to doświadczalnie opisuje zmiany objętości ciał podczas topnienia i krzepnięcia
2.3. Rozszerzalność temperaturowa ciał	podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice	podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu	wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej	za pomocą symboli Δl i Δt lub ΔV i Δt zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury

3. Cząsteczkowa budowa ciał

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
3.1. Cząsteczkowa budowa ciał	podaje przykład zjawiska lub doświadczenia dowodzącego cząsteczkowej budowy materii	opisuje zjawisko dyfuzji przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na tę samą temperaturę w skali Kelvina i na odwrót	wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą	uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina
3.2. Siły międzycząsteczkowe	podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki wyjaśnia rolę mydła i detergentów	na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstrując odpowiednie doświadczenie	podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania demonstruje skutki działania sił międzycząsteczkowych	
3.3, 3.4. 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 wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie	podaje przykłady, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku	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	

4. Jak opisujemy ruch?

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
4.1, 4.2. Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia rozdziela pojęcia toru ruchu i drogi podaje przykłady ruchu, którego tor jest linią prostą	klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru	wybiera układ odniesienia i opisuje ruch w tym układzie wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej x oblicza przebytą przez ciało drogę jako $s = x_2 - x_1 = \Delta x$	
4.3. Ruch prostoliniowy jednostajny	podaje przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnego na podstawie różnych wykresów $s(t)$	wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny	doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek, że $s \sim t$	na podstawie znajomości drogi przebytej ruchem jednostajnym w określonym czasie t , oblicza drogę przebytą przez ciało w dowolnym

	odczytuje drogę przebytą przez ciało w różnych odstępach czasu		sporządza wykres zależności $s(t)$ na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli	innym czasie
4.4. Wartość prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym	zapisuje wzór $v = \frac{s}{t}$ i nazywa występujące w nim wielkości oblicza wartość prędkości ze wzoru $v = \frac{s}{t}$	oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności $v(t)$ wartość prędkości w km/h wyraża w m/s	sporządza wykres zależności $v(t)$ na podstawie danych z tabeli przekształca wzór $v(t)$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości	podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrót
4.5. Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym		uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości na przykładzie wymienia cechy prędkości jako wielkości wektorowej	opisuje ruch prostoliniowy jednostajny z użyciem pojęcia prędkości	rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmuje odpowiednią jednostkę)
4.6. Ruch zmienny	oblicza średnią wartość prędkości $v_{sr} = \frac{s}{t}$	planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu, pływania lub jazdy na rowerze	wykonuje zadania obliczeniowe z użyciem średniej wartości prędkości wyjaśnia różnicę między szybkością średnią i chwilową	
4.7, 4.8. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony. Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego z wykresu zależności $v(t)$ odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu podaje wzór na wartość przyspieszenia $a = \frac{v - v_0}{t}$ posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego	opisuje ruch jednostajnie przyspieszony podaje jednostki przyspieszenia	sporządza wykres zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego sporządza wykres zależności $a(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego opisuje spadek swobodny	przekształca wzór $a = \frac{v - v_0}{t}$ i oblicza każdą wielkość z tego wzoru podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia wykonuje zadania obliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnie przyspieszonego
4.10. Ruch jednostajnie opóźniony	podaje wzór na wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym $a = \frac{v_0 - v}{t}$ z wykresu zależności $v(t)$ odczytuje jednakowe ubytki szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu		sporządza wykres zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie opóźnionego przekształca wzór $a = \frac{v_0 - v}{t}$ i oblicza każdą z wielkości występującą w tym wzorze	wykonuje zadania obliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnie przyspieszonego podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym

5. Siły w przyrodzie

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
5.1. Rodzaje i skutki oddziaływań	na przykładach rozpoznaje oddziaływania bezpośrednie i na odległość	wymienia różne rodzaje oddziaływania ciał podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań	podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących, wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w każdym układzie na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania ciał	
5.2. Siła wypadkowa. Siły równoważące się	podaje przykład dwóch sił równoważących się oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych		podaje przykład kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej, które się równoważą oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych	oblicza niepewności pomiarowe sumy i różnicy wartości dwóch sił
5.3. Pierwsza zasada dynamiki Newtona	na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się	analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki	opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności	
5.4. Trzecia zasada dynamiki Newtona	ilustruje na przykładach pierwszą i trzecią zasadę dynamiki	wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia	opisuje wzajemne oddziaływanie ciał na podstawie trzeciej zasady dynamiki Newtona na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje ich cechy	opisuje zjawisko odrzutu
5.5. Siły sprężystości	podaje przykłady występowania sił sprężystości w otoczeniu	wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie wyjaśnia spoczynek ciężarka wiszącego na sprężynie na podstawie pierwszej zasady dynamiki	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	przeprowadza rozumowanie prowadzące do wniosku, że wartość siły sprężystości działającej na ciało wiszące na sprężynie jest wprost proporcjonalna do wydłużenia sprężyny
5.6. Siła oporu powietrza i siła tarcia	podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła	podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta	doświadczalnie bada siłę oporu powietrza i formułuje wnioski	wykazuje doświadczalnie, że wartość siły tarcia kinetycznego nie zależy od

	oporu powietrza wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia	wraz ze wzrostem szybkości ciała wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim	podaje przyczyny występowania sił tarcia	poła powierzchni styku ciał przesuwających się względem siebie, a zależy od rodzaju powierzchni ciał trących o siebie i wartości siły dociskającej te ciała do siebie
5.7. Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne	podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany i dno zbiornika podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala	demonstruje i objaśnia prawo Pascala	demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy oblicza ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia ze wzoru $p = d \cdot g \cdot h$	objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych
5.8. Siła wyporu	podaje i objaśnia wzór na wartość siły wyporu podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy	wyznacza doświadczalnie gęstość ciała z wykorzystaniem prawa Archimedesesa	wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał wykorzystując pierwszą zasadę dynamiki	wykorzystuje wzór na wartość siły wyporu do wykonywania obliczeń objaśnia praktyczne znaczenie występowania w przyrodzie siły wyporu
5.9. Druga zasada dynamiki Newtona	opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis	ilustruje na przykładach drugą zasadę dynamiki	oblicza każdą z wielkości we wzorze $F = ma$ z wykresu $a(F)$ oblicza masę ciała	podaje wymiar 1 niutona $1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ przez porównanie wzorów $F = ma$ i $F_c = mg$ uzasadnia, że współczynnik g to wartość przyspieszenia, z jakim ciała spadają swobodnie

6. Praca, moc, energia mechaniczna

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
6.1, 6.2. Praca mechaniczna. Moc	<p>podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym</p> <p>podaje jednostkę pracy 1 J</p> <p>wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą</p> <p>podaje jednostki mocy i przelicza je</p>	<p>oblicza pracę ze wzoru $W = Fs$</p> <p>oblicza moc ze wzoru $P = \frac{W}{t}$</p>	<p>oblicza każdą z wielkości we wzorze $W = Fs$</p> <p>objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy</p> <p>oblicza każdą z wielkości ze wzoru $P = \frac{W}{t}$</p>	<p>podaje ograniczenia stosowalności wzoru $W = Fs$</p> <p>sporządza wykres zależności $W(s)$ oraz $F(s)$, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów</p> <p>oblicza moc na podstawie wykresu zależności $W(t)$</p>
6.3. Energia mechaniczna	<p>wyjaśnia, co to znaczy, że ciało ma energię mechaniczną</p>	<p>podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania</p> <p>podaje przykłady zmiany energii mechanicznej na skutek wykonanej pracy</p>	<p>wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu</p> <p>wyjaśnia i zapisuje związek $\Delta E = W_z$</p>	
6.4. Energia potencjalna i energia kinetyczna	<p>podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną</p> <p>wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała i energię kinetyczną tego ciała</p>	<p>wyjaśnia pojęcie poziomu zerowego</p>	<p>oblicza energię potencjalną grawitacji ze wzoru $E = mgh$ i energię kinetyczną ze wzoru $E = \frac{mv^2}{2}$</p> <p>oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego</p>	<p>wykonuje zadania, obliczając każdą z wielkości występujących we wzorach na energię kinetyczną i potencjalną ciężkości</p>
6.5. Zasada zachowania energii mechanicznej	<p>podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej</p>		<p>podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona</p>	<p>stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych</p> <p>objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego</p>

Klasa 8

7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
7.1. Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy	podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała	wymienia składniki energii wewnętrznej	wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarcieniem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej	objaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała
7.2. Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	bada przewodnictwo cieplne i określa, który z materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła podaje przykłady przewodników i izolatorów opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym	opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał	objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii rozpoznaje sytuacje, w których ciała pozostają w równowadze termicznej	formuluje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki
7.3. Zjawisko konwekcji	podaje przykłady konwekcji prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji	wyjaśnia pojęcie ciągu kominowego	wyjaśnia zjawisko konwekcji opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowej wentylacji mieszkań	uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję
7.4. Ciepło właściwe	odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego analizuje znaczenie dla przyrody dużej wartości ciepła właściwego wody	opisuje zależność zmiany temperatury ciała od ilości dostarczonego lub oddanego ciepła i masy ciała oblicza ciepło właściwe ze wzoru $c = \frac{Q}{m\Delta T}$	oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = cm\Delta T$	definiuje ciepło właściwe substancji wyjaśnia sens fizyczny ciepła właściwego opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy
7.5. Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania	demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze	opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał) opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do stopienia ciała stałego w temperaturze topnienia do masy tego ciała analizuje (energetycznie) zjawiska	wyjaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = mc_t$ oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = mc_p$ opisuje (na podstawie wiadomości z	na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło topnienia substancji wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło parowania wyjaśnia sens fizyczny ciepła parowania opisuje zasadę działania chłodziarki

	wrzenia podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody	parowania i wrzenia opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do wyparowania cieczy do masy tej cieczy	klasy 7.) zjawiska sublimacji i resublimacji	
--	---	--	--	--

8. Drgania i fale sprężyste

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
8.1. Ruch drgający. Przemiany energii mechanicznej w ruchu drgającym	wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający	podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość	odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała opisuje ruch wahadła i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii mechanicznej w tych ruchach	
8.2. Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań		doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła lub ciężarka na sprężynie	opisuje zjawisko izochronizmu wahadła	
8.3. Fala sprężysta. Wielkości, które opisują falę sprężystą, i związki między nimi	demonstruje falę poprzeczną i falę podłużną	podaje różnice między falami poprzecznymi i falami podłużnymi posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali	stosuje wzory $\lambda = vT$ oraz $\lambda = \frac{v}{f}$ do obliczeń	opisuje mechanizm przekazywania drgań w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu
8.4. Dźwięki i wielkości, które je opisują. Ultradźwięki i infradźwięki	podaje przykłady źródeł dźwięku demonstruje wytwarzanie dźwięków w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami	opisuje mechanizm powstawania dźwięków w powietrzu obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem komputera	podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 20–20 000 Hz, fala podłużna)	opisuje występowanie w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków oraz ich zastosowanie

9. O elektryczności statycznej

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
9.1. Elektryzowanie ciała przez tarcie i dotyk	wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie i dotyk	opisuje budowę atomu i jego składniki	określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, analizuje przepływ elektronów wyjaśnia pojęcie jonu	
9.2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych		bada jakościowo oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi	formułuje ogólne wnioski z badań nad oddziaływaniem ciał naelektryzowanych	
9.3. Przewodniki i izolatory	podaje przykłady przewodników i izolatorów	opisuje budowę przewodników i izolatorów, wyjaśnia rolę elektronów swobodnych	wyjaśnia, jak rozmieszczony jest – uzyskany na skutek naelektryzowania – ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze wyjaśnia uziemianie ciał	opisuje mechanizm zubożniania ciał naelektryzowanych (metali i izolatorów)
9.4. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku. Zasada działania elektroskopu	demonstruje elektryzowanie przez indukcję	opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez tarcie i dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku	na podstawie doświadczeń z elektroskopem formułuje i wyjaśnia zasadę zachowania ładunku	
9.5. Pole elektryczne		posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania się nitek lub bibulek przymocowanych do naelektryzowanej kulki rozdziela pole centralne i jednorodne		wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego

10. O prądzie elektrycznym

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
10.1. Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych posługuje się intuicyjnie pojęciem	opisuje przemianę energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie	zapisuje i wyjaśnia wzór $U_{AB} = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}$	wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu

	napięcia elektrycznego podaje jednostkę napięcia (1 V) wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia		wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach	
10.2. Źródła napięcia. Obwód elektryczny	wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica	rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego z użyciem symboli elementów wchodzących w jego skład	wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika, wyłącznika, woltomierza i amperomierza	mierzy napięcie na odbiorniku
10.3. Natężenie prądu elektrycznego	podaje jednostkę natężenia prądu (1 A)	oblicza natężenie prądu ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ buduje prosty obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie	objaśnia proporcjonalność $q \sim t$ oblicza każdą wielkość ze wzoru $I = \frac{q}{t}$	przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As)
10.4. Prawo Ohma. Opór elektryczny przewodnika	wyjaśnia, skąd się bierze opór przewodnika podaje jednostkę oporu elektrycznego (1 Ω)	oblicza opór przewodnika ze wzoru $R = \frac{U}{I}$	objaśnia zależność wyrażoną przez prawo Ohma sporządza wykres zależności $I(U)$ wyznacza opór elektryczny przewodnika oblicza każdą wielkość ze wzoru $R = \frac{U}{I}$	
10.5. Obwody elektryczne i ich schematy	posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodów elektrycznych	rysuje schematy elektryczne prostych obwodów elektrycznych	łączy według podanego schematu prosty obwód elektryczny	
10.6. Rola izolacji elektrycznej i bezpieczników	opisuje rolę izolacji elektrycznej przewodu	wyjaśnia rolę bezpieczników w domowej instalacji elektrycznej	opisuje niebezpieczeństwa związane z używaniem prądu elektrycznego	wyjaśnia budowę domowej sieci elektrycznej opisuje równoległe połączenie odbiorników w sieci domowej
10.7. Praca i moc prądu elektrycznego	odczytuje dane znamionowe z tabliczki znamionowej odbiornika odczytuje z licznika zużyty energię elektryczną	oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru $W = Ult$ oblicza moc prądu ze wzoru $P = UI$	opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce	oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach: $W = Ult$

	podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i je przelicza podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny			$W = \frac{U^2 t}{R}$ $W = I^2 R t$
10.8. Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego	wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna	opisuje sposób wykonania doświadczenia	wykonuje obliczenia	objaśnia sposób dochodzenia do wzoru $c = \frac{Pt}{m\Delta T}$ zaokrągla wynik do dwóch cyfr znaczących
10.9. Skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu				analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną

11. O zjawiskach magnetycznych

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
11.1. Właściwości magnesów trwałych	podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi opisuje i demonstrowuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu opisuje sposób posługiwania się kompasem	opisuje pole magnetyczne Ziemi	opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania	do opisu oddziaływania magnetycznego używa pojęcia pola magnetycznego
11.2. Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego. Elektromagnes i jego zastosowania	opisuje budowę elektromagnesu demonstruje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy	demonstruje oddziaływanie prostoliniowego przewodnika z prądem na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu	opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie wskazuje bieguny N i S elektromagnesu	wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny
11.3. Silnik elektryczny na prąd stały		wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika na prąd stały		buduje model silnika na prąd stały i demonstrowuje jego działanie podaje cechy prądu przemiennego wykorzystywanego w sieci

				energetycznej
11.4. *Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prądnicą prądu przemiennego jako źródło energii elektrycznej		wymienia różnice między prądem stałym i prądem przemiennym podaje przykłady praktycznego wykorzystania prądu stałego i przemiennego	opisuje zasadę działania najprostszej prądnicą prądu przemiennego	doświadczalnie demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie
11.5. Fale elektromagnetyczne. Rodzaje i przykłady zastosowań	nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych	podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych	podaje właściwości różnych rodzajów fal elektromagnetycznych (rozchodzenie się w próżni, szybkość rozchodzenia się, różne długości fali)	analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną na temat zastosowań fal elektromagnetycznych

12. Optyka, czyli nauka o świetle

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
12.1. Źródła światła. Powstawanie cienia	podaje przykłady źródeł światła	opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła	wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym	
12.2. Odbicie światła. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim	demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim	opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt padania i kąt odbicia opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych	podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim	rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim
12.3. Otrzymywanie obrazów w zwierciadłach kulistych	szkicuje zwierciadła kuliste wklęsłe i wypukłe wskazuje oś optyczną główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła podaje przykłady praktycznego zastosowania zwierciadeł	na podstawie obserwacji powstawania obrazów wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym	rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wklęsłego demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych	rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego

12.4. Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków	demonstruje zjawisko załamania światła	szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i kąt załamania		wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków od szybkości rozchodzenia się światła w tych ośrodkach
12.5. Przejście wiązki światła białego przez pryzmat	opisuje światło białe jako mieszaninę barw rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego	wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie	wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie	
12.6. Soczewki	opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej		doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru $Z = \frac{1}{f}$ i wyraża ją w dioptriach	
12.7. Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek	rozdziela obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone	wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie rysuje konstrukcje obrazów otrzymywanych za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających		na podstawie materiałów źródłowych opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych
12.8. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność		wyjaśnia, na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania wad wzroku	opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku	podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność
12.9. Porównujemy fale mechaniczne i elektromagnetyczne		wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje znaczenie fal elektromagnetycznych dla człowieka	wykorzystuje do obliczeń związek $\lambda = \frac{c}{f}$	wyjaśnia transport energii przez fale elektromagnetyczne