

PRZEDMIOTOWY
SYSTEM
OCENIANIA Z
FIZYKI

Przedmiotowy system oceniania uwzględnia ramy i systemy wartości określone Szkolnym Systemem Oceniania oraz wymagania ze strony nauczyciela.

1. Cele ogólne

- zdobycie przez ucznia przynajmniej tej wiedzy i umiejętności, które są zawartych w podstawie programowej
- stymulowanie ogólnego rozwoju intelektualnego ucznia
- kształcenie charakteru i podstawy

2. Cele kształcące, społeczne i wychowawcze

- kształtowanie umiejętności posługiwania się metodami badawczymi typowymi dla fizyki
- kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną do zbierania danych doświadczalnych, ich przetwarzanie oraz modelowanie zjawisk fizycznych
- budzenie szacunku do przyrody i podziwu dla jej piękna
- rozwijanie zainteresowania otaczającym światem i motywacji do zdobywania wiedzy
- kształtowanie aktywnej podstawy wobec potrzeby rozwiązywania problemów
- uczenie się współpracy w zespole, przestrzegania reguł, współodpowiedzialności za sukcesy i porażki, wzajemnej pomocy
- kształtowanie takich cech jak: dociekliwość, rzetelność, wytrwałość i upór w dążeniu do celu, systematyczność, dyscyplina wewnętrzna i samokontrola

3. Cele światopoglądowe i metodologiczne

Uczeń powinien wynieść ze szkoły przekonanie o tym, że:

- prawa fizyki są obiektywnymi prawami przyrody, które poznajemy za pomocą metod naukowych,
- człowiek poznaje coraz lepiej otaczającą go przyrodę, a proces poznania jest procesem nieskończonym,
- rezultaty badań naukowych znajdują zastosowanie w praktyce – fizyka daje podstawy do tworzenia nowych i udoskonalania istniejących procesów technologicznych w różnych dziedzinach.

4. Formy sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów:

- a. wypowiedzi ustne (pod względem rzeczowości, stosowania języka przedmiotu, umiejętności formułowania dłuższych wypowiedzi), przy odpowiedzi ustnej obowiązuje znajomość materiału z trzech ostatnich tematów oraz przedstawienie pracy domowej, w przypadku lekcji powtórzeniowej – znajomość materiału z całego działu.
- b. sprawdziany pisemne – przeprowadzane po zakończeniu każdego działu, zapowiadane z dwutygodniowym wyprzedzeniem. Uczennica nieobecna na sprawdzianie (choroba lub inny wypadek losowy) pisze sprawdzian na najbliższej lekcji po swoim powrocie do szkoły. Każdy dział **MUSI** być zaliczony na ocenę pozytywną. Zaliczenie odbywa się w terminie wyznaczonym przez nauczyciela.
- c. kartkówki obejmujące materiał z trzech ostatnich tematów, nie są zapowiadane i są traktowane jak odpowiedź ustna.
- d. prace domowe
- e. aktywność na lekcji (uczennica otrzymuje ocenę bardzo dobrą za 4 plusy)

W przypadku sprawdzianów pisemnych lub kartkówek przyjmuje się skalę punktową przeliczaną na ocenę **wg kryteriów podanych w Szkolnym Systemie Oceniania**, a wszelkie odstępstwa są zawsze na korzyść uczennicy.

1. Formy poprawy oceny, wystawienie oceny semestralnej i końcowej:

- a) nauczyciel oddaje sprawdzone prace pisemne w terminie dwóch tygodni,
- b) uczennica ma możliwość jednorazowej poprawy oceny niedostatecznej ze sprawdzianu w formie i terminie ustalonym z nauczycielem, lecz nie późniejszym niż dwa tygodnie od oddania sprawdzonych prac,
- c) dla wszystkich chętnych ustala się jeden termin poprawy sprawdzianu,
- d) poprawiać można ocenę niedostateczną i oceną dopuszczającą,
- e) oba stopnie uzyskane przez uczennicę z pracy klasowej i jej poprawy są pełnoprawnymi, kolejnymi ocenami cząstkowymi, mającymi wpływ na ocenę semestralną i końcoworoczną,
- f) ocena semestralna i na koniec roku szkolnego wystawiana jest na podstawie ocen cząstkowych, przy czym większą wagę mają oceny ze sprawdzianów, w drugiej kolejności są kartkówki i odpowiedzi ustne. Pozostałe oceny są wspomagające,
- g) wymagania na poszczególne oceny udostępnione są wszystkim uczniom,
- h) oceny cząstkowe są jawne,
- i) sprawdziany i prace pisemne są przechowywane w szkole do końca roku szkolnego,
- j) uczennica, która chce otrzymać wyższą niż przewidywana roczną ocenę klasyfikacyjną zdaje przed nauczycielem sprawdzian z wiadomości i umiejętności - uczennica ta powinna być obecna na wszystkich sprawdzianach lub je terminowo zaliczyć i mieć przynajmniej 90% frekwencję na zajęciach (ewentualne nieobecności muszą być usprawiedliwione).

Uczennice obowiązują posiadanie: podręcznika, zeszytu przedmiotowego i zbioru zadań.

Uczennica może zgłosić jedno nieprzygotowanie do lekcji w semestrze. Zgłoszenie nieprzygotowania przez uczennicę dopiero po wywołaniu do odpowiedzi skutkuje oceną niedostateczną. Uczennica, która ma dwie nieusprawiedliwione nieobecności na lekcji fizyki, traci prawo do zgłoszenia nieprzygotowania.

1. Sposoby informowania uczennic i rodziców.

Na pierwszej godzinie lekcyjnej uczniowie są zapoznawani z PSO. Wymagania na poszczególne oceny są udostępniane wszystkim uczennicom i ich rodzicom. Wszystkie oceny są jawne zarówno dla uczennicy jak i jej rodziców. O ocenach cząstkowych informuje się rodziców na zebraniach rodzicielskich lub w czasie indywidualnych spotkań z rodzicami, udostępniając zestawienie ocen, a także poprzez dziennik elektroniczny. Na dwa tygodnie przed rocznym klasyfikacyjnym posiedzeniem rady pedagogicznej nauczyciel informuje w formie ustnej i za jego pośrednictwem rodziców o przewidywanej dla niego ocenie klasyfikacyjnej.

2. Wymagania programowe na poszczególne oceny

Klasa 1, 2 i 3 opracowane do programu nauczania z podręcznikiem „Świat fizyki” autorstwa Barbary Sagnowskiej udostępnione przez wydawnictwo ZamKor.

Klasa 1 (2 godziny tygodniowo)

I. WYKONUJEMY POMIARY

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
1	2	3	4

uczeń:

uczeń:

uczeń:

uczeń:

<ul style="list-style-type: none"> • wie, w jakich jednostkach mierzy się masę, czas, szybkość, temperaturę i długość • zna przyrządy do pomiaru masy, długości, czasu i temperatury • potrafi podać wartość wielkości fizycznej z jej jednostką • wie, do pomiaru jakiej wielkości fizycznej służy barometr i menzurka • potrafi przeliczyć jednostki czasu • potrafi obliczyć powierzchnię i objętość ciała o regularnych kształtach • potrafi dobrać najlepszą jednostkę do wyrażania masy i czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi określić zakres pomiarowy przyrządu • potrafi określić dokładność przyrządów pomiarowych • potrafi obliczać wartość ciężaru ciała • potrafi podać wartość siły jaką wskazuje siłomierz • zna cechy siły jako wielkości wektorowej • potrafi wyznaczyć objętość ciała stałego za pomocą menzurki • rozumie sens fizyczny ciśnienia • potrafi zaplanować doświadczenie • zna jednostki gęstości • potrafi korzystać z prostej proporcjonalności • potrafi odczytywać dane z wykresu • potrafi obliczać różnicę 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć różnicę temperatur • potrafi obliczyć, ile razy jedna wielkość fizyczna jest większa lub mniejsza od drugiej • przeliczać jednostki gęstości • potrafi obliczyć gęstość na podstawie wykresu • rozpoznaje i nazywa wielkości wprost proporcjonalne • potrafi rozwiązywać proste problemy jakościowe związane z pojęciem gęstości • posługuje się pojęciem „oszacować” • potrafi obliczyć masę, znając wartość ciężaru ciała • potrafi korzystać ze wzoru $r = \frac{m}{V}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje problemy związane z gęstością substancji • rozumie pojęcie gęstości ciał • potrafi biegle korzystać ze wzoru $r = \frac{m}{V}$ • potrafi zaplanować doświadczenie • potrafi obliczać wielkości fizyczne na podstawie wykresów • biegle posługuje się wzorem na ciężar ciała • potrafi używać symbolu Δ • potrafi narysować wektor o zadanych cechach • potrafi przekształcać jednostki gęstości • potrafi na podstawie tabeli sporządzić wykres • potrafi na podstawie danych sporządzić tabelę
--	---	--	---

	<p>temperatur na podstawie wykresu</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozpoznać w swoim otoczeniu urządzenia, do działania których niezbędne jest ciśnienie atmosferyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi ze wzoru na ciśnienie $p = \frac{F}{S}$ obliczać wszystkie wielkości • rozumie pojęcie prostej proporcjonalności • potrafi wymienić przykłady wykorzystanie ciśnienia atmosferycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi przeliczać jednostki ciśnienia
--	--	--	--

II. NIEKTÓRE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE CIAŁ

uczeń:	uczeń:	uczeń:	uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> • potrafi podać własności fizyczne ciała stałego, ciekłego i gazowego • potrafi podać przykład substancji w różnych stanach skupienia • rozumie zjawisko anomalnej rozszerzalności wody 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi w praktyce wykorzystać informacje podane w tabeli • rozpoznaje zmiany stanu skupienia wody • rozróżnia zmiany stanów skupienia substancji • rozpoznaje zjawiska sublimacji i resublimacji • wie, jak szybkość parowania zależy od temperatury • potrafi rozpoznawać w swoim otoczeniu zjawiska rozszerzalności termicznej • wie jak zmienia się objętość wody podczas krzepnięcia • wie, że gazy są ściśliwe 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia właściwości ciał stałych w podanych przykładach • potrafi zaproponować doświadczenie dowodzące, że ciecz nie ma własnego kształtu • potrafi zaproponować doświadczenie dowodzące, że zmiana kształtu nie powoduje zmiany objętości ciała stałego • opisuje przykłady zjawisk skraplania i parowania • wie, gdzie ma zastosowanie zjawisko rozszerzalności cieczy • wie, na czym polega 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jak zmienia się objętość większości ciał podczas topnienia i krzepnięcia • wie, jak temperatura wrzenia zależy od ciśnienia • potrafi poprawnie oszacować wartość wielkości fizycznej • potrafi opisać zjawisko fizyczne • objaśnia praktyczne zastosowanie właściwości substancji • biegle rozwiązuje problemy związane z wykorzystaniem prostej proporcjonalności • biegle potrafi sporządzać wykresy

	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi skorzystać z proporcjonalności prostej • potrafi wymienić zastosowanie bimetalu 	zjawisko resublimacji <ul style="list-style-type: none"> • zna zależność temperatury wrzenia od ciśnienia • potrafi skorzystać z proporcjonalności prostej 	
--	--	--	--

III. CZĄSTECZKOWA BUDUWA CIAŁ

uczeń:	uczeń:	uczeń:	uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> • zna budowę cząsteczkową kilku substancji • wie, że ciała stałe mają budowę krystaliczną • rozumie zjawisko dyfuzji • umie przeliczać temperaturę w skali Celsjusza i Kelwina • rozumie zależność ciśnienia gazu od temperatury i objętości zbiornika • rozpoznaje zjawiska wynikające z działania sił międzycząsteczkowych • potrafi opisać doświadczenia ukazujące zjawisko napięcia powierzchniowego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje budowę prostych związków chemicznych • rozpoznaje zjawisko dyfuzji na przykładach • podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych • wie, że wszystkie ciała składają się z cząsteczek, które są w ciągłym ruchu • potrafi obliczać różnicę temperatur • wie, że cząsteczki przyciągają się wzajemnie • wie, że siły międzycząsteczkowe w różnych ciałach mają różne wartości • rozpoznaje zjawisko napięcia powierzchniowego • wie, jak ciśnienie zależy od temperatury gazu 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi podać przykład ciała zbudowanego z więcej niż jednej substancji • rozpoznaje skutki działania sił sprężystości i napięcia powierzchniowego • potrafi wyjaśnić wynik doświadczenia problemowego i sformułować wypowiedź • potrafi objaśnić wynik doświadczenia na podstawie modelu cząsteczkowej budowy materii • wie, że w wyższej temperaturze cząsteczki poruszają się szybciej • wyjaśnia skutki istnienia różnicy ciśnień • wie, że Δt w skali Celsjusza jest równe ΔT w skali Kelwina 	<ul style="list-style-type: none"> • wie o istnieniu ciekłych kryształów i ich zastosowaniach • potrafi podać przykład świadczący o tym, że w wyższej temperaturze cząsteczki gazów i cieczy poruszają się szybciej • potrafi podać przykład praktycznego wykorzystania właściwości substancji • potrafi rozwiązywać problemy związane z cząsteczkową budową ciał • potrafi objaśniać zjawiska związane z występowaniem sił międzycząsteczkowych • wie jaka jest rola detergentów • wie jak zmienia się liczba zderzeń cząsteczek gazu w zbiorniku przy zmianie jego objętości

IV. JAK OPISUJEMY RUCH ?

uczeń:	uczeń:	uczeń:	uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> • na przykładach rozpoznaje spoczynek i ruch w różnych układach odniesienia • odczytuje współrzędne położenia • na przykładach rozpoznaje ruch prostoliniowy i krzywoliniowy • rozpoznaje ruch jednostajny prostoliniowy • oblicza średnią szybkość w prostych przykładach • przelicza jednostki (km/h na m/s) • definiuje wartość przyspieszenia • intuicyjnie szacuje wartość przyspieszenia • odczytuje informacje z wykresu 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje w praktyce definicję ruchu jednostajnego prostoliniowego • rysuje wykres $v(t)$ na podstawie $s(t)$ • przekształca wzory i wykonuje proste obliczenia • stosuje w praktyce definicję ruchu jednostajnie przyspieszonego • sporządza wykres $v(t)$ w ruchu jednostajnie przyspieszonym • z wykresu $v(t)$ rozpoznaje ruch jednostajnie opóźniony 	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje współrzędne położenia ciała, oblicza drogę i szybkość średnią • rozumie konieczność określenia układu odniesienia • oblicza szybkość korzystając z wykresu $s(t)$ • wyjaśnia na czym polega proporcjonalność drogi do czasu • rysuje $s(t)$ i $v(t)$ na podstawie danych w tabeli • posługuje się prędkością jako wielkością wektorową • oblicza szybkość średnią • korzysta w obliczeniach z definicji przyspieszenia 	<ul style="list-style-type: none"> • samodzielnie formułuje wypowiedzi • oblicza drogę i średnią wartość prędkości z wykresu $v(t)$ • posługuje się prędkością jako wielkością wektorową • z wykresu $v(t)$ oblicz wartość przyspieszenia i sporządza wykres $a(t)$ • oblicza drogę korzystając z wykresu $v(t)$ • oblicza średnią szybkość w złożonych przypadkach • rozwiązuje zadania wymagające kilkietapowego rozumowania

Klasa II (2 godziny tygodniowo)

I. JAK OPISUJEMY RUCH ?

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
1	2	3	4

uczeń:	uczeń:	uczeń:	uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> • na przykładach rozpoznaje spoczynek i ruch w różnych układach odniesienia • odczytuje współrzędne położenia • na przykładach rozpoznaje ruch prostoliniowy i krzywoliniowy • rozpoznaje ruch jednostajny prostoliniowy • oblicza średnią szybkość w prostych przykładach • przelicza jednostki (km/h na m/s) • definiuje wartość przyspieszenia • intuicyjnie szacuje wartość przyspieszenia • odczytuje informacje z wykresu 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje w praktyce definicję ruchu jednostajnego prostoliniowego • rysuje wykres $v(t)$ na podstawie $s(t)$ • przekształca wzory i wykonuje proste obliczenia • stosuje w praktyce definicję ruchu jednostajnie przyspieszonego • sporządza wykres $v(t)$ w ruchu jednostajnie przyspieszonym • z wykresu $v(t)$ rozpoznaje ruch jednostajnie opóźniony 	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje współrzędne położenia ciała, oblicza drogę i szybkość średnią • rozumie konieczność określenia układu odniesienia • oblicza szybkość korzystając z wykresu $s(t)$ • wyjaśnia na czym polega proporcjonalność drogi do czasu • rysuje $s(t)$ i $v(t)$ na podstawie danych w tabeli • posługuje się prędkością jako wielkością wektorową • oblicza szybkość średnią • korzysta w obliczeniach z definicji przyspieszenia 	<ul style="list-style-type: none"> • samodzielnie formułuje wypowiedzi • oblicza drogę i średnią wartość prędkości z wykresu $v(t)$ • posługuje się prędkością jako wielkością wektorową • z wykresu $v(t)$ oblicz wartość przyspieszenia i sporządza wykres $a(t)$ • oblicza drogę korzystając z wykresu $v(t)$ • oblicza średnią szybkość w złożonych przypadkach • rozwiązuje zadania wymagające kilkuetapowego rozumowania

II. SIŁY W PRZYRODZIE

uczeń:	uczeń:	uczeń:	uczeń
<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje wzajemność oddziaływań na prostych przykładach • rozumie co znaczy, że siły się równoważą • rozpoznaje na przykładach zjawisko bezwładności • wymienia cechy sił z III zasady dynamiki • wie, że łatwiej jest toczyć ciało niż przesunąć • korzysta z prawa Pascala w urządzeniach hydraulicznych • wymienia cechy siły wyporu • oblicza wartość przyspieszenia i siłę wypadkową z II zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia oddziaływanie bezpośrednie i na odległość • korzysta pierwszej i z trzeciej zasady dynamiki • znajduje siłę wypadkową i równoważącą • rozpoznaje pożyteczną i szkodliwą rolę tarcia • rozpoznaje cechy sił występujących w przyrodzie • wyznacza doświadczalnie wartość siły wyporu • korzysta z drugiej zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia różne rodzaje oddziaływań • wymienia wszystkie siły działające na ciało w konkretnej sytuacji • rysuje wektor siły o zadanej wartości • rozpoznaje zjawisko bezwładności i formułuje wypowiedzi • wie od czego zależy wartość siły tarcia • korzysta z prawa z Archimedesesa • korzysta z danych odczytanych na wykresie 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy siły wyporu i oblicza jej wartość na podstawie I zasady dynamiki • samodzielnie formułuje wypowiedź • wymienia siły działające na ciało na podstawie analizy jego ruchu • stosuje w praktyce zasady dynamiki • przeprowadza kilkietapowe obliczenia • samodzielnie wyprowadza wzór na ciśnienie hydrostatyczne

III. PRACA, MOC, ENERGIA MECHANICZNA

uczeń:	uczeń:	uczeń:	uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia pojęcie pracy w sensie potocznym i w sensie fizycznej pracy mechanicznej • nazywa jednostkę pracy • wymienia wartości mocy różnych urządzeń 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia wzór $W = F \cdot s$ • podaje kiedy wolno go wykorzystywać do obliczeń • objaśnia jednostkę pracy • objaśnia sens fizyczny mocy 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że praca jest równa zero, jeżeli chociaż jeden z czynników iloczynu: siła lub przemieszczenie jest równy zero • potrafi podać przykłady takich 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczyć tę składową siły, której kierunek jest zgodny z kierunkiem przemieszczenia, a następnie obliczyć jej wartość i uwzględnić we wzorze na

<ul style="list-style-type: none"> • podaje jednostkę mocy • podaje przykłady zamiany pracy na energię i odwrotnie • wie, że praca wykonana nad ciałem może być „zmagazynowana” w formie energii • wymienia rodzaje energii mechanicznej • podaje wzory na energię kinetyczną i potencjalną • objaśnia na przykładach zasadę zachowania energii mechanicznej • podaje przykłady maszyn prostych • opisuje zasadę działania dźwigni dwustronnej • wie, jaka jest rola maszyn prostych w życiu codziennym • opisuje budowę kołowrotu i bloku nieruchomego • podaje przykłady ich zastosowania 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje wzór $P = W/t$ do obliczeń • używa wzorów na energię potencjalną i kinetyczną do obliczeń • podaje warunki, w których jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej • potrafi wykazać doświadczalnie warunki równowagi dla dźwigni i bloczków • potrafi rozwiązywać z pomocą nauczyciela proste zadania dotyczące maszyn prostych 	<p>sytuacji, w których ciało działające siłą nie wykonuje pracy oraz takich, gdy wbrew pozorom, na ciało nie działa siła</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej • potrafi wskazać w otoczeniu ujemne skutki wytwarzania energii • wie jak zapisać warunek równowagi danej maszyny prostej • potrafi wskazać maszyny proste w różnych urządzeniach mechanicznych (rower, nożyczki, itp.) • potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem warunków równowagi dla maszyn 	<p>pracę</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie jakie są alternatywne źródła energii • potrafi rozwiązywać złożone zadania z zastosowaniem wzorów na pracę, moc, energię i zasadę zachowania energii mechanicznej • wie, jakie siły działają na ciało umieszczone na równi pochyłej • potrafi narysować rozkład sił na równi pochyłej i zapisać warunek równowagi • potrafi rozwiązywać złożone zadania z zastosowaniem wzorów dotyczących maszyn prostych i sprawności maszyn prostych
--	---	---	--

IV. PRZEMIANY ENERGII W ZJAWISKACH CIEPLNYCH

uczeń:	uczeń:	uczeń:	uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> • wie, jak definiuje się energię wewnętrzną ciała • wie, jak definiuje się temperaturę • wie, że ciepło może być przekazywane przez promieniowanie, przewodnictwo i konwekcję • wie, jakie substancje są dobrymi przewodnikami ciepła • wie, jaka jest treść I zasady termodynamiki • potrafi zmierzyć temperaturę i podać w $^{\circ}\text{C}$ i K • potrafi zademonstrować z pomocą nauczyciela na prostym przykładzie zmianę energii wewnętrznej ciała wskutek wykonanej pracy • wie, jak definiuje się ciepło właściwe • wie, jak zbudowany jest kalorymetr i do czego służy • wie, że ilość pobranego lub oddanego ciepła zależy od masy i rodzaju substancji oraz od przyrostu temperatury • potrafi odszukać w tabeli 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jak można zmienić wartość energii wewnętrznej ciała • wie, jaka jest różnica między ciepłem a temperaturą • potrafi zamienić temperaturę podaną w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie • wie, z jakiego wzoru można obliczyć ilość ciepła • wie, jaka jest jednostka ciepła i ciepła właściwego • wie, że po zetknięciu ciał następuje samorzutny przepływ ciepła z ciała o temperaturze wyższej do ciała o temperaturze niższej • potrafi obliczyć z pomocą nauczyciela ilość pobranego lub oddanego ciepła • wie, jak definiuje się ciepło topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania oraz jakie są ich jednostki • wie, jakie właściwości termodynamiczne wody mają wpływ na klimat • potrafi rozwiązać z pomocą 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że zmiana temperatury świadczy o zmianie energii wewnętrznej ciała • potrafi wyjaśnić zmianę energii wewnętrznej ciała, posługując się modelem cząsteczkowym budowy materii • wie, na czym polega bilans cieplny • wie, jak zapisać wzór na ilość ciepła pobranego i oddanego • potrafi rozwiązywać samodzielnie proste zadania z zastosowaniem bilansu cieplnego (obliczanie masy) • potrafi przeprowadzić doświadczenie polegające na wyznaczeniu temperatury końcowej mieszaniny • wie, jakie właściwości wody pozwalają zwierzętom przetrwać zimą • wie, jak wyprowadzić jednostki ciepła, topnienia i parowania • potrafi narysować wykres przebiegu procesów: parowania, skraplania, 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jak zachowują się cząsteczki, z których zbudowane jest ciało, podczas zmiany jego energii wskutek dostarczonego ciepła lub wykonanej pracy • potrafi zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie modelowe obrazujące zmiany energii wewnętrznej ciała • potrafi przeprowadzić doświadczenie obrazujące zależność przyrostu temperatury od przyrostu energii wewnętrznej ciała oraz sporządzić wykres tej zależności • wie, jak prawidłowo zapisać bilans cieplny dla więcej niż dwóch ciał • potrafi rozwiązywać złożone zadania z zastosowaniem bilansu cieplnego dla więcej niż dwóch ciał • potrafi wyznaczyć doświadczalnie ciepło właściwe wybranej substancji • wie, jak przeprowadzić analizę złożonego zadania, w

<p>wartość ciepła właściwego danej substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polegają procesy topnienia, krzepnięcia i skraplania • wie, że temperatura topnienia i krzepnięcia są sobie równe • wie, że parowanie w całej objętości cieczy odbywa się w temperaturze wrzenia • wie, że ciała krystaliczne topnieją w stałej temperaturze • wie, od czego zależy szybkość parowania • potrafi skorzystać z tablic i odczytać: temperaturę topnienia, wrzenia, ciepło topnienia i ciepło parowania różnych substancji • potrafi narysować z pomocą nauczyciela wykres zależności temperatury od dostarczonego ciepła dla procesów: parowania i skraplania oraz topnienia i krzepnięcia 	<p>nauczyciela proste zadania z zastosowaniem wzoru na ciepło topnienia i parowania</p>	<p>topnienia i krzepnięcia danej substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem ciepła parowania i skraplania 	<p>którym występuje kilka procesów cieplnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać zadania, w których występuje kilka procesów cieplnych, a rozwiązania przedstawić na wykresie
---	---	---	---

V. DRGANIA I FALE SPRĘŻYSTE

<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie ciała wykonują ruch drgający 	<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polega ruch drgający 	<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jak wyznaczyć częstotliwość (wzór i 	<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polega zjawisko rezonansu mechanicznego
---	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie drgania określane są jako gasnące lub niegasnące • wie, co oznaczają terminy: okres, amplituda i częstotliwość drgań • wie, na czym polega zjawisko rezonansu mechanicznego • potrafi zademonstrować ruch drgający (wahadło, sprężyna) • wie, jak powstaje fala • wie, jakie są rodzaje fal • wie, jakie zjawiska są charakterystyczne dla fal • potrafi zademonstrować powstawanie fali • wie, co jest źródłem dźwięku • wie, w jakich jednostkach określa się poziom natężenia dźwięku • wie, że hałas jest szkodliwy dla zdrowia człowieka • potrafi zademonstrować różne ciała drgające, które są źródłem dźwięku 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie są jednostki amplitudy i okresu drgań • wie, jak wyznaczyć amplitudę i okres drgań • potrafi wyznaczyć amplitudę drgań wahadła • potrafi wyznaczyć okres drgań wahadła • wie, jak powstaje fala podłużna • wie, jak powstaje fala poprzeczna • potrafi zademonstrować falę podłużną i poprzeczną • wie, że fala dźwiękowa jest falą podłużną • wie, w jakich ośrodkach może rozchodzić się dźwięk • wie, na czym polega zjawisko rezonansu akustycznego • potrafi zademonstrować zjawisko rezonansu akustycznego • wie, czym są ultradźwięki i infradźwięki 	<p>jednostka)</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczyć częstotliwość drgań wahadła • potrafi wykazać zależność częstotliwości od długości wahadła • wie, na czym polegają zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji • wie, co to jest długość fali • potrafi zademonstrować zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji • wie, jakie zjawiska są charakterystyczne dla fal dźwiękowych • wie, na czym polega zjawisko echa i pogłosu • potrafi zademonstrować zjawisko odbicia fali dźwiękowej • potrafi wywołać zjawisko echa i pogłosu lub opisać, w jakich warunkach mogą wystąpić • opisuje występowanie w przyrodzie i zastosowania infradźwięków i ultradźwięków (np. w medycynie) 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jak obliczyć częstotliwość i okres drgań • potrafi zademonstrować zjawisko rezonansu mechanicznego • potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem wzoru na częstotliwość • wie, jaki jest związek między długością fali, szybkością rozchodzenia się a częstotliwością lub okresem • potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem wzoru na długość fali • wie, jak dokonać analizy zadania problemowego i rachunkowego z wykorzystaniem wiedzy o ruchu drgającym i falach • wie, w jaki sposób należy zwalczać hałas • wie, od czego zależy wysokość dźwięku i jego barwa • potrafi zademonstrować doświadczenie wykazujące zależność wysokości dźwięku od częstotliwości drgań
---	---	--	--

Klasa III (2 godziny tygodniowo)

I. O ELEKTRYCZNOŚCI STATYCZNEJ

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
uczeń:	uczeń:	uczeń:	uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> • wie, że podczas elektryzowania ciała gromadzą się ładunki jednego rodzaju • wie, że ciała naelektryzowane ładunkami jednoimiennymi odpychają się, a różnoimiennymi – przyciągają • wie, że wokół ciał naelektryzowanych istnieje pole elektrostatyczne • wie, do czego służy elektroskop • potrafi zademonstrować z pomocą nauczyciela właściwości ciał naelektryzowanych • wie, jak zbudowany jest atom • wie, jak nazywa się jednostka ładunku elektrycznego • wie, jakie substancje są przewodnikami elektryczności a jakie izolatorami 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest ładunek próbny • wie, jakie naelektryzowane ciała wytwarzają pole centralne • wie, kiedy powstaje pole jednorodne • wie, czym są linie pola • potrafi nakreślić linie pola centralnego i jednorodnego • wie, co to jest ładunek elementarny • wie, jak powstają jony • potrafi wskazać wśród wielu materiałów przewodniki i izolatory elektryczności • wie, na czym polega elektryzowanie ciał przez pocieranie i dotyk • wie, jakie są ujemne skutki zjawiska elektryzowania ciał • potrafi zabezpieczyć pomieszczenie, w którym się 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie urządzenie nazywa się kondensatorem • wie, jakie materiały elektryzują się dodatnio, a jakie ujemnie • wie, jak zbudowany jest elektroskop • potrafi przeprowadzić doświadczenie potwierdzające istnienie pola elektrostatycznego wokół naelektryzowanych ciał • potrafi nakreślić linie pola elektrycznego wokół dwóch ładunków jednoimiennych oraz wokół dwóch różnoimiennych • wie, jakie zastosowanie w technice mają przewodniki i izolatory • potrafi przygotować i przeprowadzić doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest pole elektrostatyczne • wie, jaka jest zasada działania elektroskopu • potrafi zademonstrować pole pochodzące od dwóch ładunków jednoimiennych i różnoimiennych • wie, czym różni się budowa wewnętrzna przewodników od budowy izolatorów • potrafi przygotować i przeprowadzić doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować • wie, jakie cechy ma siła działająca na ładunek umieszczony w polu pochodzącym od dwóch naelektryzowanych ciał • potrafi narysować wektor siły działającej na ładunek

<ul style="list-style-type: none"> • wie, jaki ładunek ma elektron, a jaki proton • wie, że ciało można naelektryzować przez pocieranie, dotyk i indukcję • jaka jest treść zasady zachowania ładunku elektrycznego 	<p>pracuje, przed ujemnymi skutkami elektryzowania ciał</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia uziemianie ciał 	<p>wykazujące, że niektóre materiały są dobrymi przewodnikami, a inne izolatorami</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie cechy mają siły wzajemnego oddziaływania między ciałami naelektryzowanymi • potrafi narysować wykresy sił działających między ciałami naelektryzowanymi położonymi na jednej prostej • wie, na czym polega zjawisko indukcji elektrostatycznej • potrafi zademonstrować zjawisko indukcji elektrost 	<p>umieszczony w polu pochodzącym od dwóch ciał naelektryzowanych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polega zubożenie ładunku, a na czym uziemianie • potrafi zademonstrować zasadę zachowania ładunku elektrycznego, wykorzystując zjawisko indukcji elektrostatycznej • wie, jak zapisać prawo Coulomba w postaci wzoru • potrafi rozwiązywać proste zadania rachunkowe z uwzględnieniem prawa Coulomba •
--	--	---	---

II. O PRĄDZIE ELEKTRYCZNYM

<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest prąd elektryczny • wie, jakie są jednostki napięcia i natężenia prądu • wie, z jakich elementów składa się najprostszy obwód elektryczny • potrafi zmontować z pomocą nauczyciela prosty obwód elektryczny według schematu 	<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jak definiuje się natężenie prądu elektrycznego (w formie słownej i w postaci równania) • potrafi sporządzić samodzielnie schemat prostego obwodu elektrycznego, a następnie zmontować według niego obwód 	<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie warunki muszą być spełnione, aby powstało napięcie elektryczne • potrafi sporządzić rysunek odzwierciedlający układ ciał, między którymi istnieje napięcie elektryczne • wie, czym jest: katoda, anoda, kation, anion • potrafi przeprowadzić 	<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jak wyprowadzić jednostkę natężenia prądu • potrafi rozwiązywać zadania rachunkowe z zastosowaniem definicji natężenia prądu elektrycznego • wie, jak są zbudowane i jak działają chemiczne źródła energii • potrafi zmontować
---	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie nośniki prądu zawiera elektrolit • wie, jakie warunki muszą być spełnione, aby prąd mógł przepłynąć przez gaz • potrafi zademonstrować z pomocą nauczyciela przepływ prądu elektrycznego przez elektrolit (np. woda z solą kuchenną) • wie, jakimi przyrządami mierzymy natężenie i napięcie • potrafi odczytać z pomocą nauczyciela wartość natężenia i napięcia na amperomierzu i woltomierzu • wie, co to jest opór elektryczny i od czego zależy • wie jaka jest treść prawa Ohma • potrafi narysować z pomocą nauczyciela wykres zależności $I(U)$ dla podanych wartości liczbowych • wie, od czego zależą: praca, moc i energia prądu elektrycznego • potrafi wyjaśnić, w jakich urządzeniach jest wykorzystywana energia elektryczna • wie, jakie są sposoby łączenia 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać proste zadania rachunkowe, wykorzystując definicję natężenia prądu elektrycznego • wie, na czym polega dysocjacja elektrolityczna • wie jakie są chemiczne źródła energii elektrycznej • potrafi wymienić i opisać działanie różnych chemicznych źródeł energii • wie, jak do obwodu elektrycznego włącza się amperomierz, a jak woltomierz • potrafi zmontować z pomocą nauczyciela prosty obwód złożony z odbiornika, amperomierza i woltomierza • wie, jaka jest jednostka oporu elektrycznego • wie, że opór elektryczny jest wielkością stałą dla danego odbiornika niezależnie od przyłożonego napięcia • potrafi wyliczyć opór elektryczny dla danych wartości napięcia i natężenia • wie, w jakich jednostkach wyraża się pracę, moc i energię elektryczną • potrafi przekształcać jednostki 	<p>doświadczenie wykazujące że prąd elektryczny przepływa przez niektóre ciecze, a przez inne nie i wyjaśni, dlaczego tak się dzieje</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie są jednostki natężenia i napięcia w Układzie SI i ich pochodne • potrafi zamieniać jednostki natężenia i napięcia na jednostkach Układu SI • wie, co to znaczy, że natężenie jest wprost proporcjonalne do przyłożonego napięcia • wie, od czego zależy opór elektryczny • potrafi narysować wykres $I(U)$ dla dowolnego R • potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem wzoru $I = U/R$ oraz $R = r/l/s$ • wie, że energia elektryczna może zmieniać się w inny rodzaj energii • wie, za pomocą jakich wzorów można obliczać pracę, moc i energię prądu elektrycznego • wie, jaka jest definicja jednostki pracy, mocy i energii prądu elektrycznego • potrafi rozwiązywać zadania 	<p>samodzielnie proste ogniwo chemiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie są symbole elementów obwodu elektrycznego i jak je połączyć na schemacie • potrafi zmontować obwód elektryczny według podanego schematu • wie, jaka jest matematyczno-fizyczna interpretacja prawa Ohma • potrafi rozwiązywać złożone zadania tekstowe z zastosowaniem prawa Ohma i wzorów na opór elektryczny • wie, jaka jest treść prawa Joule'a-Lenza • potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem wzorów na pracę, moc, energię i wzór Joule'a-Lenza • potrafi wyprowadzić wzory na moc prądu elektrycznego, stosując prawo Ohma • wie, jak rozwiązać zadanie z kilkoma opornikami połączonymi szeregowo lub równolegle • potrafi rozwiązywać zadania z kilkoma opornikami połączonymi szeregowo -
--	--	--	---

<p>odbiorników energii elektrycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jaka jest treść I prawa Kirchhoffa • potrafi narysować z pomocą nauczyciela schemat dwóch rezystorów połączonych • wie, jak należy bezpiecznie korzystać z elektrycznych urządzeń domowych • wie, jakie są skutki porażenia prądem elektrycznym • potrafi wymienić żarówkę i bezpiecznik 	<p>pracy, mocy i energii na jednostki układu SI</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jak obliczyć opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo i równolegle • wie, co to jest: gałąź, węzeł • potrafi obliczyć opór zastępczy, napięcie i natężenie dwóch oporników połączonych szeregowo i równolegle • wie, że nie należy wykonywać żadnych napraw urządzeń elektrycznych bez wyłączenia dopływu prądu • potrafi bezpiecznie posługiwać się urządzeniami elektrycznymi 	<p>z zastosowaniem wzorów na pracę, moc i energię prądu elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie są związki między natężeniami, napięciami i rezystancjami na poszczególnych odbiornikach a wartościami całkowitymi (w gałęziach głównych włączeniu szeregowym i równoległym • potrafi rozwiązywać zadania z trzema, czterema opornikami połączonymi szeregowo i równolegle • wie, jakie są zasady udzielania pierwszej pomocy osobom porażonym prądem elektrycznym • potrafi zabezpieczyć się przed porażeniem prądem elektrycznym w różnych sytuacjach 	<p>równolegle</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest zerowanie i uziemianie oraz jaka jest ich rola • potrafi dokonać prostych napraw urządzeń elektrycznych • objaśnia sposób dochodzenia do wzoru $c_w = \frac{Pt}{mDT}$ • wykonuje obliczenia • zaokrągla wynik do trzech cyfr znaczących
---	--	---	--

III. O ZJAWISKACH MAGNETYCZNYCH

<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie są źródła pola magnetycznego • wie, jak działają na siebie nawzajem bieguny magnetyczne jednoimienne i różnoimienne 	<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest pole magnetyczne • wie, na czym polega doświadczenie Oersteda • wie, jak działa elektromagnes • potrafi wyznaczyć 	<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest ferromagnetyk i jak jest zbudowany • wie, jaki kształt mają linie pola wokół magnesu sztabkowego • wie, jakie zastosowanie ma 	<p>uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyka • potrafi zademonstrować doświadczalnie kształt linii pola magnetycznego wokół
---	--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • wie, jak zbudowany jest najprostszy elektromagnes • potrafi zademonstrować oddziaływanie biegunów magnetycznych jednoimiennych i różnoimiennych • wie, co to jest siła elektrodynamiczna • wie, jakie zmiany energii następują w silniku elektrycznym • wie, gdzie znalazły zastosowanie silniki elektryczne • potrafi wymienić z pomocą nauczyciela, posługując się modelem, najważniejsze części silnika elektrycznego • wie, co to jest pole elektromagnetyczne • wie, co to jest fala elektromagnetyczna • podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych 	<p>biegunowość pola magnetycznego wokół przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, od czego zależy wartość siły elektrodynamicznej • wie, jakie zastosowanie ma elektromagnes • nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie) • potrafi odczytać na diagramie długość różnego rodzaju fal elektromagnetycznych • wie, że w widmie światła białego (słonecznego) występuje także promieniowanie niewidzialne (podczerwone, ultrafioletowe) • 	<p>elektromagnes</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi zademonstrować doświadczenie Oersteda od czego i w jaki sposób zależy wartość siły elektrodynamicznej (wzór) • potrafi wyjaśnić, w jakich urządzeniach wykorzystuje się siłę elektrodynamiczną • potrafi omówić działanie silnika elektrycznego posługując się modelem, planszą • wie, jaka jest treść reguły lewej dłoni • potrafi ustalić kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni • opisuje fale elektromagnetyczne jako przenikanie się wzajemne pola magnetycznego i elektrycznego • podaje niektóre ich właściwości (rozchodzenie się w próżni, szybkość $c = 3 \times 10^8$ m/s, różne długości fal) 	<p>biegunów: jednoimiennych i różnoimiennych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakimi jednostkami mierzy się wielkości, od których zależy siła elektrodynamiczna • potrafi rozwiązywać zadania, wykorzystując wiedzę o sile elektrodynamicznej • wie, jak wyznacza się kierunek prądu indukcyjnego (reguła Lenza) • wie, jakie cechy ma prąd indukcyjny • wie, jak przesyłana jest energia elektryczna • wie, jaki jest wpływ pola elektromagnetycznego na organizmy żywe • wie, jakie warunki muszą zaistnieć aby wystąpiło zjawisko indukcji elektromagnetycznej • wie, jakie są sposoby otrzymywania prądu indukcyjnego • potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem zależności między długością fali λ, częstotliwością f prędkością v i okresem T
---	--	--	--

IV. OPTYKA, CZYLI NAUKA O ŚWIETLE

uczeń:	uczeń:	uczeń:	uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> • wie, jaka jest natura światła • wie, jaka jest wartość prędkości światła w próżni • wie, że światło w różnych ośrodkach przezroczystych rozchodzi się z różnymi prędkościami • wie, jakie są rodzaje źródła światła • potrafi rozróżnić rodzaje źródła światła • wie, co oznaczają terminy: promień świetlny i ośrodek optyczny • wie, na czym polega zjawisko odbicia światła • wie, na czym polega zjawisko załamania światła • wie, że światło odbija się od gładkich powierzchni (zwierciadeł) • wie, że światło, odbijając się od powierzchni chropowatych, ulega rozproszeniu • potrafi wskazać z pomocą nauczyciela na rysunku kąt padania i kąt odbicia • wie, co oznaczają terminy: 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wykonać doświadczenie potwierdzające prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym • wie, na czym polega prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym • wie, jaka jest treść prawa odbicia • wie, co to jest kąt padania i kąt odbicia • potrafi przedstawić na rysunku prawo odbicia i prawo załamania • wie, na czym polega zjawisko załamania światła • wie, jaka jest treść prawa załamania • wie, co to jest pryzmat • wie, że światło białe może ulec rozszczepieniu • wie, które zwierciadła skupiają, a które rozpraszają światło • wie, co to jest powiększenie obrazu w zwierciadle 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polega odwracalność biegu promieni świetlnych • wie, na czym polega zjawisko rozproszenia światła • potrafi przedstawić na rysunku odwracalność biegu promieni świetlnych • wie, jakie obrazy powstają w zwierciadłach • potrafi narysować obrazy otrzymane w zwierciadłach wklęsłych • wie, co to jest zdolność skupiająca soczewki • potrafi posługiwać się lupą i wyznaczyć powiększenie uzyskanego obrazu • wie, jak zbudowane jest oko ludzkie • wie, jakie są wady wzroku • wie, na czym polega zaćmienie Słońca i Księżycy • potrafi narysować schemat zaćmienia Słońca i Księżycy 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, w jakich warunkach występuje zjawisko odbicia światła, a w jakich rozproszenia światła • potrafi zaprojektować i zademonstrować zjawiska odbicia i rozproszenia światła • wie, na czym polega zjawisko rozszczepienia światła • potrafi narysować bieg promienia w pryzmacie (monochromatycznego, białego) • potrafi zaprojektować i zademonstrować zjawiska załamania i rozszczepienia światła • wie, jak dokonać analizy zadania problemowego z wykorzystaniem wiedzy o soczewkach • wie, jaka jest zasada działania oka • wie, jakie są sposoby korygowania wad wzroku • wie, jak powstają: tęcza, barwne refleksy, miraże • potrafi narysować schemat budowy oka

<p><i>ognisko i ogniskowa zwierciadła</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, że obrazy powstające za pomocą zwierciadeł mogą być: powiększone, pomniejszone, tej samej wielkości, proste i odwrócone • potrafi rozróżnić rodzaj zwierciadła • potrafi wskazać zwierciadło, płytkę równoległościenną i pryzmat • wie, jakie są rodzaje soczewek • wie, co oznaczają pojęcia: <i>ognisko soczewki, ogniskowa, oś optyczna, środek krzywizny</i> • potrafi wskazać na rysunku: ognisko, ogniskową, oś optyczną, środek krzywizny • wie, w jakich przyrządach optycznych wykorzystuje się soczewki i zwierciadła • wie, jakie są rodzaje przyrządów optycznych • wie, jakie są zjawiska optyczne występujące w przyrodzie • potrafi wykonać doświadczenie demonstrujące powstanie cienia, 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie warunki muszą być spełnione, aby światło uległo załamaniu • potrafi przedstawić na rysunku bieg promieni w płycie równoległościennej • wie, że soczewki mogą skupiać lub rozpraszać światło • wie, jakie obrazy można otrzymać za pomocą soczewek skupiających • potrafi narysować z pomocą nauczyciela bieg wiązki promieni charakterystycznych przechodzących przez soczewkę i obrazy otrzymane za pomocą soczewki skupiającej • wie, w jakim celu stosuje się przyrządy optyczne • wie, na czym polega akomodacja oka • wie, że zjawisku załamania towarzyszy rozszczepienie światła białego 		<ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować schemat powstawania obrazu za pomocą oka: zdrowego, krótkowidza i dalekowidza
--	---	--	---