

Wymagania na poszczególne oceny – *To nasz świat. Fizyka dla klasy 8*

Poziomy wymagań edukacyjnych:

ocena dopuszczająca (2)

ocena dostateczna (3)

ocena dobra (4)

ocena bardzo dobra (5)

ocena celująca (6)

Treści nieobowiązkowe zapisano na szarym tle.

DZIAŁ 1. Zjawiska ciepłne
Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:
• wie, że temperatura jest miarą średniej energii kinetycznej cząsteczek ciała; • wie, że temperaturę można wyrazić w skali Celsjusza i w skali Kelvina; • umie przeliczać temperaturę ze skali Celsjusza na skalę Kelvina – i odwrotnie, • wie, że energia wewnętrzna to suma energii kinetycznych cząsteczek oraz energii potencjalnych oddziaływań między tymi cząsteczkami; • zna sposoby przekazywania ciepła; • wie, co to jest ciepło właściwe; • zna jednostkę ciepła właściwego; • wie, że ilość energii pobranej przez wodę w doświadczeniu można wyznaczyć, mierząc czas ogrzewania wody i znając moc grzałki; • opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji; • wie, że temperatura substancji krystalicznych w czasie topnienia i się nie zmienia;
Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:
• wie, że ciała w stanie równowagi termicznej mają jednakowe temperatury; • wie, że przyrost temperatury, wyrażony w skali Celsjusza i skali Kelvina jest taki sam; • rozróżnia pojęcia: całkowita energia kinetyczna cząsteczek i średnia energia kinetyczna cząsteczek; • wie, że energię wewnętrzną ciała można zmienić poprzez wykonanie pracy lub poprzez przekazanie energii w postaci ciepła; • rozróżnia pojęcia: ciepło, energia wewnętrzna i temperatura; • potrafi podać przykład dobrego przewodnika i dobrego izolatora ciepła; • potrafi podać przykłady przewodnictwa cieplnego i konwekcji; • rozumie, na czym polega przewodzenie ciepła; • wie, co oznacza, że ciepła właściwe różnych substancji są różne; • potrafi zmierzyć temperaturę wody, oraz zważyć określoną ilość wody; • potrafi poprawnie zastosować niezbędne wzory, wykorzystując wyniki pomiarów w odpowiednich jednostkach: masa w kilogramach, czas w sekundach; • wie, w których procesach energia jest przez ciało pobierana, a w których jest oddawana; • potrafi powiązać i wyjaśnić poszczególne przejścia fazowe z budową cząsteczkową materii i energią cząsteczek;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- rozumie, na czym polega ciepły przekaz energii, i wie, że jego warunkiem jest różnica temperatur;
- potrafi zinterpretować pojęcie średniej energii kinetycznej cząsteczek i powiązać jej wzrost ze wzrostem temperatury ciała;
- rozumie, że energia wewnętrzna ciała zależy nie tylko od jego temperatury, ale także od ilości cząsteczek;
- rozumie, na czym polega zjawisko konwekcji;
- potrafi wyjaśnić, dlaczego po dotknięciu dwóch przedmiotów wykonanych z różnych materiałów wydaje się, że mają one różne temperatury, choć w rzeczywistości ich temperatury są takie same;
- oblicza ciepło właściwe substancji przy danej masie, ilości dostarczonego ciepła i wzroście temperatury;
- potrafi wyznaczyć ciepło właściwe wody;
- przedstawia zależność temperatury porcji substancji od dostarczonego ciepła za pomocą tabeli lub wykresu;
- rozumie pojęcia temperatura topnienia, temperatura wrzenia;
- wie, że na temperaturę wrzenia ma wpływ ciśnienie zewnętrzne;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą).**Uczeń:**

- rozumie, że skutkiem finalnym przekazu energii w postaci ciepła jest równowaga termiczna ciał;
- samodzielnie rozwiązuje zadania;
- rozwiązuje zadania dotyczące zmiany energii wewnętrznej ciała na podstawie zasady zachowania energii;
- rozumie, że energia wewnętrzna związana jest ze stanem skupienia materii;
- potrafi na podstawie opisu zbadać, który z danych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła;
- umie obliczyć ilość energii koniecznej do uzyskania określonej zmiany temperatury danej substancji o znanej masie;
- potrafi właściwie zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski z przeprowadzonego eksperymentu;
- potrafi wyznaczyć ciepło właściwe innych cieczy
- potrafi zinterpretować wykres temperatury substancji od dostarczonego ciepła dla ciała krystalicznego i substancji niekrystalicznej;
- potrafi wyjaśnić pojęcie cieczy przechłodzonej i cieczy przegrzanej;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).**Uczeń:**

- potrafi wyjaśnić zasadę działania termometru cieczowego;
- potrafi temperaturę w skali Celsjusza wyrazić w skali Fahrenheita;
- potrafi opisać, od czego zależy tempo przekazywania energii w zjawisku konwekcji w cieczach;
- wie, że ciepło przekazywane jest również poprzez promieniowanie;
- potrafi obliczyć masę wody, do której dostarczono określonej energii i otrzymano określony przyrost temperatury;
- potrafi obliczyć zmianę temperatury ciała o znanym cieple właściwym, gdy ciało pobrało znaną ilość ciepła;
- interpretuje, jak nachylenie wykresu zależności temperatury od dostarczonego ciepła dla porcji

dwóch substancji jest powiązane z ciepłem właściwym tych substancji;

DZIAŁ 2. Elektryczność

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- wie, że nawet ciała elektrycznie obojętne zawierają cząstki obdarzone ładunkiem;
- posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego i zna jego jednostkę;
- potrafi podać przykłady elektryzowania ciał przez dotyk;
- wie, że materiały dzielą się na izolatory i przewodniki elektryczne;
- potrafi podać przykłady przewodników i izolatorów;
- wie, na czym polega zjawisko indukcji elektrostatycznej;
- wie, że indukcja elektrostatyczna zachodzi w przewodnikach i izolatorach;
- wie, że prąd elektryczny to ruch ładunków;
- kierunek prądu przyjmuje się od + do -;
- wie jak oblicza się natężenie prądu i w jakich jednostkach wyraża;
- wie, że włączona do obwodu bateria przekazuje energię elektronom poruszającym się w obwodzie jako prąd elektryczny;
- wie, w jaki sposób oblicza się opór przewodnika, zna jednostkę oporu;
- zna prawo Ohma;
- wie, że odbiorniki prądu mogą być połączone szeregowo lub równolegle;
- posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego;
- wie, że podczas przepływu prądu w obwodzie wydzielona jest energia;
- podaje przykłady źródeł energii elektrycznej;
- zna zasady korzystania z urządzeń elektrycznych, wie jak ratować osobę porażoną prądem;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;
- wie, że równowaga ilościowa ładunków dodatnich i ujemnych zapewnia obojętność elektryczną ciała i że ciało naelektryzowane to takie, w którym tę równowagę zaburzono;
- zna pojęcie ładunku elementarnego;
- wie, że ciało naelektryzowane przez dotyk zostało naładowane ładunkiem tego samego znaku co ciało, którym dotykano;
- wie, że elektryzowaniu podlegają zarówno przewodniki jak i izolatory, oraz w jaki sposób ładunki gromadzą się na przewodniku a w jaki na izolatorze;
- zna pojęcie elektrony swobodnej;
- rozumie, że skutkiem indukcji elektrostatycznej może być ruch ciała, do którego zbliżamy naelektryzowany przedmiot;
- potrafi podać przykłady zjawiska indukcji elektrostatycznej;
- wie, do czego służy amperomierz, i potrafi odczytać jego wskazania;
- zna symbole graficzne elementów obwodu elektrycznego;
- wie, że prąd elektryczny może płynąć przez ciała stałe, ciecze lub gazy;
- wie, co nazywamy napięciem elektrycznym, zna jednostkę napięcia elektrycznego;
- wie, że napięcie elektryczne można obliczyć między dowolnymi dwoma punktami w obwodzie;
- zna oznaczenie opornika w obwodzie elektrycznym;
- rozumie, że pod wpływem tego samego napięcia, przez różne przewodniki może płynąć prąd o różnym natężeniu;
- wie, że w połączeniu szeregowym natężenie prądu płynącego przez każdy odbiornik jest takie samo, a napięcie rozdziela się na wszystkie urządzenia;

- wie, że w połączeniu równoległym odbiorników, napięcie jest jednakowe na wszystkich odbiornikach, a natężenie prądu płynącego z baterii jest równe sumie natężeń prądów płynących przez każde urządzenie;
- zna związek $P = U \cdot I$;
- związek $W = UI t$;
- wie, jakie są skutki przerw w dostawach energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu;
- umie rozwiązywać proste zadania dotyczące mocy i pracy prądu;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- rozumie, na czym polega elektryzowanie przez potarcie;
- potrafi określić, z którego ciała na które przemieściły się elektrony, gdy wiadomo, jak naelektryzowało się jedno z tych ciał;
- zna i stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego;
- wie, do czego służy elektroskop;
- wie, jak doświadczalnie zbadać, czy ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem;
- rozumie, w jaki sposób można sprawdzić, czy naelektryzowane ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem;
- wie, na czym polega uziemienie i do czego służy;
- rozumie zastosowanie uziemienia w domowej sieci elektrycznej;
- potrafi narysować i czytać prosty obwód prądu;
- wie, że w zależności od stanu skupienia, ładunkami są elektrony lub jony;
- wie, że napięcie można również zmierzyć za pomocą woltomierza;
- wie, że woltomierz należy włączyć równolegle do danego fragmentu obwodu;
- potrafi zmierzyć napięcie;
- rozumie pojęcie wprost proporcjonalności dwóch wielkości;
- wie, że na opór przewodnika ma wpływ jego temperatura, rozumie, że prawo Ohma dotyczy sytuacji, w której temperatura przewodnika jest stała;
- potrafi wskazać obwód z połączeniem szeregowym i równoległym odbiorników;
- wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna;
- wie, że kilowatogodzina jest jednostką pracy prądu elektrycznego (energii elektrycznej);
- wie, w jaki sposób zabezpieczyć instalację elektryczną^f;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą).

Uczeń:

- wie, że siła oddziaływania naelektryzowanych ciał zależy od ich wzajemnej odległości;
- potrafi zademonstrować i opisać elektryzowanie ciał przez potarcie;
- potrafi wykorzystać elektroskop do stwierdzenia czy ciało jest naładowane;
- oblicza ładunek ciała z wykorzystaniem ładunku elementarnego $q = n \cdot e$;
- objaśnia czy woda i powietrze to przewodniki czy izolatory;
- potrafi doświadczalnie zbadać, czy ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem;
- rozumie, na czym polega wyładowanie elektryczne;
- potrafi zaprezentować doświadczenie ze zjawiskiem indukcji elektrostatycznej;
- wie, że amperomierz należy włączyć do obwodu szeregowo z odbiornikiem;
- rozwiązuje zadania rachunkowe;
- potrafi zmierzyć natężenie prądu w prostym obwodzie;
- potrafi obliczyć pracę lub ładunek korzystając z przekształconego wzoru $U = \frac{W}{q}$;
- stosuje poznane wzory do rozwiązywania prostych obwodów elektrycznych;
- potrafi wyznaczyć opór elektryczny odbiornika w obwodzie, mierząc odpowiednie napięcie i natężenie prądu;
- potrafi narysować przykładowy obwód połączeniem szeregowym lub równoległym

odbiorników, rozwiązuje typowe obwody z połączeniem szeregowym lub równoległym odbiorników;

- przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodziny;
- potrafi oszacować koszt pracy prądu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym ;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).

Uczeń:

- potrafi samodzielnie zbudować elektroskop;
- analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy;
- rozpoznaje czy naelektryzowane ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem na podstawie zmiany ułożenia ładunków w ciele przed zetknięciem ciał i po ich zetknięciu;
- potrafi wyjaśnić, dlaczego naelektryzowany przedmiot zbliżony do skrawków papieru je przyciąga;
- potrafi obsługiwać miernik uniwersalny;
- rozumie, że napięcie na kilku szeregowo połączonych odbiornikach jest sumą napięć na poszczególnych odbiornikach, a na równolegle połączonych odbiornikach jest jednakowe;
- potrafi powiązać ze sobą wzory na napięcie i na natężenie prądu - rozwiązuje zadania;
- potrafi przedstawić wyniki pomiarów na wykresie $I(U)$;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
- rozumie i objaśnia łączenie odbiorników w domowej sieci elektrycznej;
- potrafi wyjaśnić, jak moc urządzenia zależy od napięcia, do którego urządzenie jest podłączone;

DZIAŁ 3. Magnetyzm

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- wie, że magnes ma dwa bieguny i że nie można uzyskać jednego bieguna magnetycznego;
- wie, że bieguny jednoimienne odpychają się, a różnoimienne przyciągają się;
- opisuje działanie przewodnika, przez który płynie prąd, na igłę magnetyczną;
- wie, czym różni się elektromagnes od magnesu ^f;
- podaje przykłady zastosowań elektromagnesów ^f;
- wyjaśnia zasadę działania elektromagnesu ^f;
- wie, że w silniku elektrycznym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną ^f;
- wie, na czym polega zjawisko indukcji elektromagnetycznej;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- wie, że Ziemia jest wielkim magnesem i igła magnetyczna reaguje na jej bieguny magnetyczne;
- wie, że ciała oddziałujące na siebie siłami magnetycznymi zbudowane są najczęściej ze stopów żelaza, nazywa je ferromagnetykami;
- zna i potrafi stosować regułę prawej ręki;
- wie, że główną częścią elektromagnesu jest zwojnica ^f;
- wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych ^f;
- wskazuje zastosowania zjawiska indukcji elektromagnetycznej;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- wie, że igła magnetyczna ustawia się względem magnesu wzdłuż linii, którą nazywamy linią pola magnetycznego;
- rozumie pojęcie domena magnetyczna;
- wie, że opiłki żelaza ustawiają się wokół magnesu wzdłuż linii pola magnetycznego;

- wie, że opłatki żelaza ustawiają się w pobliżu przewodnika z prądem wzdłuż takich samych linii pola magnetycznego, jak ustawia się igła magnetyczna;
- wie, jak można wzmocnić jego oddziaływanie^f;
- umie zbudować prosty elektromagnes^f;
- potrafi podać przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego;
- wie, że prądnica prądu przemiennego służy do zamiany energii mechanicznej na energię elektryczną;
- potrafi wyjaśnić budowę prądnicy prądu przemiennego;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą).

Uczeń:

- potrafi określić zachowanie się dwóch magnesów względem siebie, lub spinacza względem magnesu, posługuje się pojęciem namagnesowanie;
- potrafi określić położenie biegunów magnetycznych Ziemi (w pobliżu geograficznego bieguna północnego znajduje się biegun magnetyczny południowy, a w pobliżu geograficznego bieguna południowego – biegun magnetyczny północny);
- potrafi przewidzieć, jakie będzie ustawienie igły magnetycznej w pobliżu kilku przewodów z prądem, lub pętli wykonanej z przewodnika z prądem;
- demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną;
- wyjaśnia, dlaczego rdzeń powinien być z łatwo się magnesującego metalu (żelaza)^f;
- potrafi podać elementy składowe budowy silnika elektrycznego oraz określić ich funkcje;
- wskazuje różne źródła sił napędowych w zależności od rodzaju elektrowni, w której produkuje się energię elektryczną;
- wie, że prąd elektryczny otrzymywany z prądnicy jest prądem przemiennym;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).

Uczeń:

- demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu;
- rozumie, że pole magnetyczne przewodnika z prądem w kształcie pętli przypomina pole magnetyczne magnesu sztabkowego;
- zna i stosuje regułę prawej ręki dla zwojnicy, określa rodzaj oddziaływania dwóch zwojnic z prądem, znając kierunek prądu, lub określa kierunek prądu, znając położenie biegunów zwojnic^f;
- potrafi omówić zasadę działania silnika elektrycznego^f;
- rozumie, jaka jest różnica pomiędzy prądem stałym i prądem przemiennym;

DZIAŁ 4. Drgania i fale

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- opisuje ruch wahadła;
- zna podstawowe pojęcia dotyczące ruchu drgającego: położenie równowagi, amplituda, okres, częstotliwość;
- zna jednostkę częstotliwości;
- wie, że w ruchu drgającym prędkość ciała i jego położenie zmienia się;
- wie, na czym polega zjawisko rezonansu;
- wie, że źródłem fali mechanicznej jest drgająca cząsteczka ośrodka;
- wie, że rozchodzenie się fali w danym ośrodku oznacza przenoszenie tylko energii, a cząsteczki jedynie drgają wokół swoich położenia równowagi;
- wie, że fala dźwiękowa jest falą mechaniczną;
- wie, że fale dźwiękowe nie rozchodzą się w próżni;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę

dopuszczającą). Uczeń:

- umie wskazać przykłady ruchów drgających;
- zna pojęcie jedno pełne drganie i wiąże z okresem drgań oraz zmianami wychylenia ciała;
- wie, że ze zmianą prędkości zmienia się energia kinetyczna ciała, a ze zmianą położenia ciała zmienia się energia potencjalna, zna wzory na E_k i E_{pg} ;
- rozumie, że rozciągnięta sprężyna posiada energię potencjalną sprężystości;
- wskazuje przykłady rezonansu w przyrodzie oraz skutki zjawiska rezonansu;
- podaje przykłady fal mechanicznych;
- wie, że dźwięk charakteryzuje się wysokością i głośnością;
- wie, od czego zależy wysokość dźwięku, a od czego – głośność;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- wie, że odwrotność okresu to częstotliwość ruchu;
- potrafi wskazać położenie równowagi dla ciała drgającego;
- wie, że energia całkowita jest sumą $E_p + E_k$;
- rozumie różnicę między energią potencjalną sprężystości a potencjalną grawitacji;
- wie, co to jest częstotliwość drgań własnych ciała drgającego;
- wie, że okres, częstotliwość i amplituda fali są takie same jak okres, częstotliwość i amplituda wybranej cząsteczki ośrodka, w którym rozchodzi się fala;
- wie, że do opisu fali używa się długości fali, zna jej symbol i jednostkę, oraz prędkości fali;
- zna jednostkę dB, wie, że hałas stanowi zagrożenie dla zdrowia;
- rozumie, co to jest oscylogram dźwięku i na jego podstawie potrafi porównać wysokość lub głośność dźwięków;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą).**Uczeń:**

- rozumie zależność wychylenia ciała od czasu przedstawioną na wykresie, potrafi odczytać amplitudę i okres drgań z wykresu, oblicza częstotliwość drgań;
- potrafi doświadczalnie wyznaczyć okres i częstotliwość drgań wahadła;
- wie, że całkowita energia ciała drgającego jest stała, a zmieniają się E_p i E_k , potrafi określić w jakich położeniach ciała drgającego E_p i E_k jest maksymalna, w jakich równa 0, a w jakich rośnie lub maleje;
- wskazuje położenia maksymalnej lub zerowej energii E_p lub E_k na wykresie wychylenia ciała od czasu w ruchu drgającym;
- podaje warunek zajścia rezonansu;
- potrafi zademonstrować zjawisko rezonansu i objaśnić na wybranym przykładzie;
- potrafi wskazać długość fali na rysunku;
- wie, że fala w danym ośrodku rozchodzi się ruchem jednostajnym i zna wzór $v = \frac{\lambda}{t}$, oblicza prędkość, znając długość i okres fali;
- rozróżnia ultradźwięki, dźwięki słyszalne i infradźwięki f ;
- wymienia przykłady źródeł i zastosowania fal dźwiękowych f ;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).**Uczeń:**

- rozumie, że długość nitki wahadła ma wpływ na okres drgań i częstotliwość wahadła;
- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem wykresów zależności położenia od czasu;
- rozwiązuje zadania i problemy o podwyższonym stopniu trudności;
- demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego;

- rozwiązuje zadania nietypowe, potrafi zaprezentować oscylogram dźwięków pochodzących z różnych źródeł za pomocą dowolnego programu do analizy dźwięków;

DZIAŁ 5. Optyka

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- wie, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne;
- wie, że fale elektromagnetyczne mogą rozchodzić się w próżni z prędkością nazywaną prędkością światła, oznaczaną literą c ;
- wie, że źródłem światła są ciała emitujące promieniowanie widzialne;
- wie, że światło rozchodzi się prostoliniowo w ośrodkach jednorodnych;
- wie, co to jest zwierciadło i że może mieć różny kształt;
- wie, na czym polega zjawisko odbicia światła;
- podaje przykłady zachodzenia zjawisko odbicia światła;
- wie, co to jest zwierciadło płaskie;
- wie, że gładkie powierzchnie, będące wycinkami powierzchni kuli nazywamy zwierciadłami kulistymi lub sferycznymi;
- wie, że gdy promienie równoległe padają na wypukłą i wypolerowaną powierzchnię, to odbijają się tworząc wiązkę rozbieżną;
- wie, że zjawisko załamania światła zachodzi na granicy dwóch ośrodków, oraz objawia się zmianą kierunku rozchodzenia się światła;
- wie, że soczewka to bryła ograniczona dwiema powierzchniami sferycznymi, albo jedną płaską i jedną sferyczną;
- wie, jak wyglądają soczewki wypukłe;
- wie, co to jest oś optyczna i gdzie na tej osi znajduje się środek soczewki;
- wie, że wiązka promieni równoległych padająca na soczewkę dwuwklęsłą staje się wiązką rozbieżną;
- wie, że soczewkę wklęsłą nazywamy soczewką rozpraszającą;
- wie, że przedłużenia promieni rozbieżnych przecinają się w jednym punkcie, tworząc ognisko pozorne dla tej soczewki;
- wie, że soczewka dwuwklęsła ma dwa ogniska pozorne po obu stronach soczewki;
- wie, że aby wyraźnie oglądać bardzo małe obiekty, lub bardzo dalekie, używa się układu kilku soczewek;
- wie, że pryzmat to graniastosłup, wykonany np. ze szkła;
- wie, że światło, przechodząc przez pryzmat, załamuje się dwukrotnie - przy wchodzeniu i przy wychodzeniu z pryzmatu;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- zna rodzaje fal elektromagnetycznych f ;
- wymienia przykłady zastosowań poszczególnych rodzajów fal elektromagnetycznych f ;
- wie, że jeśli na drodze światła pojawi się przeszkoda, to za nią powstaje cień;
- rozumie, że niektóre przedmioty „świecą” bo odbijają światło, więc nie są jego;
- wie, co oznacza pojęcie cień, potrafi pokazać cień dowolnego przedmiotu np. na ścianie;
- zna prawo odbicia światła;
- rozumie pojęcie normalnej do powierzchni odbijającej, prawo odbicia i potrafi zaprezentować je w postaci graficznej;
- wie, że w zwierciadle płaskim powstaje obraz prosty, pozorny;
- stosuje prawo odbicia do konstruowania obrazów wytwarzanych przez zwierciadło płaskie;
- wie, że każde zwierciadło sferyczne ma ognisko i określa się dla niego odległość ogniskową;
- wie, że ognisko F - to punkt, w którym skupiają się wszystkie odbite od zwierciadła promienie;

- wie, że ogniskowa f - to odległość tego ogniska od powierzchni zwierciadła;
- wie, że ogniskowa jest połową promienia krzywizny zwierciadła;
- wie, że zwierciadło wklęsłe skupia równoległą wiązkę światła;
- wie, że przedłużenia promieni odbitych przetną się po drugiej stronie zwierciadła, czyli w punkcie, które nazywamy ogniskiem pozornym f ;
- potrafi narysować zwierciadło wypukłe, zaznaczyć oś główną zwierciadła, oraz ognisko pozorne zwierciadła;
- wie, że przyczyną załamania światła przy przejściu z jednego ośrodka do drugiego jest zmiana jego prędkości podczas przechodzenia z jednego ośrodka do drugiego;
- odróżnia soczewki wypukłe od soczewek wklęsłych;
- wie, że równoległa wiązka światła po przejściu przez soczewkę wypukłą zostaje skupiona w jednym punkcie - ognisku soczewki;
- wie, że soczewka dwuwypukła ma dwa ogniska po obu stronach soczewki;
- zna budowę oka;
- wie, że obrazy powstające w soczewkach rozpraszających są zawsze pozorne, proste i pomniejszone, niezależnie od ustawienia przedmiotu przed soczewką;
- rozumie pojęcie akomodacji;
- wie, że mikroskop to urządzenie optyczne dające obraz powiększony i pozorny, który powstaje dzięki przejściu światła przez układ soczewek obiektywu i okularu;
- wie, że luneta służy do oglądania dużych obiektów, znajdujących się bardzo daleko od nas;
- wie, że rozszczepienie światła polega na rozdzieleniu na składowe o różnych barwach;
- wie, że równoległe promienie lasera po przejściu przez pryzmat zmieniają kierunek, ale nadal będą równoległe;
- wie, że światło białe po wyjściu z pryzmatu staje się rozbieżną wiązką promieni o różnych barwach;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- wie, że światło jest jednym z rodzajów fal elektromagnetycznych;
- wie, że do fal elektromagnetycznych stosuje się wzór $\lambda = \frac{c}{f}$;
- wie, co oznacza pojęcie półcień;
- rozumie, że aby powstał półcień, przedmiot powinien być oświetlany z kilku źródeł, lub źródła podłużnego, np. świetlówki;
- stosuje prawo odbicia do rozwiązywania problemów;
- opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;
- wie, że obrazy powstałe w zwierciadle płaskim są symetryczne do przedmiotu względem płaszczyzny zwierciadła;
- potrafi zademonstrować powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim;
- wie, jak i gdzie powstaje obraz uzyskany za pomocą zwierciadła płaskiego;
- wie, co oznacza pojęcie środek krzywizny zwierciadła i promień krzywizny zwierciadła;
- rozumie, że w zwierciadłach wklęsłych otrzymujemy obrazy pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, pomniejszone lub powiększone w zależności od ustawienia przedmiotu przed zwierciadłem;
- wie, że obrazy powstające w zwierciadle wypukłym zawsze są pozorne, proste i pomniejszone;
- konstruuje powstawanie obrazów dla różnych położenia przedmiotu;
- rozumie pojęcia granica ośrodków, promień padający, promień odbity, promień załamany, normalna, czyli prostopadła do granicy ośrodków;
- wie, jak będą charakterystyczne, dla konstrukcji obrazu, promienie;
- wie, że za pomocą soczewki wypukłej można uzyskać obrazy o różnych cechach w zależności od ustawienia przedmiotu;

- potrafi konstruować obrazy i określać ich cechy;
- rozumie pojęcie krótkowzroczność i dalekowzroczność ^f;
- potrafi wykreślać obrazy w soczewkach rozpraszających oraz podaje cechy powstałego obrazu;
- rozumie, że skoro krótkowidz nie widzi wyraźnie obiektów z oddali, to soczewka jego oka skupia światło zbyt silnie i aby skorygować tę wadę należy zastosować soczewki rozpraszające ^f;
- wie, że luneta działa podobnie do działania mikroskopu;
- rysuje powstawanie obrazu za pomocą układu soczewek skupiających, układu soczewek jednej skupiającej i rozpraszającej, określa cechy powstałego obrazu;
- wyjaśnia, że dany obiekt jest koloru czerwonego, bo promień o takiej barwie jest odbijany, a promienie o pozostałych barwach są pochłaniane;
- rozumie, że rozszczepienie światła w pryzmacie spowodowane jest tym, że w szkłe promienie o różnych barwach rozchodzą się z różnymi prędkościami;
- opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą).

Uczeń:

- rozumie, że fala elektromagnetyczna rozchodzi się w innych ośrodkach wolniej niż c ;
- oblicza długość fal elektromagnetycznych na podstawie ich częstotliwości;
- potrafi konstrukcyjnie narysować powstawanie cienia i półcienia;
- demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła;
- potrafi zaprezentować rozproszenie na rysunku;
- potrafi obliczać miary kątów padania i odbicia światła;
- potrafi na przykładzie wyjaśnić, jaki obraz nazywamy pozornym;
- konstruuje powstawania obrazów bardziej skomplikowanych przedmiotów w zwierciadle płaskim;
- jest świadomy, że gdy przedmiot ustawiony jest w ognisku, to obraz nie powstaje;
- potrafi narysować zwierciadło wklęsłe, zaznaczyć oś główną zwierciadła, oraz ognisko zwierciadła;
- podaje cechy powstających obrazów, określa położenie obrazu;
- wskazuje zastosowanie zwierciadeł sferycznych;
- potrafi narysować schemat biegu promienia światła przy przejściu np. z powietrza do wody i na odwrót, rozumie związek kąta załamania z kątem padania i prędkością światła w danym ośrodku;
- rozumie, że pozorne obrazy w soczewce wypukłej powstają po tej samej stronie soczewki, co ustawiony przed nią przedmiot;
- rozumie, że w przypadku ustawienia przedmiotu w ognisku soczewki, jego obraz nie powstanie;
- wie, że dalekowzroczność można skorygować, stosując soczewki skupiające ^f;
- zauważa podobieństwo w działaniu oka i aparatu fotograficznego, potrafi wymienić najważniejsze elementy aparatu fotograficznego i omówić ich rolę;
- wie, że obraz powstały w pierwszej soczewce jest przedmiotem dla działania drugiej soczewki;
- konstruuje obraz powstający w mikroskopie, konstruuje obraz powstały w lunecie;
- potrafi podać przykład zjawiska rozszczepienia światła zachodzącego w przyrodzie (np. tęcza);
- potrafi zademonstrować zjawisko rozszczepienia światła białego w pryzmacie;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).

Uczeń:

- rozumie, że skutkiem powstawania cienia w układzie Ziemia-Księżyc-Słońce, jest występowanie zaćmienia Księżyca lub zaćmienia Słońca;
- potrafi wyjaśnić mechanizm zachodzenia tych zjawisk;
- podaje cechy powstałego obrazu;
- wie, że zwierciadła płaskie mają zastosowanie również w wielu urządzeniach optycznych, aparatach fotograficznych itp.;
- rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe;
- opisuje efekty wynikające ze zjawiska załamania światła zachodzącego w przyrodzie, np. miraż, „złamana” łyżeczka w szklance z wodą, przejście światła przez warstwy ciepłego powietrza o różnych gęstościach i inne;
- wyjaśnia działanie światłowodu i uwięzionego w nim promienia;
- rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe;
- demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wypukłej;
- demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wklęsłej;
- wykreśla obrazy dla dowolnego układu dowolnych soczewek;
- potrafi pokazać, że kręcąc kolorowym krążkiem Newtona, otrzymujemy krążek w kolorze białym;
- wyjaśnia powstawanie tęczy;