

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 cieplne
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 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; • 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 cieplny 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 za pomocą tabeli lub wykresu zależność temperatury porcji substancji od dostarczonego ciepła;
- rozumie pojęcia temperatura topnienia, temperatura wrzenia;
- wie, że temperatura wrzenia zależy od ciśnienia zewnętrznego;

**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;
- 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;
- oblicza 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 elektrycznych;
- wie, na czym polega zjawisko indukcji elektrostatycznej;
- wie, że indukcja elektrostatyczna zachodzi w przewodnikach i izolatorach;
- wie, że prąd elektryczny to ruch ładunków;
- wie, że 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;
- formułuje 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 wydzielą się 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 elektronu swobodnego;
- 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;
- 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 ; • zna związek ; • wymienia 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; • wyjaśnia działanie uziemienia; • 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 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 ; • objaśnia czy woda i powietrze to przewodniki czy izolatory; • potrafi doświadczalnie zbadać, czy ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem elektrycznym; • 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 ;

- 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 z 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 kilowatogodzinę;
- 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 od ;
- rozumie i objaśnia łączenie odbiorników w domowej sieci elektrycznej;
- potrafi wyjaśnić, jak moc urządzenia zależy od napięcia, do którego urządzenie jest podłączone;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;

DZIAŁ 3. Magnetyzm

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- wie, że magnes ma dwa bieguny i że nie można uzyskać magnesu z jednym biegunem magnetycznym;
- wie, że bieguny jednoimienne się odpychają, a różnoimienne się przyciągają;
- 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 opiłki żelaza ustawiają się w pobliżu przewodnika z prądem wzdłuż takich samych linii pola magnetycznego, jak ustawia się igła magnetyczna;
- wie, jak można wzmocnić oddziaływanie elektromagnesu 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;
- 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 elektromagnesu powinien być wykonany z łatwo się magnesującego metalu 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 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 zwojnic, 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 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 się zmienia;
- wie, na czym polega zjawisko rezonansu;
- wie, że źródłem fali mechanicznej jest drgająca cząsteczką ośrodka;
- wyjaśnia zjawisko rozchodzenia się fali mechanicznej w danym ośrodku;
- 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;
- wymienia 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;
- potrafi wskazać położenie równowagi dla ciała drgającego;

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

- wie, że odwrotność okresu to częstotliwość ruchu;
- wie, że całkowita energia mechaniczna jest równa sumie energii potencjalnej i energii kinetycznej;
- 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 i prędkości fali, zna ich symbole i jednostki;
- zna jednostkę dB, wie, że hałas stanowi zagrożenie dla zdrowia;
- rozumie, co to jest oscylogram dźwięku i na jego podstawie potrafi porównać wysokości lub głośności dźwięków;
- potrafi wskazać długość fali na rysunku;

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;
- omawia przemiany energii zachodzące podczas drgań ciężarka;
- 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 i objaśnić na wybranym przykładzie zjawisko rezonansu;
- wie, że fala w danym ośrodku rozchodzi się ruchem jednostajnym i zna wzór , 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 różnicę między źródłem światła, a przedmiotem odbijającym światło;
- wie, co oznacza pojęcie cień, potrafi pokazać cień dowolnego przedmiotu np. na ścianie;
- formułuje 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 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 przeczną 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 biegną równolegle;
- 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 ;
- posługuje się pojęciem 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 oznaczają pojęcia 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 położzeń przedmiotu;
- rozumie pojęcia: granica ośrodków, promień padający, promień odbity, promień załamany, normalna;
- 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 pojęcia krótkowzroczność i dalekowzroczność f ;
- potrafi wykreślać obrazy w soczewkach rozpraszających oraz podaje cechy powstałego obrazu;
- 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, dlaczego widzimy dany obiekt w określonym kolorze;
- 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:

- wyjaśnia pojęcie prędkości światła ;
- oblicza długość fal elektromagnetycznych na podstawie ich częstotliwości;
- potrafi konstrukcyjnie narysować powstawanie cienia i półcienia;
- demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła;
- potrafi zaprezentować na schemacie zjawisko rozproszenia światła;
- potrafi obliczać miary kątów padania i odbicia światła;
- potrafi na przykładzie wyjaśnić, jaki obraz nazywamy pozornym;
- konstruuje powstawanie obrazów bardziej skomplikowanych przedmiotów w zwierciadle płaskim;
- 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

ośrodka;

- 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;
- rozumie, na czym polega krótkowzroczność i dalekowzroczność oraz metody ich korekcji za pomocą soczewek^f;
- zauważa podobieństwo w działaniu oka i aparatu fotograficznego, potrafi wymienić najważniejsze elementy aparatu fotograficznego i omówić ich rolę;
- wie, że w przyrządach optycznych z układem dwóch soczewek 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;
- wie, że zwierciadła płaskie mają zastosowanie w urządzeniach optycznych;
- 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 soczewek;
- demonstruje działanie kolorowego krążka Newtona;
- wyjaśnia powstawanie tęczy;