**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 wydziela 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 elektrony swobodne;
* 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 $P=U∙I$;
* zna związek $W = UIT$;
* 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 $q=n∙e$;
* 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 $U=\frac{W}{q}$;
* 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 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 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 $I$ od $U$;
* 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 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 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 cząsteczka 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 *Ek* i *Epg*;
* 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 *Ep* lub *Ek* 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 $v=\frac{λ}{T}$ , 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 zależność 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 graficzne;
* 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 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 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 $λ=\frac{c}{f}$;
* 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 położeń przedmiotu;
* rozumie pojęcia: granica ośrodków, promień padający, promień odbity, promień załamany, normalna;
* wie, jak biegną 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 szkle 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 $c$;
* 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 powstawania 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 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;
* 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. miraże, „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;
 |