**To nasz świat. Fizyka 8**

|  |  |
| --- | --- |
| **Stopień** | **Zakres wymagań** |
| dopuszczający | około 75% wymagań koniecznych |
| dostateczny | prawie w pełni wymagania na stopień dopuszczający oraz około 75% wymagań podstawowych |
| dobry | prawie w pełni wymagania na stopień dostateczny oraz około 75% wymagań rozszerzających |
| bardzo dobry | prawie w pełni wymagania na stopień dobry oraz około 75% wymagań dopełniających |
| celujący | prawie w pełni wymagania na stopień bardzo dobry oraz wymagania dopełniające |

# MATERIAŁ NAUCZANIA I OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIA

Poniżej znajduje się opis treści nauczania wraz z wymaganiami podzielonymi na: konieczne, podstawowe, rozszerzające i dopełniające. W osobnym rozdziale, dla zwiększenia czytelności, zostały zamieszczone aspekty wychowawcze szczegółowych celów edukacyjnych.

## Klasa VIII

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ZAGADNIENIA** | **TREŚCI** | **SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE** |
| **WYMAGANIA KONIECZNE****UCZEŃ:** | **WYMAGANIA PODSTAWOWE****UCZEŃ:** | **WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE UCZEŃ:** | **WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE UCZEŃ:** |
| ZJAWISKA CIEPLNE  |
| TEMPERATURA | Pojęcie temperatury.Skale temperatur.Równowaga termiczna ciał. | * wie, że temperatura jest miarą średniej energii kinetycznej cząsteczek ciała
* wie, że temperaturę można wyrazić w skali Celsjusza i w skali Kelvina
* wie, że ciała w stanie równowagi termicznej mają jednakowe temperatury
 | * umie przeliczać temperaturę ze skali Celsjusza na skalę Kelvina – i odwrotnie,
* 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
* 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 skutkiem finalnym przekazu energii w postaci ciepła jest równowaga termiczna ciał
 | * potrafi wyjaśnić zasadę działania termometru cieczowego
* potrafi temperaturę w skali Celsjusza wyrazić w skali Fahrenheita
* samodzielnie rozwiązuje zadania
 |
| ENERGIA WEWNĘTRZNA | Sposoby zmiany energii wewnętrznej. | * wie, że energia wewnętrzna to suma energii kinetycznych cząsteczek oraz energii potencjalnych oddziaływań między tymi cząsteczkami
* wie, że energię wewnętrzną ciała można zmienić poprzez wykonanie

pracy lub poprzez przekazanie energii w postaci ciepła | * rozróżnia pojęcia: ciepło, energia wewnętrzna i temperatura
* rozumie, że energia wewnętrzna ciała zależy nie tylko od jego temperatury, ale także od ilości cząsteczek
 | * rozwiązuje zadania dotyczące zmiany energii wewnętrznej ciała na podstawie zasady zachowania energii
 | * rozumie, że energia wewnętrzna związana jest ze stanem skupienia materii
 |
| PRZEWODNICTWO CIEPLNE I KONWEKCJA | Zjawiska przewodnictwa cieplnego i konwekcji. | * zna sposoby przekazywania ciepła
* potrafi podać przykład dobrego przewodnika i dobrego izolatora ciepła
 | * potrafi podać przykłady przewodnictwa cieplnego i konwekcji
* rozumie, na czym polega przewodzenie ciepła
* rozumie, na czym polega zjawisko konwekcji
 | * potrafi wyjaśnić, dlaczego po do- tknięciu dwóch przedmiotów wykonanych z różnych materiałów wydaje się, że mają one różne temperatury, choć w rzeczywistości ich temperatury są takie same
 | * potrafi na podstawie opisu zbadać, który z danych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła
* potrafi opisać, od czego zależy tempo przekazywania energii w zjawisku konwekcji w cieczach
* wie, że ciepło przekazywane jest również poprzez promieniowanie
 |
| CIEPŁO WŁAŚCIWE | Ciepło właściwe. | * wie, co to jest ciepło właściwe
* zna jednostkę ciepła właściwego
 | * wie, co oznacza, że ciepła właściwe różnych substancji są różne
* oblicza ciepło właściwe substancji przy danej masie, ilości dostarczonego ciepła i wzroście temperatury
 | * umie obliczyć ilość energii koniecznej do uzyskania określonej zmiany temperatury danej substancji

o znanej masie | * 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
 |
| WYZNACZANIE CIEPŁA WŁAŚCIWEGO | Wyznaczanie ciepła właściwego. | * wie, że ilość energii pobranej przez wodę w doświadczeniu można wyznaczyć, mierząc czas ogrzewania wody i znając moc grzałki
* 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
 | * potrafi wyznaczyć ciepło właściwe wody
* przedstawia zależność temperatury porcji substancji od dostarczonego ciepła za pomocą tabeli lub wykresu
 | * potrafi właściwie zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski z przeprowadzonego eksperymentu
* potrafi wyznaczyć ciepło właściwe innych cieczy
* interpretuje, jak nachylenie wykresu zależności temperatury od dostarczonego ciepła dla porcji dwóch substancji jest powiązane

z ciepłem właściwym tych substancji |
| ZMIANY STANÓW SKUPIENIA | Zmiany stanów skupienia materii.Zjawiska topnienia i krzepnięcia.Temperatura topnienia i krzepnięcia.Zjawiska sublimacji i resublimacji.Zjawiska parowania i skraplania.Wrzenie.Temperatura wrzenia. | * opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji
* wie, że temperatura substancji krystalicznych w czasie topnienia i się nie zmienia
* 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
 | * rozumie pojęcia temperatura topnienia, temperatura wrzenia
* wie, że na temperaturę wrzenia ma wpływ ciśnienie zewnętrzne
* potrafi zinterpretować wykres temperatury substancji od dostarczonego ciepła dla ciała krystalicznego i substancji niekrystalicznej
 | * potrafi wyjaśnić pojęcie cieczy przechłodzonej i cieczy przegrzanej
 |

|  |
| --- |
| ELEKTRYCZNOŚĆ |
| ELEKTRYZOWANIE | Zjawisko elektryzowania przez potarcie.Oddziaływanie naelektryzowanych ciał. | * wie, że nawet ciała elektrycznie obojętne zawierają cząstki obdarzone ładunkiem
* 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
* 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
* wie, że siła oddziaływania naelektryzowanych ciał zależy od ich wzajemnej odległości
 | * potrafi zademonstrować i opisać elektryzowanie ciał przez potarcie
 |
| ŁADUNEK ELEMENTARNY | Ładunek elementarny.Elektryzowanie ciał przez dotyk.Zasada zachowania ładunku elektrycznego. | * posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego i zna jego jednostkę
* potrafi podać przykłady elektryzowania ciał przez dotyk
* zna pojęcie ładunku elementarnego
 | * wie, że ciało naelektryzowane przez dotyk zostało naładowane ładunkiem tego samego znaku co ciało, którym dotykano
* zna i stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
 | * wie, do czego służy elektroskop
* potrafi wykorzystać elektroskop do stwierdzenia czy ciało jest naładowane
* oblicza ładunek ciała z wykorzystaniem ładunku elementarnego $q=n∙e$
 | * potrafi samodzielnie zbudować elektroskop
* analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy
 |
| PRZEWODNIKI I IZOLATORY | Przewodniki i izolatory elektryczne. | * wie, że materiały dzielą się na izolatory i przewodniki elektryczne
* potrafi podać przykłady przewodników i izolatorów
 | * 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
* wie, jak doświadczalnie zbadać, czy ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem
 | * rozumie, w jaki sposób można sprawdzić, czy naelektryzowane ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem
* objaśnia czy woda i powietrze to przewodniki czy izolatory
* potrafi doświadczalnie zbadać, czy ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem
 | * rozpoznaje czy naelektryzowane ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem na podstawie zmiany ułożenia ładunków w ciele przed zetknięciem ciał i po ich zetknięciu
 |
| INDUKCJA ELEKTROSTATYCZNA | Zjawisko elektryzowania ciał przez indukcję elektrostatyczną. | * wie, na czym polega zjawisko indukcji elektrostatycznej
* wie, że indukcja elektrostatyczna zachodzi w przewodnikach i izolatorach
 | * rozumie, że skutkiem indukcji elektrostatycznej może być ruch ciała, do którego zbliżamy naelektryzowany przedmiot
* potrafi podać przykłady zjawiska indukcji elektrostatycznej
* wie, na czym polega uziemienie i do czego służy
 | * rozumie zastosowanie uziemienia w domowej sieci elektrycznej
* rozumie, na czym polega wyładowanie elektryczne
 | * potrafi zaprezentować doświadczenie ze zjawiskiem indukcji elektrostatycznej
* potrafi wyjaśnić, dlaczego naelektryzowany przedmiot zbliżony do skrawków papieru je przyciąga
 |
| PRĄD ELEKTRYCZNY — NATĘŻENIE | Prąd elektryczny. Natężenie prądu. Pomiar natężenia prądu. | * 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, 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
* potrafi narysować i czytać prosty obwód prądu
 | * wie, że w zależności od stanu skupienia, ładunkami są elektrony lub jony
* wie, że amperomierz należy włączyć do obwodu szeregowo z odbiornikiem
 | * potrafi zmierzyć natężenie prądu w prostym obwodzie
* potrafi obsługiwać miernik uniwersalny
* rozwiązuje zadania rachunkowe
 |
| PRACA PRĄDU I NAPIĘCIE ELEKTRYCZNE | Praca prądu.Napięcie elektryczne. | * wie, że włączona do obwodu bateria przekazuje energię elektronom poruszającym się w obwodzie jako prąd elektryczny
* wie, co nazywamy napięciem elektrycznym, zna jednostkę napięcia elektrycznego
 | * wie, że napięcie elektryczne można obliczyć między dowolnymi dwoma punktami w obwodzie
* wie, że napięcie można również zmierzyć za pomocą woltomierza
 | * wie, że woltomierz należy włączyć równolegle do danego fragmentu obwodu.
* potrafi zmierzyć napięcie
* potrafi obliczyć pracę lub ładunek korzystając z przekształconego wzoru $U=\frac{W}{q}$
 | * 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
 |
| OPÓR ELEKTRYCZNY | Opór elektryczny.Jednostka oporu elektrycznego.Wyznaczanie oporu elektrycznego. | * wie, w jaki sposób oblicza się opór przewodnika, zna jednostkę oporu
* zna prawo Ohma
* zna oznaczenie opornika w obwodzie elektrycznym
 | * rozumie, że pod wpływem tego samego napięcia, przez różne przewodniki może płynąć prąd o różnym natężeniu
* 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
* stosuje poznane wzory do rozwiązywania prostych obwodów elektrycznych
 | * potrafi wyznaczyć opór elektryczny odbiornika w obwodzie, mierząc odpowiednie napięcie i natężenie prądu
* potrafi przedstawić wyniki pomiarów na wykresie *I*(*U*)
* rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności
 |
| OBWODY ELEKTRYCZNE. Lekcja dodatkowa | Zmiana napięcia i natężenia prądu w obwodach elektrycznych połączonych szeregowo i równolegle. | * wie, ze odbiorniki prądu mogą być połączone szeregowo lub równolegle
* 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
 | * potrafi wskazać obwód z połączeniem szeregowym i równoległym odbiorników
 | * potrafi narysować przykładowy obwód połączeniem szeregowym lub równoległym odbiorników, rozwiązuje typowe obwody z połączeniem szeregowym lub równoległym odbiorników
 | * rozumie i objaśnia łączenie odbiorników w domowej sieci elektrycznej
 |
| PRACA I MOC PRĄDU | Obliczanie mocy prądu.Stosowanie bezpieczników.Jednostka energii elektrycznej.Zagrożenia związane z prądem elektrycznym. | * zna związek $$P=U∙I$$
* związek *W = UIT.*
* 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
* wie, jakie są skutki przerw w dostawach energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu
 | * umie rozwiązywać proste zadania dotyczące mocy i pracy prądu
* 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*
 | * przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodziny
* potrafi oszacować koszt pracy prądu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym
 | * potrafi wyjaśnić, jak moc urządzenia zależy od napięcia, do którego urządzenie jest podłączone
 |
| **MAGNETYZM** |
| MAGNESY | Oddziaływania magnetyczne.Bieguny magnesu.Materiały magnetyczne.Igła magnetyczna.Ziemia jako magnes. | * wie, że magnes ma dwa bieguny i że nie można uzyskać jednego bieguna magnetycznego
* wie, że bieguny jednoimienne odpychają się, a różnoimienne przyciągają się
* 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
* 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
* 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)
* demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu
 |
| MAGNES I PRĄD ELEKTRYCZNY | Oddziaływanie prądu elektrycznego na igłę magnetyczną.Reguła prawej ręki.Oddziaływanie dwóch przewodników. | * opisuje działanie przewodnika, przez który płynie prąd, na igłę magnetyczną
 | * zna i potrafi stosować regułę prawej ręki
* wie, że opiłki żelaza ustawiają się w pobliżu przewodnika z prądem wzdłuż takich samych linii pola magnetycznego, jak ustawia się igła magnetyczna
 | * 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
* rozumie, że pole magnetyczne przewodnika z prądem w kształcie pętli przypomina pole magnetyczne magnesu sztabkowego
 |
| ELEKTROMAGNESY | Budowa i zasada działania elektromagnesu | * wie, czym różni się elektromagnes od magnesu *f*
* podaje przykłady zastosowań elektromagnesów *f*
* wie, że główna częścią elektromagnesu jest zwojnica *f*
 | * wyjaśnia zasadę działania elektromagnesu *f*
* wie, jak można wzmocnić jego oddziaływanie *f*
 | * umie zbudować prosty elektromagnes *f*
* wyjaśnia, dlaczego rdzeń powinien być z łatwo się magnesującego metalu (żelaza) *f*
 | * 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*
 |
| SILNIKI ELEKTRYCZNE | Budowa i zasada działania silnika elektrycznego. | * wie, że w silniku elektrycznym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną *f*
* potrafi podać przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego
 | * wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych *f*
 | * potrafi podać elementy składowe budowy silnika elektrycznego oraz określić ich funkcje
 | * potrafi omówić zasadę działania silnika elektrycznego *f*
 |
| INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA. Lekcja dodatkowa | Zjawisko indukcji elektromagnetycznej | * wie, na czym polega zjawisko indukcji elektromagnetycznej
 | * wskazuje zastosowania zjawiska indukcji elektromagnetycznej
* wie, że prądnica prądu przemiennego służy do zamiany energii mechanicznej na energię elektryczną
 | * potrafi wyjaśnić budowę prądnicy prądu przemiennego
* 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
* rozumie, jaka jest różnica pomiędzy prądem stałym i przemiennym
 |
| DRGANIA I FALE |
| DRGANIA | Ruch drgający.Amplituda, okres i częstotliwość drgań. | * opisuje ruch wahadła
* zna podstawowe pojęcia dotyczące ruchu drgającego: położenie równowagi, amplituda, okres, częstotliwość
* zna jednostkę częstotliwości
* umie wskazać przykłady ruchów drgających
 | * zna pojęcie jedno pełne drganie i wiąże z okresem drgań oraz zmianami wychylenia ciała
* wie, że odwrot-ność okresu to częstotliwość ruchu
* potrafi wskazać położenie równowagi dla ciała drgającego
 | * 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
* rozumie, że długość nitki wahadła ma wpływ na okres drgań i częstotliwość wahadła
 |
| DRGANIA — PRZEMIANY ENERGII | Przemiany energii w ruchu drgającym. | * wie, że w ruchu drgającym prędkość ciała i jego położenie zmienia się
* 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
* wie, że energia całkowita jest sumą *Ep* + *Ek*
* rozumie różnicę między energią potencjalną sprężystości a potencjalną grawitacji
 | * wie, że całkowita energia ciała drgającego jest stała, a zmieniają się *Ep* i *Ek*, potrafi określić w jakich położeniach ciała drgającego *Ep* i *Ek* jest maksymalna, w jakich równa 0, a w jakich rośnie lub maleje
 | * wskazuje położenia maksymalnej lub zerowej energii *Ep* lub *Ek* na wykresie wychylenia ciała od czasu w ruchu drgającym
* rozwiązuje zadania z wykorzystaniem wykresów zależność położenia od czasu
 |
| ZJAWISKO REZONANSU. Lekcja dodatkowa | Zjawisko rezonansu. | * wie, na czym polega zjawisko rezonansu
 | * wskazuje przykłady rezonansu w przyrodzie oraz skutki zjawiska rezonansu
 | * wie, co to jest częstotliwość drgań własnych ciała drgającego
* podaje warunek zajścia rezonansu
 | * potrafi zademonstrować zjawisko rezonansu i objaśnić na wybranym przykładzie
 |
| FALE MECHANICZNE | Rozchodzenie się fal mechanicznych.Opis fali. | * 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 położeń równowagi
* podaje przykłady fal mechanicznych
 | * 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
 | * potrafi wskazać długość fali na rysunku
* wie, że fala w danym ośrodku rozchodzi się ruchem jednostajnym i zna wzór $v=\frac{λ}{t}$ , oblicza prędkość, znając długość i okres fali
 | * rozwiązuje zadania i problemy o podwyższonym stopniu trudności
 |
| DŹWIĘK | Amplituda i częstotliwość fal dźwiękowych. Infradźwięki i ultradźwięki. | * wie, że fala dźwiękowa jest falą mechaniczną
* wie, że fale dźwiękowe nie rozchodzą się w próżni
 | * wie, że dźwięk charakteryzuje się wysokością i głośnością
* wie, od czego zależy wysokość dźwięku, a od czego – głośność
* 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
* rozróżnia ultradźwięki, dźwięki słyszalne i infradźwięki *f*
 | * wymienia przykłady źródeł i zastosowania fal dźwiękowych *f*
* 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
 |
| OPTYKA |
| FALE ELEKTROMAGNETYCZNE | Rodzaje fal elektromagnetycznych i ich zastosowania.Podobieństwa i różnice w rozchodzeniu się fal elektromagnetycznych i fal mechanicznych. | * 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*
 | * zna rodzaje fal elektromagnetycznych *f*
* wymienia przykłady zastosowań poszczególnych rodzajów fal elektromagnetycznych *f*
* wie, że światło jest jednym z rodzajów fal elektromagnetycznych
 | * wie, że do fal elektromagnetycznych stosuje się wzór $λ=\frac{c}{f}$
* rozumie, że fala elektromagnetyczna rozchodzi się w innych ośrodkach wolniej niż *c*
 | * oblicza długość fal elektromagnetycznych na podstawie ich częstotliwości
 |
| ŚWIATŁO I CIEŃ | Źródła światła. Powstawanie cienia i półcienia. | * wie, że źródłem światła są ciała emitujące promieniowanie widzialne
* wie, że światło rozchodzi się prostoliniowo w ośrodkach jednorodnych
* 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
 | * wie, co oznacza pojęcie półcień
* rozumie, że aby powstał półcień, przedmiot powinien być oświetlany z kilku źródeł, lub źródła podłużnego, np. świetlówki
* potrafi konstrukcyjnie narysować powstawanie cienia i półcienia
 | * rozumie, że skutkiem powstawania cienia w układzie Ziemia-Księżyc-Słońce, jest występowanie zaćmienia Księżyca lub zaćmienia Słońca
* potrafi wyjaśnić mechanizm zachodzenia tych zjawisk
* demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła
 |
| ODBICIE I ROZPROSZENIE ŚWIATŁA | Zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskich.Prawo odbicia światła,Zjawisko rozproszenia światła. | * wie, co to jest zwierciadło i że może mieć różny kształt
* wie, na czym polega zjawisko odbicia światła
* podaje przykłady zachodzenia zjawisko odbicia światła
* zna prawo odbicia światła
 | * rozumie pojęcie normalnej do powierzchni odbijającej, prawo odbicia i potrafi zaprezentować je w postaci graficzne
 | * stosuje prawo odbicia do rozwiązywania problemów
* opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej
* potrafi zaprezentować rozproszenie na rysunku
 | * potrafi obliczać miary kątów padania i odbicia światła
 |
| ZWIERCIADŁA PŁASKIE | Konstrukcja obrazów w zwierciadłach płaskich.Obraz pozorny. | * wie, co to jest zwierciadło płaskie
* wie, że w zwierciadle płaskim powstaje obraz prosty, pozorny
 | * stosuje prawo odbicia do konstruowania obrazów wytwarzanych przez zwierciadło płaskie
* 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
* potrafi na przykładzie wyjaśnić, jaki obraz nazywamy pozornym
 | * konstruuje powstawania obrazów bardziej skomplikowanych przedmiotów w zwierciadle płaskim
* podaje cechy powstałego obrazu
* wie, że zwierciadła płaskie mają zastosowanie również w wielu urządzeniach optycznych, aparatach fotograficznych itp.
 |
| ZWIERCIADŁA SFERYCZNE WKLĘSŁE | Zwierciadła sferyczne.Ognisko i ogniskowa zwierciadła.Konstrukcja obrazów w zwierciadłach wklęsłych. | * wie, że gładkie powierzchnie, będące wycinkami powierzchni kuli nazywamy zwierciadłami kulistymi lub sferycznymi
* wie, że każde zwierciadło sferyczne ma ognisko i określa się dla niego odległość ogniskową
 | * wie, że zwierciadło wklęsłe skupia równoległą wiązkę światła
* 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, 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
* jest świadomy, że gdy przedmiot ustawiony jest w ognisku, to obraz nie powstaje
* potrafi narysować zwierciadło wklęsłe, zaznaczyć oś główną zwierciadła, oraz ognisko zwierciadła
 | * konstruuje powstawanie obrazów dla różnych położeń przedmiotu
* podaje cechy powstających obrazów, określa położenie obrazu
 |
| ZWIERCIADŁA SFERYCZNE WYPUKŁE | Konstrukcja obrazów w zwierciadłach wypukłych.Zastosowanie zwierciadeł wypukłych. | * wie, że gdy promienie równoległe padają na wypukłą i wypolerowaną powierzchnię, to odbijają się tworząc wiązkę rozbieżną
* 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 obrazy powstające w zwierciadle wypukłym zawsze są pozorne, proste i pomniejszone
 | * konstruuje powstawanie obrazów dla różnych położeń przedmiotu
* podaje cechy powstających obrazów, określa położenie obrazu
 | * wskazuje zastosowanie zwierciadeł sferycznych
* rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe
 |
| ZAŁAMANIE ŚWIATŁA | Zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków. | * wie, że zjawisko załamania światła zachodzi na granicy dwóch ośrodków, oraz objawia się zmianą kierunku rozchodzenia się światła
 | * wie, że przyczyną załamania światła przy przejściu z jednego ośrodka do drugiego jest zmiana jego prędkości podczas przechodzenia z jednego ośrodka do drugiego
* rozumie pojęcia granica ośrodków, promień padający, promień odbity, promień załamany, normalna, czyli prostopadła do granicy ośrodków
 | * 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
 | * 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
 |
| SOCZEWKI WYPUKŁE | Ognisko i ogniskowa soczewki.Konstrukcja obrazów w soczewkach wypukłych. | * 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
* 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
* 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, 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
* rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe
* demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wypukłej
 |
| SOCZEWKI WKLĘSŁE I WADY WZROKU | Wykreślanie obrazów w soczewkach wklęsłych.Dalekowzroczność. Krótkowzroczność. | * 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
* 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
* 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 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
* demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wklęsłej
 |
| UKŁADY OPTYCZNE. Lekcja dodatkowa | Konstruowanie obrazów w przyrządach z układem dwóch soczewek | * wie, że aby wyraźnie oglądać bardzo małe obiekty, lub bardzo dalekie, używa się układu kilku soczewek
 | * 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 luneta działa podobnie do działania mikroskopu
 | * rysuje powstawanie obrazu za pomocą układu soczewek skupiających, układu soczewek jednej skupiającej i rozpraszającej, określa cechy powstałego obrazu
* wie, że obraz powstały w pierwszej soczewce jest przedmiotem dla działania drugiej soczewki
* konstruuje obraz powstający w mikroskopie, konstruuje obraz powstały w lunecie
 | * wykreśla obrazy dla dowolnego układu dowolnych soczewek
 |
| ROZSZCZEPIENIE ŚWIATŁA | Różnice między światłem słonecznym, a światłem laserowym, Badanie rozszczepienia światła w pryzmacie. | * 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
* 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
* 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 szkle promienie o różnych barwach rozchodzą się z różnymi prędkościami
* opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie
* potrafi podać przykład zjawiska rozszczepienia światła zachodzącego w przyrodzie (np. tęcza),
 | * potrafi zademonstrować zjawisko rozszczepienia światła białego w pryzmacie
* potrafi pokazać, że kręcąc kolorowym krążkiem Newtona, otrzymujemy krążek w kolorze białym
* wyjaśnia powstawanie tęczy
 |