**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 | * 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 | * 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 * 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 , 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 * 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 |