Wymagania edukacyjne z fizyki w klasie VII

1. **Wykonujemy pomiary**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające****(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 1.1. Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień | * wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę
* mierzy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę
* wymienia jednostki mierzonych wielkości
* podaje zakres pomiarowy przyrządu
 | * odczytuje najmniejszą działkę przyrządu i podaje dokładność przyrządu
* dobiera do danego pomiaru przyrząd o odpowiednim zakresie i dokładności
* oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości, jako średnią arytmetyczną wyników
* przelicza jednostki długości, czasu i masy
 | * zapisuje różnice między wartością końcową i początkowa wielkości fizycznej (np. )
* wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy
* opisuje doświadczenie Celsjusza i objaśnia utworzoną przez niego skalę temperatur
 | * wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych
* posługuje się wagą laboratoryjną
* wyjaśnia na przykładzie znaczenie pojęcia względności
* oblicza niepewność pomiarową i zapisuje wynik wraz z niepewnością
 |
| 1.2. Pomiar wartości siły ciężkości | * mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza
* oblicza wartość ciężaru posługując się wzorem
* podaje źródło siły ciężkości i poprawnie zaczepia wektor do ciała, na które działa siła ciężkości
 | * wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała
* uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej
 | * podaje cechy wielkości wektorowej
* przekształca wzór  i oblicza masę ciała, znając wartość jego ciężaru
* podaje przykłady skutków działania siły ciężkości
 | * rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości (przyjmując odpowiednią jednostkę)
 |
| 1.3. Wyznaczanie gęstości substancji | * odczytuje gęstość substancji z tabeli
* mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki
 | * wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach
* oblicza gęstość substancji ze wzoru
* szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości
 | * przekształca wzór  i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze
* wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy
* odróżnia mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania, czyli pomiaru pośredniego
 | * przelicza gęstość wyrażoną w kg/m3 na g/cm3 i na odwrót
 |
| 1.4. Pomiar ciśnienia | * wykazuje, że skutek nacisku na podłoże, ciała o ciężarze  zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem
* podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności
* mierzy ciśnienie w oponie samochodowej
* mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru
 | * oblicza ciśnienie za pomocą wzoru
* przelicza jednostki ciśnienia
 | * przekształca wzór  i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze
* opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza
* rozpoznaje w swoim otoczeniu zjawiska, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania których jest ono niezbędne
 | * wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza
 |
| 1.5. Sporządzamy wykresy | * na przykładach wyjaśnia znaczenie pojęcia „zależność jednej wielkości fizycznej od drugiej
 | * na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza samodzielnie wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej
 | * wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi
 | * wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej
 |

2. Niektóre właściwości fizyczne ciał

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone****(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 2.1. Trzy stany skupienia ciał | * wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady
* podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych
 | * opisuje stałość objętości i nieściśliwość cieczy
* wykazuje doświadczalnie ściśliwość gazów
 | * wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu
* podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury
 | * opisuje właściwości plazmy
 |
| 2.2. Zmiany stanów skupienia ciał | * podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji
* podaje temperatury krzepnięcia i wrzenia wody
* odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia
 | * wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał
* odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur
 | * opisuje zależność szybkości parowania od temperatury
* demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania
 | * opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia
* wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach i potwierdza to doświadczalnie
* opisuje zmiany objętości ciał podczas topnienia i krzepnięcia
 |
| 2.3. Rozszerzalność temperaturowa ciał | * podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice
 | * podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów
* opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie
* opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu
 | * wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania
* wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej
 | * za pomocą symboli  i  lubi  zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury
* wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury
 |

3. Cząsteczkowa budowa ciał

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 3.1. Cząsteczkowa budowa ciał | * podaje przykład zjawiska lub doświadczenia dowodzącego cząsteczkowej budowy materii
 | * opisuje zjawisko dyfuzji
* przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na tę samą temperaturę w skali Kelvina i na odwrót
 | * wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury
* opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą
 | * uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina
 |
| 3.2. Siły międzycząstecz-kowe | * podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki
* wyjaśnia rolę mydła i detergentów
 | * na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstrując odpowiednie doświadczenie
 | * podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania
* demonstruje skutki działania sił międzycząsteczkowych
 |  |
| 3.3, 3.4. Różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów. Gaz w zamkniętym zbiorniku | * podaje przykłady atomów i cząsteczek
* podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych
* opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów
* wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie
 | * podaje przykłady, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku
 | * wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego
* objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną
* wymienia i objaśnia sposoby zwiększania ciśnienia gazu w zamkniętym zbiorniku
 |  |

4. Jak opisujemy ruch?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 4.1, 4.2. Układ odniesienia. Tor ruchu, droga | * opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia
* rozróżnia pojęcia tor ruchu i droga
* podaje przykłady ruchu, którego tor jest linią prostą
 | * klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru
 | * wybiera układ odniesienia i opisuje ruch w tym układzie
* wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne
* opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej *x*
* oblicza przebytą przez ciało drogę jako
 |  |
| 4.3. Ruch prostoliniowy jednostajny | * podaje przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnego
* na podstawie różnych wykresów  odczytuje drogę przebywaną przez ciało w różnych odstępach czasu
 | * wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny
 | * doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek, że
* sporządza wykres zależności na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli
 | * na podstawie znajomości drogi przebytej ruchem jednostajnym w określonym czasie t, oblicza drogę przebytą przez ciało w dowolnym innym czasie
 |
| 4.4.Wartość prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym | * zapisuje wzór i nazywa występujące w nim wielkości
* oblicza wartość prędkości ze wzoru
 | * oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności
* wartość prędkości w km/h wyraża w m/s
 | * sporządza wykres zależności na podstawie danych z tabeli
* przekształca wzór i oblicza każdą z występujących w nim wielkości
 | * podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości
* wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrót
 |
| 4.5. Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym |  | * uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości
* na przykładzie wymienia cechy prędkości jako wielkości wektorowej
 | * opisuje ruch prostoliniowy jednostajny z użyciem pojęcia prędkości
 | * rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmuje odpowiednią jednostkę)
 |
| 4.6. Ruch zmienny | * oblicza średnią wartość prędkości
 | * planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu
* wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu, pływania lub jazdy na rowerze
 | * wykonuje zadania obliczeniowe z użyciem średniej wartości prędkości
* wyjaśnia różnicę między szybkością średnią i chwilową
 |  |
| 4.7, 4.8. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony.Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym | * podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego
* z wykresu zależności odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu
* podaje wzór na wartość przyspieszenia
* posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego
 | * opisuje ruch jednostajnie przyspieszony
* podaje jednostki przyspieszenia
 | * sporządza wykres zależności dla ruchu jednostajnie przyspieszonego
* odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności dla ruchu jednostajnie przyspieszonego
* sporządza wykres zależności  dla ruchu jednostajnie przyspieszonego
* opisuje spadek swobodny
 | * przekształca wzór i oblicza każdą wielkość z tego wzoru
* podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia
* wykonuje zadania obliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnie przyspieszonego
 |
| 4.10. Ruch jednostajnie opóźniony | * podaje wzór na wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym
* z wykresu zależności odczytuje jednakowe ubytki szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu
 |  | * sporządza wykres zależności dla ruchu jednostajnie opóźnionego
* przekształca wzór i oblicza każdą z wielkości występującą w tym wzorze
 | * wykonuje zadania obliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnie przyspieszonego
* podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym
 |

5. Siły w przyrodzie

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 5.1. Rodzaje i skutki oddziaływań | * na przykładach rozpoznaje oddziaływania bezpośrednie i na odległość
 | * wymienia różne rodzaje oddziaływania ciał
* podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań
 | * podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących, wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w każdym układzie
* na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania ciał
 |  |
| 5.2. Siła wypadkowa. Siły równoważące się | * podaje przykład dwóch sił równoważących się
* oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych
 |  | * podaje przykład kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej, które się równoważą
* oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych
 | * oblicza niepewności pomiarowe sumy i różnicy wartości dwóch sił
 |
| 5.3. Pierwsza zasada dynamiki Newtona | * na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się
 | * analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki
 | * opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki
* na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności
 |  |
| 5.4. Trzecia zasada dynamiki Newtona | * ilustruje na przykładach pierwszą i trzecią zasadę dynamiki
 | * wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia
 | * opisujewzajemneoddziaływanie ciałna podstawietrzeciejzasady dynamikiNewtona
* nadowolnymprzykładzie wskazujesiły wzajemnego oddziaływania,rysujeje i podaje ich cechy
 | * opisujezjawiskoodrzutu
 |
| 5.5. Siły sprężystości | * podaje przykłady występowania sił sprężystości w otoczeniu
 | * wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie
* wyjaśnia spoczynek ciężarka wiszącego na sprężynie na podstawie pierwszej zasady dynamiki
 | * wyjaśnia, że na skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się siły dążące do przywrócenia początkowych jego rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości działające na rozciągające lub ściskające ciało
 | * przeprowadza rozumowanie prowadzące do wniosku, że wartość siły sprężystości działającej na ciało wiszące na sprężynie jest wprost proporcjonalna do wydłużenia sprężyny
 |
| 5.6. Siła oporu powietrza i siła tarcia | * podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza
* wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia
* podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia
 | * podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała
* wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim
 | * doświadczalnie bada siłę oporu powietrza i formułuje wnioski
* podaje przyczyny występowania sił tarcia
 | * wykazuje doświadczalnie, że wartość siły tarcia kinetycznego nie zależy od pola powierzchni styku ciał przesuwających się względem siebie, a zależy od rodzaju powierzchni ciał trących o siebie i wartości siły dociskającej te ciała do siebie
 |
| 5.7. Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne | * podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany i dno zbiornika
* podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala
 | * demonstruje i objaśnia prawo Pascala
 | * demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy
* oblicza ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia ze wzoru *p*= *d* · *g* · *h*
 | * objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego
* wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych
 |
| 5.8. Siła wyporu  | * podaje i objaśnia wzór na wartość siły wyporu
* podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy
 | * wyznacza doświadczalnie gęstość ciała z wykorzystaniem prawa Archimedesa
 | * wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał wykorzystując pierwszą zasadę dynamiki
 | * wykorzystuje wzór na wartość siły wyporu do wykonywania obliczeń
* objaśnia praktyczne znaczenie występowania w przyrodzie siły wyporu
 |
| 5.9. Druga zasada dynamiki Newtona | * opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość
* zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis
 | * ilustruje na przykładach drugą zasadę dynamiki
 | * oblicza każdą z wielkości we wzorze
* z wykresu a(F) oblicza masę ciała
 | * podaje wymiar 1 niutona
* przez porównanie wzorów  i  uzasadnia, że współczynnik *g* to wartość przyspieszenia, z jakim ciała spadają swobodnie
 |

6. Praca,moc,energia mechaniczna

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 6.1, 6.2. Praca mechaniczna. Moc | * podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym
* podaje jednostkę pracy 1 J
* wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą
* podaje jednostki mocy i przelicza je
 | * oblicza pracę ze wzoru
* oblicza moc ze wzoru
 | * oblicza każdą z wielkości we wzorze
* objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy
* oblicza każdą z wielkości ze wzoru
 | * podaje ograniczenia stosowalności wzoru
* sporządza wykres zależności oraz , odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów

oblicza moc na podstawie wykresu zależności  |
| 6.3. Energia mechaniczna | * wyjaśnia, co to znaczy, że ciało ma energię mechaniczną
 | * podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania
* podaje przykłady zmiany energii mechanicznej na skutek wykonanej pracy
 | * wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu
* wyjaśnia i zapisuje związek
 |  |
| 6.4. Energia potencjalna i energia kinetyczna | * podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną
* wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała i energię kinetyczną tego ciała
 | * wyjaśnia pojęcie poziomu zerowego
 | * oblicza energię potencjalną grawitacji ze wzoru  i energię kinetyczną ze wzoru
* oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego
 | * wykonuje zadania, obliczając każdą z wielkości występujących we wzorach na energię kinetyczną i potencjalną ciężkości
 |
| 6.5. Zasada zachowania energii mechanicznej | * podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej
 |  | * podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona
 | * stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych
* objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego
 |

Wymagania edukacyjne z fizyki w klasie VIII

1. **Przemiany energii w zjawiskach cieplnych**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające****(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 7.1. Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy | * podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała (4.4)
 | * wymienia składniki energii wewnętrznej (4.5)
 | * wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarciem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej (4.4)
* wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej (4.5)
 | * objaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała (3.4 i 4.4)
 |
| 7.2. Cieplny przepływ energii. Rola izolacji cieplnej | * bada przewodnictwo cieplne i określa, który z materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (1.3, 1.4, 4.10b)
* podaje przykłady przewodników i izolatorów (4.7)
* opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym (4.7)
 | * opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał (4.4, 4.7)
 | * objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii (4.7)
* rozpoznaje sytuacje, w których ciała pozostają w równowadze termicznej (4.1, 4.3)
 | * formułuje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki (1.2)
 |
| 7.3. Zjawisko konwekcji | * podaje przykłady konwekcji (4.8)
* prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji (4.8)
 | * wyjaśnia pojęcie ciągu kominowego (4.8)
 | * wyjaśnia zjawisko konwekcji (4.8)
* opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowej wentylacji mieszkań (1.2, 4.8)
 | * uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję (1.2, 4.8)
 |
| 7.4. Ciepło właściwe | * odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego (1.1, 4.6)
* analizuje znaczenie dla przyrody dużej wartości ciepła właściwego wody (1.2, 4.6)
 | * opisuje zależność zmiany temperatury ciała od ilości dostarczonego lub oddanego ciepła i masy ciała (1.8, 4.6)
* oblicza ciepło właściwe ze wzoru  (1.6, 4.6)
 | * oblicza każdą wielkość ze wzoru (4.6)
 | * definiuje ciepło właściwe substancji (1.8, 4.6)
* wyjaśnia sens fizyczny ciepła właściwego (4.6)
* opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy (1.1)
 |
| 7.5.Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania | * demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania (1.3, 4.10a)
* podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu (1.2, 4.9)
* odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia (1.1)
* odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia (1.1)
* podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody (1.2)
 | * opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał) (1.1, 4.9)
* opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do stopienia ciała stałego w temperaturze topnienia do masy tego ciała (1.8, 4.9)
* analizuje (energetycznie) zjawiska parowania i wrzenia (4.9)
* opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do wyparowania cieczy do masy tej cieczy (1.8)
 | * wyjaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej (1.2, 4.9)
* oblicza każdą wielkość ze wzoru  (1.6, 4.9)
* oblicza każdą wielkość ze wzoru  (1.6, 4.9)
* opisuje (na podstawie wiadomości z klasy 7.) zjawiska sublimacji i resublimacji (4.9)
 | * na podstawie proporcjonalności definiuje ciepło topnienia substancji (1.8, 4.9)
* wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia (1.2, 4.9)
* na podstawie proporcjonalności  definiuje ciepło parowania (1.8, 4.9)
* wyjaśnia sens fizyczny ciepła parowania (1.2)
* opisuje zasadę działania chłodziarki (1.1)
 |

8. Drgania i fale sprężyste

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 8.1. Ruch drgający. Przemiany energii mechanicznej w ruchu drgającym | * wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający (8.1)
 | * podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość (8.1)
 | * odczytuje amplitudę i okres z wykresu  dla drgającego ciała (1.1, 8.1, 8.3)
* opisuje ruch wahadła i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii mechanicznej w tych ruchach (1.2, 8.2)
 |  |
| 8.2. Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań |  | * doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła lub ciężarka na sprężynie (1.3, 1.4, 1.5, 8.9a)
 | * opisuje zjawisko izochronizmu wahadła (8.9a)
 |  |
| 8.3. Fala sprężysta. Wielkości, które opisują falę sprężystą, i związki między nimi | * demonstruje falę poprzeczną i falę podłużną (8.4)
 | * podaje różnice między falami poprzecznymi i falami podłużnymi (8.4)
* posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali (8.5)
 | * stosuje wzory oraz  do obliczeń (1.6, 8.5)
 | * opisuje mechanizm przekazywania drgań w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu (8.4)
 |
| 8.4. Dźwięki i wielkości, które je opisują. Ultradźwięki i infradźwięki | * podaje przykłady źródeł dźwięku (8.6)
* demonstruje wytwarzanie dźwięków w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych (8.9b)
* wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku (8.7)
* wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami (8.8)
 | * opisuje mechanizm powstawania dźwięków w powietrzu
* obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem komputera (8.9c)
 | * podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 20–20 000 Hz, fala podłużna) (8.8)
 | * opisuje występowanie w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków oraz ich zastosowanie (8.8)
 |

9. O elektryczności statycznej

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 9.1. Elektryzowanie ciała przez tarcie i dotyk | * wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk (6.1)
* demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie i dotyk (1.4, 6.16a)
 | * opisuje budowę atomu i jego składniki (6.1, 6.6)
 | * określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego (6.6)
* wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, analizuje przepływ elektronów (6.1)
* wyjaśnia pojęcie jonu (6.1)
 |  |
| 9.2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych |  | * bada jakościowo oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi
 | * formułuje ogólne wnioski z badań nad oddziaływaniem ciał naelektryzowanych (1.2, 1.3)
 |  |
| 9.3. Przewodniki i izolatory | * podaje przykłady przewodników i izolatorów (6.3, 6.16c)
 | * opisuje budowę przewodników i izolatorów, wyjaśnia rolę elektronów swobodnych (6.3)
 | * wyjaśnia, jak rozmieszczony jest **–**uzyskany na skutek naelektryzowania**–** ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze (6.3)
* wyjaśnia uziemianie ciał (6.3)
 | * opisuje mechanizm zobojętniania ciał naelektryzowanych (metali i izolatorów) (6.3)
 |
| 9.4. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku. Zasada działania elektroskopu | * demonstruje elektryzowanie przez indukcję (6.4)
 | * opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu (6.5)
* analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez tarcie i dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku (6.4)
 | * na podstawie doświadczeń z elektroskopem formułuje i wyjaśnia zasadę zachowania ładunku (6.4)
 |  |
| 9.5. Pole elektryczne |  | * posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania się nitek lub bibułek przymocowanych do naelektryzowanej kulki (1.1)
* rozróżnia pole centralne i jednorodne (1.1)
 |  | * wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego (1.1)
 |

10. O prądzie elektrycznym

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 10.1.Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne | * opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych (6.7)
* posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego (6.9)
* podaje jednostkę napięcia (1 V) (6.9)
* wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia (6.9)
 | * opisuje przemiany energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie (6.9)
 | * zapisuje i wyjaśnia wzór

* wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach (6.11)
 | * wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu (6.15)
 |
| 10.2. Źródła napięcia. Obwód elektryczny | * wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica (6.9)
 | * rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego z użyciem symboli elementów wchodzących w jego skład (6.13)
 | * wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu (6.7)
* łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika, wyłącznika, woltomierza i amperomierza (6.16d)
 | * mierzy napięcie na odbiorniku (6.9)
 |
| 10.3. Natężenie prądu elektrycznego | * podaje jednostkę natężenia prądu (1 A) (6.8)
 | * oblicza natężenie prądu ze wzoru  (6.8)
* buduje prosty obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie (6.8, 6.16d)
 | * objaśnia proporcjonalność  (6.8)
* oblicza każdą wielkość ze wzoru  (6.8)
 | * przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As) (6.8)
 |
| 10.4. Prawo Ohma. Opór elektryczny przewodnika | * wyjaśnia, skąd się bierze opór przewodnika (6.12)
* podaje jednostkę oporu elektrycznego  (6.12)
 | * oblicza opór przewodnika ze wzoru  (6.12)
 | * objaśnia zależność wyrażoną przez prawo Ohma (6.12)
* sporządza wykres zależności *I*(*U*) (1.8)
* wyznacza opór elektryczny przewodnika (6.16e)
* oblicza każdą wielkość ze wzoru  (6.12)
 |  |
| 10.5. Obwody elektryczne i ich schematy | * posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodów elektrycznych (6.13)
 | * rysuje schematy elektryczne prostych obwodów elektrycznych (6.13)
 | * łączy według podanego schematu prosty obwód elektryczny (6.16d)
 |  |
| 10.6.Rola izolacji elektrycznej i bezpieczników | * opisuje rolę izolacji elektrycznej przewodu (6.14)
 | * wyjaśnia rolę bezpieczników w domowej instalacji elektrycznej (6.14)
 | * opisuje niebezpieczeństwa związane z używaniem prądu elektrycznego (6.14)
 | * wyjaśnia budowę domowej sieci elektrycznej (6.14)
* opisuje równoległe połączenie odbiorników w sieci domowej (6.14)
 |
| 10.7.Praca i moc prądu elektrycznego | * odczytuje dane znamionowe z tabliczki znamionowej odbiornika (6.10)
* odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną (6.10)
* podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i je przelicza (6.10)
* podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny (6.10)
 | * oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru  (6.10)
* oblicza moc prądu ze wzoru  (6.10)
 | * opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce (6.11)
 | * oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach (6.10):

 |
| 10.8. Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego | * wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody (1.3)
* podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna (1.4, 4.10c, 6.11)
 | * opisuje sposób wykonania doświadczenia (4.10c)
 | * wykonuje obliczenia (1.6)
 | * objaśnia sposób dochodzenia do wzoru  (4.10c)
* zaokrągla wynik do dwóch cyfr znaczących (1.6)
 |
| 10.9. Skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu |  |  |  | * analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną (wym. ogólne IV)
 |

11. O zjawiskach magnetycznych

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 11.1. Właściwości magnesów trwałych | * podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi (7.1)
* opisuje i demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu (7.1, 7.7a)
* opisuje sposób posługiwania się kompasem (7.2)
 | * opisuje pole magnetyczne Ziemi (7.2)
 | * opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (7.3)
 | * do opisu oddziaływania magnetycznego używa pojęcia pola magnetycznego (7.2)
 |
| 11.2. Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego.Elektromagnes i jego zastosowania | * opisuje budowę elektromagnesu (7.5)
* demonstruje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy (7.5)
 | * demonstruje oddziaływanie prostoliniowego przewodnika z prądem na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu (7.4, 7.7b)
 | * opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie (7.5)
* wskazuje bieguny N i S elektromagnesu (7.5)
 | * wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny (1.2, 7.4)
 |
| 11.3. Silnik elektryczny na prąd stały |  | * wskazujeoddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika na prąd stały (7.6)
 |  | * buduje model silnika na prąd stały i demonstruje jego działanie (1.3, 7.6)
* podaje cechy prądu przemiennego wykorzystywanego w sieci energetycznej (wym. ogólne IV)
 |
| 11.4. \*Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prądnica prądu przemiennego jako źródło energii elektrycznej |  | * wymienia różnice między prądem stałym i prądem przemiennym (1.2)
* podaje przykłady praktycznego wykorzystania prądu stałego i przemiennego (1.1, 1.2)
 | * opisuje zasadę działania najprostszej prądnicy prądu przemiennego (1.1, 1.2, 1.3)
 | * doświadczalnie demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie (1.3)
 |
| 11.5. Fale elektromagnetyczne. Rodzaje i przykłady zastosowań | * nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (9.12)
 | * podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (9.12)
 | * podaje właściwości różnych rodzajów fal elektromagnetycznych (rozchodzenie się w próżni, szybkość rozchodzenia się, różne długości fali) (9.12)
 | * analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną na temat zastosowań fal elektromagnetycznych (wym. ogólne IV)
 |

12. Optyka, czyli nauka o świetle

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 12.1.Źródła światła. Powstawanie cienia | * podaje przykłady źródeł światła (9.1)
 | * opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych (9.1)
* demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła (9.14a)
 | * wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (9.1)
 |  |
| 12.2. Odbicie światła. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim | * demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim (9.4, 9.14a)
 | * opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt padania i kąt odbicia (9.2)
* opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych (9.3)
 | * podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim (9.14a)
 | * rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim (9.5)
 |
| 12.3.Otrzymywanie obrazów w zwierciadłach kulistych | * szkicuje zwierciadła kuliste wklęsłe i wypukłe (9.4)
* wskazuje oś optyczną główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła (9.4)
* wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła (9.4)
* podaje przykłady praktycznego zastosowania zwierciadeł (9.5)
 | * na podstawie obserwacji powstawania obrazów (9.14a) wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym (9.5)
 | * rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wklęsłego(9.5)
* demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych (9.4, 9.14a)
 | * rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie (9.4, 9.5)
* rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego(9.5)
 |
| 12.4.Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków | * demonstruje zjawisko załamania światła (9.14a)
 | * szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i kąt załamania (9.6)
 |  | * wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków od szybkości rozchodzenia się światła w tych ośrodkach (9.6)
 |
| 12.5. Przejście wiązki światła białego przez pryzmat | * opisuje światło białe jako mieszaninę barw (9.10)
* rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego (9.10)
 | * wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie (9.10)
 | * wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego (9.11)
* wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne (9.10)
* demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie (9.14c)
 |  |
| 12.6. Soczewki | * opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (9.7)
* posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej (9.7)
 |  | * doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej (9.7)
* oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru  i wyraża ją w dioptriach (9.7)
 |  |
| 12.7. Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek | * rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone (9.8)
 | * wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie (9.14a, 9.14b)
* rysuje konstrukcje obrazów otrzymywanych za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających (9.8)
 |  | * na podstawie materiałów źródłowych opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (wym. ogólne IV)
 |
| 12.8. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność |  | * wyjaśnia, na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.9)
* podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania wad wzroku (9.9)
 | * opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku (9.9)
 | * podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.9)
 |
| 12.9. Porównujemy fale mechaniczne i elektromagnetyczne |  | * wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych (9.13)
* wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje znaczenie fal elektromagnetycznych dla człowieka (9.13)
 | * wykorzystuje do obliczeń związek  (9.13)
 | * wyjaśnia transport energii przez fale elektromagnetyczne (9.13)
 |