**KRYTERIA OCENIANIA SZKOŁA PODSTAWOWA
Z ODDZIAŁEM PRZEDSZKOLNYM
IM.PROF.ALFONSA HOFFMANNA W GRÓDKU**

****

Przedmiotowy System Oceniania Fizyka

Klasa 7

**Zasady ogólne:**

1. Na podstawowym poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania obowiązkowe (łatwe – na stopień dostateczny i bardzo łatwe – na stopień dopuszczający); niektóre czynności ucznia mogą być wspomagane przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający – przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
2. Czynności wymagane na poziomach wymagań wyższych niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać samodzielnie (na stopień dobry – niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
3. W przypadku wymagań na stopnie wyższe niż dostateczny uczeń wykonuje zadania dodatkowe (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  | **1. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ** |  |
| Uczeń:* określa, czym zajmuje się fizyka
* wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce
* rozróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady
* przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)
* wybiera właściwe przyrządy pomiarowe
 | Uczeń:* podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym, techniką, medycyną oraz innymi dziedzinami wiedzy
* rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie
* wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozróżnia pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości
 | Uczeń:* podaje przykłady wielkości fizycznych wraz z ich jednostkami w układzie SI; zapisuje podstawowe wielkości fizyczne (posługując się odpowiednimi symbolami) wraz z jednostkami (długość, masa, temperatura, czas)
* szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, czasu
 | Uczeń:* podaje przykłady osiągnięć fizyków cennych dla rozwoju cywilizacji

(współczesnej techniki i technologii)* wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych
* przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań
* podaje przykłady rodzajów i skutków
 |

1. Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia celującego obejmują wymagania na stopień bardzo dobry, a ponadto wykraczające poza obowiązujący program nauczania (uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych).

Wymagania ogólne – uczeń:

* wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości,
* rozwiązuje problemy z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych,
* planuje i przeprowadza obserwacje lub doświadczenia oraz wnioskuje na podstawie ich wyników,
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.
* sprawnie komunikuje się,

**Ponadto uczeń:**

* sprawnie wykorzystuje narzędzia matematyki,
* poszukuje, porządkuje, krytycznie analizuje oraz wykorzystuje informacje z różnych źródeł,
 • potrafi pracować w zespole.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  (np. do pomiaru długości, czasu)* oblicza wartość średnią wyników pomiaru

(np. długości, czasu)* wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe
* przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń
* wymienia i rozróżnia rodzaje oddziaływań (elektrostatyczne, grawitacyjne, magnetyczne, mechaniczne) oraz podaje przykłady oddziaływań
* podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym
* posługuje się pojęciem siły jako miarą oddziaływań
* wykonuje doświadczenie (badanie rozciągania gumki lub sprężyny), korzystając z jego opisu
* posługuje się jednostką siły; wskazuje siłomierz jako przyrząd służący do pomiaru siły
* odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady
* rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości
* rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i sprężystości
* rożróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą
* określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się
 | * charakteryzuje układ jednostek SI
* przelicza wielokrotności i podwielokrotności

(mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-)* przeprowadza wybrane pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów (np. pomiar długości ołówka, czasu staczania się ciała po pochylni)
* wyjaśnia, dlaczego żaden pomiar nie jest idealnie dokładny i co to jest niepewność pomiarowa oraz uzasadnia, że dokładność wyniku pomiaru nie może być większa niż dokładność przyrządu pomiarowego
* wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią
* wyjaśnia, co to są cyfry znaczące
* zaokrągla wartości wielkości fizycznych do podanej liczby cyfr znaczących
* wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne
* wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne)
* odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość, podaje odpowiednie przykłady tych oddziaływań
* stosuje pojącie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły
* przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły)
* doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej (mierzy wartość siły za pomocą siłomierza)
* zapisuje wynik pomiaru siły wraz z jej jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności
* wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach
* opisuje i rysuje siły, które się równoważą
* określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę
* podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego
* przeprowadza doświadczenia:

− badanie różnego rodzaju oddziaływań,− badanie cech sił, wyznaczanie średniej siły, | * wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia
* posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności
* wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych
* Rklasyfikuje podstawowe oddziaływania występujące w przyrodzie
* opisuje różne rodzaje oddziaływań
* wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań
* porównuje siły na podstawie ich wektorów
* oblicza średnią siłę i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem

liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych* buduje prosty siłomierz i wyznacza przy jego użyciu wartość siły, korzystając z opisu doświadczenia
* szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły
* wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla kilku sił o jednakowych kierunkach, określa jej cechy
* określa cechy siły wypadkowej kilku (więcej niż dwóch) sił działających wzdłuż tej samej prostej
* rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału: *Pierwsze spotkanie z fizyką*
* selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, z internetu
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: *Jak mierzono czas i jak mierzy się go obecnie* lub innego
 |  oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji* szacuje niepewność pomiarową wyznaczonej wartości średniej siły
* buduje siłomierz według własnego projektu i wyznacza przy jego użyciu wartość siły
* wyznacza i rysuje siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej o różnych zwrotach, określa jej cechy
* rozwiązuje zadania złożone, nietypowe dotyczące treści rozdziału: *Pierwsze spotkanie z fizyką*
 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  | − wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą siłomierza, korzystając z opisów doświadczeń* opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wyniki)
* wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu
* rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału: *Pierwsze spotkanie z fizyką*
 |  |  |
| **II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII**  |
| Uczeń:* podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii
* posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego
* podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody
* określa wpływ detergentu na napięcie powierzchniowe wody
* wymienia czynniki zmniejszające napięcie powierzchniowe wody i wskazuje sposoby ich wykorzystywania w codziennym życiu człowieka
* rozróżnia trzy stany skupienia substancji; podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów
* rozróżnia substancje kruche, sprężyste i plastyczne; podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych
* posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami, podaje jej jednostkę w układzie SI
* rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała
* posługuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na ciężar
* określa pojęcie gęstości; podaje związek gęstości z masą i objętością oraz jednostkę gęstości w układzie SI
* posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji
* wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe
* mierzy: długość, masę, objętość cieczy; wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego
 | Uczeń:* podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii
* R podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym
* posługuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych; odróżnia siły spójności od sił przylegania, rozpoznaje i opisuje te siły
* wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania)
* wyjaśnia napięcie powierzchniowe jako skutek działania sił spójności
* doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego, korzystając z opisu
* ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (na wybranym przykładzie)
* ilustruje działanie sił spójności na przykładzie mechanizmu tworzenia się kropli; tłumaczy formowanie się kropli w kontekście istnienia sił spójności
* charakteryzuje ciała sprężyste, plastyczne i kruche; posługuje się pojęciem siły sprężystości
* opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów (strukturę mikroskopową substancji w różnych jej fazach)
* określa i porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów
* analizuje różnice gęstości (ułożenia cząsteczek) substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów
* stosuje do obliczeń związek między siłą ciężko-
 | Uczeń:* posługuje się pojęciem hipotezy
* wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym
* R wyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji i od czego zależy jego szybkość
* R wymienia rodzaje menisków; opisuje występowanie menisku jako skutek oddziaływań międzycząsteczkowych
* R na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania czy siły spójności
* wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym; posługuje się pojęciem twardości minerałów
* analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; posługuje się pojęciem powierzchni swobodnej
* analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów (analizuje zmiany gęstości przy zmianie stanu skupienia, zwłaszcza w przypadku przejścia z cieczy w gaz, i wiąże to ze zmianami w strukturze mikroskopowej)
* wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku
* przeprowadza doświadczenia:

− badanie wpływu detergentu na napięcie powierzchniowe,− badanie, od czego zależy kształt kropli, korzystając z opisów doświadczeń i prze- | Uczeń:* uzasadnia kształt spadającej kropli wody
* projektuje i przeprowadza doświadczenia (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące cząsteczkową budowę materii
* projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody
* projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów
* projektuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach
* rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania, (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: *Właściwości i budowa materii* (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz związku gęstości z masą i objętością)
* realizuje projekt: *Woda – białe bogactwo* (lub inny związany z treściami rozdziału: *Właściwości i budowa materii*)
 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| * przeprowadza doświadczenie (badanie zależności wskazania siłomierza od masy obciążników), korzystając z jego opisu; opisuje wyniki i formułuje wnioski
* opisuje przebieg przeprowadzonych doświadczeń
 |  ści, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym * oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych
* posługuje się pojęciem gęstości oraz jej jednostkami
* stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością
* wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość
* przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, dm-, kilo-, mega-); przelicza jednostki: masy, ciężaru, gęstości
* rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych (wyników doświadczenia); rozpoznaje proporcjonalność prostą oraz posługuje się proporcjonalnością prostą
* wyodrębnia z tekstów lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu
* przeprowadza doświadczenia:

− wykazanie cząsteczkowej budowy materii,− badanie właściwości ciał stałych, cieczy i gazów,− wykazanie istnienia oddziaływań międzycząsteczkowych,− wyznaczanie gęstości substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego oraz wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą wagi i cylindra miarowego,  korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; przedstawia wyniki i formułuje wnioski* opisuje przebieg doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów
* posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności
 |  strzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski* planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach
* szacuje wyniki pomiarów; ocenia wyniki doświadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi
* rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału: *Właściwości i budowa materii* (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz ze związku gęstości z masą i objętością)
 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| **III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA**  |
| Uczeń:* rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i nacisku, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (w otaczającej rzeczywistości); wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku
* rozróżnia parcie i ciśnienie
* formułuje prawo Pascala, podaje przykłady jego zastosowania
* wskazuje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości i życiu codziennym
* wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu
* przeprowadza doświadczenia:

− badanie zależności ciśnienia od pola powierzchni,− badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy,− badanie przenoszenia w cieczy działającej na nią siły zewnętrznej,− badanie warunków pływania ciał, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, formułuje wnioski* przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-)
* wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 | Uczeń:* posługuje się pojęciem parcia (nacisku)
* posługuje się pojęciem ciśnienia wraz z jego jednostką w układzie SI
* posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego
* doświadczalnie demonstruje:

− zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy,− istnienie ciśnienia atmosferycznego,− prawo Pascala,− prawo Archimedesa (na tej podstawie analizuje pływanie ciał)* posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu
* wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego
* przelicza wielokrotności i podwielokrotności (centy-, hekto-, kilo-, mega-); przelicza jednostki ciśnienia
* stosuje do obliczeń:

− związek między parciem a ciśnieniem,− związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością;  przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych * analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesa
* oblicza wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie
* podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy
* opisuje praktyczne zastosowanie prawa Archimedesa i warunków pływania ciał; wskazuje przykłady wykorzystywania w otaczającej rzeczywistości
 | Uczeń:* wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia
* wyjaśnia zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza
* opisuje znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie i w życiu codziennym
* R opisuje paradoks hydrostatyczny
* opisuje doświadczenie Torricellego
* opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych
* wyznacza gęstość cieczy, korzystając z prawa Archimedesa
* rysuje siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie; wyznacza, rysuje i opisuje siłę wypadkową
* wyjaśnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone na podstawie prawa Archimedesa, posługując się pojęciami siły ciężkości i gęstości
* planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni, opisuje jego przebieg i formułuje wnioski
* projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala dla cieczy lub gazów, opisuje jego przebieg oraz analizuje i ocenia wynik; formułuje komunikat o swoim doświadczeniu
* rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe z wykorzystaniem warunków pływania ciał; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych
* rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału: *Hydrostatyka i aerostatyka* (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, prawa Pascala, prawa Archimedesa)
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym
 | Uczeń:* uzasadnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone, korzystając z wzorów na siły wyporu i ciężkości oraz gęstość
* rozwiązuje złożone, nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: *Hydrostatyka i aerostatyka* (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością, prawa Pascala, prawa Archimedesa, warunków pływania ciał)
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu codziennym
 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  | * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących pływania ciał
* wyodrębnia z tekstów lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu
* przeprowadza doświadczenia:

− wyznaczanie siły wyporu,− badanie, od czego zależy wartość siły wyporu i wykazanie, że jest ona równa ciężarowi wypartej cieczy,  korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności, * rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: *Hydrostatyka i aerostatyka* (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością, prawa Pascala, prawa Archimedesa, warunków pływania ciał)
 |  popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz prawa Archimedesa, a w szczególności informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: *Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia* |  |
|  **IV. KINEMATYKA**  |
| Uczeń:* wskazuje przykłady ciał będących w ruchu w otaczającej rzeczywistości
* wyróżnia pojęcia toru i drogi i wykorzystuje je do opisu ruchu; podaje jednostkę drogi w układzie SI; przelicza jednostki drogi
* odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego, podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego
* nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała; podaje przykłady ruchu jednostajnego w otaczającej rzeczywistości
* posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; opisuje ruch jednostajny prostoliniowy; podaje jednostkę prędkości w układzie SI
* odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu
 | Uczeń:* wyjaśnia, na czym polega względność ruchu; podaje przykłady układów odniesienia
* opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu
* oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych)
* wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji
* rozpoznaje na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą
* nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie
 | Uczeń:* rozróżnia układy odniesienia: jedno-, dwu- i trójwymiarowy
* planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia prędkości z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź programu do analizy materiałów wideo; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki
* sporządza wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji (oznacza wielkości i skale na osiach, zaznacza punkty i rysuje wykres, uwzględnia niepewności pomiarowe)
* wyznacza przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu
 | Uczeń:* planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem ruchu z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych, programu do analizy materiałów wideo; opisuje przebieg doświadczenia, analizuje i ocenia wyniki
* R analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową i na tej podstawie wyprowadza wzór na obliczanie drogi w tym ruchu
* rozwiązuje nietypowe, złożone zadania(problemy) dotyczące treści rozdziału:

*Kinematyka* (z wykorzystaniem wzorów:   i  oraz związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| * odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego; podaje przykłady ruchu niejednostajnego w otaczającej rzeczywistości
* rozróżnia pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia
* posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI
* odczytuje przyspieszenie i prędkość z wykresów zależności przyspieszenia i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; rozpoznaje proporcjonalność prostą
* rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym
* identyfikuje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu; rozpoznaje proporcjonalność prostą
* odczytuje dane z wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego
* przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)
* wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość* oblicza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; przelicza jednostki przyspieszenia
* wyznacza zmianę prędkości dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego); oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym
* stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ((∆v = *a*⋅∆*t*); wyznacza prędkość końcową
* analizuje wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu
* analizuje wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu prędkości do osi czasu
* analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego; oblicza prędkość końcową w tym ruchu
* przeprowadza doświadczenia:
* wyznaczanie prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą,
* badanie ruchu staczającej się kulki,
* korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów i obliczeń w tabeli zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów, formułuje wnioski
* rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy związane z treścią rozdziału: Kinematyka (dotyczące względności ruchu oraz z wykorzystaniem: zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym, związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym)
 |  prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego)* R opisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero, stosuje tę zależność do obliczeń
* analizuje ruch ciała na podstawie filmu
* R posługuje się wzorem: , Rwyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru
* wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste
* rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem

 i  R wzorów:* analizuje wykresy zależności Rdrogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu
* wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu
* sporządza wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego
* rozwiązuje typowe zadania związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego
* rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: *Kinematyka* (z wykorzystaniem: zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym, związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym)
 |  ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego)* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ruchu (np. urządzeń do pomiaru przyspieszenia)
* realizuje projekt: *Prędkość wokół nas*

(lub inny związany z treściami rozdziału *Kinematyka*) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| **V. DYNAMIKA**  |
| Uczeń:* posługuje się symbolem siły; stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły
* wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej; opisuje i rysuje siły, które się równoważą
* rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu, podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości
* podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona
* podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostkę siły w układzie SI

(1 N) i posługuje się jednostką siły* rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu)
* podaje treść trzeciej zasady dynamiki

Newtona* posługuje się pojęciem sił oporów ruchu; podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych i opisuje wpływ na poruszające się ciała
* rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne
* rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli; posługuje się proporcjonalnością prostą
* przeprowadza doświadczenia:

− badanie spadania ciał,− badanie wzajemnego oddziaływania ciał− badanie, od czego zależy tarcie, korzystając z opisów doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski* przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-)
* wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 | Uczeń:* wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach
* wyjaśnia, na czym polega bezwładność ciał; wskazuje przykłady bezwładności w otaczającej rzeczywistości
* posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał
* analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki
* analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki
* opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego
* porównuje czas spadania swobodnego i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości
* opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki
* opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości
* analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonego doświadczenia; podaje przyczynę działania siły tarcia i wyjaśnia, od czego zależy jej wartość
* stosuje pojęcie siły tarcia jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot siły tarcia
* opisuje i rysuje siły działające na ciało wprawiane w ruch (lub poruszające się) oraz wyznacza i rysuje siłę wypadkową
* opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym; wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy niepożądane oraz wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania oporów ruchu (tarcia)
* stosuje do obliczeń:

− związek między siłą i masą a przyspieszeniem,− związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych* przeprowadza doświadczenia:

− badanie bezwładności ciał, − badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą, | Uczeń:* R wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o różnych kierunkach
* R podaje wzór na obliczanie siły tarcia
* analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza
* planuje i przeprowadza doświadczenia:

− w celu zilustrowania I zasady dynamiki, − w celu zilustrowania II zasady dynamiki,− w celu zilustrowania III zasady dynamiki; opisuje ich przebieg, formułuje wnioski* analizuje wyniki przeprowadzonych doświadczeń (oblicza przyspieszenia ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczeń)
* rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: *Dynamika*(z wykorzystaniem: pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między siłą i masą a przyspieszeniem i związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ( = *a*⋅∆*t*) oraz dotyczące: swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał, występowania oporów ruchu
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: bezwładności ciał, spadania ciał, występowania oporów ruchu), a w szczególności tekstu: *Czy opór powietrza zawsze przeszkadza sportowcom*
 | Uczeń:* rozwiązuje nietypowe złożone zadania, (problemy) dotyczące treści rozdziału: *Dynamika* (stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek:

 ( = *a*⋅∆*t*)* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i technice
 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  | − demonstracja zjawiska odrzutu, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności, analizuje je i formułuje wnioski • rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: Dynamika (z wykorzystaniem: pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między siłą i masą a przyspieszeniem oraz zadania dotyczące swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał i występowania oporów ruchu) |  |  |
| **VI. PRACA, MOC, ENERGIA**  |
| Uczeń:* posługuje się pojęciem energii, podaje przykłady różnych jej form
* odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym, wskazuje przykłady wykonania pracy mechanicznej w otaczającej rzeczywistości
* podaje wzór na obliczanie pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły jest zgodny z kierunkiem jego ruchu
* rozróżnia pojęcia: praca i moc; odróżnia moc w sensie fizycznym od mocy w języku potocznym; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości
* podaje i opisuje wzór na obliczanie mocy (iloraz pracy i czasu, w którym praca została wykonana)
* rozróżnia pojęcia: praca i energia; wyjaśnia co rozumiemy przez pojęcie energii oraz kiedy ciało zyskuje energię, a kiedy ją traci, wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości
* posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji (ciężkości) i potencjalnej sprężystości wraz z ich jednostką w układzie SI
* posługuje się pojęciami siły ciężkości i siły sprężystości
* posługuje się pojęciem energii kinetycznej, wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości
* wymienia rodzaje energii mechanicznej;
 | Uczeń:* posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy została wykonana praca 1 J
* posługuje się pojęciem oporów ruchu
* posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy urządzenie ma moc 1 W; porównuje moce różnych urządzeń
* wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną sprężystości, opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii
* opisuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego
* wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk
* podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy

i wysokości, na jaką ciało zostało podniesione (∆*E* = *m*⋅ *g* ⋅*h*)* opisuje i wykorzystuje zależność energii kinetycznej ciała od jego masy i prędkości; podaje wzór na energię kinetyczną i stosuje go do obliczeń
* opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała (opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii); wyznacza zmianę energii kinetycznej
* wykorzystuje zasadę zachowania energii
 | Uczeń:* wyjaśnia kiedy, mimo działającej na ciało siły, praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości
* R wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu
* R wyjaśnia, co to jest koń mechaniczny (1 KM)
* podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej ( *P* = *F* ⋅*v*)
* wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości

(wyprowadza wzór)* wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym; podaje zasadę zachowania energii
* planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna sprężystości i energia kinetyczna;
* opisuje ich przebieg i wyniki, formułuje wnioski
* rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału: *Praca, moc, energia* (z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związku mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, związku wykonanej pracy ze zmianą energii, zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną)
 | Uczeń:* R wykazuje, że praca wykonana podczas zmiany prędkości ciała jest równa zmianie jego energii kinetycznej (wyprowadza wzór)
* rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe:

− dotyczące energii i pracy (wykorzystuje Rgeometryczną interpretację pracy) oraz mocy;− z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń* rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: *Praca, moc, energia*
* realizuje projekt: *Statek parowy* (lub inny związany z treściami rozdziału: *Praca, moc, energia*)
 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości* posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej; podaje zasadę zachowania energii mechanicznej
* doświadczalnie bada, od czego zależy energia potencjalna ciężkości, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje wyniki i formułuje wnioski
* przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu
* wyodrębnia z prostych tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości• stosuje do obliczeń: − związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana,− związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana,− związek wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzory na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną,− zasadę zachowania energii mechanicznej, − związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych* rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału:

*Praca, moc, energia* (z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związku mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, związku wykonanej pracy ze zmianą energii, wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną oraz zasady zachowania energii mechanicznej) * wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu
 | • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: energii i pracy, mocy różnych urządzeń, energii potencjalnej i kinetycznej oraz zasady zachowania energii mechanicznej |  |
| **VII. TERMODYNAMIKA**  |
| Uczeń:* posługuje się pojęciem energii kinetycznej; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii
* posługuje się pojęciem temperatury
* podaje przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła w otaczającej rzeczywistości
* podaje warunek i kierunek przepływu ciepła; stwierdza, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej
* rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; wskazuje przykłady w otaczającej rzeczywistości
* wymienia sposoby przekazywania energii
 | Uczeń:* wykonuje doświadczenie modelowe (ilustracja zmiany zachowania się cząsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy), korzystając z jego opisu, opisuje wyniki doświadczenia
* posługuje się pojęciem energii wewnętrznej, określa jej związek z liczbą cząsteczek, z których zbudowane jest ciało, podaje jednostkę energii wewnętrznej w układzie SI
* wykazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę
* określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których ciało jest zbudowane
* analizuje jakościowo związek między tem-
 | Uczeń:* wyjaśnia wyniki doświadczenia modelowego (ilustracja zmiany zachowania się cząsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy)
* wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą
* R opisuje możliwość wykonania pracy kosztem energii wewnętrznej; podaje przykłady praktycznego wykorzystania tego procesu
* wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej
* uzasadnia, odwołując się do wyników doświadczenia, że przyrost temperatury ciała jest wprost proporcjonalny do ilości
 | Uczeń:* projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia ciepła właściwego dowolnego ciała; opisuje je i ocenia
* R sporządza i analizuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych (opisuje osie układu współrzędnych, uwzględnia niepewności pomiarów)
* rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane ze zmianą energii wewnętrznej oraz z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń
 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  w postaci ciepła; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości* informuje o przekazywaniu ciepła przez promieniowanie; wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące ten sposób przekazywania ciepła
* posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego, porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji
* rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości
* posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury topnienia i temperatury wrzenia oraz Rciepła topnienia i Rciepła parowania; porównuje te wartości dla różnych substancji
* doświadczalnie demonstruje zjawisko topnienia
* wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania • posługuje się pojęciem temperatury wrzenia
* przeprowadza doświadczenia:

− obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy lub ogrzania,− badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego,− obserwacja zjawiska konwekcji, − obserwacja zmian stanu skupienia wody,− obserwacja topnienia substancji, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski* rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania dotyczące treści rozdziału: *Termodynamika* – związane z energią wewnętrzną i zmianami stanów skupienia ciał: topnieniem lub krzepnięciem, parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem
* przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu
* wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  peraturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek* posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); wskazuje jednostkę temperatury w układzie SI; podaje temperaturę zera bezwzględnego
* przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie
* posługuje się pojęciem przepływu ciepła jako przekazywaniem energii w postaci ciepła oraz jednostką ciepła w układzie SI
* wykazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze
* wykazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła
* analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła
* podaje treść pierwszej zasady termodynamiki

(∆*Ew* =*W* + *Q* )* doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (planuje, przeprowadza i opisuje doświadczenie)
* opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej
* opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji
* stwierdza, że przyrost temperatury ciała jest wprost proporcjonalny do ilości pobranego przez ciało ciepła oraz, że ilość pobranego przez ciało ciepła do uzyskania danego przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy ciała
* wyjaśnia, co określa ciepło właściwe; posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką w układzie SI
* podaje i opisuje wzór na obliczanie ciepła właściwego (*c* = *Q* )

*m*⋅∆*T** wyjaśnia, jak obliczyć ilość ciepła pobranego (oddanego) przez ciało podczas ogrzewania

(oziębiania); podaje wzór (*Q* = *c* ⋅*m*⋅∆*T*) |  pobranego przez ciało ciepła oraz, że ilość pobranego przez ciało ciepła do uzyskania danego przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy ciała* wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy
* R rysuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania odpowiednio dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych
* R posługuje się pojęciem ciepła topnienia wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło topnienia
* wyjaśnia, co dzieje się z energią pobieraną (lub oddawaną) przez mieszaninę substancji w stanie stałym i ciekłym (np. wody i lodu) podczas topnienia (lub krzepnięcia) w stałej temperaturze
* R posługuje się pojęciem ciepła parowania wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło parowania
* R wyjaśnia zależność temperatury wrzenia od ciśnienia
* przeprowadza doświadczenie ilustrujące wykonanie pracy przez rozprężający się gaz, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; analizuje wyniki doświadczenia i formułuje wnioski
* planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wykazania, że do uzyskania jednakowego przyrostu temperatury różnych substancji o tej samej masie potrzebna jest inna ilość ciepła; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia je
* rozwiązuje bardziej złożone zadania lub problemy (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału: *Termodynamika* (związane z energią wewnętrzną i temperaturą, zmianami stanu

skupienia ciał, wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego i zależności *Q* = *c* ⋅*m*⋅∆*T* oraz wzorów na Rciepło topnienia i Rciepło parowania) | • rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: *Termodynamika* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  | * doświadczalnie wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi (zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności, oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów, ocenia wynik)
* opisuje jakościowo zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację
* analizuje zjawiska: topnienia i krzepnięcia, sublimacji i resublimacji, wrzenia i skraplania jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury
* wyznacza temperaturę:

− topnienia wybranej substancji (mierzy czas i temperaturę, zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami i z uwzględnieniem informacji o niepewności), − wrzenia wybranej substancji, np. wody * porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych
* na schematycznym rysunku (wykresie) ilustruje zmiany temperatury w procesie topnienia dla ciał krystalicznych i bezpostaciowych
* doświadczalnie demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania
* przeprowadza doświadczenia:

− badanie, od czego zależy szybkość parowania, − obserwacja wrzenia; korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski * rozwiązuje proste zadania (w tym obliczeniowe) lub problemy dotyczące treści rozdziału: *Termodynamika* (związane z energią wewnętrzną i temperaturą, przepływem ciepła oraz z wykorzystaniem: związków ∆*Ew* =*W* i ∆*Ew* = *Q*, zależności *Q* = *c* ⋅*m*⋅∆*T*
 | • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: − energii wewnętrznej i temperatury,− wykorzystania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników i izolatorów ciepła),− zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne), − promieniowania słonecznego (np. kolektory słoneczne),− pojęcia ciepła właściwego (np. znaczenia dużej wartości ciepła właściwego wody i jego związku z klimatem), − zmian stanu skupienia ciał, a w szczególności tekstu: *Dom pasywny, czyli jak zaoszczędzić na ogrzewaniu i klimatyzacji* (lub innego tekstu związanego z treściami rozdziału: *Termodynamika*) |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  | • wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu |  |  |

**Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia:** Osiągnięcia edukacyjne ucznia są sprawdzane:

1. ustnie (waga 0,2),
2. pisemnie (waga 0,5),
3. praktycznie, tzn. w trakcie wykonywania doświadczeń (waga 0,3).

**Ocena klasyfikacyjna jest średnią ważoną ocen cząstkowych**.

suma ocen „ustne” *∙* 0,2 + suma ocen „pisemne” *∙* 0,5 + suma ocen „praktyczne” *∙* 0,3

Ocena = liczba ocen „ustne” *∙* 0,2 + liczba ocen „pisemne” *∙* 0,5 + liczba ocen „praktyczne” *∙* 0,3

Na ocenę klasyfikacyjną mają wpływ również: aktywność na lekcji i zaangażowanie w naukę. Czynniki te w szczególności są brane pod uwagę, gdy ocena jest pośrednia, np. 4,5.

**Warunki i tryb uzyskania wyższej niż przewidywana oceny klasyfikacyjnej Zgodne z zapisami w statucie szkoły.**

Podwyższając przewidywaną ocenę klasyfikacyjną, uczeń powinien wykazać się umiejętnościami określonymi w wymaganiach na oczekiwaną ocenę w zakresie tych elementów oceny, z których jego osiągnięcia nie spełniały wymagań. Na przykład, jeśli słabą stroną ucznia były oceny „ustne”, sprawdzanie odbywa się ustnie.

Klasa 8

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 |  | * wskazuje oddziaływanie 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)
 |