**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) |