**WYMAGANIA EDUKACYJNE. KLASA 7.**

Monitorowanie osiągnięć uczniów powinno być działaniem kompleksowym, realizowanym zgodnie   
z harmonogramem, według określonych zasad i z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi. Ewaluacja jest źródłem informacji zwrotnej przede wszystkim dla uczniów, gdyż pozwala im zorientować się w poziomie własnych kompetencji oraz wspomaga proces samooceny, a także wzmacnia motywację do uczenia się fizyki. Proponujemy stosowanie kryteriów formułowania oceny opisanych poniżej.

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:

* ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą i interpretacyjną;
* rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie i kojarzenie z wykorzystaniem wielu źródeł informacji;
* wybiera i stosuje strategie rozwiązywania problemów, a także efektywnie pracuje nad rozwiązaniem oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
* korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji teoretycznych  
   i praktycznych;
* korzysta z umiejętności doświadczalnych, czemu towarzyszy formułowanie komunikatu o swoim rozumowaniu oraz uzasadnienie podjętego działania;
* trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
* interpretuje oraz wykorzystuje wyniki i dowody naukowe do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:

* ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą i interpretacyjną;
* rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie i kojarzenie z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
* wybiera i stosuje strategie rozwiązywania problemów oraz łączy różnorodne informacje  
   i techniki;
* korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji teoretycznych   
  i praktycznych,
* korzysta z umiejętności doświadczalnych, czemu towarzyszy formułowanie komunikatu o swoim rozumowaniu;
* trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
* wykorzystuje wyniki i dowody naukowe do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dobry otrzymuje uczeń, który:

* ma wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
* rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
* stosuje strategie rozwiązywania problemów oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
* korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji praktycznych;
* korzysta z umiejętności doświadczalnych;
* trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
* wykorzystuje wyniki do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:

* ma niepełną wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
* rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie z wykorzystaniem pojedynczych informacji;
* stosuje strategie rozwiązywania problemów;
* w ograniczonym stopniu korzysta z umiejętności matematycznych i doświadczalnych;
* zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je opisuje;
* wykorzystuje wyniki do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

* ma wiedzę nazewniczą;
* zazwyczaj rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności;
* w ograniczonym stopniu korzysta z umiejętności matematycznych;
* zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne.

Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

* nie ma nawet wiedzy nazewniczej;
* nie rozwiązuje typowych zadań przez wykonywanie rutynowych czynności;
* nie rozpoznaje zagadnień fizycznych.

Alternatywny sposób formułowania oceny szkolnej może odwoływać się do wymagań szczegółowych przyporządkowanych do kategorii wymagań: koniecznych, podstawowych, ponadpodstawowych i dopełniających. Wymagania te przedstawiono w tabeli poniżej, a kolorem niebieskim zapisano wymagania wykraczające poza zapisy przedmiotowej podstawy programowej, ale wynikające z treści podręcznika.

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:

* spełnia wymagania konieczne, podstawowe, ponadpodstawowe i dopełniające;
* posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań   
  i problemów, także nietypowych.

Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:

* spełnia wymagania konieczne, podstawowe, ponadpodstawowe i dopełniające (z wyłączeniem wymagań zapisanych w tabeli kolorem niebieskim);
* posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu zazwyczaj skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów, także nietypowych.

Stopień dobry otrzymuje uczeń, który:

* spełnia wymagania konieczne, podstawowe i ponadpodstawowe, ale nie spełnia wymagań dopełniających;
* posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu zazwyczaj skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów.

Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:

* spełnia tylko wymagania konieczne i podstawowe;
* posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu skutecznego rozwiązywania tylko typowych zadań  
  s i problemów.

Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

* spełnia tylko wymagania konieczne;
* deklaruje chęć dalszej nauki, a braki umiejętności i wiedzy umożliwiają tę naukę.

Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

* nie spełnia nawet wymagań koniecznych;
* ma braki w umiejętnościach i wiedzy, które uniemożliwiają dalszą naukę.

**I. Oddziaływania**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat** | **Wymagania** | | | | | | |
| **Konieczne**  **(ocena dopuszczająca)** | **Podstawowe**  **(ocena dostateczna)** | | **Ponadpodstawowe**  **(ocena dobra)** | | **Dopełniające**  **(ocena bardzo dobra i celująca)** | |
| **Uczeń:** | | | | | | |
| **1.** | Oczami fizyki | * wyodrębnia z rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; * rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie; * zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką. | | * wyodrębnia z tekstów i tabel informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; * przeprowadza wybrane obserwacje  i pomiary na podstawie ich opisów; * posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej. | | * wyodrębnia z diagramów i wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; * przeprowadza wybrane doświadczenia na podstawie ich opisów; * zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej. | | * ilustruje kluczowe informacje  w różnych postaciach; * wymienia cechy oraz etapy metody naukowej. |
| **2.** | Otaczający nas świat | * zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką; * rozróżnia i podaje nazwy trzech stanów skupienia; * posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami. | | * przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (centy-, kilo-); * posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej. | | * zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej; * przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (mikro-, mega-). | | * przeprowadza obliczenia  i zapisuje wynik zgodnie  z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej  z dokładności pomiaru lub  z danych. |
| **3.** | Oddziaływanie  – co to znaczy? | * wyodrębnia zjawisko z kontekstu; * rozpoznaje oddziaływanie na podstawie jego skutków (grawitacyjne, sprężyste, magnetyczne, elektryczne). | | * wyodrębnia zjawisko z kontekstu  i podaje jego nazwę; * wymienia przykłady praktycznego wykorzystania oddziaływań grawitacyjnego i sprężystego. | | * wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu zjawiska; * wymienia przykłady praktycznego wykorzystania oddziaływań magnetycznego i elektrycznego. | | * rozróżnia oddziaływania na odległość i bezpośrednie. |
| **4.** | Siły wokół nas | * opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; * stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); * rozpoznaje i podaje nazwy sił: ciężkości, nacisku, oporów ruchu; * posługuje się pojęciem siły ciężkości. | | * wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania podczas doświadczenia lub pokazu; * wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; * posługuje się jednostką siły; * podaje przykłady sił ciężkości, nacisku  i oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych; * stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem ziemskim; * wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej. | | * wskazuje rolę użytych podczas doświadczenia lub pokazu przyrządów. | | * podaje przykłady siły sprężystości w różnych sytuacjach praktycznych; * przeprowadza obliczenia  i zapisuje wynik zgodnie  z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej  z dokładności pomiaru lub  z danych. |
| **5.** | Więcej niż jedna siła | * wyznacza siłę wypadkową dla sił  o jednakowych kierunkach. | | * rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; * opisuje i rysuje siły, które się równoważą. | |  | | * rysuje siłę wypadkową  w przypadku dodawania dwóch sił o różnych kierunkach. |
| **6.** | Wzajemność oddziaływań | * opisuje wzajemne oddziaływanie ciał; * przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. | | * opisuje wzajemne oddziaływanie ciał  z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki; * ilustruje doświadczalnie trzecią zasadę dynamiki. | | * wskazuje i podaje nazwy sił wzajemnego oddziaływania. | | * podaje nazwy sił akcji  i reakcji oraz wskazuje na arbitralność wyboru tych określeń; * posługuje się pojęciem siły nośnej. |

**II. Właściwości materii**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat** | **Wymagania** | | | | | |
| **konieczne** | | **podstawowe** | **ponadpodstawowe** | | **dopełniające** |
| **Uczeń:** | | | | | |
| **7.** | Ciecze i gazy | * opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego. | * ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli. | | | * doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego. | * posługuje się pojęciem ściśliwości do opisu właściwości cieczy  i gazów; * opisuje lepkość jako właściwość materii będąca konsekwencją sił spójności; * wymienia cechy powierzchni hydrofobowej i powierzchni hydrofilowej. |
| **8.** | Gęstość materii | * posługuje się pojęciami masy  i gęstości oraz ich jednostkami. | * analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające  z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów. | | | * stosuje do obliczeń związek gęstości  z masą i objętością. | * rozróżnia pojęcia lepkości i gęstości; * przelicza jednostki gęstości. |
| **9.** | Wyznaczanie gęstości | * posługuje się pojęciami masy  i gęstości oraz ich jednostkami; * zapisuje wynik pomiaru wraz  z jego jednostką; * przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. | * analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające  z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy  i gazów; * zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej. | | | * doświadczalnie wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o regularnym kształcie,  za pomocą wagi i przymiaru; * przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych. | * doświadczalnie wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot   nieregularnym kształcie,  za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego; * oblicza i zapisuje niepewność wyznaczenia gęstości. |
| **10.** | Siła parcia i ciśnienie | * posługuje się pojęciem parcia (nacisku) w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; * przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. | * posługuje się pojęciem ciśnienia  w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; * posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego; * przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (hekto-). | | | * stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem; * doświadczalnie demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego. | * podaje nazwy przyrządów  do pomiaru ciśnienia. |
| **11.** | Ciśnienie a pole powierzchni | * posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką. | * posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego; * stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem. | | | * przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych. | * stosuje różne jednostki ciśnienia, inne niż podstawowa (mmHg, bar, atm). |
| **12.** | Ciśnienie hydrostatyczne | * przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń; * posługuje się prawem Pascala. | * stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem; * stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością. | | | * doświadczalnie demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy; * wskazuje, że wzrost ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu. | * wymienia przykłady naczyń połączonych. |
| **13.** | Siła wyporu. Pływanie ciał | * opisuje warunki pływania ciał na podstawie analizy ich gęstości. | * wskazuje, że wzrost ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu; * posługuje się pojęciem siły wyporu. | | | * posługuje się prawem Archimedesa; * demonstruje prawo Archimedesa i na tej podstawie analizuje warunki pływania ciał; * 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; * wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych na podstawie warunków pływania. |

**III. Ruch**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat** | **Wymagania** | | | |
| **konieczne** | **podstawowe** | **ponadpodstawowe** | **dopełniające** |
| **Uczeń:** | | | |
| **14.** | Czas i droga | * wyróżnia pojęcie toru; * przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina). | * wyróżnia pojęcia drogi. | * rozróżnia ruch prostoliniowy i ruch krzywoliniowy. | * oblicza zmianę wielkości fizycznej  i posługuje się symbolem ∆. |
| **15.** | Względność ruchu | * wskazuje przykłady względności ruchu. | * opisuje przykłady względności ruchu. | * opisuje układ odniesienia. | * rozróżnia układy odniesienia jedno-, dwu- i trójwymiarowe. |
| **16.** | Rodzaje ruchu. Prędkość ciała | * posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego. | * nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym prędkość jest stała. * oblicza wartość prędkości. | * stosuje do obliczeń związek prędkości  z drogą i czasem, w którym została przebyta; * nazywa ruchem jednostajnym ruch,  w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała. | * przelicza jednostki prędkości. |
| **17.** | Wyznaczanie prędkości | * przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. | * doświadczalnie wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych; * stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta. | * doświadczalnie wyznacza prędkość  z pomiaru czasu i drogi z użyciem oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo. | * posługuje się pojęciem prędkości chwilowej i prędkości średniej. |
| **18.** | Pierwsza zasada dynamiki. Siły oporu ruchu | * posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; * rozpoznaje i podaje nazwy sił: ciężkości, nacisku, oporów ruchu oraz podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych. | * stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta; * analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; * doświadczalnie ilustruje pierwszą zasadę dynamiki. | * przelicza jednostki prędkości. | * stosuje pojęcie bezwładności; * opisuje związek między kształtem i prędkością poruszającego się ciała a oporem ruchu w ośrodku. |
| **19.** | Tworzenie wykresów ruchu | * rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu. | * wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości  i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego. | * rysuje wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji. | * oblicza drogę jako pole pod wykresem zależności prędkości od czasu. |

**IV. Dynamika**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat** | **Wymagania** | | | |
| **konieczne** | **podstawowe** | **ponadpodstawowe** | **dopełniające** |
| **Uczeń:** | | | |
| **20.** | Ruch przyspieszony | * nazywa ruchem przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie. | * nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu  o tę samą wartość; * posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego. | * na podstawie danych liczbowych przedstawionych w formie tekstu lub tabeli wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu przyspieszonym wraz z jednostką; * stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła. | * wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego. |
| **21.** | Ruch opóźniony | * nazywa ruchem opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje. | * nazywa ruchem jednostajnie opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość; * posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego. | * na podstawie danych liczbowych przedstawionych formie tekstu lub tabeli wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu opóźnionym wraz z jednostką; * stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła. | * wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego. |
| **22.** | Siła tarcia i ruch | * rozpoznaje i podaje nazwy sił oporów ruchu, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych. | * wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; * opisuje i rysuje siły, które się równoważą. | * rozpoznaje rodzaj ruchu na podstawie analizy sił. | * rozróżnia siłę tarcia statycznego  i siłę tarcia dynamicznego. |
| **23.** | Druga zasada dynamiki |  | * posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; * analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki. * doświadczalnie demonstruje drugą zasadę dynamiki. | * stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem; * przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych. | * stosuje pojęcie bezwładności do opisu zachowania ciał w sytuacjach praktycznych. |
| **24.** | Wykresy ruchu jednostajnie zmiennego | * rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu. | * wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; * wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego. | * przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych; * rysuje wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego lub jednostajnie zmiennego na podstawie podanych informacji; * ilustruje wyniki obliczeń w różnych postaciach. | * oblicza drogę jako pole pod wykresem zależności prędkości od czasu. |
| **25.** | Rozwiązywanie zadań | * wyodrębnia zjawisko z kontekstu i podaje jego nazwę. | * wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; * wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu zjawiska. | * przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych; * ilustruje wyniki obliczeń w różnych postaciach. | * opisuje etapy modelowania numerycznego. |

**V. Praca i energia**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat** | **Wymagania** | | | | | | |
| **konieczne** | | **podstawowe** | **ponadpodstawowe** | | **dopełniające** | |
| **Uczeń:** | | | | | | |
| **26.** | Praca mechaniczna i zmiana energii | * posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; * posługuje się pojęciem energii mechanicznej. | * stosuje do obliczeń związek pracy  z siłą i drogą, na jakiej została wykonana. | | | * opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii; * przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych. | | * rozróżnia pracę wykonaną przez ciało i pracę wykonaną nad ciałem; * oblicza pracę z wykresu zależności siły działającej na ciało od jego przemieszczenia. |
| **27.** | Energia kinetyczna i energia potencjalna | * posługuje się pojęciem energii: kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości. | * opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii. | | | * oblicza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz zmianę energii kinetycznej; * przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych. | |  |
| **28.** | Moc | * posługuje się pojęciem mocy wraz  z jej jednostką. | * stosuje do obliczeń związek mocy  z pracą i czasem, w którym została wykonana; * przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (kilo-, mega-). | | | * przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych. | | * doświadczalnie wyznacza moc; * stosuje różne jednostki mocy. |
| **29.** | Spadek swobodny | * nazywa ruchem zmiennym ruch,  w którym wartość prędkości się zmienia. | * opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego; * wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz zmianę energii kinetycznej. | | | * wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu zjawisk; * wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń. | | * opisuje zasadę zachowania energii. |

**VI. Zjawiska cieplne**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat** | **Wymagania** | | | | | |
| **konieczne** | | **podstawowe** | | **ponadpodstawowe** | **dopełniające** |
| **Uczeń:** | | | | | |
| **30.** | Wszystko ma temperaturę | * posługuje się pojęciem temperatury. | * rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej. | | * wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii (...) między ciałami o tej samej temperaturze. | | * opisuje zasadę działania baterii termostatycznej. |
| **31.** | Termometry i pomiar temperatury | * posługuje się skalą temperatur Celsjusza; * zapisuje wynik pomiaru temperatury wraz z jego jednostką. | * posługuje się skalą temperatur Kelvina; * przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie. | | * posługuje się skalą temperatur Fahrenheita. | | * przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę  w skali Fahrenheita i odwrotnie; * posługuje się pojęciem temperatury odczuwalnej (jakościowo). |
| **32.** | Energia wewnętrzna | * wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić. | * wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić przez wykonanie nad nim pracy lub przez przekazanie energii w postaci ciepła. | | * analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek. | | * wymienia przykłady sytuacji praktycznych, w których zmienia się energia wewnętrzna układu. |
| **33.** | Ciepło właściwe | * posługuje się pojęciem ciepła właściwego. | * posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką. | | * wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi; * zapisuje wynik doświadczalnego wyznaczenia ciepła właściwego wody wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności. | | * opisuje związek ciepła właściwego substancji, z jakiej wykonane jest ciało, z jego zastosowaniem. |
| **34.** | Stany skupienia a temperatura | * rozróżnia i podaje nazwy zmian stanu skupienia; * demonstruje zjawisko topnienia. | * analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury; * demonstruje zjawiska wrzenia  i skraplania. | | * analizuje zjawiska sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury. | | * wskazuje przykłady ciał stałych, których cząsteczki  nie tworzą uporządkowanej struktury; * opisuje procesy powstawania różnych osadów atmosferyczne (rosy, mgły, szadzi oraz szronu). |
| **35.** | Energia podczas zmian stanu skupienia | * rozróżnia i podaje nazwy zmian stanu skupienia. | * analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury. | |  | | * posługuje się pojęciami ciepła topnienia i ciepła parowania wraz z ich jednostkami. |
| **36.** | Transport ciepła | * opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego. | * rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; * opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji; * doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego. | | * opisuje rolę izolacji cieplnej; * określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła. | | * posługuje się pojęciem prądów konwekcyjnych i opisuje przykłady ich występowania. |
| **37.** | Kinetyczno- molekularny model budowy materii | * rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie. | * przeprowadza wybrane obserwacje  i pomiary na podstawie ich opisów. | | * analizuje właściwości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów. | | * wymienia cechy modelu fizycznego i jego zastosowanie; * wymienia założenia kinetyczno-molekularnego modelu budowy materii. |