**WYMAGANIA EDUKACYJNE. Fizyka kl. 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** | **podstawowe** | **ponadpodstawowe** | **dopełniające** |
| **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 siło 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 prędkościi 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 prędkościi 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 prędkościi 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 kontekstui 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 ciałoi 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.
 |