**FIZYKA**

**Wymagania edukacyjne na śródroczne oceny (stopnie) klasyfikacyjne**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Stopień dopuszczający  Uczeń: | Stopień dostateczny  Uczeń: | Stopień dobry  Uczeń: | Stopień bardzo dobry  Uczeń: |
| 1. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ | | | |
| * określa, czym zajmuje się fizyka * wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce * przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) * wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu) * oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. długości, czasu) * wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisanego zjawiska bądź problemu * przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń * wymienia i rozróżnia rodzaje oddziaływań (elektrostatyczne, grawitacyjne, magnetyczne, mechaniczne) oraz podaje przykłady oddziaływań * posługuje się pojęciem siły jako miarą oddziaływań; * posługuje się jednostką siły oraz wskazuje siłomierz jako przyrząd służący do pomiaru siły * odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady * rozpoznaje i nazywa siły (ciężkości, nacisku, sprężystości i oporów ruchu) * rożróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą * określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się | * rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie * 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) * wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne) * odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość, podaje odpowiednie przykłady tych oddziaływań * stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły * przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły) * rozpoznaje i nazywa siły (ciężkości, nacisku, sprężystości i oporów ruchu) oraz podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych * doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej (mierzy wartość siły za pomocą siłomierza) * wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach * opisuje i rysuje siły, które się równoważą * podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego * wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu * rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału: *Pierwsze spotkanie z fizyką* | * opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wyniki) * 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) * 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 * opisuje różne rodzaje oddziaływań * porównuje siły na podstawie ich wektorów * wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla kilku sił o jednakowych kierunkach; określa jej cechy * rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału: *Pierwsze spotkanie z fizyką* | * podaje przykłady osiągnięć fizyków cennych dla rozwoju cywilizacji (współczesnej techniki i technologii) * przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań * 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 |
| 1. WŁAŚCIWOSCI I BUDOWA MATERII | | | |
| * podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii * posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego i podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody * 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 i gęstości oraz ich jednostkami * podaje związek gęstości z masą i objętością oraz jednostkę gęstości w układzie SI * rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała * posługuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na ciężar * mierzy: długość, masę, objętość cieczy; * wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego | * posługuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych; odróżnia siły spójności od sił przylegania, rozpoznaje i opisuje te siły * doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego, korzystając z opisu * ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (na wybranym przykładzie) * charakteryzuje ciała sprężyste, plastyczne i kruche * określa i porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów * wyznacza gęstość 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 wyznacza gęstość cieczy za pomocą wagi i cylindra miarowego, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; przedstawia wyniki i formułuje wnioski * 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 ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym * stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością * 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 * opisuje przebieg doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów * rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: *Właściwości i budowa materii* (stosuje związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym oraz korzysta ze związku gęstości z masą i objętością) | * ilustruje działanie sił spójności na przykładzie mechanizmu tworzenia się kropli; tłumaczy formowanie się kropli w kontekście istnienia sił spójności * analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów * 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) | * projektuje i przeprowadza doświadczenia 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) |
| 1. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA | | | |
| * rozróżnia parcie i ciśnienie * formułuje prawo Pascala, podaje przykłady jego zastosowania * formułuje prawo Archimedesa, podaje przykłady jego zastosowania * wskazuje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości i życiu codziennym * wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu | * posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz 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 * stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością; * analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesa * 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 * 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) | * wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia * opisuje znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie i w życiu codziennym * 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 * 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) | * 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) |
| 1. KINEMATYKA | | | |
| * wyjaśnia, na czym polega względność ruchu; podaje przykłady układów odniesienia * wyróżnia pojęcia toru i drogi i wykorzystuje je do opisu ruchu * 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; podaje jednostkę prędkości w układzie SI * opisuje ruch jednostajny prostoliniowy; * odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu * odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego; podaje przykłady ruchu niejednostajnego w otaczającej rzeczywistości * 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 jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) | * opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu * oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki; * 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 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) * stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła () * 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 * 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) | * 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; * 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) * wyznacza przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego) * 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) | * 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 * 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 ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego) |

**Wymagania edukacyjne na roczne oceny klasyfikacyjne (stopnie) [[1]](#footnote-2)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Stopień dopuszczający  Uczeń: | Stopień dostateczny  Uczeń: | Stopień dobry  Uczeń: | Stopień bardzo dobry  Uczeń: |
| 1. DYNAMIKA | | | |
| * 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 | * 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 * opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki * 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 * 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 | * 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, analizuje wyniki i formułuje wnioski   * 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 () oraz dotyczące: swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał, występowania oporów ruchu) | * rozwiązuje nietypowe złożone zadania, (problemy) dotyczące treści rozdziału: *Dynamika* (stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek: ) |
| 1. PRACA, MOC, ENERGIA | | | |
| * rozróżnia pojęcia: praca i moc ; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości * podaje wzór na obliczanie pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły jest zgodny z kierunkiem jego ruchu * podaje i opisuje wzór na obliczanie mocy (iloraz pracy i czasu, w którym praca została wykonana) * 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; * wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości * posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej; podaje zasadę zachowania energii mechanicznej | * posługuje się pojęciem pracy mechanicznej oraz mocy wraz z ich jednostkami w układzie SI * wyjaśnia , kiedy została wykonana praca 1 J oraz   kiedy urządzenie ma moc 1 W   * wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną sprężystości * opisuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego * wykorzystuje zasadę zachowania energii   do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości   * podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy i wysokości, na jaką ciało zostało podniesione () * 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 * 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; * 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) | * wyjaśnia kiedy, mimo działającej na ciało siły, praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości * podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej () * 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) | * rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe:   + dotyczące energii i pracy oraz mocy;   + z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną; * rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: *Praca, moc, energia* |
| 1. TERMODYNAMIKA | | | |
| * 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 w postaci ciepła; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości * rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości * doświadczalnie demonstruje zjawisko topnienia, wrzenia i skraplania * wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania * posługuje się pojęciem temperatury wrzenia * przeprowadza doświadczenia:   + badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego,   + obserwacja zjawiska konwekcji,   + obserwacja zmian stanu skupienia wody,   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 | * 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   temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek   * posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); wskazuje jednostkę temperatury w układzie SI * 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 * podaje treść pierwszej zasady termodynamiki () * 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 * 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() * wyjaśnia, jak obliczyć ilość ciepła pobranego (oddanego) przez ciało podczas ogrzewania (oziębiania); podaje wzór ( * doświadczalnie wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi * analizuje zjawiska: topnienia i krzepnięcia, sublimacji i resublimacji, wrzenia i skraplania jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury * rozwiązuje proste zadania (w tym obliczeniowe) lub problemy dotyczące treści rozdziału: *Termodynamika* (związane z energią wewnętrzną i temperaturą, przepływem ciepła oraz z wykorzystaniem: związków  i , zależności ) | * wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą * wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej * wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy * 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 * 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 ) | * projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia ciepła właściwego dowolnego ciała; opisuje je i ocenia * 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 * rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: *Termodynamika* |

**Wymagania edukacyjne na ocenę celującą:**

Uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, samodzielnie i twórczo rozwija własne zainteresowania fizyczne, biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych lub praktycznych, jest aktywny na lekcjach, z własnej inicjatywy pogłębia wiedzę korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się wiedzą z innymi uczniami oraz osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych.

1. Wymagania edukacyjne na roczne oceny klasyfikacyjne obejmują również wymagania na śródroczne oceny klasyfikacyjne [↑](#footnote-ref-2)