Plan wynikowy (propozycja)

Kursywą oznaczono treści dodatkowe.

| Temat lekcji | Cele operacyjne– uczeń: | Kategoria celów | Wymagania |
| --- | --- | --- | --- |
| podstawowe | ponadpodstawowe |
| konieczne | podstawowe | rozszerzające | dopełniające |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Rozdział I. Zaczynamy uczyć się fizyki |
| **Temat 1.** **Czym zajmuje się fizyka** | omawia na przykładach, jak fizycy poznają świat | B |  | X |  |  |
| objaśnia na przykładach, po co nam fizyka | B |  | X |  |  |
| selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, internetu | B |  | X |  |  |
| podaje nazwy przyrządów stosowanych w poznawaniu przyrody | A | X |  |  |  |
| opisuje sposoby poznawania przyrody | B |  | X |  |  |
| rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie | B |  | X |  |  |
| wyróżnia w prostych wypadkach czynniki, które mogą wpłynąć na przebieg zjawiska | C |  | X |  |  |
| przestrzega zasad higieny i bezpieczeństwa w pracowni fizycznej | C | X |  |  |  |
| **Temat 2.** **Jednostki i pomiary** | stwierdza, że podstawą eksperymentów fizycznych są pomiary | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia, że pomiar polega na porównaniu wielkości mierzonej ze wzorcem | B |  | X |  |  |
| wymienia podstawowe przyrządy służące do pomiaru wielkości fizycznych | A | X |  |  |  |
| posługuje się przyrządami do pomiaru długości i czasu | C | X |  |  |  |
| projektuje tabelę pomiarową pod kierunkiem nauczyciela | C |  | X |  |  |
| samodzielnie projektuje tabelę pomiarową, np. do pomiaru długości ławki, pomiaru czasu pokonywania pewnego odcinka drogi | D |  |  | X |  |
| zapisuje wyniki pomiarów w tabeli | B | X |  |  |  |
| przelicza jednostki czasu i długości | B |  | X |  |  |
| szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości) | C |  | X |  |  |
| rozróżnia pojęcia: wielkość fizyczna i jednostka wielkości fizycznej | B | X |  |  |  |
| stwierdza, że każdy pomiar jest obarczony niepewnością | A | X |  |  |  |
| posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz informacją o niepewności | C |  | X |  |  |
| wyjaśnia, dlaczego wszyscy posługujemy się jednym układem jednostek – układem SI | C |  | X |  |  |
| używa ze zrozumieniem przedrostków, np. mili-, mikro-, kilo- | B |  | X |  |  |
| **Temat 3.** **Jeszcze o pomiarach** | projektuje proste doświadczenia dotyczące np. pomiaru długości | C |  | X |  |  |
| przeprowadza proste doświadczenia, które sam zaplanował | D |  |  | X |  |
| wyciąga wnioski z przeprowadzonych doświadczeń | C |  |  | X |  |
| wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny | C |  | X |  |  |
| oblicza wartość średnią wykonanych pomiarów | C | X |  |  |  |
| wyjaśnia istotę powtarzania pomiarów | B |  | X |  |  |
| zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych | C |  | X |  |  |
| krytycznie ocenia wyniki pomiarów | D |  |  |  | X |
| planowauje pomiar np. długości tak, aby zminimalizować niepewność pomiaru | C |  | X |  |  |
| szacuje wyniki pomiaru | C |  |  | X |  |
| wykonuje pomiary, stosując różne metody pomiaru | C |  |  | X |  |
| planuje pomiar tak, aby zmierzyć wielkości mniejsze od dokładności posiadanego przyrządu pomiarowego | D |  |  |  | X |
| projektuje tabelę pomiarową pod kierunkiem nauczyciela | C |  | X |  |  |
| projektuje samodzielnie tabelę pomiarową | D |  |  | X |  |
| **Temat 4. Siła** | definiuje siłę jako miarę działania jednego ciała na drugie | B |  | X |  |  |
| stosuje jednostkę siły, którą jest niuton (1 N) | A | X |  |  |  |
| pokazuje na przykładzie siłę o wartości 1 N | B | X |  |  |  |
| opisuje siłę jako wielkość wektorową, wskazuje wartość, kierunek, zwrot i punkt przyłożenia wektora siły  | B |  |  | X |  |
| posługuje się siłomierzem | B | X |  |  |  |
| podaje przykłady działania sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu) | C |  | X |  |  |
| wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej, zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz informacją o niepewności | C |  | X |  |  |
| **Temat 5.** **Siła wypadkowa** | wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach | C |  | X |  |  |
| określa warunki, w których siły się równoważą | C |  | X |  |  |
| rysuje siły, które się równoważą | B |  | X |  |  |
| demonstruje równoważenie się sił mających ten sam kierunek | C |  |  | X |  |
| **Tematdodatkowy.*****Siła wypadkowa –*** ***trudniejsze zagadnienia*** | *rozkłada siłę na składowe* | D |  |  |  | X |
| *graficznie dodaje siły o różnych kierunkach* | D |  |  |  | X |
| *projektuje doświadczenie demonstrujące dodawanie sił o różnych kierunkach* | D |  |  |  | X |
| *demonstruje równoważenie się sił mających różne kierunki* | D |  |  |  | X |
| *wykonuje w zespole kilkuosobowym zaprojektowane doświadczenie demonstrujące dodawanie sił o różnych kierunkach* | D |  |  | X |  |
| **Temat 6. Bezwładność ciała** **– pierwsza zasada dynamiki** | wyjaśnia, od czego zależy bezwładność ciała | B |  | X |  |  |
| demonstruje skutki bezwładności ciał | C |  |  | X |  |
| posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał | B |  | X |  |  |
| podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona | A | X |  |  |  |
| ilustruje I zasadę dynamiki Newtona | B |  | X |  |  |
| wyjaśnia zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona | B |  | X |  |  |
| Rozdział II. Ciała w ruchu |
| **Temat 7.** **Ruch i jego względność** | wyjaśnia, na czym polega ruch ciała | B | X |  |  |  |
| *opisuje wybrane układy odniesienia* | C |  | X |  |  |
| rozróżnia pojęcia: tor, droga i wykorzystuje je do opisu ruchu | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia, na czym polega względność ruchu | B |  | X |  |  |
| wskazuje przykłady względności ruchu | A | X |  |  |  |
| stosuje jednostki drogi i czasu | A | X |  |  |  |
| **Temat 8.** **Wykresy opisujące ruch** | odczytuje dane zawarte na wykresach opisujących ruch | B |  |  | X |  |
| sporządza wykres na podstawie danych zawartych w tabeli | C |  |  |  | X |
| szkicuje wykres zależności drogi od czasu na podstawie podanych informacji | C |  | X |  |  |
| analizuje wykres i rozpoznaje, czy opisana zależność jest rosnąca, czy malejąca | D |  |  |  | X |
| **Temat 9.** **Ruch jednostajny prostoliniowy** | określa, o czym informuje nas prędkość | A | X |  |  |  |
| wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia | D |  | X |  |  |
| wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnym | B |  | X |  |  |
| posługuje się wzorem na drogę w ruchu jednostajnym prostoliniowym | B |  | X |  |  |
| szkicuje wykres zależności prędkości od czasu w ruchu jednostajnym na podstawie podanych danych | B |  | X |  |  |
| *opisuje prędkość jako wielkość wektorową* | C |  |  |  | X |
| oblicza wartość prędkości | C |  | X |  |  |
| wymienia jednostki prędkości  | A | X |  |  |  |
| posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnego | A |  | X |  |  |
| rozwiązuje proste zadania obliczeniowe związane z ruchem, stosując związek prędkości z drogą i czasem, w którym ta droga została przebyta | C |  | X |  |  |
| projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające badać ruch jednostajny prostoliniowy | D |  |  |  | X |
| wymienia właściwe przyrządy pomiarowe | A | X |  |  |  |
| zapisuje wyniki pomiarów w tabeli | C |  | X |  |  |
| rysuje wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym | C |  |  | X |  |
| wykonuje doświadczenia w zespole | D |  |  | X |  |
| szkicuje wykres zależności prędkości od czasu w ruchu jednostajnym | C |  |  | X |  |
| rysuje wykres zależności prędkości od czasu w ruchu jednostajnym na podstawie danych z doświadczeń | D |  |  |  | X |
| odczytuje z wykresu zależności prędkości od czasu wartości prędkości w poszczególnych chwilach | B |  | X |  |  |
| **Temat I0.** **Jeszcze o ruchu jednostajnym prostoliniowym** | oblicza drogę przebytą przez ciało w ruchu jednostajnym prostoliniowym | C |  | X |  |  |
| stosuje wzory na drogę, prędkość i czas | C |  |  | X |  |
| analizuje wykresy zależności prędkości od czasu i drogi od czasu dla różnych ciał poruszających się ruchem jednostajnym | D |  |  |  | X |
| rysuje wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym na podstawie danych z tabeli | C |  | X |  |  |
| rozwiązuje trudniejsze zadania obliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnego | C |  |  | X |  |
| posługuje się jednostką prędkości w układzie SI, przelicza jednostki prędkości (przelicza wielokrotności i podwielokrotności) | B |  | X |  |  |
| zapisuje wynik obliczenia w zaokrągleniu do liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych (np. z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) | C |  | X |  |  |
| rozwiązuje zadania nieobliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnego | C |  |  | X |  |
| **Temat II.** **Wyznaczanie prędkości** | planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem prędkości, wybiera właściwe narzędzia pomiarowe, wskazuje czynniki istotne i nieistotne, wyznacza prędkość na podstawie pomiaru drogi i czasu, w którym ta droga została przebyta, krytycznie ocenia wyniki doświadczenia  | C |  |  | X |  |
| mierzy, np. krokami, drogę, którą zamierza przebyć | C | X |  |  |  |
| mierzy czas, w jakim przebywa zaplanowany odcinek drogi | C | X |  |  |  |
| wyznacza prędkość, z jaką się porusza, idąc lub biegnąc, i wynik zaokrągla zgodnie z zasadami oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych | C |  | X |  |  |
| przewiduje, jaki będzie czas jego ruchu na wyznaczonym odcinku drogi, gdy jego prędkość wzrośnie: 2, 3 i więcej razy | D |  |  | X |  |
| przewiduje, jaki będzie czas jego ruchu na wyznaczonym odcinku drogi, gdy jego prędkość zmaleje: 2, 3 i więcej razy | D |  |  | X |  |
| szacuje długość przebytej drogi na podstawie liczby kroków potrzebnych do jej przebycia | C |  | X |  |  |
| wyjaśnia, od czego zależy niepewność pomiaru drogi i czasu | B |  |  | X |  |
| **Temat dodatkowy. *Prędkość średnia*** | *stosuje pojęcie prędkości średniej* | A | X |  |  |  |
| *podaje jednostkę prędkości średniej* | A | X |  |  |  |
| *odróżnia prędkość średnią od prędkości chwilowej* | B |  | X |  |  |
| *wyjaśnia, jaką prędkość (średnią czy chwilową) wskazują drogowe znaki ograniczenia prędkości* | B | X |  |  |  |
| *wykorzystuje pojęcie prędkości średniej do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności* | C |  | X |  |  |
| *wyznacza prędkość średnią na podstawie danych z tabeli (lub doświadczania)*  | C |  |  | X |  |
| **Temat dodatkowy. *Prędkość względna*** | *wyjaśnia pojęcie prędkości względnej* | B |  |  | X |  |
| *oblicza prędkość ciała względem innych ciał, np. prędkość pasażera w jadącym pociągu* | D |  |  |  | X |
| *oblicza prędkość względem różnych układów odniesienia* | D |  |  |  | X |
| **Temat I2.** **Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony** | demonstruje ruch jednostajnie przyspieszony | D |  |  |  | X |
| wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie przyspieszonym | B |  | X |  |  |
| definiuje przyspieszenie | A | X |  |  |  |
| stosuje jednostkę przyspieszenia | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia sens fizyczny przyspieszenia | B |  | X |  |  |
| oblicza przyspieszenie i wynik zapisuje wraz z jednostką | C |  |  | X |  |
| wyjaśnia, co oznacza przyspieszenie równe np. $1\frac{m}{s^{2}}$ | B | X |  |  |  |
| rysuje, na podstawie wyników pomiaru przedstawionych w tabeli, wykres zależności prędkości ciała od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym | C |  |  |  | X |
| odczytuje z wykresu zależności prędkości od czasu wartości prędkości w poszczególnych chwilach | B |  | X |  |  |
| analizuje wykres zależności prędkości od czasu sporządzony dla kilku ciał i na tej postawie określa, prędkość którego ciała rośnie najszybciej, a którego – najwolniej | D |  |  |  | X |
| rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, wyznacza przyspieszenie, czas rozpędzania i zmianę prędkości ciała | C |  | X |  |  |
| rozróżnia wielkości dane i szukane | B | X |  |  |  |
| **Temat 13.****Ruch prostoliniowy****jednostajnie****przyspieszony****i jednostajnie opóźniony** | wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie opóźnionym | B |  | X |  |  |
| wymienia przykłady ruchu jednostajnie opóźnionego i ruchu jednostajnie przyspieszonego | B | X |  |  |  |
| opisuje jakościowo ruch jednostajnie opóźniony | B |  | X |  |  |
| charakteryzuje przyspieszenie w ruchu jednostajnie opóźnionym | B |  |  | X |  |
| demonstruje ruch opóźniony, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu opóźnionego i jednostajnie opóźnionego | B |  |  |  | X |
| wyjaśnia, analizując wykres zależności prędkości od czasu, czy prędkość ciała rośnie, czy maleje | B |  | X |  |  |
| posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego | C |  | X |  |  |
| oblicza prędkość końcową w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym | C |  |  |  | X |
| rozwiązuje zadania obliczeniowe dla ruchu jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego | C |  |  |  | X |
| stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($∆v=a∙∆t$) | C |  |  | X |  |
| **Temat dodatkowy. *Droga w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym*** | *posługuje się zależnością drogi od czasu dla ruchu jednostajnie przyspieszonego* | D |  |  | X |  |
| *szkicuje wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym* | C |  |  | X |  |
| *projektuje doświadczenie pozwalające badać zależność przebytej przez ciało drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym* | D |  |  |  | X |
| *projektuje tabelę, w której będzie zapisywać wyniki pomiarów* | C |  |  | X |  |
| *wykonuje w zespole doświadczenie pozwalające badać zależność przebytej przez ciało drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym* | D |  |  | X |  |
| *wykonuje wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym na podstawie danych doświadczalnych* | C |  |  |  | X |
| *wyjaśnia, dlaczego wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym nie jest linią prostą* | D |  |  |  | X |
| *oblicza przebytą drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym, korzystając ze wzoru* $s=\frac{at^{2}}{2}$ | C |  |  | X |  |
| *posługuje się wzorem* $a=\frac{2s}{t^{2}}$ | C |  |  | X |  |
| **Temat I4.** **Analiza wykresów przedstawiających ruch** | odczytuje dane zawarte na wykresach opisujących ruch | C |  | X |  |  |
| rysuje wykresy na podstawie podanych informacji | C |  |  | X |  |
| wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego | C |  |  | X |  |
| oblicza przyspieszenie, korzystając z danych odczytanych z wykresu zależności drogi od czasu | D |  |  | X |  |
| rozwiązuje trudniejsze zadanie rachunkowe na podstawie analizy wykresu | C |  |  |  | X |
| rozpoznaje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności prędkości od czasu i drogi od czasu | B |  |  | X |  |
| wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego) | D |  |  |  | X |
| Rozdział III. Siła wpływa na ruch |
| **Temat I5.** **Druga zasada dynamiki** | podaje przykłady zjawisk będących skutkiem działania siły | C |  | X |  |  |
| wyjaśnia, że pod wpływem stałej siły ciało porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym | B |  | X |  |  |
| omawia zależność przyspieszenia od siły działającej na ciało | A | X |  |  |  |
| *rysuje wykres zależności przyspieszenia ciała od siły działającej na to ciało* | D |  |  |  | X |
| opisuje zależność przyspieszenia od masy ciała | A | X |  |  |  |
| *rysuje wykres zależności przyspieszenia ciała od jego masy* | D |  |  |  | X |
| planuje doświadczenie pozwalające badać zależność przyspieszenia od działającej siły | C |  |  | X |  |
| na podstawie opisu przeprowadza doświadczenie mające wykazać zależność przyspieszenia od działającej siły | C |  | X |  |  |
| projektuje pod kierunkiem nauczyciela tabelę pomiarową do zapisywania wyników pomiarów podczas badania drugiej zasady dynamiki  | C |  | X |  |  |
| planuje doświadczenie pozwalające badać zależność przyspieszenia od masy ciała | D |  |  |  | X |
| formułuje hipotezę badawczą | D |  |  |  | X |
| bada doświadczalnie zależność przyspieszenia od masy ciała | D |  |  |  | X |
| wykonuje doświadczenia w zespole | D |  |  | X |  |
| współpracuje z innymi członkami zespołu podczas wykonywania doświadczenia | C | X |  |  |  |
| opisuje ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona | A | X |  |  |  |
| stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem | C |  | X |  |  |
| podaje definicję jednostki siły (1 niutona) | A | X |  |  |  |
| wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczenia | D |  |  | X |  |
| analizuje wyniki pomiarów i je interpretuje | D |  |  | X |  |
| porównuje sformułowane wyniki z postawionymi hipotezami | D |  |  |  | X |
| wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady wykorzystywania II zasady dynamiki | B |  | X |  |  |
| **Temat I6.** **Druga zasada dynamiki a ruch ciał** | analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki | C |  | X |  |  |
| stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem w trudniejszych sytuacjach | D |  |  |  | X |
| oblicza przyspieszenie ciała, korzystając z drugiej zasady dynamiki | C |  |  | X |  |
| rozwiązuje zadania wymagające łączenia wiedzy na temat ruchu jednostajnie przyspieszonego i drugiej zasady dynamiki | C |  |  | X |  |
| rozwiązuje zadania, w których trzeba obliczyć siłę wypadkową, korzystając z drugiej zasady dynamiki | D |  |  |  | X |
| rozwiązuje zadania problemowe z wykorzystaniem II zasady dynamiki i zależności drogi od czasu oraz prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym | D |  |  |  | X |
| wnioskuje, jak zmienia się siła, gdy przyspieszenie zmniejszy się: 2, 3 i więcej razy | B |  | X |  |  |
| wnioskuje, jak zmienia się siła, gdy przyspieszenie wzrośnie: 2, 3 i więcej razy | B |  | X |  |  |
| wnioskuje o masie ciała, gdy pod wpływem danej siły przyspieszenie wzrośnie: 2, 3 i więcej razy | B |  | X |  |  |
| wnioskuje o masie ciała, gdy pod wpływem danej siły przyspieszenie zmniejszy się: 2, 3 i więcej razy | B |  | X  |  |  |
| **Temat I7.** **Masa a siła ciężkości** | rozróżnia pojęcia: masa i siła ciężkości | B |  | X |  |  |
| mierzy siłę ciężkości działającą na wybrane ciała o niewielkiej masie, zapisuje wyniki pomiaru wraz z jednostką | C | X |  |  |  |
| posługuje się pojęciem siły ciężkości | B |  | X |  |  |
| stosuje jednostki masy i siły ciężkości | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia, od czego zależy siła ciężkości działająca na ciało znajdujące się na powierzchni Ziemi | D |  |  |  | X |
| oblicza siłę ciężkości działającą na ciało na Ziemi | C |  | X |  |  |
| oblicza siłę ciężkości działającą na ciało znajdujące się np. na Księżycu | C |  |  | X |  |
| stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym | C |  | X |  |  |
| *omawia zasadę działania wagi* | B |  |  |  | X |
| **Temat I8.** **Spadek swobodny** | opisuje ruch spadających ciał  | A | X |  |  |  |
| formułuje wnioski z obserwacji spadających ciał | C |  |  | X |  |
| wymienia warunki, jakie muszą być spełnione, aby ciało spadało swobodnie | B |  |  | X |  |
| wyjaśnia, na czym polega swobodny spadek ciał | B |  |  | X |  |
| wyjaśnia, dlaczego spadek swobodny ciał jest ruchem jednostajnie przyspieszonym | D |  |  |  | X |
| używa pojęcia przyspieszenie grawitacyjne | A | X |  |  |  |
| wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla tego, czy spadanie ciała można nazwać spadkiem swobodnym  |  |  |  |  | X |
| **Temat 19.** **Trzecia zasada dynamiki** | wymienia przykłady ciał oddziałujących na siebie | C |  | X |  |  |
| opisuje skutki wzajemnego oddziaływania ciał (np. zjawisko odrzutu) | A | X |  |  |  |
| określa sposób pomiaru sił wzajemnego oddziaływania ciał | C |  |  | X |  |
| podaje treść trzeciej zasady dynamiki i ją ilustruje | A | X |  |  |  |
| opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona | B | X |  |  |  |
| rysuje siły wzajemnego oddziaływania ciał w prostych przypadkach, np. ciało leżące na stole, ciało wiszące na lince | C |  |  | X |  |
| *rysuje siły działające na ciała w skomplikowanych sytuacjach, np. ciało leżące na powierzchni równi, ciało wiszące na lince i odchylone o pewien kąt* | D |  |  |  | X |
| wyodrębnia z tekstów opisujących wzajemne oddziaływanie ciał informacje kluczowe dla tego zjawiska, wskazuje jego praktyczne wykorzystanie | B |  |  | X |  |
| wyjaśnia zjawisko odrzutu, posługując się trzecią zasadą dynamiki | C |  |  |  | X |
| **Temat 20. Tarcie** | podaje przykłady oporu stawianego ciałom poruszającym się w różnych ośrodkach | B |  | X |  |  |
| wskazuje przyczyny oporów ruchu | B |  | X |  |  |
| rozróżnia pojęcia: tarcie statyczne i tarcie kinetyczne | B |  | X |  |  |
| opisuje, jak zmierzyć siłę tarcia statycznego | C |  |  | X |  |
| omawia sposób badania, od czego zależy tarcie | C |  |  | X |  |
| wymienia pozytywne i negatywne skutki tarcia | B |  | X |  |  |
| planuje i wykonuje doświadczenie dotyczące pomiaru siły tarcia statycznego i dynamicznego | D |  |  |  | X |
| formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia | D |  |  |  | X |
| proponuje sposoby zmniejszania lub zwiększania siły tarcia w zależności od potrzeby | D |  |  |  | X |
| **Temat dodatkowy*****Jeszcze o bezwładności ciał*** | *uzasadnia, dlaczego stojący w autobusie pasażer traci równowagę, gdy autobus nagle rusza, nagle się zatrzymuje lub skręca* | D |  |  | X |  |
| *wyjaśnia, dlaczego człowiek siedzący na krzesełku kręcącej się karuzeli odczuwa działanie pozornej siły nazywanej siłą odśrodkową*  | D |  |  | X |  |
| *uzasadnia, dlaczego siły bezwładności są siłami pozornymi* | D |  |  |  | X |
| *omawia przykłady sytuacji, które możemy wyjaśnić za pomocą bezwładności ciał* | D |  |  |  | X |
| Rozdział IV. Praca i energia |
| **Temat 21.****Praca** | wskazuje sytuacje, w których w fizyce jest wykonywana praca  | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia, jak obliczamy pracę mechaniczną | B |  | X |  |  |
| wymienia jednostki pracy  | A | X |  |  |  |
| definiuje jednostkę pracy – dżul (1J)  | A |  | X |  |  |
| wskazuje przykłady sytuacji, kiedy mimo działającej siły nie jest wykonywana praca  | A |  | X |  |  |
| wyjaśnia na przykładach, dlaczego mimo działającej siły nie jest wykonywana praca  | A |  |  |  | X |
| oblicza pracę mechaniczną i wynik zapisuje wraz z jednostką | A |  | X |  |  |
| rozwiązuje proste zadania, stosując związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana praca  | A |  |  | X |  |
| rozróżnia wielkości dane i szukane  | A | X |  |  |  |
| posługuje się proporcjonalnością prostą do obliczania pracy  | C |  |  | X |  |
| opisuje przebieg doświadczenia pozwalającego wyznaczyć pracę, wyróżnia kluczowe kroki, sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów | B |  |  |  | X |
| **Temat 22.****Energia** | definiuje energię  | A | X |  |  |  |
| wymienia źródła energii  | A | X |  |  |  |
| wylicza różne formy energii (np. energia kinetyczna, energia potencjalna grawitacji, energia potencjalna sprężystości)  | A |  | X |  |  |
| opisuje krótko różne formy energii  | B |  |  | X |  |
| formułuje zasadę zachowania energii  | A |  | X |  |  |
| opisuje na wybranych przykładach przemiany energii  | B |  |  |  | X |
| wymienia sposoby wykorzystania różnych form energii  | A |  |  | X |  |
| posługuje się informacjami pochodzącymi z różnych źródeł, w tym tekstów popularnonaukowych; wyodrębnia z nich kluczowe informacje dotyczące form energii | C |  |  |  | X |
| **Temat 23.****Energia potencjalna grawitacji** | wyjaśnia, które ciała mają energię potencjalną grawitacji | B |  | X |  |  |
| wymienia jednostki energii potencjalnej  | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia, od czego zależy energia potencjalna grawitacji | B |  | X |  |  |
| podaje przykłady ciał mających energię potencjalną grawitacji | A | X |  |  |  |
| posługuje się proporcjonalnością prostą do obliczenia energii potencjalnej ciała  | C |  |  | X |  |
| porównuje energię potencjalną grawitacji tego samego ciała, ale znajdującego się na różnych wysokościach nad określonym poziomem  | C |  | X |  |  |
| porównuje energię potencjalną grawitacji różnych ciał, ale znajdujących się na tej samej wysokości nad określonym poziomem  | C |  | X |  |  |
| rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na energię potencjalną grawitacji | C |  |  | X |  |
| wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji i wynik zapisuje wraz z jednostką | C |  |  | X |  |
| rozróżnia wielkości dane i szukane  | B | X |  |  |  |
| rozwiązuje nietypowe zadania, posługując się wzorem na energię potencjalną grawitacji | D |  |  |  | X |
| określa praktyczne sposoby wykorzystania energii potencjalnej grawitacji | C |  | X |  |  |
| opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii potencjalnej | B |  | X |  |  |
| przewiduje i ocenia niebezpieczeństwo związane z przebywaniem człowieka na dużych wysokościach  | D |  |  |  | X |
| wyznacza doświadczalnie energię potencjalną grawitacji, korzystając z opisu doświadczenia | C |  | X |  |  |
| **Temat 24.** **Energia kinetyczna** | wyjaśnia, które ciała mają energię kinetyczną  | B | X |  |  |  |
| wymienia jednostki energii kinetycznej  | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia, od czego zależy energia kinetyczna  | B |  | X |  |  |
| podaje przykłady ciał mających energię kinetyczną  | A | X |  |  |  |
| porównuje energię kinetyczną tego samego ciała, ale poruszającego się z różnymi prędkościami  | C |  | X |  |  |
| porównuje energię kinetyczną różnych ciał, ale poruszających się z taką samą prędkością  | C |  | X |  |  |
| rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną  | C |  |  | X |  |
| wyznacza zmianę energii kinetycznej w typowych sytuacjach | C |  | X |  |  |
| rozróżnia wielkości dane i szukane  | B | X |  |  |  |
| rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną  | D |  |  |  | X |
| określa praktyczne sposoby wykorzystania energii kinetycznej  | C |  | X |  |  |
| przewiduje i ocenia niebezpieczeństwo związane z szybkim ruchem pojazdów  | D |  |  |  | X |
| opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii kinetycznej  | B |  |  | X |  |
| rozwiązuje zadania problemowe (nieobliczeniowe) z wykorzystaniem poznanych praw i zależności | D |  |  |  | X |
| **Temat 25. Przemiany energii mechanicznej** | posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii potencjalnej i kinetycznej  | B |  |  | X |  |
| opisuje na przykładach przemiany energii potencjalnej w kinetyczną (i odwrotnie)  | B | X |  |  |  |
| wyjaśnia, dlaczego dla ciała spadającego swobodnie energia potencjalna maleje, a kinetyczna rośnie  | B |  | X |  |  |
| wyjaśnia, dlaczego dla ciała rzuconego pionowo w górę energia kinetyczna maleje, a potencjalna rośnie  | B |  | X |  |  |
| rozróżnia wielkości dane i szukane  | B | X |  |  |  |
| stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania prostych zadań rachunkowych i nieobliczeniowych  | C |  |  | X |  |
| stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań nietypowych  | D |  |  |  | X |
| stosuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk | D |  |  |  | X |
| **Temat dodatkowy. *Energia, człowiek i środowisko*** | *wskazuje, skąd organizm czerpie energię potrzebną do życia*  | A | X |  |  |  |
| *wyjaśnia, do jakich czynności życiowych człowiekowi jest potrzebna energia*  | B |  | X |  |  |
| *wymienia jednostki, w jakich podajemy wartość energetyczną pokarmów*  | A |  | X |  |  |
| *wyjaśnia, gdzie należy szukać informacji o wartości energetycznej pożywienia*  | B |  |  | X |  |
| *wyjaśnia, do czego potrzebna jest energia*  | B |  |  | X |  |
| *wymienia paliwa kopalne, z których spalania uzyskujemy energię*  | A | X |  |  |  |
| *opisuje negatywne skutki pozyskiwania energii z paliw kopalnych związane z niszczeniem środowiska i globalnym ociepleniem*  | B |  |  |  | X |
| *wymienia źródła energii odnawialnej*  | A |  |  |  | X |
| *wyjaśnia potrzebę oszczędzania energii jako najlepszego działania w trosce o ochronę naturalnego środowiska człowieka*  | B |  |  | X |  |
| ***Temat 26.*** **Moc** | wyjaśnia, o czym informuje moc  | B | X |  |  |  |
| wyjaśnia, jak oblicza się moc  | B | X |  |  |  |
| wymienia jednostki mocy  | A | X |  |  |  |
| przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek pracy i mocy  | C |  |  | X |  |
| przelicza jednostki czasu  | C |  | X |  |  |
| stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym ta praca została wykonana | C |  | X |  |  |
| posługuje się pojęciem mocy do obliczania pracy wykonanej (przez urządzenie)  | C |  |  | X |  |
| porównuje pracę wykonaną w tym samym czasie przez urządzenia o różnej mocy  | C |  | X |  |  |
| porównuje pracę wykonaną w różnym czasie przez urządzenia o takiej samej mocy  | C |  | X |  |  |
| rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na moc  | C |  |  | X |  |
| rozróżnia wielkości dane i szukane  | B | X |  |  |  |
| rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem wzorów na energię, pracę i moc  | D |  |  |  | X |
| przelicza energię wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie | C |  | X |  |  |
| **Tematdodatkowy. *Dźwignie*** | wyznacza doświadczalnie warunek równowagi dźwigni dwustronnej  | C |  | X |  |  |
| wyjaśnia, kiedy dźwignia jest w równowadze  | B |  | X |  |  |
| stosuje prawo równowagi dźwigni do rozwiązywania prostych zadań  | C |  |  | X |  |
| wyjaśnia, dlaczego dźwignię można stosować do wyznaczania masy ciała  | B |  |  | X |  |
| planuje doświadczenie (pomiar masy)  | D |  |  |  | X |
| szacuje masę przedmiotów użytych w doświadczeniu  | C | X |  |  |  |
| wyznacza masę przedmiotów, posługując się dźwignią dwustronną, linijką i innym ciałem o znanej masie  | C |  |  | X |  |
| wyznacza masę, posługując się wagą  | C | X |  |  |  |
| porównuje otrzymane wyniki z oszacowanymi masami oraz wynikami uzyskanymi przy zastosowaniu wagi  | C |  | X |  |  |
| ocenia otrzymany wynik pomiaru masy  | D |  |  |  | X |
| **Temat dodatkowy. *Maszyny proste*** | *rozróżnia dźwignie dwustronną i jednostronną*  | B | X |  |  |  |
| *wymienia przykłady zastosowania dźwigni w swoim otoczeniu*  | A | X |  |  |  |
| *wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej*  | B |  |  | X |  |
| *rozwiązuje proste zadania, stosując prawo równowagi dźwigni*  | C |  |  | X |  |
| *wyjaśnia, w jakim celu i w jakich sytuacjach stosuje się maszyny proste*  | B |  | X |  |  |
| *wyjaśnia działanie kołowrotu*  | B |  |  | X |  |
| *wymienia zastosowania kołowrotu*  | A | X |  |  |  |
| *opisuje działanie napędu w rowerze*  | B |  |  |  | X |
| *opisuje blok stały*  | B |  | X |  |  |
| *wyjaśnia zasadę działania bloku stałego*  | B |  |  | X |  |
| *wymienia zastosowania bloku stałego*  | A | X |  |  |  |
| Rozdział V. Cząsteczki i ciepło |  |
| **Temat 27.Cząsteczki** | stwierdza, że wszystkie ciała są zbudowane z atomów lub cząsteczek  | A | X |  |  |  |
| podaje przykłady świadczące o ruchu cząsteczek  | A | X |  |  |  |
| opisuje pokaz ilustrujący zjawisko dyfuzji | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia zjawisko dyfuzji  | B |  |  | X |  |
| podaje przykłady dyfuzji  | A | X |  |  |  |
| podaje przykłady świadczące o przyciąganiu się cząsteczek  | A |  | X |  |  |
| wyjaśnia, kiedy cząsteczki zaczynają się odpychać  | B |  |  |  | X |
| opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego  | B |  | X |  |  |
| opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko napięcia powierzchniowego  | B |  |  | X |  |
| demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego | B |  | X |  |  |
| wyjaśnia mechanizm zjawiska napięcia powierzchniowego  | B |  |  | X |  |
| ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli | C |  |  | X |  |
| **Temat 28.** **Stany skupienia materii** | nazywa stany skupienia materii  | A | X |  |  |  |
| wymienia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów  | A | X |  |  |  |
| opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów  | B |  | X |  |  |
| analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów  | D |  |  |  | X |
| wyjaśnia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów na podstawie ich budowy wewnętrznej  | B |  |  | X |  |
| omawia budowę kryształów na przykładzie soli kamiennej  | B |  | X |  |  |
| opisuje różnice w budowie ciał krystalicznych i bezpostaciowych  | B |  |  |  | X |
| rozróżnia i nazywa zmiany stanu skupienia materii  | A | X |  |  |  |
| opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji  | B |  | X |  |  |
| wyjaśnia, że dana substancja krystaliczna ma określoną temperaturę topnienia i wrzenia  | B |  |  | X |  |
| wyjaśnia, że różne substancje mają różną temperaturę topnienia i wrzenia  | B |  |  | X |  |
| odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia wybranych substancji  | C | X |  |  |  |
| opisuje zmianę objętości ciał wynikającą ze zmiany stanu skupienia substancji  | B |  |  |  | X |
| **Temat 29. Temperatura a energia** | wyjaśnia zasadę działania termometru  | B | X |  |  |  |
| posługuje się pojęciem temperatury | A | X |  |  |  |
| opisuje skalę temperatur Celsjusza  | B | X |  |  |  |
| posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita) | C |  | X |  |  |
| przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie | C |  | X |  |  |
| analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek | D |  |  |  | X |
| informuje, że ciała o jednakowej temperaturze pozostają w równowadze termicznej | B |  | X |  |  |
| definiuje energię wewnętrzną ciała  | A |  | X |  |  |
| wyjaśnia, od czego zależy energia wewnętrzna ciała  | B |  |  | X |  |
| definiuje przepływ ciepła  | A |  | X |  |  |
| wyjaśnia, jak można zmienić energię wewnętrzną ciała  | B |  |  | X |  |
| analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła  | D |  |  |  | X |
| **Temat 30.** **Ciepło właściwe** | wyjaśnia, o czym informuje ciepło właściwe  | B |  |  | X |  |
| wymienia jednostkę ciepła właściwego  | A | X |  |  |  |
| porównuje ciepło właściwe różnych substancji  | C |  | X |  |  |
| wyjaśnia znaczenie dużej wartości ciepła właściwego wody  | B |  |  |  | X |
| posługuje się proporcjonalnością prostą do obliczenia ilości energii dostarczonej ciału  | C |  |  | X |  |
| rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na ilość dostarczonej energii  | C |  |  | X |  |
| rozróżnia wielkości dane i szukane  | B | X |  |  |  |
| opisuje przebieg doświadczenia polegającego na wyznaczeniu ciepła właściwego wody  | B |  |  |  | X |
| wyjaśnia rolę użytych w doświadczeniu przyrządów  | B |  | X |  |  |
| wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat), termometru, cylindra miarowego lub wagi  | C |  |  |  | X |
| mierzy czas, masę, temperaturę  | C | X |  |  |  |
| zapisuje wyniki w formie tabeli  | C | X |  |  |  |
| zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych | C |  | X |  |  |
| porównuje wyznaczone ciepło właściwe wody z ciepłem właściwym odczytanym z tabeli  | C |  | X |  |  |
| **Temat dodatkowy.*****Ciepło właściwe – trudniejsze zagadnienia*** | *odczytuje dane z wykresu*  | C |  | X |  |  |
| *rozróżnia wielkości dane i szukane*  | A | X |  |  |  |
| *analizuje treść zadania*  | D |  |  |  | X |
| *proponuje sposób rozwiązania zadania*  | D |  |  |  | X |
| *rozwiązuje nietypowe zadania, łącząc wiadomości o cieple właściwym z wiadomościami o energii i mocy*  | D |  |  |  | X |
| *szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych*  | D |  |  |  | X |
| *przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek fizycznych*  | C |  |  | X |  |
| **Temat 31. Przewodnictwo cieplne** | rozróżnia dobre i złe przewodniki ciepła  | B |  | X |  |  |
| wymienia dobre i złe przewodniki ciepła  | A | X |  |  |  |
| informuje, że ciała o równej temperaturze pozostają w równowadze termicznej | A |  | X |  |  |
| wyjaśnia przekazywanie energii w postaci ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego; wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła między ciałami o takiej samej temperaturze  | B |  |  |  | X |
| wyjaśnia rolę izolacji cieplnej  | B |  |  | X |  |
| bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła | D |  |  |  | X |
| **Temat 32*.* Konwekcja i promieniowanie** | definiuje konwekcję  | A |  | X |  |  |
| wyjaśnia, na czym polega zjawisko konwekcji  | B |  |  |  | X |
| opisuje przepływ powietrza w pomieszczeniach wywołany zjawiskiem konwekcji  | B |  | X |  |  |
| opisuje ruch wody w naczyniu wywołany zjawiskiem konwekcji  | B |  |  | X |  |
| demonstruje zjawisko konwekcji | B |  |  | X |  |
| wyjaśnia rolę zjawiska konwekcji dla klimatu naszej planety  | B |  |  |  | X |
| wyjaśnia, że materiał zawierający oddzielone od siebie porcje powietrza zatrzymuje konwekcję, a przez to staje się dobrym izolatorem  | B |  | X |  |  |
| wymienia materiały, które zawierają w sobie powietrze, co czyni je dobrymi izolatorami  | A | X |  |  |  |
| opisuje techniczne zastosowania materiałów izolacyjnych  | B | X |  |  |  |
| opisuje przenoszenie ciepła przez promieniowanie  | B |  |  | X |  |
| **Temat 33. Topnienie i krzepnięcie** | mierzy temperaturę topnienia lodu  | C | X |  |  |  |
| demonstruje zjawisko topnienia | C |  | X |  |  |
| stwierdza, że temperatury topnienia i krzepnięcia danej substancji są takie same  | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia, że ciała krystaliczne mają określoną temperaturę topnienia, a ciała bezpostaciowe – nie  | B |  | X |  |  |
| odczytuje informacje z wykresu zależności temperatury od dostarczonego ciepła  | C |  | X |  |  |
| przewiduje stan skupienia substancji na podstawie informacji odczytanych z wykresu zależności *t*(*Q*) | D |  |  |  | X |
| wyjaśnia, że proces topnienia przebiega, gdy ciału dostarczamy energię w postaci ciepła i nie powoduje to zmiany jego temperatury  | B |  |  | X |  |
| wyjaśnia, że w procesie krzepnięcia ciało oddaje ciepło  | B |  |  | X |  |
| *definiuje ciepło topnienia*  | A |  | X |  |  |
| *wymienia jednostki ciepła topnienia*  | A |  | X |  |  |
| *odczytuje z tabeli ciepło topnienia wybranych substancji*  | C | X |  |  |  |
| *porównuje ciepło topnienia różnych substancji*  | C |  |  | X |  |
| *posługuje się pojęciem ciepła topnienia*  | C |  |  |  | X |
| *rozwiązuje proste zadania, posługując się ciepłem topnienia*  | C |  |  |  | X |
| **Temat 34. Parowanie i skraplanie** | opisuje zjawisko parowania  | B |  | X |  |  |
| podaje przykłady wykorzystania zjawiska parowania  | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia, na czym polega parowanie  | B |  |  |  | X |
| wyjaśnia, dlaczego parowanie wymaga dostarczenia dużej ilości energii w postaci ciepła | B |  |  |  | X |
| opisuje zjawisko wrzenia  | B |  | X |  |  |
| *definiuje ciepło parowania*  | A |  | X |  |  |
| wyjaśnia, że proces wrzenia przebiega, gdy ciału dostarczamy energię w postaci ciepła i nie powoduje to zmiany jego temperatury | B |  |  | X |  |
| *podaje jednostkę ciepła parowania*  | A |  | X |  |  |
| *odczytuje ciepło parowania wybranych substancji z tabeli*  | C | X |  |  |  |
| *porównuje ciepło parowania różnych cieczy*  | C | X |  |  |  |
| *posługuje się pojęciem ciepła parowania*  | C |  |  | X |  |
| *rozwiązuje proste zadania, posługując się pojęciem ciepła parowania*  | C |  |  | X |  |
| demonstruje i opisuje zjawisko skraplania | B |  | X |  |  |
| Rozdział VI. Ciśnienie i siła wyporu |
| **Temat 35. Wyznaczanie objętości** | wyjaśnia, o czym informuje objętość  | B |  | X |  |  |
| wymienia jednostki objętości  | A | X |  |  |  |
| przelicza jednostki objętości  | C |  |  | X |  |
| szacuje objętość zajmowaną przez ciała  | C |  |  | X |  |
| oblicza objętość ciał mających kształt prostopadłościanu lub sześcianu, stosując odpowiedni wzór matematyczny  | C |  | X |  |  |
| wyznacza objętość cieczy i ciał stałych przy użyciu menzurki  | C |  | X |  |  |
| zapisuje wynik pomiaru wraz z jego niepewnością  | A |  | X |  |  |
| wyjaśnia, że menzurki różnią się pojemnością i dokładnością  | B | X |  |  |  |
| rozwiązuje nietypowe zadania związane z objętością ciał i skalą menzurek  | D |  |  |  | X |
| planuje sposób wyznaczenia objętości bardzo małych ciał, np. szpilki, pinezki  | D |  |  |  | X |
| **Temat 36. Gęstość** | wyjaśnia pojęcie gęstości | B |  | X |  |  |
| wyjaśnia, jakie wielkości fizyczne musimy znać, aby obliczyć gęstość  | B | X |  |  |  |
| wymienia jednostki gęstości  | A | X |  |  |  |
| przelicza jednostki gęstości  | C |  |  | X |  |
| posługuje się pojęciem gęstości do rozwiązywania zadań nieobliczeniowych  | C |  |  | X |  |
| odczytuje gęstości wybranych ciał z tabeli  | C | X |  |  |  |
| porównuje gęstości różnych substancji  | C |  | X |  |  |
| analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów | D |  |  | X |  |
| szacuje masę ciał, znając ich gęstość i objętość  | D |  |  |  | X |
| rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zależności między masą, objętością i gęstością  | C |  |  | X |  |
| rozróżnia dane i szukane  | B | X |  |  |  |
| rozwiązuje zadania trudniejsze z wykorzystaniem zależności między masą, objętością i gęstością  | D |  |  |  | X |
| **Temat 37.Wyznaczanie gęstości** | planuje doświadczenie w celu wyznaczenia gęstości wybranej substancji  | D |  |  |  | X |
| wymienia wielkości fizyczne, które musi wyznaczyć  | A | X |  |  |  |
| wybiera właściwe narzędzia pomiaru  | C |  | X |  |  |
| projektuje tabelę pomiarową  | D |  |  | X |  |
| szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku wyznaczania gęstości  | C |  |  |  | X |
| wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie regularnym, za pomocą wagi i przymiaru | C |  | X |  |  |
| wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot o nieregularnym kształcie, za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego | C |  | X |  |  |
| zapisuje wyniki pomiarów w tabeli  | C | X |  |  |  |
| oblicza średni wynik pomiaru  | C | X |  |  |  |
| porównuje otrzymany wynik z szacowanym  | C |  | X |  |  |
| porównuje otrzymany wynik z gęstościami substancji umieszczonymi w tabeli i na tej podstawie identyfikuje materiał, z którego może być wykonane badane ciało  | C |  |  | X |  |
| **Temat 38. Ciśnienie** | wyjaśnia pojęcie ciśnienia | B |  | X |  |  |
| opisuje, jak obliczamy ciśnienie  | B | X |  |  |  |
| wymienia jednostki ciśnienia  | A | X |  |  |  |
| definiuje jednostkę ciśnienia  | A |  | X |  |  |
| opisuje doświadczenie ilustrujące różne skutki działania ciała na podłoże, w zależności od wielkości powierzchni styku  | B |  |  | X |  |
| wymienia sytuacje, w których chcemy zmniejszyć ciśnienie  | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia, w jaki sposób można zmniejszyć ciśnienie  | B |  | X |  |  |
| wymienia sytuacje, w których chcemy zwiększyć ciśnienie  | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia, w jaki sposób można zwiększyć ciśnienie  | B |  | X |  |  |
| posługuje się pojęciem ciśnienia do wyjaśnienia zadań problemowych  | C |  |  | X |  |
| rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zależności między siłą nacisku, powierzchnią styku ciał i ciśnieniem  | C |  |  | X |  |
| rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem ciśnienia  | D |  |  |  | X |
| **Temat 39.Ciśnienie hydrostatyczne** | posługuje się pojęciem parcia | C |  | X |  |  |
| stwierdza, że w naczyniach połączonych ciecz dąży do wyrównania poziomów  | A | X |  |  |  |
| stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem | C |  | X |  |  |
| opisuje, jak obliczamy ciśnienie hydrostatyczne  | B | X |  |  |  |
| wyjaśnia, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne  | B |  | X |  |  |
| demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy | B |  | X |  |  |
| opisuje, od czego nie zależy ciśnienie hydrostatyczne  | B |  | X |  |  |
| odczytuje dane z wykresu zależności ciśnienia od wysokości słupa cieczy  | C |  |  | X |  |
| rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności ciśnienia od wysokości słupa cieczy  | C | X |  |  |  |
| posługuje się proporcjonalnością prostą do wyznaczenia ciśnienia cieczy lub wysokości słupa cieczy  | C |  | X |  |  |
| stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością | C |  | X |  |  |
| rozwiązuje zadania nietypowe, stosując pojęcie ciśnienia hydrostatycznego  | D |  |  | X |  |
| analizuje informacje pochodzące z tekstów popularnonaukowych i wyodrębnia z nich informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu (np. z tekstów dotyczących  nurkowania wyodrębnia informacje kluczowe dla bezpieczeństwa tego sportu) | C |  |  |  | X |
| **Temat 40.****Prawo Pascala** | stwierdza, że ciecz wywiera ciśnienie także na ścianki naczynia  | A | X |  |  |  |
| demonstruje prawo Pascala | B |  | X |  |  |
| formułuje prawo Pascala  | A |  | X |  |  |
| opisuje doświadczenie ilustrujące prawo Pascala  | B |  |  | X |  |
| posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy i gazu | B |  | X |  |  |
| wymienia praktyczne zastosowania prawa Pascala  | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia działanie prasy hydraulicznej i hamulca hydraulicznego  | B |  | X |  |  |
| posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jednostką | B |  | X |  |  |
| rozwiązuje zadania rachunkowe, posługując się prawem Pascala i pojęciem ciśnienia  | C |  |  | X |  |
| rozwiązuje zadania problemowe, a do ich wyjaśnienia wykorzystuje prawo Pascala i pojęcie ciśnienia hydrostatycznego  | D |  |  |  | X |
| **Temat 41. Prawo Archimedesa** | stwierdza, że na ciało zanurzone w cieczy działa siła wyporu  | A | X |  |  |  |
| mierzy siłę wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody)  | C | X |  |  |  |
| wyjaśnia, skąd się bierze siła wyporu  | B |  |  | X |  |
| demonstruje prawo Archimedesa  | C |  | X |  |  |
| formułuje prawo Archimedesa  | A |  | X |  |  |
| wyjaśnia zjawisko pływania ciał na podstawie prawa Archimedesa  | B |  |  | X |  |
| opisuje doświadczenie z piłeczką pingpongową umieszczoną na wodzie  | B |  | X |  |  |
| analizuje i porównuje wartość siły wyporu działającej na piłeczkę wtedy, gdy pływa ona na wodzie, z wartością siły wyporu w sytuacji, gdy wpychamy piłeczkę pod wodę  | D |  |  |  | X |
| analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach i gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesa | D |  |  |  | X |
| oblicza siłę wyporu, stosując prawo Archimedesa  | C |  |  | X |  |
| stwierdza, że siła wyporu działa także w gazach  | A | X |  |  |  |
| porównuje siłę wyporu działającą w cieczach z siłą wyporu działającą w gazach  | C |  | X |  |  |
| wyjaśnia, dlaczego siła wyporu działająca na ciało zanurzone w cieczy jest większa od siły wyporu działającej na to ciało umieszczone w gazie  | B |  |  |  | X |
| wymienia zastosowanie praktyczne siły wyporu powietrza  | A | X |  |  |  |
| rozwiązuje typowe zadania rachunkowe, stosując prawo Archimedesa  | C |  |  |  | X |
| rozwiązuje zadania problemowe, wykorzystując prawo Archimedesa  | D |  |  |  | X |
| **Tematdodatkowy.** ***Prawo Archimedesa*** ***– trudniejsze zagadnienia*** | *rozróżnia wielkości dane i szukane*  | A | X |  |  |  |
| *proponuje sposób rozwiązania zadania*  | D |  |  |  | X |
| *rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem prawa Archimedesa*  | D |  |  |  | X |
| *przewiduje wynik zaproponowanego doświadczenia*  | D |  |  | X |  |
| *wykonuje doświadczenie, aby sprawdzić swoje przypuszczenia*  | C |  | X |  |  |
| **Temat 42.Ciśnienie atmosferyczne** | opisuje doświadczenie z rurką do napojów świadczące o istnieniu ciśnienia atmosferycznego  | B | X |  |  |  |
| demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego | B |  | X |  |  |
| oblicza ciśnienie słupa wody równoważące ciśnienie atmosferyczne  | C |  |  | X |  |
| opisuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć ciśnienie atmosferyczne w sali lekcyjnej  | B |  |  | X |  |
| wyjaśnia rolę użytych przyrządów  | B |  | X |  |  |
| wyjaśnia, od czego zależy ciśnienie powietrza  | B |  | X |  |  |
| wskazuje, że do pomiaru ciśnienia atmosferycznego służy barometr  | A | X |  |  |  |
| wyjaśnia, dlaczego powietrze nas nie zgniata  | B |  |  |  | X |
| wykonuje doświadczenie ilustrujące zależność temperatury wrzenia od ciśnienia  | C |  | X |  |  |
| wyjaśnia, dlaczego woda pod zmniejszonym ciśnieniem wrze w temperaturze niższej niż 100°C  | B |  |  |  | X |
| odczytuje dane z wykresu zależności ciśnienia atmosferycznego od wysokości  | C | X |  |  |  |
| posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego podczas rozwiązywania zadań problemowych  | D |  |  |  | X |
| wyjaśnia działanie niektórych urządzeń, np. szybkowaru, przyssawki  | B |  |  | X |  |