| Zagadnienie (tematy lekcji) | Cele operacyjneUczeń: | Wymagania |
| --- | --- | --- |
| podstawowe | ponadpodstawowe |
| konieczne | podstawowe | rozszerzające | dopełniające |
| **I. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ**  |
| **Czym zajmuje się fizyka;****Wielkości fizyczne, jednostki i pomiary;****Jak przeprowadzać doświadczenia** (3 godziny) | * określa, czym zajmuje się fizyka
 | X |  |  |  |
| * podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym, techniką, medycyną oraz innymi dziedzinami wiedzy
 |  | X |  |  |
| * wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce
 | X |  |  |  |
| * rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie
 |  | X |  |  |
| * rozróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady
 | X |  |  |  |
| * podaje przykłady osiągnięć fizyków cennych dla rozwoju cywilizacji (współczesnej techniki i technologii)
 |  |  |  | X |
| * wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozróżnia pojęcia: wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości
 |  | X |  |  |
| * charakteryzuje układ jednostek SI
 |  | X |  |  |
| * 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)
 |  |  | X |  |
| * przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-)
 |  | X |  |  |
| * przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)
 | X |  |  |  |
| * przeprowadza wybrane pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów (np. pomiar długości ołówka, czasu staczania się ciała po pochylni)
 |  | X |  |  |
| * szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, czasu
 |  |  | X |  |
| * wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu)
 | X |  |  |  |
| * wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia
 |  |  | X |  |
| * opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów
 |  | X |  |  |
| * wyjaśnia, dlaczego żaden pomiar nie jest idealnie dokładny i co to jest niepewność pomiarowa oraz uzasadnia, że dokładność wyniku pomiaru nie może być większa niż dokładność przyrządu pomiarowego
 |  | X |  |  |
| * posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności
 |  |  | X |  |
| * wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią
 |  | X |  |  |
| * oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. długości, czasu)
 | X |  |  |  |
| * wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych
 |  |  |  | X |
| * wyjaśnia, co to są cyfry znaczące
 |  | X |  |  |
| * zaokrągla wartości wielkości fizycznych do podanej liczby cyfr znaczących
 |  | X |  |  |
| * wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych
 |  |  | X |  |
| * przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń
 | X |  |  |  |
| * wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe
 | X |  |  |  |
| * selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, z internetu
 |  |  | X |  |
| **Rodzaje oddziaływań i ich wzajemność** (1 godzina) | * wymienia i rozróżnia rodzaje oddziaływań (elektrostatyczne, grawitacyjne, magnetyczne, mechaniczne) oraz podaje przykłady oddziaływań
 | X |  |  |  |
| * przeprowadza doświadczenie (badanie różnego rodzaju oddziaływań), korzystając z jego opisu
 |  | X |  |  |
| * opisuje przebieg doświadczenia (badanie różnego rodzaju oddziaływań); ilustruje jego wyniki
 |  | X |  |  |
| * Rklasyfikuje podstawowe oddziaływania występujące w przyrodzie
 |  |  | X |  |
| * wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne
 |  | X |  |  |
| * wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne)
 |  | X |  |  |
| * odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość; podaje odpowiednie przykłady tych oddziaływań
 |  | X |  |  |
| * podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym
 | X |  |  |  |
| * opisuje różne rodzaje oddziaływań
 |  |  | X |  |
| * wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań
 |  |  | X |  |
| * przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań
 |  |  |  | X |
| * podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji
 |  |  |  | X |
| **Siła i jej cechy** (1 godzina) | * posługuje się pojęciem siły jako miarą oddziaływań
 | X |  |  |  |
| * wykonuje doświadczenie (badanie rozciągania gumki lub sprężyny), korzystając z jego opisu
 | X |  |  |  |
| * posługuje się jednostką siły; wskazuje siłomierz jako przyrząd służący do pomiaru siły
 | X |  |  |  |
| * doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej (mierzy wartość siły za pomocą siłomierza)
 |  | X |  |  |
| * przeprowadza doświadczenia (badanie cech sił, wyznaczanie średniej siły), korzystając z ich opisu
 |  | X |  |  |
| * stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły
 |  | X |  |  |
| * przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły)
 |  | X |  |  |
| * porównuje siły na podstawie ich wektorów
 |  |  | X |  |
| * odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady
 | X |  |  |  |
| * rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości
 | X |  |  |  |
|  | * posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru siły wraz z jej jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności
 |  | X |  |  |
| * opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów
 |  | X |  |  |
| * oblicza średnią siłę i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych
 |  |  | X |  |
| * szacuje niepewność pomiarową wyznaczonej wartości średniej siły
 |  |  |  | X |
| * buduje prosty siłomierz i wyznacza przy jego użyciu wartość siły, korzystając z opisu doświadczenia
 |  |  | X |  |
| * szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły
 |  |  | X |  |
| * buduje siłomierz według własnego projektu i wyznacza za jego pomocą wartość siły
 |  |  |  | X |
| **Siły wypadkowa i równoważąca** (1 godzina) | * rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i sprężystości
 | X |  |  |  |
| * przeprowadza doświadczenie (wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą siłomierza), korzystając z jego opisu
 |  | X |  |  |
| * rozróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą
 | X |  |  |  |
| * wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach
 |  | X |  |  |
| * opisuje i rysuje siły, które się równoważą
 |  | X |  |  |
| * określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę
 |  | X |  |  |
| * podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego
 |  | X |  |  |
| * określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się
 | X |  |  |  |
| * wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla kilku sił o jednakowych kierunkach; określa jej cechy
 |  |  | X |  |
| * określa cechy siły wypadkowej kilku (więcej niż dwóch) sił działających wzdłuż tej samej prostej
 |  |  | X |  |
| * wyznacza i rysuje siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej o różnych zwrotach; określa jej cechy
 |  |  |  | X |
| **Powtórzenie+ Praca klasowa**(2 godziny) | * rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału 1
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału 1
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału 1
 |  |  |  | X |
| * wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu
 |  | X |  |  |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: *Jak mierzono czas i jak mierzy się go obecnie* lub innego
 |  |  | X |  |
| **II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII** |
| **Atomy i cząsteczki** (1 godzina) | * przeprowadza doświadczenia wykazujące cząsteczkową budowę materii, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa
 |  | X |  |  |
| * opisuje przebieg przeprowadzonych doświadczeń
 | X |  |  |  |
| * podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii
 | X |  |  |  |
| * wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym
 |  |  | X |  |
| * posługuje się pojęciem hipotezy
 |  | X |  |  |
| * podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii
 |  | X |  |  |
| * Rwyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji i od czego zależy jego szybkość
 |  |  | X |  |
| * Rpodaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym
 |  | X |  |  |
| * projektuje i przeprowadza doświadczenia (inne niż opisane w podręczniku), wykazujące cząsteczkową budowę materii
 |  |  |  | X |
| **Oddziaływania międzycząsteczkowe****Badanie napięcia powierzchniowego** (1 godzina) | * przeprowadza doświadczenia wykazujące istnienie oddziaływań międzycząsteczkowych, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa oraz opisuje ich przebieg i formułuje wnioski
 |  | X |  |  |
| * posługuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych; odróżnia siły spójności od sił przylegania; rozpoznaje i opisuje te siły
 |  | X |  |  |
| * wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania)
 |  | X |  |  |
| * Rwymienia rodzaje menisków; opisuje występowanie menisku jako skutek oddziaływań międzycząsteczkowych
 |  |  | X |  |
| * Rna podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania czy siły spójności
 |  |  | X |  |
| * posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego
 | X |  |  |  |
| * wyjaśnia napięcie powierzchniowe jako skutek działania sił spójności
 |  | X |  |  |
| * opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego; ilustruje istnienie sił spójności
 |  | X |  |  |
| * podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody
 | X |  |  |  |
| * określa wpływ detergentu na napięcie powierzchniowe wody
 | X |  |  |  |
| * wyodrębnia z tekstów lub rysunków (związanych z oddziaływaniami międzycząsteczkowymi) informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu
 |  | X |  |  |
|  | * doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego, korzystając z opisu
 |  | X |  |  |
| * ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście opisuje (na wybranym przykładzie) zjawisko napięcia powierzchniowego
 |  | X |  |  |
| * przeprowadza doświadczenia (badanie, jak detergent wpływa na napięcie powierzchniowe oraz od czego zależy kształt kropli), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski
 |  |  | X |  |
| * projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody
 |  |  |  | X |
| * wymienia czynniki zmniejszające napięcie powierzchniowe wody i wskazuje sposoby ich wykorzystywania w codziennym życiu człowieka
 | X |  |  |  |
| * ilustruje działanie sił spójności na przykładzie mechanizmu tworzenia się kropli; tłumaczy formowanie się kropli w kontekście istnienia sił spójności
 |  | X |  |  |
| * uzasadnia kształt spadającej kropli wody
 |  |  |  | X |
| * wyodrębnia z tekstów lub rysunków (związanych z napięciem powierzchniowym) informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu
 |  | X |  |  |
| **Stany skupienia. Właściwości ciał stałych, cieczy i gazów** (1 godzina) | * rozróżnia trzy stany skupienia substancji; podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów
 | X |  |  |  |
| * przeprowadza doświadczenia (badanie właściwości ciał stałych, cieczy i gazów), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje wyniki i formułuje wnioski
 |  | X |  |  |
| * projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów
 |  |  |  | X |
| * rozróżnia substancje kruche, sprężyste i plastyczne; podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych
 | X |  |  |  |
| * charakteryzuje ciała sprężyste, plastyczne i kruche; posługuje się pojęciem siły sprężystości
 |  | X |  |  |
| * wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym; Rposługuje się pojęciem twardości minerałów
 |  |  | X |  |
| * opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów (strukturę mikroskopową substancji w różnych jej fazach)
 |  | X |  |  |
| * analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; posługuje się pojęciem powierzchni swobodnej
 |  |  | X |  |
| * określa i porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów
 |  | X |  |  |
| * analizuje różnice gęstości (ułożenia cząsteczek) substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów
 |  | X |  |  |
| * wyodrębnia z tekstów lub rysunków (związanych z właściwościami ciał stałych, cieczy i gazów) informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu
 |  | X |  |  |
| **Masa a siła ciężkości**(1 godzina) | * posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami; podaje jej jednostkę w układzie SI
 | X |  |  |  |
| * rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała
 | X |  |  |  |
| * przeprowadza doświadczenie (badanie zależności wskazania siłomierza od masy obciążników), korzystając z jego opisu; opisuje wyniki i formułuje wnioski
 | X |  |  |  |
| * wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku
 |  |  | X |  |
| * przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-); przelicza jednostki masy i ciężaru
 |  | X |  |  |
| * posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności
 |  | X |  |  |
| * rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych (wyników doświadczenia); rozpoznaje proporcjonalność prostą oraz posługuje się proporcjonalnością prostą
 |  | X |  |  |
| * posługuje się pojęciem siły ciężkości; podaje wzór na ciężar
 | X |  |  |  |
| * stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem wzoru na siłę ciężkości
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania z zastosowaniem wzoru na siłę ciężkości
 |  |  | X | (X) |
| * wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych
 |  | X |  |  |
| **Gęstość**(1 godzina) | * określa pojęcie gęstości; podaje związek gęstości z masą i objętością oraz jednostkę gęstości w układzie SI
 | X |  |  |  |
| * posługuje się pojęciem gęstości oraz jej jednostkami
 |  | X |  |  |
| * przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, decy-, kilo-); przelicza jednostki gęstości
 |  | X |  |  |
| * stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością
 |  | X |  |  |
| * wykonuje obliczenia, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością, i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych
 |  | X |  |  |
| * posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji
 | X |  |  |  |
| * wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość
 |  | X |  |  |
| * analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów (analizuje zmiany gęstości przy zmianie stanu skupienia, zwłaszcza w przypadku przejścia z cieczy w gaz, i wiąże to ze zmianami w strukturze mikroskopowej)
 |  |  | X |  |
| * wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe
 | X |  |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania lub problemy, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością
 |  |  |  | X |
| **Wyznaczanie gęstości**(1 godzina) | * mierzy: długość, masę, objętość cieczy; wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego
 | X |  |  |  |
| * przeprowadza doświadczenia (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 ich opisów
 |  | X |  |  |
| * planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach oraz cieczy
 |  |  | X | (X) |
| * opisuje przebieg doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów
 |  | X |  |  |
| * posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności
 |  | X |  |  |
| * stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych
 |  | X |  |  |
| * szacuje wyniki pomiarów; ocenia wyniki doświadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje typowe (lub nietypowe) zadania lub problemy, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością
 |  |  | X |  |
| **Powtórzenie + Praca klasowa** 2 godziny) | * rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału II
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału II
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje złożone, nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału II
 |  |  |  | X |
| * wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu
 |  | X |  |  |
| * realizuje projekt: *Woda – białe bogactwo* (lub inny związany z treścią rozdziału II)
 |  |  |  | X |
| **III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA**  |
| **Siła nacisku na podłoże.****Parcie i ciśnienie** (1 godzina) | * przeprowadza doświadczenie (badanie zależności ciśnienia od pola powierzchni), korzystając z jego opisu i formułuje wniosek
 | X |  |  |  |
| * rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i nacisku, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (w otaczającej rzeczywistości); wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku
 | X |  |  |  |
| * planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni; opisuje przebieg doświadczenia i formułuje wnioski
 |  |  | X |  |
| * posługuje się pojęciem parcia (nacisku)
 |  | X |  |  |
| * rozróżnia parcie i ciśnienie
 | X |  |  |  |
| * posługuje się pojęciem ciśnienia wraz z jego jednostką w układzie SI
 |  | X |  |  |
| * przelicza wielokrotności i podwielokrotności (centy-, hekto-, kilo-, mega-)
 |  | X |  |  |
| * stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje złożone zadania lub problemy z wykorzystaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni
 |  |  | X |  |
| **Ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie atmosferyczne** (1 godzina) | * przeprowadza doświadczenie (badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy), korzystając z jego opisu i formułuje wniosek
 | X |  |  |  |
| * posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego
 |  | X |  |  |
| * wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia
 |  |  | X |  |
| * doświadczalnie demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy
 |  | X |  |  |
| * stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych
 |  | X |  |  |
| * doświadczalnie demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego, korzystając z opisu
 |  | X |  |  |
| * przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-)
 | X |  |  |  |
| * wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego
 |  | X |  |  |
| * wyjaśnia zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza
 |  |  | X |  |
| * opisuje znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie i w życiu codziennym
 |  |  | X |  |
| * Ropisuje paradoks hydrostatyczny
 |  |  | X |  |
| * Ropisuje doświadczenie Torricellego
 |  |  | X |  |
| * wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje złożone zadania lub problemy z wykorzystaniem związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością
 |  |  |  | X |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego
 |  |  | X |  |
| **Prawo Pascala** (1 godzina) | * przeprowadza doświadczenie polegające na badaniu przenoszenia w cieczy działającej na nią siły zewnętrznej, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wyciąga wniosek i formułuje prawo Pascala
 | X |  |  |  |
| * doświadczalnie demonstruje prawo Pascala; opisuje przebieg pokazu
 |  | X |  |  |
| * projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala dla cieczy lub gazów; opisuje jego przebieg oraz analizuje i ocenia wynik; formułuje komunikat o swoim doświadczeniu
 |  |  | X |  |
| * posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu
 |  | X |  |  |
| * podaje przykłady zastosowania prawa Pascala
 | X |  |  |  |
| * opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem prawa Pascala; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje zadania obliczeniowe lub problemy z wykorzystaniem prawa Pascala
 |  |  | X |  |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu codziennym
 |  |  |  | X |
| **Prawo Archimedesa** (1 godzina) | * przeprowadza doświadczenia (wyznaczanie siły wyporu, badanie, od czego zależy jej wartość, i wykazanie, że jest ona równa ciężarowi wypartej cieczy), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; wyciąga wnioski i formułuje prawo Archimedesa
 |  | X |  |  |
| * podaje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości w życiu codziennym
 | X |  |  |  |
| * wymienia cechy siły wyporu; ilustruje graficznie siłę wyporu
 | X |  |  |  |
| * analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesa
 |  | X |  |  |
| * oblicza wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie
 |  | X |  |  |
| * wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych, korzystając z prawa Archimedesa
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem prawa Archimedesa; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe; przelicza wielokrotności i podwielokrotności; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje złożone zadania lub problemy z wykorzystaniem prawa Archimedesa
 |  |  | X |  |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących prawa Archimedesa
 |  |  | X |  |
| **Prawo Archimedesa a pływanie ciał** (1 godzina) | * przeprowadza doświadczenia (badanie warunków pływania ciał), korzystając z ich opisów, opisuje przebieg i wyniki; formułuje wnioski
 | X |  |  |  |
| * doświadczalnie demonstruje prawo Archimedesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał
 |  | X |  |  |
| * podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy
 |  | X |  |  |
| * rysuje siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie; wyznacza, rysuje i opisuje siłę wypadkową
 |  |  | X |  |
| * 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
 |  |  | X |  |
| * 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
 |  |  |  | X |
| * opisuje praktyczne zastosowanie prawa Archimedesa i warunków pływania ciał; podaje przykłady wykorzystywania ich w otaczającej rzeczywistości
 |  | X |  |  |
| * wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 | X |  |  |  |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących pływania ciał
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem warunków pływania ciał
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe z wykorzystaniem warunków pływania ciał; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje zadania złożone lub problemy z wykorzystaniem warunków pływania ciał
 |  |  |  | X |
| **Powtórzenie + Praca klasowa** (2 godziny) | * rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału III
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału III
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje złożone, nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału III
 |  |  |  | X |
| * wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu
 |  | X |  |  |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: *Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia* lub innego
 |  |  | X |  |
| **IV. KINEMATYKA**  |
| **Ruch i jego względność** (2 godziny) | * wskazuje przykłady ciał będących w ruchu w otaczającej rzeczywistości
 | X |  |  |  |
| * wyjaśnia, na czym polega względność ruchu; podaje przykłady układów odniesienia
 |  | X |  |  |
| * wskazuje i opisuje przykłady względności ruchu
 |  | X |  |  |
| * rozróżnia układy odniesienia: jedno-, dwu- i trójwymiarowy
 |  |  | X |  |
| * wyróżnia pojęcia toru i drogi i wykorzystuje je do opisu ruchu; podaje jednostkę drogi w układzie SI; przelicza jednostki drogi (wielokrotności i podwielokrotności: mili-, centy-, kilo-)
 | X |  |  |  |
| * odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego; podaje przykłady ruchów prostoliniowego i krzywoliniowego
 | X |  |  |  |
| * rozwiązuje proste zadania dotyczące względności ruchu
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące względności ruchu i wyznaczania drogi
 |  |  | X |  |
| **Ruch jednostajny prostoliniowy** (2 godziny) | * nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała; podaje przykłady ruchu jednostajnego w otaczającej rzeczywistości
 | X |  |  |  |
| * przeprowadza doświadczenie (wyznaczanie prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą), korzystając z jego opisu; zapisuje wyniki pomiarów i obliczeń w tabeli oraz formułuje wniosek
 |  | X |  |  |
| * posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; opisuje ruch jednostajny prostoliniowy; podaje jednostkę prędkości w układzie SI
 | X |  |  |  |
| * oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu: sekunda, minuta, godzina); wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych
 |  | X |  |  |
| * planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia prędkości z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź programu do analizy materiałów wideo; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki
 |  |  | X |  |
| * odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu
 | X |  |  |  |
| * 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
 |  | X |  |  |
| * sporządza wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji (oznacza wielkości i skale na osiach, zaznacza punkty i rysuje wykres, uwzględnia niepewność pomiarową)
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym
 |  |  | X |  |
| **Ruch** **prostoliniowy zmienny** (1 godzina) | * odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego; podaje przykłady ruchu niejednostajnego w otaczającej rzeczywistości
 | X |  |  |  |
| * rozróżnia pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia
 | X |  |  |  |
| * nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość
 |  | X |  |  |
| * posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI
 | X |  |  |  |
| * oblicza wartość przyspieszenia wraz z jednostką (oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych); przelicza jednostki przyspieszenia
 |  | X |  |  |
| * odczytuje przyspieszenie i prędkość z wykresów zależności przyspieszenia i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; rozpoznaje proporcjonalność prostą
 | X |  |  |  |
| * wyznacza zmianę prędkości dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego); oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym
 |  | X |  |  |
| * wyznacza przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego)
 |  |  | X |  |
| * stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($∆v=a∙∆t$); przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych
 |  | X |  |  |
| * rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym
 | X |  |  |  |
| * Ropisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero; stosuje tę zależność do obliczeń
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem
 |  |  | X |  |
| * Rrozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym
 |  |  |  | X |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących urządzeń do pomiaru przyspieszenia
 |  |  |  | X |
| **Badanie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego** (1 godzina) | * przeprowadza doświadczenie (badanie ruchu staczającej się kulki), korzystając z jego opisu; zapisuje wyniki pomiarów i obliczeń w tabeli, formułuje wnioski z otrzymanych wyników; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów
 |  | X |  |  |
| * analizuje ruch ciała na podstawie filmu
 |  |  | X |  |
| * 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
 |  |  |  | X |
| * stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($∆v=a∙∆t$); wyznacza prędkość końcową
 |  | X |  |  |
| * Rposługuje się wzorem: $s=\frac{at^{2}}{2}$, Rwyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru $a=\frac{2s}{t^{2}}$
 |  |  | X |  |
| * wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zależności prędkości od czasu; wyodrębnia z tekstów i rysunków (wykresów) informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzorów: R$ s=\frac{at^{2}}{2}$ i $a=\frac{∆v}{∆t}$
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje zadania złożone lub problemy z wykorzystaniem wzorów:  R$ s=\frac{at^{2}}{2}$ i $a=\frac{∆v}{∆t}$
 |  |  |  | X |
| **Analiza wykresów ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego** (2 godziny) | * identyfikuje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu; rozpoznaje proporcjonalność prostą
 | X |  |  |  |
| * odczytuje dane z wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego
 | X |  |  |  |
| * 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
 |  | X |  |  |
| * analizuje wykresy zależności prędkości, przyspieszenia i Rdrogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności prędkości i Rdrogi od czasu do osi czasu
 |  | X | RX |  |
| * wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu
 |  |  | X |  |
| * Ranalizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową i na tej podstawie wyprowadza wzór na obliczanie drogi w tym ruchu
 |  |  |  | X |
| * analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego; oblicza prędkość końcową w tym ruchu
 |  | X |  |  |
| * sporządza wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zależności prędkości i drogi od czasu; wyodrębnia z tekstów i wykresów informacje kluczowe, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje zadania złożone lub problemy związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego
 |  |  |  | X |
| **Powtórzenie + Praca klasowa** (2 godziny) | * rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału IV
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału IV
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje złożone, nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału IV
 |  |  |  | X |
| * wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu
 |  | X |  |  |
| * realizuje projekt: *Prędkość wokół nas* (lub inny związany z treścią rozdziału IV)
 |  |  |  | X |
| **V. DYNAMIKA**  |
| **Pierwsza zasada dynamiki Newtona – bezwładność** (2 godziny) | * posługuje się symbolem siły; stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły
 | X |  |  |  |
| * wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej; opisuje i rysuje siły, które się równoważą
 | X |  |  |  |
| * wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach
 |  | X |  |  |
| * Rwyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o różnych kierunkach
 |  |  | X |  |
| * rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu, podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości
 | X |  |  |  |
| * przeprowadza doświadczenia (badanie bezwładności ciał), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski
 |  | X |  |  |
| * podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona
 | X |  |  |  |
| * planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zilustrowania I zasady dynamiki; opisuje przebieg doświadczenia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu; formułuje wnioski
 |  |  | X |  |
| * wyjaśnia, na czym polega bezwładność ciał; wskazuje przykłady bezwładności w otaczającej rzeczywistości
 |  | X |  |  |
| * posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał
 |  | X |  |  |
| * analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje proste (typowe) zadania z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki Newtona; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje złożone zadania lub problemy z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki Newtona
 |  |  | X |  |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących bezwładności ciał
 |  |  | X |  |
| **Druga zasada dynamiki Newtona** (2 godziny) | * przeprowadza doświadczenia (badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów (wraz z ich jednostkami i z uwzględnieniem informacji o niepewności) w tabeli; formułuje wnioski
 |  | X |  |  |
| * analizuje wyniki przeprowadzonych doświadczeń (oblicza przyspieszenie ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczeń)
 |  |  | X |  |
| * planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zilustrowania II zasady dynamiki; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki
 |  |  | X |  |
| * podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się jednostką siły
 | X |  |  |  |
| * rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli; posługuje się proporcjonalnością prostą
 | X |  |  |  |
| * analizuje zachowanie się ciał na podstawie II zasady dynamiki
 |  | X |  |  |
| * stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem; przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina); oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku między siłą i masą a przyspieszeniem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku między siłą i masą a przyspieszeniem lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem tego związku i związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($∆v=a∙∆t$)
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek: $∆v=a∙∆t$
 |  |  |  | X |
| **Swobodne spadanie ciał** (1 godzina) | * przeprowadza doświadczenia (badanie spadania ciał), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski
 | X |  |  |  |
| * rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu)
 | X |  |  |  |
| * opisuje spadanie swobodne jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego
 |  | X |  |  |
| * posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym
 |  | X |  |  |
| * porównuje czas spadania swobodnego i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące swobodnego spadania ciał; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące swobodnego spadania ciał (oblicza wysokość, z jakiej spada ciało, oraz jego prędkość końcową)
 |  |  | X |  |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących spadania ciał
 |  |  | X |  |
| **Trzecia zasada dynamiki Newtona. Zjawisko odrzutu** (1 godzina) | * przeprowadza doświadczenia (badanie wzajemnego oddziaływania ciał), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski
 | X |  |  |  |
| * analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonych doświadczeń
 |  | X |  |  |
| * podaje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona
 | X |  |  |  |
| * planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zilustrowania III zasady dynamiki; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki
 |  |  | X |  |
| * opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki
 |  | X |  |  |
| * przeprowadza doświadczenie w celu zademonstrowania zjawiska odrzutu, korzystając z opisu doświadczenia
 |  | X |  |  |
| * opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące wzajemnego oddziaływania ciał; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące wzajemnego oddziaływania ciał; przelicza wielokrotności i podwielokrotności; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych
 |  |  | X |  |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i technice
 |  |  |  | X |
| **Opory ruchu**(1 godzina) | * posługuje się pojęciem sił oporów ruchu; podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych i opisuje wpływ na poruszające się ciała
 | X |  |  |  |
| * przeprowadza doświadczenie (badanie, od czego zależy tarcie), korzystając z jego opisu; zapisuje wyniki pomiarów i formułuje wnioski
 | X |  |  |  |
| * analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonego doświadczenia; podaje przyczynę działania siły tarcia i wyjaśnia, od czego zależy jej wartość
 |  | X |  |  |
| * stosuje pojęcie siły tarcia jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły tarcia
 |  | X |  |  |
| * rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne
 | X |  |  |  |
| * opisuje i rysuje siły działające na ciało wprawiane w ruch (lub poruszające się) oraz wyznacza i rysuje siłę wypadkową
 |  | X |  |  |
| * Rpodaje wzór na obliczanie siły tarcia
 |  |  | X |  |
| * 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)
 |  | X |  |  |
| * analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące występowania oporów ruchu; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących występowania oporów ruchu
 |  |  | X |  |
| **Powtórzenie + Praca klasowa**(2 godziny) | * rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału V; wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału V
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału V
 |  |  |  | X |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: *Czy opór powietrza zawsze przeszkadza sportowcom* (lub innego związanego z treścią rozdziału V)
 |  |  | X |  |
| **VI. PRACA, MOC, ENERGIA**  |
| **Energia i praca** (1 godzina) | * posługuje się pojęciem energii; podaje przykłady różnych jej form
 | X |  |  |  |
| * odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym; wskazuje przykłady wykonania pracy mechanicznej w otaczającej rzeczywistości
 | X |  |  |  |
| * podaje wzór na obliczanie pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły jest zgodny z kierunkiem jego ruchu
 | X |  |  |  |
| * posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy została wykonana praca 1 J
 |  | X |  |  |
| * wyjaśnia, kiedy mimo działającej na ciało siły praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości
 |  |  | X |  |
| * Rwyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu
 |  |  | X |  |
| * posługuje się pojęciami siły ciężkości i oporów ruchu; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym
 |  | X |  |  |
| * stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mili-, centy-, kilo-, mega-); oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem tego związku
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące energii i pracy; wykorzystuje Rgeometryczną interpretację pracy
 |  |  |  | X |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii i pracy
 |  |  | X |  |
| **Moc i jej jednostki** (1 godzina) | * rozróżnia pojęcia: praca i moc; odróżnia moc w sensie fizycznym od mocy w języku potocznym; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości
 | X |  |  |  |
| * posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy urządzenie ma moc 1 W; porównuje moce różnych urządzeń
 |  | X |  |  |
| * Rwyjaśnia, co to jest koń mechaniczny (1 KM)
 |  |  | X |  |
| * podaje i opisuje wzór na obliczanie mocy (iloraz pracy i czasu, w którym praca została wykonana)
 | X |  |  |  |
| * podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej ($P=F∙v$)
 |  |  | X |  |
| * stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana; przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina); wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem tego związku
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące mocy; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń
 |  |  |  | X |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących mocy różnych urządzeń
 |  |  | X |  |
| **Energia potencjalna grawitacji i potencjalna sprężystości** (1 godzina) | * rozróżnia pojęcia: praca i energia; wyjaśnia, co rozumiemy przez pojęcie energii oraz kiedy ciało zyskuje energię, a kiedy ją traci; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości
 | X |  |  |  |
| * przeprowadza doświadczenie (badanie, od czego zależy energia potencjalna ciężkości), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje wyniki; formułuje wnioski
 | X |  |  |  |
| * posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji (ciężkości) i potencjalnej sprężystości wraz z ich jednostką w układzie SI
 | X |  |  |  |
| * wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii
 |  | X |  |  |
| * opisuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego
 |  | X |  |  |
| * planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna sprężystości, opisuje jego przebieg i wyniki; formułuje wnioski
 |  |  | X |  |
| * wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk
 |  | X |  |  |
| * posługuje się pojęciami siły ciężkości i siły sprężystości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym
 | X |  |  |  |
| * wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości (wyprowadza wzór)
 |  |  | X |  |
| * podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy i wysokości, na jaką ciało zostało podniesione ($∆E=m∙g∙h$)
 |  | X |  |  |
| * stosuje do obliczeń związek wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzór na energię potencjalną grawitacji (przelicza wielokrotności i podwielokrotności; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych)
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzoru na energię potencjalną grawitacji; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje zadania nietypowe (problemy) z wykorzystaniem związku wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzoru na energię potencjalną grawitacji lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem tych związków
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące energii potencjalnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń
 |  |  |  | X |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii potencjalnej
 |  |  | X |  |
| **Energia kinetyczna, zasada zachowania energii mechanicznej**(2 godziny) | * posługuje się pojęciem energii kinetycznej; wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości
 | X |  |  |  |
| * opisuje i wykorzystuje zależność energii kinetycznej ciała od jego masy i prędkości; podaje wzór na energię kinetyczną i stosuje go do obliczeń
 |  | X |  |  |
| * planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem, od czego zależy energia kinetyczna; opisuje jego przebieg i wyniki; formułuje wnioski
 |  |  | X |  |
| * opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała (opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii); wyznacza zmianę energii kinetycznej
 |  | X |  |  |
| * Rwykazuje, że praca wykonana podczas zmiany prędkości ciała jest równa zmianie jego energii kinetycznej (wyprowadza wzór)
 |  |  |  | X |
| * wymienia rodzaje energii mechanicznej; wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości
 | X |  |  |  |
| * posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej; podaje zasadę zachowania energii mechanicznej
 | X |  |  |  |
| * wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości
 |  | X |  |  |
| * wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym; podaje zasadę zachowania energii
 |  |  | X |  |
| * stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń (przelicza wielokrotności i podwielokrotności; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych)
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń
 |  |  |  | X |
| * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii mechanicznej
 |  |  | X |  |
| **Powtórzenie** (1 godzina) | * rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału VI
 |  | X |  |  |
| * rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału VI
 |  |  | X |  |
| * rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału VI
 |  |  |  | X |
| * wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu
 |  | X |  |  |
| * realizuje projekt: *Statek parowy* (lub inny związany z treścią rozdziału VI)
 |  |  |  | X |