

Agnieszka Górską-Pukownik

ZGODNY
Z PODSTAWĄ
PROGRAMOWĄ
2024

Fizyka

Wymagania edukacyjne

7

Wymagania edukacyjne

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				
1. Z FIZYKĄ NA TY							
1	Czym zajmuje się fizyka?	1	- określa, co to jest fizyka - określa, czym zajmuje się fizyka - podaje jeden przykład zjawiska fizycznego	- podaje minimum trzy przykłady zjawisk fizycznych - określa, czym są zjawisko i proces fizyczny	- określa rolę fizyki w nauce - określa powiązania fizyki z innymi naukami przyrodniczymi - omawia przykłady zjawisk fizycznych	- określa zastosowania fizyki jako nauki - omawia powiązania fizyki z innymi dziedzinami nauki - omawia przykłady zjawisk i procesów fizycznych	- podaje przykłady zastosowania fizyki - podejmuje próbę wyjaśnienia zjawiska fizycznego

2	Jak fizycy poznają świat?	1	- określa sposób, w jaki fizycy poznają świat - zna pojęcie eksperymentu - określa, czym są pomiar i przyrząd pomiarowy, dobiera odpowiedni przyrząd pomiarowy do pomiaru - posługuje się pojęciami ciała fizycznego i substancji, podaje ich przykłady	- rozróżnia obserwację, pomiar i doświadczenie - określa metodę naukową jako algorytm postępowania w eksperymencie - podaje cel przeprowadzania eksperymentów - podaje przykłady przyrządów pomiarowych i pomiarów, które można za ich pomocą przeprowadzić - podaje przykłady ciał fizycznych i substancji	- zna algorytm metody naukowej, potrafi podać kolejne etapy metody naukowej - zna przykłady eksperymentów i potrafi opisać ich przebieg - zna przykłady czynników istotnych i nieistotnych w eksperymencie	- omawia etapy metody naukowej - przedstawia przebieg eksperymentu dla wybranego zjawiska - przyporządkowuje substancje do zbudowanych z nich ciał fizycznych - potrafi wyjaśnić różnice między czynnikiem istotnym a czynnikiem nieistotnym w eksperymencie - wyjaśnia różnicę między obserwacją a wnioskiem	- planuje eksperyment pozwalający wyjaśnić wybrane zjawisko
---	---------------------------	---	--	---	--	---	---

3	Wielkości fizyczne i ich jednostki	1	- posługuje się pojęciem wielkości fizycznej i podaje przykład wielkości fizycznej - potrafi dopasować jednostkę do wielkości fizycznej - poprawnie zapisuje wartość wielkości fizycznej wraz z jednostką	- zna i wymienia podstawowe jednostki układu SI - szereguje jednostki wielkości fizycznych, rozpoznając je po przedrostkach podwielokrotnych i wielokrotnych - rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące zamiany jednostek (z podanymi jednostkami – wyjściowymi i docelowymi)	- samodzielnie rozwiązuje zadania tekstowe związane z zamianą jednostek	- zna i wykorzystuje jednostki spoza układu SI do opisu wielkości fizycznych - samodzielnie rozwiązuje trudne (złożone) zadania związane z zamianą jednostek	- projektuje zadanie pozwalające porównać wielkość w jednostkach z i spoza układu SI
4	Planujemy pomiar i doświadczenia	1	- określa zakres przyrządu pomiarowego - określa, czym jest niepewność pomiarowa - oblicza średnią wartość pomiaru - przestrzega zasad BHP	- przeprowadza pomiar długości, zapisuje wynik pomiaru wraz z niepewnością - oblicza średnią z pomiaru wielokrotnego (wie, dlaczego jest wielokrotny) - zaokrągla wynik do dwóch i do trzech cyfr znaczących oraz wyjaśnia ich znaczenie	- odróżnia pomiar bezpośredni od pomiaru pośredniego - przeprowadza obliczenia średniej i podaje wynik wraz z niepewnością pomiarową - określa źródła różnic w wynikach pomiarów	- przeprowadza pomiar, wybranej wielkości fizycznej i dokonuje obliczeń wartości średniej oraz podaje, co może mieć wpływ na dokładność pomiaru	- planuje doświadczenie pozwalające porównać wartości wielkości fizycznej i omawia czynniki mające wpływ na wynik doświadczenia

5	Podsumowanie działu 1	1	
6	Sprawdzenia	1	

2. PIERWSZE POMIARY FIZYCZNE

1	Pomiar podstawowych wielkości fizycznych	1	- zna różnicę między masą a ciężarem i jednostkę masy - zna jednostkę temperatury - podaje przykłady przyrządów służących do pomiaru masy, temperatury i szybkości - przelicza jednostki czasu	- wyjaśnia pojęcie masy, jej jednostkę podstawową i pochodne jednostki - zna minimum dwie skale temperatur - omawia sposoby pomiaru masy, temperatury i szybkości	- omawia metody określania masy - przelicza jednostki masy, jej wielokrotności i podwielokrotności - przeprowadza pomiary masy, temperatury i szybkości, stosując odpowiednie przyrządy	- projektuje doświadczenie pozwalające na pomiar masy i temperatury danego ciała - zna pojęcie metody NKP	- omawia metodę NKP (R) - potrafi skorzystać z metody NKP w pomiarach pośrednich (R)
2	Wyznaczanie objętości i ciał	1	- podaje metody wyznaczania objętości cieczy - zna metodę wyznaczania objętości ciał stałych o regularnym kształcie - zna metodę zanurzeniową (wyporu cieczy) wyznaczania objętości ciał stałych o nieregularnym kształcie - podaje jednostkę objętości	- zna metodę zanurzeniową (wyporu cieczy) wyznaczania objętości ciał stałych o nieregularnym kształcie - podaje i przelicza jednostki objętości	- omawia metody wyznaczania objętości cieczy i ciał stałych - rozwiązuje zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zależności między gęstością, masą i objętością	- dopasowuje metodę wyznaczania objętości do badanego obiektu - planuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć objętość danego ciała	- przeprowadza doświadczenie pozwalające wyznaczyć objętość dowolnego ciała, pamiętając o niepewnościach pomiarowych i czynnikach mających wpływ na wynik pomiaru - wyznacza objętość dowolnego ciała stałego

3	Siła jako miara oddziaływań	1	- podaje przykłady różnych oddziaływań - wymienia cechy wielkości wektorowej (odróżnia wielkość skalarną od wielkości wektorowej) - posługuje się pojęciem siły jako miary oddziaływania - odczytuje z wektora cechy siły - podaje jednostkę siły	- podaje rodzaje oddziaływań, na przykładach rozróżnia oddziaływania bezpośrednie i oddziaływania na odległość - wymienia i omawia cechy wielkości wektorowej - omawia własności siły jako wielkości wektorowej - rysuje wektor siły o podanych cechach	- porównuje wektory siły o podanych cechach - wyznacza sumę wektorów o zgodnych kierunku i zwrocie	- omawia rodzaje oddziaływań (na przykładach) - podaje przykłady wzajemności oddziaływań i wyjaśnia, na czym polegają - wyznacza sumę wektorów o zgodnym kierunku i dowolnym zwrocie	- omawia rodzaje oddziaływań i prezentuje ilustrujące je doświadczenia - wyznacza sumę wektorów o różnym kierunku, stosując metodę równoległoboku (R)
4	Pomiar wartości siły ciężkości	1	- posługuje się pojęciem siły ciężkości - oblicza wartość siły ciężkości, korzystając ze wzoru - stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym	- wyznacza wartość siły ciężkości za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej - wykorzystuje zależność między siłą ciężkości a masą w celu wyznaczenia masy	- oblicza siłę i masę, korzystając ze wzoru na siłę ciężkości - omawia zależność siły ciężkości od masy - przedstawia na wykresie zależność wartości siły ciężkości od masy ciała	- omawia zależność siły ciężkości od masy ciała i wartości przyspieszenia grawitacyjnego na Ziemi i na Księżycu - przeprowadza pomiar siły ciężkości działającej na wybrane ciało	- planuje doświadczenie pozwalające porównać wartość siły ciężkości na dwóch ciałach niebieskich Układu Słonecznego

5	Wyznaczenie gęstości substancji	1	- porównuje masę ciał o tej samej objętości - wie, że gęstość ciał informuje o masie jednostkowej objętości danego ciała - zna jednostkę gęstości - zna zależności między gęstością, masą i objętością - oblicza gęstość substancji, korzystając ze wzoru	- omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć gęstość cieczy - definiuje gęstość substancji - oblicza gęstość substancji, korzystając ze wzoru definicyjnego - przelicza jednostki z $\frac{g}{cm^3}$ na $\frac{kg}{m^3}$	- stosuje wzór na gęstość w celu wyznaczenia masy lub objętości ciała - omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć gęstość substancji, z której jest wykonane ciało stałe	- przeprowadza doświadczenia pozwalające wyznaczyć gęstość substancji (dla ciał ciekłych i ciał stałych) - szacuje gęstość substancji na podstawie znanych faktów	- planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające porównać gęstość różnych substancji
	Podsumowanie działu 2	1					
	Sprawdzian	1					

3. BUDOWA I WŁAŚCIWOŚCI MATERII

1	Stany skupienia materii	1	- wymienia trzy stany skupienia materii - przyporządkowuje substancjom odpowiednie stany skupienia (w warunkach normalnych lub podanych przez nauczyciela) - podaje przykłady ciał stałych, cieczy i gazów - podaje przykłady ciał: kruchych, plastycznych i sprężystych	- rozróżnia trzy stany skupienia materii - przyporządkowuje substancjom odpowiednie stany skupienia, podając przykłady ciał stałych, cieczy i gazów - opisuje właściwości ciał stałych - rozróżnia ciała: kruche, plastyczne i sprężyste - opisuje właściwości cieczy - opisuje właściwości gazów	- porównuje i omawia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów - planuje proste doświadczenia dotyczące właściwości ciał / substancji występujących w trzech stanach skupienia	- porównuje i omawia właściwości ciał: stałych, ciekłych i gazowych, podając cechy wskazujące na dany stan skupienia - zna cztery stany skupienia materii i podaje przykłady ciał / substancji znajdujących się w tych stanach skupienia	- zna i omawia cztery stany skupienia materii - wie, że właściwości ciał stałych (kruchość, plastyczność, sprężystość) zmieniają się pod wpływem różnych czynników, i potrafi podać przykłady tych czynników
2	Zmiany stanów skupienia materii	1	- nazywa przejścia pomiędzy stanami skupienia - podaje przykłady z życia codziennego dotyczące zmian stanu skupienia	- podaje temperatury przejść dla wody - opisuje minimum jedno doświadczenie, w którym można zaobserwować zmianę stanu skupienia	- omawia doświadczenie pozwalające zaobserwować zmianę stanu skupienia - opisuje zmiany objętości wody przy zmianie stanu skupienia (R)	- przeprowadza doświadczenie zmiany stanu skupienia dla wody i stearyny - porównuje temperatury zmian stanów skupienia dla różnych substancji	- planuje doświadczenia dotyczące zmiany stanu skupienia dla różnych substancji - zna pojęcie i warunki punktu potrojnego wody

3	Rozszerzalność temperaturowa ciał (R)	1	- zna zależność między temperaturą a objętością - podaje przykłady sytuacji, w których można zaobserwować rozszerzalność temperaturową - opisuje skutki rozszerzalności temperaturowej ciał stałych (doświadczenie z metalową kulką i obręczą) - wyjaśnia zależność wydłużenia pręta w zjawisku rozszerzalności liniowej - planuje doświadczenie dotyczące rozszerzalności temperaturowej liniowej i rozszerzalności temperaturowej objętościowej - zna zasadę działania termometru rtęciowego / alkoholowego - opisuje zastosowania rozszerzalności ciał stałych i ograniczenia techniczne wynikające z jej istnienia (budowa linii energetycznych napowietrznych, szyn kolejowych) - wyjaśnia zasadę działania termometru rtęciowego / alkoholowego / sprężynowego - projektuje urządzenie pomiarowe wykorzystujące zjawisko rozszerzalności temperaturowej (np.: termometr alkoholowy, sprężynowy, termometr Galileusza) - omawia sposoby rozwiązywania problemów technicznych związanych ze zjawiskiem rozszerzalności temperaturowej ciał				
4	Budowa materii i jej właściwości	1	- zna hipotezę cząsteczkowej budowy substancji i podaje przykład zjawiska potwierdzającego tę hipotezę	- przeprowadza doświadczenia weryfikujące hipotezę cząsteczkowej budowy materii - opisuje zjawisko kontrakcji objętości	- zna zjawisko dyfuzji, podaje opis oraz przykłady jego występowania (R) - omawia budowę atomu (R)	- omawia zjawisko dyfuzji oraz ilustrujące je doświadczenia - rysuje model atomu wodoru, z zaznaczeniem lokalizacji elektronów (R)	- planuje doświadczenie potwierdzające cząsteczkową / atomową budowę substancji - opisuje ruchy Browna (R)

				- wie, że cząsteczki są zbudowane z atomów - zna budowę atomu	- odróżnia pierwiastki od związków chemicznych		- opisuje związek między średnią szybkością cząsteczek a temperaturą
5	⁸ Oddziaływanie międzycząsteczkowe	1	- definiuje siły międzycząsteczkowe - wiąże wielkość oddziaływań międzycząsteczkowych ze stanem skupienia - opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego	- opisuje doświadczenie potwierdzające występowanie sił międzycząsteczkowych - wyjaśnia różnicę między siłami spójności a siłami przylegania - tłumaczy, jak powstaje kropla wody - zna pojęcie napięcia powierzchniowego	- przeprowadza doświadczenie ilustrujące różnicę między siłami spójności a siłami przylegania - zna pojęcie przepływu kapilarnego - zna pojęcie menisku - podaje przykłady substancji krystalicznych	- opisuje krystaliczną budowę substancji - przeprowadza doświadczenie porównujące siły przylegania różnych substancji - opisuje warunki powstawania menisku wklęsłego i wypukłego na przykładzie wody (R) - zna pojęcie sieci krystalicznej	- podaje i omawia przykłady ciał krystalicznych o różnej sieci krystalicznej - wyjaśnia zjawisko menisku, podając przykłady, w których można je zaobserwować - opisuje zjawisko włoskowatości
6	⁸ Badanie napięcia powierzchniowego	1	- podaje przykłady sytuacji, w których można zaobserwować napięcie powierzchniowe - opisuje zastosowania napięcia powierzchniowego na przykładzie wody	- przeprowadza doświadczenia dotyczące napięcia powierzchniowego - opisuje i wyjaśnia zjawisko napięcia powierzchniowego	- projektuje doświadczenia dotyczące napięcia powierzchniowego - omawia zastosowania napięcia powierzchniowego (na przykładach) - wyjaśnia działanie detergentów	- opisuje czynniki zmieniające napięcie powierzchniowe	- buduje warsztat do przeprowadzenia serii doświadczeń ilustrujących zjawisko napięcia powierzchniowego - podaje przykład i wyjaśnia zasady działania urządzenia wykorzystującego zjawisko

	Podsumowa nie działu 3	1					
	Sprawdzian	1					

4. W POWIETRZU I W WODZIE

1	Ciśnienie i jego pomiar	1	- posługuje się pojęciem siły parcja, podaje jednostkę i opisuje skutki jej występowania w życiu codziennym	- planuje doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły parcja i pola powierzchni	- rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności miedzy ciśnieniem, siłą parcja a polem powierzchni, rozróżnia dane i szukane	- opisuje zmiany ciśnienia gazu w zbiorniku (na przykładach)	- projektuje urządzenie do pomiaru ciśnienia lub porównywania ciśnienia w różnych warunkach
---	----------------------------	---	--	--	---	---	--

			- zna pojęcie ciśnienia, wskazuje przykłady jego występowania (z życia codziennego) - wie, że ciśnienie informuje, jak duża jest wartość siły działającej na jednostkę powierzchni - zna zależność między ciśnieniem a siłą parcia i polem powierzchni według wzoru: $p = \frac{F}{S}$ - podaje jednostkę ciśnienia w układzie SI	- wyjaśnia, zależność między ciśnieniem a siłą parcia i polem powierzchni, według wzoru: $p = \frac{F}{S}$ - stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem - przelicza wielokrotności jednostki ciśnienia			
2	Ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne	1	- zna pojęcie ciśnienia hydrostatycznego i wymienia czynniki wpływające na jego wartość - zna wzór na ciśnienie hydrostatyczne: $p = d \cdot h \cdot g$ - zna pojęcie ciśnienia atmosferycznego	- definiuje ciśnienie hydrostatyczne i wymienia czynniki wpływające na jego wartość - definiuje ciśnienie atmosferyczne i opisuje zależność jego wartości od wysokości nad powierzchnią Ziemi - podaje wartość normalnego ciśnienia atmosferycznego - stosuje do	- planuje i przeprowadza doświadczenia pokazujące wpływ poszczególnych czynników na wartość ciśnienia hydrostatycznego - planuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające istnienie ciśnienia atmosferycznego - wyjaśnia pomiar ciśnienia w doświadczeniu Torrcellego	- wyprowadza wzór na ciśnienie hydrostatyczne: $p = d \cdot h \cdot g$ - projektuje doświadczenia pokazujące właściwości cieczy i wpływ poszczególnych czynników na wartość ciśnienia hydrostatycznego - rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciśnienia hydrostatycznego o na danej głębokości	- omawia i wyjaśnia konsekwencje techniczne występowania ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego na przykładach (łódź podwodna, kapsuły ratunkowe) - planuje doświadczenie ilustrujące konsekwencje istnienia zmian ciśnienia

				obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością - przeprowadza doświadczenie potwierdzające istnienie ciśnienia atmosferycznego		- opisuje i wyjaśnia zachowanie cieczy w naczyniach połączonych, podaje przykłady z życia codziennego (R)	
3	Prawo Pascala i jego zastosowania	1	- zna prawo Pascala - podaje przykłady zastosowania prawa Pascala	- omawia prawo Pascala i jego konsekwencje - rozwiązuje zadania, wykorzystując zależność między siłą a powierzchnią tłoka	- wyjaśnia działanie prasy hydraulicznej	- przeprowadza doświadczenie ilustrujące działanie prasy hydraulicznej - rozwiązuje zadania związane z prawem Pascala	- omawia konsekwencje prawa Pascala - demonstruje na samodzielnie skonstruowanym zestawie zasadę działania naczyń połączonych - wyjaśnia paradoks hydrostatyczny

4	Prawo Archimede- desa	1	- zna pojęcie siły wyporu - przedstawia graficznie siły działające na ciało zanurzone w cieczy i opisuje ich zwrot - podaje przykłady obserwacji działania siły wyporu w życiu codziennym	- demonstruje działanie siły wyporu i prawo Archimede- desa - analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach i w gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimede- desa	- oblicza wartość siły wyporu - rozwiązuje zadania, wykorzystując prawo Archimede- desa - opisuje działanie siły wyporu w cieczach i w gazach na przykładach z życia codziennego	- wyjaśnia konsekwencje prawa Archimede- desa - wykorzystuje wzór na siłę wyporu do obliczania gęstości cieczy i ciał stałych oraz objętości ciał stałych	- planuje doświadczenie ilustrujące prawo Archimede- desa - wyprowadza wzór na wartość siły wyporu
5	Warunki pływania ciał	1	- zna warunki pływania ciał	- bada doświadczalnie warunki pływania ciał - podaje warunki pływania ciał - podaje praktyczne zastosowanie prawa Archimede- desa	- przedstawia graficznie rozkład sił w przypadku pływania ciała po powierzchni cieczy, tkwienia wewnątrz ślupa cieczy i tonięcia	- wyjaśnia warunki pływania ciał i zależności pomiędzy gęstością, siłą ciężkości i siłą wyporu	- planuje i wyjaśnia doświadczenie porównujące pływanie ciał w różnych cieczach - rozwiązuje złożone zadania dotyczące warunków pływania ciał
	Podsumowa- nie działu 4	1					
	Sprawdzian	1					

5. RUCH I JEGO OPIS

1	Ruch i spoczynek	1	- wskazuje przykłady ciał będących w ruchu (z życia codziennego) - wyjaśnia, kiedy można mówić, że ciało się porusza	- podaje przykłady układów odniesienia - opisuje i wskazuje przykłady, względności ruchu (z życia codziennego)	- wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało pozostaje w spoczynku, a kiedy jest w ruchu względem układu odniesienia	- wyjaśnia pojęcie układu odniesienia - podaje i omawia przykłady względności ruchu we Wszechświecie - wyszukuje układy odniesienia, względem	- projektuje sytuację, w której wybrane ciało pozostaje w spoczynku względem jednego układu odniesienia, a porusza się względem innego; szczegółowo omawia swój
---	------------------	---	---	---	--	---	---

						których dane ciało się porusza, i takie, względem których pozostaje w spoczynku	projekt
--	--	--	--	--	--	---	---------

2	Wielkości opisujące ruch	1	- posługuje się pojęciami toru i drogi - przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) - podaje jednostkę drogi w układzie SI - wyróżnia rodzaje ruchu ze względu na kształt toru i podaje przykłady	- rozróżnia pojęcia: tor, droga - przemieszczenie - omawia różnice między rodzajami ruchu ze względu na kształt toru ruchu - rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, korzystając z informacji o przebytej drodze	- wyjaśnia na przykładach różnicę między drogą a przemieszczeniem - rozwiązuje zadania obliczeniowe, korzystając z zależności między czasem a drogą - wyznacza całkowitą drogę na podstawie informacji o drodze w kolejnych odcinkach czasu	- porównuje drogi na dwóch trasach na mapie, wskazując różnice w czasie ich pokonywania	- przygotowuje projekt mapy, na podstawie której można wykazać różnicę między drogą a przemieszczeniem
3	Badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego	1	- przeprowadza doświadczenie związane z ruchem pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą - wyjaśnia, jaki ruch nazywamy jednostajnym prostoliniowym	- przedstawia w tabeli wyniki przeprowadzonego doświadczenia - opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia - nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała	- formułuje obserwacje i wnioski na podstawie przeprowadzonego doświadczenia - przedstawia na wykresie wyniki doświadczenia	- wymienia czynniki, mogące mieć wpływ na wyniki pomiarów podczas przeprowadzenia doświadczenia oraz podaje propozycje uniknięcia niedokładności pomiarów - sporządza wykres zależności przebytej drogi od czasu trwania ruchu	- interpretuje ruch ciała na podstawie dowolnego wykresu $s(t)$ w ruchu prostoliniowym, odcinkami jednostajnym

4	Wartość prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym	1	- posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu - zna wzór na wartość prędkości (szybkości) - rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania szybkości w ruchu prostoliniowym - podaje jednostkę prędkości w układzie SI	- wyznacza wartość prędkości z pomiaru czasu i drogi, z użyciem przyrządów (analogowych lub cyfrowych) bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo - wyjaśnia, zależność między prędkością, drogą i czasem - oblicza wartość prędkości, zapisując wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania i zachowaniem liczby cyfr znaczących, wynikającej z dokładności pomiaru lub danych - przelicza wartość prędkości z km/h na m/s i na odwrot	- wyjaśnia, dlaczego szybkość w ruchu jednostajnym jest stała - podaje przykłady ruchu jednostajnego prostoliniowego i potrafi oszacować wartość prędkości ciał w tych przykładach - rysuje wykres zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym	- porównuje szybkość dwóch ciał na podstawie podanych danych - rozwiązuje złożone zadania dotyczące szybkości w ruchu jednostajnym	- wyjaśnia różnicę między szybkością a prędkością - planuje doswiadczenie pozwalające wyznaczyć szybkość poruszającego się ciała
---	---	---	---	---	---	---	---

				- 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			
5	Ruch prostoliniowy zmienny	1	- podaje przykłady ruchu niejednostajnego (z życia codziennego) - odróżnia ruch zmienny od ruchu jednostajnego - rozróżnia pojęcia wartości prędkości chwilowej i średniej wartości prędkości	- wyjaśnia różnicę między wartościami prędkości chwilowej a średnią, wartości prędkości - wykreśla zależność średniej wartości prędkości od czasu dla podanych danych - oblicza średnią szybkość na podstawie danych	- przedstawia na wykresie zależność wartości prędkości chwilowej od czasu i przedstawia (na tym samym wykresie) szybkość średnią - omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć średnią, wartość prędkości	- przeprowadza doświadczenia pozwalające wyznaczyć średnią, wartość prędkości, wyjaśniając, jakie wielkości mierzy i jakie czynniki mają wpływ na wynik doświadczenia	- podaje przykłady zastosowań średniej wartości prędkości w technice
6	Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony	1	- nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość - podaje przykłady	- omawia doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny - rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, wykorzystując zależności między przyspieszeniem,	- przeprowadza doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny	- rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, korzystając z informacji, że drogi przebywane przez ciało w kolejnych sekundach ruchu jednostajnie przyspieszonego	- rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem informacji, że w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym drogi przebyte przez ciało mają się do siebie jak

			ruchu jednostajnie przyspieszonego	prędkością i czasem		mają się do siebie tak, jak kolejne liczby nieparzyste	kwadraty czasu, w którym ciało przebywa tę drogę
7	Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	1	- posługuje się pojęciem przyspieszenia - zna podstawową jednostkę przyspieszenia - odczytuje wartość przyspieszenia z wykresów - rozpoznaje proporcjonalność prostą na wykresach	- stosuje pojęcie przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego - wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym - rozwiązuje proste zadania, wykorzystując do obliczeń związek przyspieszenia wraz ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$)	- wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenia z wykresów zależności prędkości od czasu, dla ruchu jednostajnie zmiennego (R) - rozwiązuje samodzielnie proste zadania obliczeniowe, stosując zależność między przyspieszeniem a zmianą prędkości - rysuje wykres $v(t)$ w ruchu jednostajnie przyspieszonym i oblicza na tej podstawie drogę (R)	- porównuje wykresy zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym i ruchu jednostajnie przyspieszonym - rozwiązuje złożone zadania związane z ruchem jednostajnie przyspieszonym	- przeprowadza analizę wykresu zależności wartości prędkości od czasu, wnosząc z niego o rodzaj opisywanego ruchu

				- oblicza zmianę wartości prędkości na podstawie wartości początkowej i wartości końcowej - podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego (w przyrodzie)			
8	Ruch prostoliniowy jednostajnie opóźniony	1	- zna zwrot wektora przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym - podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI - wie, że w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym zwrot wektora przyspieszenia jest przeciwny do zwrotu wektora prędkości - podaje przykład ruchu jednostajnie opóźnionego	- oblicza zmianę wartości prędkości w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym - wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym - rozwiązuje proste zadania, wykorzystując do obliczeń związek przyspieszenia wraz ze zmianą prędkości czasem, w którym ta zmiana nastąpiła	- rysuje wykres $a(t)$ w ruchu jednostajnie zmiennym - określa i przedstawia na rysunku zwroty wektorów prędkości i przyspieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym - rysuje wykres $v(t)$ w ruchu jednostajnie opóźnionym i oblicza na tej podstawie drogę - wyznacza zmianę wartości prędkości i przyspieszenie, korzystając z wykresów zależności wartości prędkości od czasu, dla ruchu jednostajnie opóźnionego	- porównuje wykresy zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym i ruchu jednostajnie przyspieszonym oraz ruchu jednostajnie opóźnionym - rozwiązuje złożone zadania związane z ruchem jednostajnie zmiennym	- przeprowadza analizę wykresu zależności wartości prędkości od czasu, wnioskując z niego o rodzaju opisywanego ruchu
	Podsumowa	1					

	nie działu 5		
	Sprawdzian	1	

6. SIŁY WOKÓŁ NAS

1	Wzajemne oddziaływanie ciał	1	- wymienia rodzaje oddziaływań - wyjaśnia pojęcie wzajemności oddziaływań - omawia skutki oddziaływań - posługuje się pojęciem siły wypadkowej - na podstawie rysunku wskazuje siły działające na ciało i wyznacza kierunek, zwrot i wartość siły wypadkowej dla sił o tym samym kierunku - opisuje i rysuje siły, które się równoważą	- omawia rodzaje oddziaływań, podając przykłady - omawia doświadczenie pokazujące skutki oddziaływań - wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej - analizuje rozkład sił działających na ciało i wyznacza kierunek, zwrot i wartość siły wypadkowej - przedstawia na rysunku rozkład sił działających na ciało i wyznacza kierunek, zwrot i wartość siły wypadkowej dla sił o tym samym kierunku	- przeprowadza doświadczenie pokazujące skutki oddziaływań - wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej (na przykładach) - wymienia skutki nierównowaznego rozkładu sił i działania siły wypadkowej (na przykładach)	- planuje doświadczenie przedstawiające skutki oddziaływań - przedstawia na rysunku rozkład sił działających na ciało znajdujące się w spoczynku i ciało znajdujące się w ruchu - stosuje metodę równoległoboku do wyznaczenia siły wypadkowej	- wyjaśnia na przykładach konsekwencje występowania oddziaływań między ciałami
2	Pierwsza zasada dynamiki Newtona	1	- zna pierwszą zasadę dynamiki Newtona - wie, że jeśli siły działające na ciało równoważą się i ciało spoczywa, to dalej będzie spoczywało, a jeśli było w ruchu, to dalej będzie się poruszać - posługuje się	- analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona - wyjaśnia pojęcie bezwładności ciał - posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał	- wyjaśnia pierwszą zasadę dynamiki Newtona - wyjaśnia konsekwencje związane z bezwładnością ciał znajdujących się w ruchu - zna pojęcia sił wewnętrznych i sił zewnętrznych układu sił	- zna i omawia na przykładach zastosowania pierwszej zasady dynamiki Newtona	- planuje doświadczenia wyjaśniające pojęcie bezwładności

			pojęciem bezwładności ciał - zna konsekwencje pierwszej zasady dynamiki Newtona	- omawia przykłady z życia codziennego, kiedy można zaobserwować konsekwencje pierwszej zasady dynamiki Newtona - ilustruje pierwszą zasadę dynamiki			
3	Trzecia zasada dynamiki Newtona	1	- formułuje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona - wie, że siły wzajemnego oddziaływania ciał mają taką samą wartość, działają wzdłuż tej samej prostej, mają przeciwne zwroty i przyłożone są do dwóch różnych ciał	- przeprowadza doświadczenie demonstrujące siły wzajemnego oddziaływania - przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń - rozróżnia siły równoważące i siły akcji – reakcji	- omawia i wyjaśnia zjawisko odrzutu i jego konsekwencje (R) - demonstruje i omawia doświadczenie prezentujące zjawisko odrzutu (R)	- przeprowadza doświadczenie prezentujące działania sił akcji i sił reakcji - przeprowadza i wyjaśnia doświadczenie dotyczące zjawiska odrzutu - zna zastosowania zjawiska odrzutu w technice (R)	- wyjaśnia trzecią zasadę dynamiki Newtona, nawiązując do pędu i zasady zachowania pędu

			- podaje pary sił (akcja – reakcja) - demonstruje zjawisko odrzutu		- zadania obliczeniowe, wykorzystując zależność między prędkościami i masami dwóch ciał w zjawisku odrzutu	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące zjawiska odrzutu	
4	Siła sprężystości	1	- rozpoznaje siłę sprężystości - posługuje się pojęciem siły sprężystości - zna zależność między siłą sprężystości a wydłużeniem sprężyny	- wyjaśnia, czym jest siła sprężystości, i podaje przykłady działania siły sprężystości w różnych sytuacjach praktycznych - omawia zależność siły sprężystości od wydłużenia sprężyny - rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli - rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu	- przeprowadza i analizuje doświadczenie prezentujące zależność siły sprężystości od wydłużenia - wyjaśnia, w jaki sposób siły sprężystości są związane z właściwościami substancji i ciał sprężystych	- zna współczynnik sprężystości, i potrafi wyjaśnić zależność między jego wartością a właściwościami sprężystymi substancji	- wykorzystuje współczynnik sprężystości do porównywania własności dwóch sprężyn

5	Wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała	1	- zna pojęcie oporów ruchu i potrafi określić ich rolę - rozpoznaje i nazywa opory ruchu - zna pojęcie tarcia - odróżnia tarcie statyczne od kinetycznego, np. na podstawie przesuwania szafy	- podaje przykłady oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych - omawia różnicę między tarcie statycznym a tarcie kinetycznym, podając przykład z życia codziennego - wyjaśnia zależność pomiędzy występującymi oporami ruchu a wysiłkiem koniecznym do wykonania danego zadania	- przeprowadza doświadczenie demonstrujące występowanie oporów ruchu - przeprowadza doświadczenie pozwalające porównać siły tarcia dla różnych warunków doświadczenia (różne powierzchnie, różna siła nacisku itd.) - rysuje rozkład sił dla ciała poruszającego się po powierzchni	- zna pojęcia tarcia poslizgowego i tarcia tocznego; wyjaśnia, w jaki sposób można wykorzystać różnice w ich wartości dla wybranego przykładu - wyjaśnia znaczenie czynników wpływających na tarcie	- posługuje się współczynnikiem tarcia do porównania wybranych sytuacji - projektuje doświadczenie pozwalające porównać wartość współczynnika tarcia dla różnych powierzchni, masy itd.
---	---	---	--	---	---	--	--

6	Druga zasada dynamiki Newtona	1	- zna druga zasade dynamiki Newtona - omawia, zależność między siłą wypadkową a przyspieszeniem - oblicza wartość siły dla danego przyspieszenia i podanej masy ciała	- przeprowadza doświadczenia ilustrujące zależność między siłą wypadkową, przyspieszeniem i masą - formuluje treść drugiej zasady dynamiki Newtona - rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem a siłą, zapisując wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących, wynikającej z dokładności danych - rozpoznaje proporcjonalność prostą	- wyjaśnia konsekwencje istnienia drugiej zasady dynamiki Newtona - analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona	- planuje i omawia doświadczenia pokazujące zależność między siłą wypadkową, przyspieszeniem i masą - rozwiązuje złożone zadania, stosując druga zasade dynamiki Newtona	- omawia konsekwencje istnienia drugiej zasady dynamiki Newtona w technice - projektuje układ pomiarowy do badania, zależności między siłą wypadkową a przyspieszeniem ciała
---	-------------------------------	---	---	--	---	---	---

7	Swobodne spadanie ciał	1	- posługuje się pojęciem przyspieszenia ziemskiego - zna przykłady ciał spadających swobodnie - wyjaśnia pojęcie siły ciężkości i oblicza jej wartość, stosując do obliczeń związek $F = m \cdot g$	- omawia doświadczenie badające swobodne spadanie ciał - opisuje swobodne spadanie ciał jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego - przeprowadza doświadczenie badające zależność czasu swobodnego spadania ciał od warunków doświadczenia - stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym	- przeprowadza doświadczenie badające swobodne spadanie ciał - przedstawia na wykresie zależność między czasem spadania a wysokością nad powierzchnią spadku	- przeprowadza doświadczenie badające swobodne spadanie ciał - wiąże spadek swobodny z drugą zasadą dynamiki Newtona, wskazując analogię	- porównuje wartości przyspieszenia grawitacyjnego na różnych planetach i wyjaśnia jego zależność od masy planety - rozumie, że przy całkowitym braku tarcia czas swobodnego spadku ciała oraz czas wznoszenia się na tę samą wysokość jest jednakowy
	Podsumowanie działu 6	1					
	Sprawdzian	1					

7. PRACA, MOC, ENERGIA

1	Energia i jej rodzaje	1	- zna pojęcie energii i jej jednostkę w układzie SI - zna rodzaje energii - zna rodzaje źródeł energii, w tym odnawialne źródła energii, i podaje ich przykłady	- wyjaśnia pojęcie energii - podaje i omawia różne formy energii omawia źródła i przemiany energii - podaje jednostkę energii w układzie SI oraz przykłady jednostek spoza układu SI - przelicza jednostki energii w zakresie wielokrotności i podwielokrotności - podaje przykłady nośników energii i ich wartości energetycznych - rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z zakresu zużycia energii (np. ile czasu zajmie „spalenie” zjedzonej tabliczki czekolady)	- zna alternatywne źródła energii i wyjaśnia znaczenie ich wykorzystywania - na podstawie podanych danych przedstawia na wykresie kołowym udział poszczególnych źródeł energii w jej pozyskiwaniu	- przelicza jednostki energii układu SI na inne jednostki - proponuje rozwiązania mające na celu ochronę środowiska w kontekście wykorzystania OZE	- projektuje urządzenie przekształcające różne formy energii
---	-----------------------	---	---	--	--	---	--

2	Praca i jej jednostki	1	- posługuje się pojęciem pracy mechanicznej i zna jej jednostkę w układzie SI - wie, że praca mechaniczna jest wykonana, gdy pod wpływem przyłożonej do ciała siły następuje jego przemieszczenie lub odkształcenie - wymienia przykłady z życia codziennego, kiedy praca jest albo nie jest wykonywana	- wyjaśnia pojęcie pracy mechanicznej - podaje i objaśnia wzór na pracę, wymieniając warunki jego stosowalności - podaje jednostkę pracy w układzie SI - rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, wykorzystując związek pracy z siłą i przemieszczeniem (drogą)	- oblicza pracę ze wzoru oraz metodą graficzną, dla stałej siły z wykresu $F(s)$	- przeprowadza doświadczenie pozwalające wyznaczyć pracę stałej siły - wskazuje sytuacje, w których mimo wysiłku praca mechaniczna nie jest wykonywana	- projektuje i planuje doświadczenie pokazujące związek pomiędzy wykonywaną pracą a występującym przesunięciem
---	-----------------------	---	---	---	---	---	--

3	Moc i jej jednostki	1	- zna pojęcie mocy i jej jednostkę w układzie SI - potrafi podać związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana	- posługuje się pojęciem mocy - odczytuje moc urządzenia z tabliczki znamionowej - rozwiązuje zadania obliczeniowe, wykorzystując związek z pracą i czasem, w którym została wykonana	- porównuje moc dwóch urządzeń elektrycznych - porównuje moc dwóch urządzeń na podstawie wykresu zależności pracy od czasu	- zna jednostkę kWh i wyjaśnia jej zastosowanie - omawia i wyjaśnia znaczenie wartości mocy na tabliczkach znamionowych urządzeń elektrycznych	- projektuje doświadczenie porównujące moc dwóch urządzeń elektrycznych
4	Energia mechaniczna	1	- posługuje się pojęciem energii mechanicznej - zna jednostkę energii w układzie SI - zna zależność między zmianą energii a wykonaną pracą	- rozumie, że przyrost energii mechanicznej ciała jest równy pracy sił zewnętrznych, wykonanych nad układem - wymienia rodzaje energii mechanicznej - rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące zmiany energii mechanicznej i pracy wykonanej przez siły zewnętrzne	- zauważa, możliwość zwiększenia energii układu poprzez wykonanie nad nim pracy - omawia przemiany energii mechanicznej	- rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii mechanicznej układu	- projektuje doświadczenie potwierdzające możliwość zmiany energii poprzez wykonanie pracy

5	Energia potencjalna grawitacji i sprężystości	1	- posługuje się pojęciami energii potencjalnej grawitacji i energii potencjalnej sprężystości - wyjaśnia różnice między rodzajami energii potencjalnej - zauważa związek energii potencjalnej grawitacji z położeniem ciała na określonej wysokości nad poziomem zerowym energii	- bada, od czego zależy energia potencjalna grawitacji - opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii potencjalnej - wyjaśnia związek między właściwościami sprężystymi ciała a jego zdolnością do wykonania pracy - oblicza wartość energii potencjalnej grawitacji z zależności $E_p = m \cdot g \cdot h$	- wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji - analizuje przemianę energii ciała zmieniającego wysokość nad danym poziomem zerowym - rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące energii potencjalnej grawitacji i jej zmian w zależności od wysokości	- rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii potencjalnej grawitacji - wyjaśnia związek energii potencjalnej sprężystości z właściwościami sprężystymi substancji	- wyjaśnia zmiany energii potencjalnej grawitacji przy zmianie wysokości nad wybranym poziomem
---	---	---	--	--	---	---	--

6	Energia kinetyczna	1	- posługuje się pojęciem energii kinetycznej - zna związek energii kinetycznej z masą i wartością prędkości ciała - zauważa związek energii kinetycznej z ruchem ciała	- opisuje, od czego zależy energia kinetyczna - szacuje wartość energii kinetycznej ciała na podstawie obserwacji - rozwiązuje zadania obliczeniowe z zastosowaniem wzoru na energię kinetyczną - wyznacza zmianę energii kinetycznej ciała	- zauważa i wyjaśnia związek energii kinetycznej z kwadratem wartości prędkości ciała	- wyprowadza wzór na energię kinetyczną, korzystając z pojęcia pracy - rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną w ruchu jednostajnym	- porównuje wartość energii kinetycznej dwóch ciał na podstawie parametrów ruchu
7	Zasada zachowania energii mechanicznej	1	- zna zasadę zachowania energii mechanicznej - określa, kiedy ciało posiada dany rodzaj energii - wie, że energia mechaniczna ciągle przekształca się z jednego rodzaju w inny	- formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej i wykorzystuje ją do opisu zjawisk - wykazuje na przykładach słuszność zasady zachowania energii mechanicznej - wykorzystuje do obliczeń zasadę zachowania energii (R)	- omawia przemiany energii podczas ruchu wahadła - przeprowadza doświadczenie ilustrujące słuszność zasady zachowania energii	- rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane z przemianami energii potencjalnej grawitacji i energii kinetycznej	- planuje doświadczenia ilustrujące zasadę zachowania energii mechanicznej
	Podsumowanie działu 7	1					
	Sprawdzian	1					