

Wymagania na poszczególne oceny przy realizacji programu i podręcznika „Fizyka” klasa 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 pomiary 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	Sprawdzian	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 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 oddziaływanie bezpośrednie i oddziaływanie 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	Wyznaczanie 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 g na kg, z cm^3 na 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 (kruchłość, 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
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
	Podsumowanie działu 3	1				
	Sprawdzian	1				

4. W POWIETRZU I W WODZIE

1	Ciśnienie i jego pomiar	1	– posługuje się pojęciem siły parcia, podaje jednostkę i opisuje skutki jej występowania w życiu codziennym	– planuje doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły parcia i pola powierzchni	– rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, siłą parcia 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 obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością – przeprowadza doświadczenie potwierdzające istnienie ciśnienia atmosferycznego	– 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 Torricellego	– 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 na danej głębokości – opisuje i wyjaśnia zachowanie cieczy w naczyniach połączonych, podaje przykłady z życia codziennego (R)	– omawia i wyjaśnia konsekwencje techniczne występowania ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego na przykładach (łódź podwodna, kapsuły ratunkowe) – planuje doświadczenie ilustrujące konsekwencje istnienia zmian ciśnienia
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 Archimiedesa	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 Archimiedesa – analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach i w gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimiedesa	– oblicza wartość siły wyporu – rozwiązuje zadania, wykorzystując prawo Archimiedesa – opisuje działanie siły wyporu w cieczach i w gazach na przykładach z życia codziennego	– wyjaśnia konsekwencje prawa Archimiedesa – wykorzystuje wzór na siłę wyporu do obliczania gęstości cieczy i ciał stałych oraz objętości ciał stałych	– planuje doświadczenie ilustrujące prawo Archimiedesa – 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 Archimiedesa	– przedstawia graficznie rozkład sił w przypadku pływania ciała po powierzchni cieczy, tkwienia wewnątrz słupa 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
	Podsumowanie 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 których dane ciało się porusza, i takie, względem których pozostaje w spoczynku	– projektuje sytuację, w której wybrane ciało pozostaje w spoczynku względem jednego układu odniesienia, a porusza się względem innego; szczegółowo omawia swój 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 i 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 doświadczenie 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 wartością prędkości chwilowej a średnią wartością prędkości – wykreśla zależność średniej wartości prędkości od czasu dla podanych danych – oblicza średnią szybkość na podstawie danych	– przedstawia na wykresie zależność wartości szybkości 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 ruchu jednostajnie przyspieszonego	– omawia doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, wykorzystując zależności między przyspieszeniem, prędkością i czasem	– przeprowadza doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny	– rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, korzystając z informacji, że drogi przebywane przez ciało w kolejnych sekundach ruchu jednostajnie przyspieszonego mają się do siebie tak, jak kolejne liczby nieparzyste	– rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem informacji, że w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym drogi przebyte przez ciało mają się do siebie jak kwadraty czasu, w którym ciało przebywa te drogi
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, wnioskując z niego o rodzaju 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 i 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, wnosząc z niego o rodzaju opisywanego ruchu
	Podsumowanie działu 5	1					
	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 nierównoważnego 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 pojęciem bezwładności ciał – zna konsekwencje pierwszej zasady dynamiki Newtona	– analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona – wyjaśnia pojęcie bezwładności ciał – posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał – omawia przykłady z życia codziennego, kiedy można zaobserwować konsekwencje pierwszej zasady dynamiki Newtona – ilustruje pierwszą zasadę dynamiki	– 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
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 własnościami 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 tarciem statycznym a tarciem 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 poślizgowego 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 drugą zasadę 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 – formułuje 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 drugą zasadę 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 ciał 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 przemiany 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					

Wymagania na poszczególne oceny przy realizacji programu i podręcznika „Świat fizyki” klasa 8

6. Praca, moc, energia mechaniczna

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
6.1, 6.2. Praca mechaniczna. Moc	• podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym • podaje jednostkę pracy 1 J • wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą • podaje jednostki mocy i przelicza je	• oblicza pracę ze wzoru $W = Fs$ • oblicza moc ze wzoru $P = \frac{W}{t}$	• oblicza każdą z wielkości we wzorze $W = Fs$ • objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy • oblicza każdą z wielkości ze wzoru $P = \frac{W}{t}$	• podaje ograniczenia stosowalności wzoru $W = Fs$ • sporządza wykres zależności $W(s)$ oraz $F(s)$, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów • oblicza moc na podstawie wykresu zależności $W(t)$
6.3. Energia mechaniczna	• wyjaśnia, co to znaczy, że ciało ma energię mechaniczną	• podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania • podaje przykłady zmiany energii mechanicznej na skutek wykonanej pracy	• wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu • wyjaśnia i zapisuje związek $\Delta E = W_z$	
6.4. Energia potencjalna i energia kinetyczna	• podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną • wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała i energię kinetyczną tego ciała	• wyjaśnia pojęcie poziomu zerowego	• oblicza energię potencjalną grawitacji ze wzoru $E = mgh$ i energię kinetyczną ze wzoru $E = \frac{mv^2}{2}$ • oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego	• wykonuje zadania, obliczając każdą z wielkości występujących we wzorach na energię kinetyczną i potencjalną ciężkości
6.5. Zasada zachowania energii mechanicznej	• podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej		• podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona	• objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego

7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
7.1. Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy	podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała (4.3)	wymienia składniki energii wewnętrznej (4.4)	- wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarcieniem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej (4.3) - wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej (4.4)	objaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała (3.4 i 4.3)
7.2. Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	- bada przewodnictwo cieplne i określa, który z materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (1.3, 1.4, 4.8b) - podaje przykłady przewodników i izolatorów (4.5) - opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym (4.5)	opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał (4.3, 4.5)	- objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii (4.5) - rozpoznaje sytuacje, w których ciała pozostają w równowadze termicznej (4.1,)	formułuje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki (1.2)
7.3. Zjawisko konwekcji	- podaje przykłady konwekcji (4.6) - prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji (4.6)	wyjaśnia pojęcie konwekcji (4.6)	opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowej wentylacji mieszkań (1.2, 4.6)	uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję (1.2, 4.6)
7.4. Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania	- demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania (1.3, 4.8a) - podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu (1.2, 4.7) - odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia (1.1) - odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia (1.1) - podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody (1.2)	- opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał) (1.1, 4.7) - opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do stopienia ciała stałego w temperaturze topnienia do masy tego ciała (1.8, 4.7) - analizuje (energetycznie) zjawiska parowania i wrzenia (4.7) - opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do wyparowania cieczy do masy tej cieczy (1.8)	- wyjaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej (1.2, 4.7) - opisuje (na podstawie wiadomości z klasy 7.) zjawiska sublimacji i resublimacji (4.7)	- na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło topnienia substancji (1.8, 4.7) - na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło parowania (1.8, 4.7)

8. Drgania i fale sprężyste

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
8.1. Ruch drgający. Przemiany energii mechanicznej w ruchu drgającym	wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający (8.1)	podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość (8.1)	- odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała (1.1, 8.1, 8.2) - opisuje ruch wahadła i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii mechanicznej w ruchu wahadła (1.2)	
8.2. Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań		doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła lub ciężarka na sprężynie (1.3, 1.4, 1.5, 8.8a)	opisuje zjawisko izochronizmu wahadła (8.9a)	
8.3. Fala sprężysta. Wielkości, które opisują falę sprężystą, i związki między nimi	demonstruje falę poprzeczną i falę podłużną (8.3)	- podaje różnice między falami poprzecznymi i falami podłużnymi (8.3) - posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali (8.4)	stosuje wzory $\lambda = vT$ oraz $\lambda = \frac{v}{f}$ do obliczeń (1.6, 8.4)	opisuje mechanizm przekazywania drgań w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu (8.3)
8.4. Dźwięki i wielkości, które je opisują. Ultradźwięki i infradźwięki	- podaje przykłady źródeł dźwięku (8.5) - demonstruje wytwarzanie dźwięków w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych (8.8b) - wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku (8.6) - wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami (8.7)	opisuje mechanizm powstawania dźwięków w powietrzu	podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 20–20 000 Hz, fala podłużna) (8.7)	opisuje występowanie w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków oraz ich zastosowanie (8.7)

9. O elektryczności statycznej

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
9.1. Elektryzowanie ciała przez tarcie i dotyk	- wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk (6.1) - demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie i dotyk (1.4, 6.15a)	opisuje budowę atomu i jego składniki (6.1, 6.6)	określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego (6.6)	

			• wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, analizuje przepływ elektronów (6.1) • wyjaśnia pojęcie jonu (6.1)	
9.2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych		• bada jakościowo oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi	• formułuje ogólne wnioski z badań nad oddziaływaniem ciał naelektryzowanych (1.2, 1.3)	
9.3. Przewodniki i izolatory	• podaje przykłady przewodników i izolatorów (6.3, 6.15c)	• opisuje budowę przewodników i izolatorów, wyjaśnia rolę elektronów swobodnych (6.3)	• wyjaśnia, jak rozmieszczony jest – uzyskany na skutek naelektryzowania – ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze (6.3) • wyjaśnia uziemianie ciał (6.3)	• opisuje mechanizm zubożniania ciał naelektryzowanych (metali i izolatorów) (6.3)
9.4. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku. Zasada działania elektroskopu	• demonstruje elektryzowanie przez indukcję (6.4)	• opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu (6.5) • analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez tarcie i dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku (6.4)	• na podstawie doświadczeń z elektroskopem formułuje i wyjaśnia zasadę zachowania ładunku (6.4)	
9.5. Pole elektryczne		• posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania się nitek lub bibulek przymocowanych do naelektryzowanej kulki (1.1) • rozróżnia pole centralne i jednorodne (1.1)		• wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego (1.1)

10. O prądzie elektrycznym

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca)	Wymagania podstawowe (dostateczna)	Wymagania rozszerzone (dobra)	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca)
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
10.1. Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	• opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych (6.7) • posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego (6.9) • podaje jednostkę napięcia (1 V) (6.9) • wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia (6.9)	• opisuje przemiany energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie (6.9)	• zapisuje i wyjaśnia wzór $U_{AB} = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}$ • wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach (6.11)	•

10.2. Źródła napięcia. Obwód elektryczny	wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica (6.9)	rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego z użyciem symboli elementów wchodzących w jego skład (6.13)	- wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu (6.7) - łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika, wyłącznika, woltomierza i amperomierza (6.15d)	mierzy napięcie na odbiorniku (6.9)
10.3. Natężenie prądu elektrycznego	podaje jednostkę natężenia prądu (1 A) (6.8)	- oblicza natężenie prądu ze wzoru $I = \frac{q}{t} \quad (6.8)$ - buduje prosty obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie (6.8, 6.16d)	- objaśnia proporcjonalność $q \sim t$ (6.8) - oblicza każdą wielkość ze wzoru $I = \frac{q}{t} \quad (6.8)$	przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As) (6.8)
10.4. Prawo Ohma. Opór elektryczny przewodnika	- wyjaśnia, skąd się bierze opór przewodnika (6.12) - podaje jednostkę oporu elektrycznego (1 Ω) (6.12)	oblicza opór przewodnika ze wzoru $R = \frac{U}{I} \quad (6.12)$	- objaśnia zależność wyrażoną przez prawo Ohma (6.12) - sporządza wykres zależności $I(U)$ (1.8) - wyznacza opór elektryczny przewodnika (6.16e) - oblicza każdą wielkość ze wzoru $R = \frac{U}{I} \quad (6.12)$	
10.5. Obwody elektryczne i ich schematy	posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodów elektrycznych (6.13)	rysuje schematy elektryczne prostych obwodów elektrycznych (6.13)	łączy według podanego schematu prosty obwód elektryczny (6.15d)	
10.6. Rola izolacji elektrycznej i bezpieczników [F]	opisuje rolę izolacji elektrycznej przewodu (6.14 [F])	wyjaśnia rolę bezpieczników w domowej instalacji elektrycznej (6.14 [F])	opisuje niebezpieczeństwa związane z używaniem prądu elektrycznego (6.14 [F])	- wyjaśnia budowę domowej sieci elektrycznej (6.14 [F]) - opisuje równoległe połączenie odbiorników w sieci domowej (6.14 [F])
10.7. Praca i moc prądu elektrycznego	- odczytuje dane znamionowe z tabliczki znamionowej odbiornika (6.10) - odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną (6.10)	- oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru $W = UIt$ (6.10) - oblicza moc prądu ze wzoru $P = UI$ (6.10)	opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce (6.11)	oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach (6.10):

	● podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i je przelicza (6.10) ● podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny (6.10)			$W = UIt$ $W = \frac{U^2 t}{R}$ $W = I^2 R t$
10.8. Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego	● wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody (1.3) ● podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna (1.4, 6.11)		● wykonuje obliczenia (1.6)	● zaokrągla wynik do dwóch cyfr znaczących (1.6)

11. O zjawiskach magnetycznych

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
11.1. Właściwości magnesów trwałych	● podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi (7.1) ● opisuje i demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu (7.1, 7.7a) ● opisuje sposób posługiwania się kompasem (7.2)	● opisuje pole magnetyczne Ziemi (7.2)	● opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (7.3)	● do opisu oddziaływania magnetycznego używa pojęcia pola magnetycznego (7.2)
11.2. Przewodnik z prądem jako Źródło pola magnetycznego. Elektromagnes i jego zastosowania	● opisuje budowę elektromagnesu (7.5 [F]) ● demonstruje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy (7.5 [F])	● demonstruje oddziaływanie prostoliniowego przewodnika z prądem na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu (7.4, 7.7b)	● opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie (7.5 [F]) ● wskazuje bieguny N i S elektromagnesu (7.5 [F])	● wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny (1.2, 7.4)
11.3. Silnik elektryczny na prąd stały [F]		● wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika na prąd stały (7.6 [F])		● buduje model silnika na prąd stały i demonstruje jego działanie (1.3, 7.6 [F]) ● podaje cechy prądu przemiennego wykorzystywanego w sieci energetycznej (wym. ogólne IV)

11.4. *Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prądnicą prądu przemiennego jako źródło energii elektrycznej		- wymienia różnice między prądem stałym i prądem przemiennym (1.2) - podaje przykłady praktycznego wykorzystania prądu stałego i przemiennego (1.1, 1.2)	opisuje zasadę działania najprostszej prądnicą prądu przemiennego (1.1, 1.2, 1.3)	doświadczalnie demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie (1.3)
11.5. Fale elektromagnetyczne. Rodzaje i przykłady zastosowań [F]	nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (9.11 [F])	podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (9.11 [F])	podaje właściwości różnych rodzajów fal elektromagnetycznych (rozchodzenie się w próżni, szybkość rozchodzenia się, różne długości fali) (9.11 [F])	analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną na temat zastosowań fal elektromagnetycznych (wym. ogólne IV)

12. Optyka, czyli nauka o świetle

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
12.1. Źródła światła. Powstawanie cienia	podaje przykłady źródeł światła (9.1)	- opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych (9.1) - demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła (9.12a)	wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (9.1)	
12.2. Odbicie światła. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim	demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim (9.4, 9.12a)	- opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt padania i kąt odbicia (9.2) - opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych (9.3)	podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim (9.12a)	rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim (9.5)
12.3. Otrzymywanie obrazów w zwierciadłach kulistych	- szkicuje zwierciadła kuliste wklęsłe i wypukłe (9.4) - wskazuje oś optyczną główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła (9.4) - wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła (9.4) - podaje przykłady praktycznego zastosowania zwierciadeł (9.5)			

12.4. Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków	● demonstruje zjawisko załamania światła (9.12a)	● szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i kąt załamania (9.6)		● wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków od szybkości rozchodzenia się światła w tych ośrodkach (9.6)
12.5. Przejście wiązki światła białego przez pryzmat	● opisuje światło białe jako mieszaninę barw (9.9) ● rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego (9.9)	● wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie (9.9)	● wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego (9.10) ● wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne (9.9) ● demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie (9.12c)	
12.6. Soczewki	● opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (9.7) ● posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej (9.7)		● doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej (9.7) ● oblicza zdolność skupiającą soczewki $Z = \frac{1}{f}$ ze wzoru f i wyraża ją w dioptriach (9.7)	
12.7. Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek		● wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie (9.12a,)		● na podstawie materiałów źródłowych opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (wym. ogólne IV)
12.8. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność		● wyjaśnia, na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.8 [F]) ● podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania wad wzroku (9.8 [F])	● opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku (9.8 [F])	● podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.8 [F])