

KLASA 7

FIZYKA

**WYMAGANIA
EDUKACYJNE**

Plan wynikowy

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	<ul style="list-style-type: none"> określa, co to jest fizyka określa, czym zajmuje się fizyka podaje jeden przykład zjawiska fizycznego 	<ul style="list-style-type: none"> podaje minimum trzy przykłady zjawisk fizycznych określa, czym są zjawisko i proces fizyczny 	<ul style="list-style-type: none"> określa rolę fizyki w nauce określa powiązania fizyki z innymi naukami przyrodniczymi omawia przykłady zjawisk fizycznych 	<ul style="list-style-type: none"> określa zastosowania fizyki jako nauki omawia powiązania fizyki z innymi dziedzinami nauki omawia przykłady zjawisk i procesów fizycznych 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady zastosowania fizyki podaje próbę wyjaśnienia zjawiska fizycznego
2	Jak fizycy poznają świat?	1	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> planuje eksperyment pozwalający wyjaśnić wybrane zjawisko
3	Wielkości fizyczne i ich jednostki	1	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem wielkości fizycznej i podaje przykład wielkości fizycznej potrafi dopasować jednostkę do wielkości fizycznej poprawnie zapisuje wartość wielkości fizycznej wraz z jednostką 	<ul style="list-style-type: none"> 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) 	<ul style="list-style-type: none"> samodzielnie rozwiązuje zadania tekstowe związane z zamianą jednostek 	<ul style="list-style-type: none"> zna i wykorzystuje jednostki spoza układu SI do opisu wielkości fizycznych samodzielnie rozwiązuje trudne (złożone) zadania związane z zamianą jednostek 	<ul style="list-style-type: none"> projektuje zadanie pozwalające porównać wielkość w jednostkach z i spoza układu SI

4	Planujemy pomiary i doświadczenia	1	<ul style="list-style-type: none"> - określa zakres przyrządu pomiarowego - określa, czym jest niepewność pomiarowa - oblicza średnią wartość pomiaru - przestrzega zasad BHP 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - odróżnia pomiar bezpośredni od pomiaru pośredniego - przeprowadza obliczenia średniej i podaje wynik wraz z niepewnością pomiarową - określa źródła różnic w wynikach pomiarów 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza pomiar wybranej wielkości fizycznej i dokonuje obliczeń wartości średniej oraz podaje, co może mieć wpływ na dokładność pomiaru 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcie masy, jej jednostkę podstawową i pochodne jednostki - zna minimum dwie skale temperatur - omawia sposoby pomiaru masy, temperatury i szybkości 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia metody określania masy - przelicza jednostki masy, jej wielokrotności i podwielokrotności - przeprowadza pomiary masy, temperatury i szybkości, stosując odpowiednie przyrządy 	<ul style="list-style-type: none"> - projektuje doświadczenie pozwalające na pomiar masy i temperatury danego ciała - zna pojęcie metody NKP 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia metodę NKP (R) - potrafi skorzystać z metody NKP w pomiarach pośrednich (R)
2	Wyznaczanie objętości ciał	1	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - zna metodę zanurzeniową (wyporu cieczy) wyznaczania objętości ciał stałych o nieregularnym kształcie - podaje i przelicza jednostki objętości 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia metody wyznaczania objętości cieczy i ciał stałych - rozwiązuje zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zależności między gęstością, masą i objętością 	<ul style="list-style-type: none"> - dopasowuje metodę wyznaczania objętości do badanego obiektu - planuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć objętość danego ciała 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje wektory siły o podanych cechach – wyznacza sumę wektorów o zgodnych kierunkach i zwrocie 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia rodzaje oddziaływań (na przykładach) – podaje przykłady wzajemności oddziaływań i wyjaśnia, na czym polegają – wyznacza sumę wektorów o zgodnym kierunku i dowolnym zwrocie 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia rodzaje oddziaływań i prezentuje ilustrujące je doświadczenia – wyznacza sumę wektorów o różnym kierunku, stosując metodę równoległoboku (R)
4	Pomiar wartości siły ciężkości	1	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem siły ciężkości – oblicza wartość siły ciężkości, korzystając ze wzoru – stosuje do obliczeń związki między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym 	<ul style="list-style-type: none"> – wyznacza wartość siły ciężkości za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej – wykorzystuje zależność między siłą ciężkości a masą w celu wyznaczenia masy 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zależność siły ciężkości od masy ciała i wartości przyspieszenia grawitacyjnego na Ziemi i na Księżycu – przeprowadza pomiar siły ciężkości działającej na wybrane ciało 	<ul style="list-style-type: none"> – planuje doświadczenie pozwalające porównać wartość siły ciężkości na dwóch ciałach niebieskich Układu Słonecznego
5	Wyznaczanie gęstości substancji	1	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć gęstość cieczy – definiuje gęstość substancji – oblicza gęstość substancji, korzystając ze wzoru definicyjnego – przelicza jednostki z g na kg <p style="text-align: center;">cm^3 m^3</p>	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje wzór na gęstość w celu wyznaczenia masy lub objętości ciała – omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć gęstość substancji, z której jest wykonane ciało stałe 	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza doświadczenia pozwalające wyznaczyć gęstość substancji (dla ciał ciekłych i ciał stałych) – szacuje gęstość substancji na podstawie znanych faktów 	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje i omawia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów - planuje proste doświadczenia dotyczące właściwości ciał / substancji występujących w trzech stanach skupienia 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - nazywa przejścia pomiędzy stanami skupienia - podaje przykłady z życia codziennego dotyczące zmian stanu skupienia 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje temperatury przejść dla wody - opisuje minimum jedno doświadczenie, w którym można zaobserwować zmianę stanu skupienia 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia doświadczenie pozwalające zaobserwować zmianę stanu skupienia - opisuje zmiany objętości wody przy zmianie stanu skupienia (R) 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenie zmiany stanu skupienia dla wody i stearyny - porównuje temperatury zmian stanów skupienia dla różnych substancji 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje doświadczenia dotyczące zmiany stanu skupienia dla różnych substancji - zna pojęcie i warunki punktu potrójnego wody
3	Rozszerzalność temperaturowa ciał (R)	1	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - zna hipotezę cząsteczkowej budowy substancji i podaje przykład zjawiska potwierdzającego tę hipotezę 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenia weryfikujące hipotezę cząsteczkowej budowy materii - opisuje zjawisko kontrakcji objętości 	<ul style="list-style-type: none"> - zna zjawisko dyfuzji, podaje opis oraz przykłady jego występowania (R) - omawia budowę atomu (R) 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia zjawisko dyfuzji oraz ilustrujące je doświadczenia - rysuje model atomu wodoru, z zaznaczeniem lokalizacji elektronów (R) 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje doświadczenie potwierdzające cząsteczkową / atomową budowę substancji - opisuje ruchy Browna (R)

				<ul style="list-style-type: none"> - wie, że cząsteczki są zbudowane z atomów - zna budowę atomu 	<ul style="list-style-type: none"> - odróżnia pierwiastki od związków chemicznych 		<ul style="list-style-type: none"> - opisuje związek między średnią szybkością cząsteczek a temperaturą
5	*Oddziaływania międzycząsteczkowe	1	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje siły międzycząsteczkowe - wiąże wielkość oddziaływań międzycząsteczkowych ze stanem skupienia - opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje doświadczenie potwierdzające występowanie sił międzycząsteczkowych - wyjaśnia różnicę między siłami spójności a siłami przylegania - tłumaczy, jak powstaje kropla wody - zna pojęcie napięcia powierzchniowego 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenie ilustrujące różnicę między siłami spójności a siłami przylegania - zna pojęcie przepływu kapilarnego - zna pojęcie menisku - podaje przykłady substancji krystalicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje krystaliczną budowę substancji - przeprowadza doświadczenie porównujące siły przylegania różnych substancji - opisuje warunki powstawania menisku wklęsłego i menisku wypukłego na przykładzie wody (R) - zna pojęcie sieci krystalicznej 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje i omawia przykłady ciał krystalicznych o różnej sieci krystalicznej - wyjaśnia zjawisko menisku, podając przykłady, w których można je zaobserwować - opisuje zjawisko włoskowatości
6	*Badanie napięcia powierzchniowego	1	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady sytuacji, w których można zaobserwować napięcie powierzchniowe - opisuje zastosowania napięcia powierzchniowego na przykładzie wody 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenia dotyczące napięcia powierzchniowego - opisuje i wyjaśnia zjawisko napięcia powierzchniowego 	<ul style="list-style-type: none"> - projektuje doświadczenia dotyczące napięcia powierzchniowego - omawia zastosowania napięcia powierzchniowego (na przykładach) - wyjaśnia działanie detergentów 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje czynniki zmieniające napięcie powierzchniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - buduje warsztat do przeprowadzenia serii doświadczeń ilustrujących zjawisko napięcia powierzchniowego - podaje przykład i wyjaśnia zasady działania urządzenia wykorzystującego zjawisko napięcia powierzchniowego
	Podsumowanie działu 3	1					
	Sprawdzian	1					

4. W POWIETRZU I W WODZIE

1	Ciśnienie i jego pomiar	1	<ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem siły parcia, podaje jednostkę i opisuje skutki jej występowania w życiu codziennym 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły parcia i pola powierzchni 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, siłą parcia a polem powierzchni, rozróżnia dane i szukane 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje zmiany ciśnienia gazu w zbiorniku (na przykładach) 	<ul style="list-style-type: none"> - projektuje urządzenie do pomiaru ciśnienia lub porównywania ciśnienia w różnych warunkach
---	--------------------------------	---	---	--	--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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) 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - zna prawo Pascala - podaje przykłady zastosowania prawa Pascala 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia prawo Pascala i jego konsekwencje - rozwiązuje zadania, wykorzystując zależność między siłą a powierzchnią tłoka 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia działanie prasy hydraulicznej 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenie ilustrujące działanie prasy hydraulicznej - rozwiązuje zadania związane z prawem Pascala 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia konsekwencje prawa Pascala - demonstruje na samodzielnie skonstruowanym zestawie zasadę działania naczyń połączonych - wyjaśnia paradoks hydrostatyczny

4	Prawo Archimedesesa	1	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - demonstruje działanie siły wyporu i prawo Archimedesesa - analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach i w gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza wartość siły wyporu - rozwiązuje zadania, wykorzystując prawo Archimedesesa - opisuje działanie siły wyporu w cieczach i w gazach na przykładach z życia codziennego 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia konsekwencje prawa Archimedesesa - wykorzystuje wzór na siłę wyporu do obliczania gęstości cieczy i ciał stałych oraz objętości ciał stałych 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje doświadczenie ilustrujące prawo Archimedesesa - wyprowadza wzór na wartość siły wyporu
5	Warunki pływania ciał	1	<ul style="list-style-type: none"> - zna warunki pływania ciał 	<ul style="list-style-type: none"> - bada doświadczalnie warunki pływania ciał - podaje warunki pływania ciał - podaje praktyczne zastosowanie prawa Archimedesesa 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia graficznie rozkład sił w przypadku pływania ciała po powierzchni cieczy, tkwienia wewnątrz słupa cieczy i tonięcia 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia warunki pływania ciał i zależności pomiędzy gęstością, siłą ciężkości i siłą wyporu 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje przykłady ciał będących w ruchu (z życia codziennego) - wyjaśnia, kiedy można mówić, że ciało się porusza 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady układów odniesienia - opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu (z życia codziennego) 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało pozostaje w spoczynku, a kiedy jest w ruchu względem układu odniesienia 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje drogi na dwóch trasach na mapie, wskazując różnice w czasie ich pokonywania 	<ul style="list-style-type: none"> - przygotowuje projekt mapy, na podstawie której można wykazać różnicę między drogą a przemieszczeniem
3	Badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego	1	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenie związane z ruchem pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą - wyjaśnia, jaki ruch nazywamy jednostajnym prostoliniowym 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia w tabeli wyniki przeprowadzonego doświadczenia - opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia - nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała 	<ul style="list-style-type: none"> - formułuje obserwacje i wnioski na podstawie przeprowadzonego doświadczenia - przedstawia na wykresie wyniki doświadczenia 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretuje ruch ciała na podstawie dowolnego wykresu $s(t)$ w ruchu prostoliniowym, odcinkami jednostajnym
4	Wartość prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym	1	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, dlaczego szybkość w ruchu jednostajnym jest stała - podaje przykłady ruchu jednostajnego prostoliniowego i potrafi oszacować wartość prędkości ciała w tych przykładach - rysuje wykres zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje szybkość dwóch ciał na podstawie podanych danych - rozwiązuje złożone zadania dotyczące szybkości w ruchu jednostajnym 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady ruchu niejednostajnego (z życia codziennego) – odróżnia ruch zmienny od ruchu jednostajnego – rozróżnia pojęcia wartości prędkości chwilowej i średniej wartości prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia różnicę między wartością prędkości chwilowej a średnią wartości prędkości – wykreśla zależność średniej wartości prędkości od czasu dla podanych danych – oblicza średnią szybkość na podstawie danych 	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia na wykresie zależność wartości szybkości chwilowej od czasu i przedstawia (na tym samym wykresie) szybkość średnią – omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć średnią wartość prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza doświadczenia pozwalające wyznaczyć średnią wartość prędkości, wyjaśniając, jakie wielkości mierzy i jakie czynniki mają wpływ na wynik doświadczenia 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady zastosowań średniej wartości prędkości w technice
6	Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony	1	<ul style="list-style-type: none"> – nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość – podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, wykorzystując zależność między przyspieszeniem, prędkością i czasem 	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem przyspieszenia – zna podstawową jednostkę przyspieszenia – odczytuje wartość przyspieszenia z wykresów – rozpoznaje proporcjonalność prostą na wykresach 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 ($\Delta v = a \cdot \Delta t$) 	<ul style="list-style-type: none"> – 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) 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje wykresy zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym i ruchu jednostajnie przyspieszonym – rozwiązuje złożone zadania związane z ruchem jednostajnie przyspieszonym 	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza analizę wykresu zależności wartości prędkości od czasu, wnioskując z niego o rodzaju opisywanego ruchu

			<ul style="list-style-type: none"> - oblicza zmianę wartości prędkości na podstawie wartości początkowej i wartości końcowej - podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego (w przyrodzie) 				
8	Ruch prostoliniowy jednostajnie opóźniony	1	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza analizę wykresu zależności wartości prędkości od czasu, wnioskując z niego o rodzaju opisywanego ruchu
	Podsumowanie działu 5	1					
	Sprawdzian	1					

6. SIŁY WOKÓŁ NAS

1	Wzajemne oddziaływanie ciał	1	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenie pokazujące skutki oddziaływań - wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej (na przykładach) - wymienia skutki nierównoważnego rozkładu sił i działania siły wypadkowej (na przykładach) 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia na przykładach konsekwencje występowania oddziaływań między ciałami
2	Pierwsza zasada dynamiki Newtona	1	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pierwszą zasadę dynamiki Newtona - wyjaśnia konsekwencje związane z bezwładnością ciał znajdujących się w ruchu - zna pojęcia sił wewnętrznych i sił zewnętrznych układu sił 	<ul style="list-style-type: none"> - zna i omawia na przykładach zastosowania pierwszej zasady dynamiki Newtona 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje doświadczenia wyjaśniające pojęcie bezwładności
3	Trzecia zasada dynamiki Newtona	1	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenie demonstrujące siły wzajemnego oddziaływania - przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń - rozróżnia siły równoważące i siły akcji – reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia i wyjaśnia zjawisko odrzutu i jego konsekwencje (R) - demonstruje i omawia doświadczenie prezentujące zjawisko odrzutu (R) 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenie prezentujące działania sił akcji i sił reakcji - przeprowadza i wyjaśnia doświadczenie dotyczące zjawiska odrzutu - zna zastosowania zjawiska odrzutu w technice (R) 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia trzecią zasadę dynamiki Newtona, nawiązując do pędu i zasady zachowania pędu

			<ul style="list-style-type: none"> - podaje pary sił (akcja – reakcja) - demonstruje zjawisko odrzutu 		<ul style="list-style-type: none"> - zadania obliczeniowe, wykorzystując zależność między prędkościami i masami dwóch ciał w zjawisku odrzutu 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące zjawiska odrzutu 	
4	Siła sprężystości	1	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje siłę sprężystości - posługuje się pojęciem siły sprężystości - zna zależność między siłą sprężystości a wydłużeniem sprężyny 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza i analizuje doświadczenie prezentujące zależność siły sprężystości od wydłużenia - wyjaśnia, w jaki sposób siły sprężystości są związane z właściwościami substancji i ciał sprężystych 	<ul style="list-style-type: none"> - zna współczynnik sprężystości i potrafi wyjaśnić zależność między jego wartością a własnościami sprężystymi substancji 	<ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje współczynnik sprężystości do porównywania własności dwóch sprężyn
5	Wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała	1	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - zna drugą zasadę dynamiki Newtona - omawia zależność między siłą wypadkową a przyspieszeniem - oblicza wartość siły dla danego przyspieszenia i podanej masy ciała 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia konsekwencje istnienia drugiej zasady dynamiki Newtona - analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje i omawia doświadczenia pokazujące zależność między siłą wypadkową, przyspieszeniem i masą - rozwiązuje złożone zadania, stosując drugą zasadę dynamiki Newtona 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem przyspieszenia ziemskiego - zna przykłady ciał spadających swobodnie - wyjaśnia pojęcie siły ciężkości i oblicza jej wartość, stosując do obliczeń związek $F = m \cdot g$ 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenie badające swobodne spadanie ciał - przedstawia na wykresie zależność między czasem spadania a wysokością nad powierzchnią spadku 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenie badające swobodne spadanie ciał - wiąże spadek swobodny z drugą zasadą dynamiki Newtona, wskazując analogię 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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) 	<ul style="list-style-type: none"> - zna alternatywne źródła energii i wyjaśnia znaczenie ich wykorzystywania - na podstawie podanych danych przedstawia na wykresie kołowym udział poszczególnych źródeł energii w jej pozyskiwaniu 	<ul style="list-style-type: none"> - przelicza jednostki energii układu SI na inne jednostki - proponuje rozwiązania mające na celu ochronę środowiska w kontekście wykorzystania OZE 	<ul style="list-style-type: none"> - projektuje urządzenie przekształcające różne formy energii
2	Praca i jej jednostki	1	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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) 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza pracę ze wzoru oraz metodą graficzną, dla stałej siły z wykresu $F(s)$ 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza doświadczenie pozwalające wyznaczyć pracę stałej siły - wskazuje sytuacje, w których mimo wysiłku praca mechaniczna nie jest wykonywana 	<ul style="list-style-type: none"> - projektuje i planuje doświadczenie pokazujące związek pomiędzy wykonywaną pracą a występującym przesunięciem

3	Moc i jej jednostki	1	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie mocy i jej jednostkę w układzie SI - potrafi podać związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana 	<ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem mocy - odczytuje moc urządzenia z tabliczki znamionowej - rozwiązuje zadania obliczeniowe, wykorzystując związek z pracą i czasem, w którym została wykonana 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje moc dwóch urządzeń elektrycznych - porównuje moc dwóch urządzeń na podstawie wykresu zależności pracy od czasu 	<ul style="list-style-type: none"> - zna jednostkę kWh i wyjaśnia jej zastosowanie - omawia i wyjaśnia znaczenie wartości mocy na tabliczkach znamionowych urządzeń elektrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - projektuje doświadczenie porównujące moc dwóch urządzeń elektrycznych
4	Energia mechaniczna	1	<ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem energii mechanicznej - zna jednostkę energii w układzie SI - zna zależność między zmianą energii a wykonaną pracą 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - zauważa możliwość zwiększenia energii układu poprzez wykonanie nad nim pracy - omawia przemiany energii mechanicznej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii mechanicznej układu 	<ul style="list-style-type: none"> - projektuje doświadczenie potwierdzające możliwość zmiany energii poprzez wykonanie pracy
5	Energia potencjalna grawitacji i sprężystości	1	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 $E_p = m \cdot g \cdot h$ 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii potencjalnej grawitacji - wyjaśnia związek energii potencjalnej sprężystości z właściwościami sprężystymi substancji 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia zmiany energii potencjalnej grawitacji przy zmianie wysokości nad wybranym poziomem

6	Energia kinetyczna	1	<ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem energii kinetycznej - zna związek energii kinetycznej z masą i wartością prędkości ciała - zauważa związek energii kinetycznej z ruchem ciała 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - zauważa i wyjaśnia związek energii kinetycznej z kwadratem wartości prędkości ciała 	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzór na energię kinetyczną, korzystając z pojęcia pracy - rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną w ruchu jednostajnym 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje wartość energii kinetycznej dwóch ciał na podstawie parametrów ruchu
7	Zasada zachowania energii mechanicznej	1	<ul style="list-style-type: none"> - zna zasadę zachowania energii mechanicznej - określa, kiedy ciało posiada dany rodzaj energii - wie, że energia mechaniczna ciągle przekształca się z jednego rodzaju w inny 	<ul style="list-style-type: none"> - 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) 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia przemiany energii podczas ruchu wahadła - przeprowadza doświadczenie ilustrujące słuszność zasady zachowania energii 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane z przemianami energii potencjalnej grawitacji i energii kinetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje doświadczenia ilustrujące zasadę zachowania energii mechanicznej
	Podsumowanie działu 7	1					
	Sprawdzian	1					