

Wymagania edukacyjne z fizyki. Klasa 7

1. Z FIZYKĄ NA TY

Temat lekcji	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
1.1. Czym zajmuje się fizyka?	<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 – podejmuje próbę wyjaśnienia zjawiska fizycznego
1.2 Jak fizycy poznają świat?	<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"> – rozróżnia obserwację, pomiar i doświadczenie – określa metodę naukową jako algorytm postępowania w eksperymentach – 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 eksperymentach 	<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 eksperymentach – wyjaśnia różnicę między obserwacją a wnioskiem 	<ul style="list-style-type: none"> – planuje eksperyment pozwalający wyjaśnić wybrane zjawisko
1.3. Wielkości fizyczne i ich jednostki	<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 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
1.4 Planujemy pomiary i doświadczenia	<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

2. PIERWSZE POMIARY FIZYCZNE

Temat lekcji	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
2.1. Pomiar podstawowych wielkości fizycznych	<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)
2.2. Wyznaczanie objętości ciał	<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
2.3. Siła jako miara oddziaływań	<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 oddziaływania bezpośrednie i oddziaływania 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 kierunku 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)
2.4. Pomiar wartości siły ciężkości	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem siły ciężkości – oblicza wartość siły ciężkości, korzystając ze wzoru – stosuje do obliczeń związek 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
2.5. Wyznaczanie gęstości substancji	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje masę ciał o tej samej 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia doświadczenie pozwalające 	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje wzór na gęstość w 	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza doświadczenia 	<ul style="list-style-type: none"> – planuje i przeprowadza

<ul style="list-style-type: none"> 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"> wyznaczyć gęstość cieczy – definiuje gęstość substancji – oblicza gęstość substancji, korzystając ze wzoru definicyjnego – przelicza jednostki $z \text{ g / cm}^3$ na kg / m^3 	<ul style="list-style-type: none"> celu wyznaczenia masy lub objętości ciała – omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć gęstość substancji, z której jest wykonane ciało stałe 	<ul style="list-style-type: none"> pozwalające wyznaczyć gęstość substancji (dla ciał ciekłych i ciał stałych) – szacuje gęstość substancji na podstawie znanych faktów 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczenie pozwalające porównać gęstość różnych substancji
---	---	--	---	---

3. BUDOWA I WŁAŚCIWOŚCI MATERII

Temat lekcji	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
3.1. Stany skupienia materii	<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
3.2. Zmiany stanów skupienia materii	<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 	<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
3.3 Rozszerzalność temperaturowa ciał [R]	<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 				

3.4 Budowa materii i jej właściwości	<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 – wie, że cząsteczki są zbudowane z atomów – zna budowę atomu 	<ul style="list-style-type: none"> – zna zjawisko dyfuzji, podaje opis oraz przykłady jego występowania (R) – omawia budowę atomu (R) – odróżnia pierwiastki od związków chemicznych 	<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 – opisuje związek między średnią szybkością cząsteczek a temperaturą
3.5 Oddziaływania międzycząsteczkowe	<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 (R) – 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
3.6 Badanie napięcia powierzchniowego	<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

4. W POWIETRZU I W WODZIE

Temat lekcji	Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
4.1 Ciśnienie i jego pomiar	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem siły nacisku (parcie), podaje jednostkę i opisuje skutki jej występowania w życiu codziennym – zna pojęcie ciśnienia, wskazuje przykłady jego występowania (z życia codziennego) – wie, że ciśnienie informuje, jak duża 	<ul style="list-style-type: none"> – planuje doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni – wyjaśnia zależność między ciśnieniem a siłą nacisku i polem powierzchni, według wzoru: $p = \frac{F}{S}$ 	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, siłą nacisku 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

	<p>jest wartość siły działającej na jednostkę powierzchni</p> <p>– zna zależność między ciśnieniem a siłą nacisku (parcia) i polem powierzchni według wzoru: $p = \frac{F}{s}$</p> <p>– podaje jednostkę ciśnienia w układzie SI</p>	<p>– stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem</p> <p>– przelicza wielokrotności jednostki ciśnienia</p>			
4.2. Ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne	<p>– zna pojęcie ciśnienia hydrostatycznego i wymienia czynniki wpływające na jego wartość</p> <p>– zna wzór na ciśnienie hydrostatyczne: $p = d \cdot h \cdot g$</p> <p>– zna pojęcie ciśnienia atmosferycznego</p>	<p>– definiuje ciśnienie hydrostatyczne i wymienia czynniki wpływające na jego wartość</p> <p>– definiuje ciśnienie atmosferyczne i opisuje zależność jego wartości od wysokości nad powierzchnią Ziemi</p> <p>– podaje wartość normalnego ciśnienia atmosferycznego</p> <p>– stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością</p> <p>– przeprowadza doświadczenie potwierdzające istnienie ciśnienia atmosferycznego</p>	<p>– planuje i przeprowadza doświadczenia pokazujące wpływ poszczególnych czynników na wartość ciśnienia hydrostatycznego</p> <p>– planuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające istnienie ciśnienia atmosferycznego</p> <p>– wyjaśnia pomiar ciśnienia w doświadczeniu Torrcellego</p>	<p>– wyprowadza wzór na ciśnienie hydrostatyczne: $p = d \cdot h \cdot g$</p> <p>– projektuje doświadczenia pokazujące właściwości cieczy i wpływ poszczególnych czynników na wartość ciśnienia hydrostatycznego</p> <p>– rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciśnienia hydrostatycznego na danej głębokości</p> <p>– opisuje i wyjaśnia zachowanie cieczy w naczyniach połączonych, podaje przykłady z życia codziennego [R]</p>	<p>– omawia i wyjaśnia konsekwencje techniczne występowania ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego na przykładach (łódź podwodna, kapsuły ratunkowe)</p> <p>– planuje doświadczenie ilustrujące konsekwencje istnienia zmian ciśnienia</p>
4.3 Prawo Pascala i jego zastosowania	<p>– zna prawo Pascala</p> <p>– podaje przykłady zastosowania prawa Pascala</p>	<p>– omawia prawo Pascala i jego konsekwencje</p> <p>– rozwiązuje zadania, wykorzystując zależność między siłą a powierzchnią tłoka</p>	<p>– wyjaśnia działanie prasy hydraulicznej</p>	<p>– przeprowadza doświadczenie ilustrujące działanie prasy hydraulicznej</p> <p>– rozwiązuje zadania związane z prawem Pascala</p>	<p>– omawia konsekwencje prawa Pascala</p> <p>– demonstruje na samodzielnie skonstruowanym zestawie zasadę działania naczyń połączonych</p> <p>– wyjaśnia paradoks hydrostatyczny</p>
4.4 Prawo Archimedesesa	<p>– zna pojęcie siły wyporu</p> <p>– przedstawia graficznie siły działające na ciało zanurzone w cieczy i opisuje ich zwrot</p> <p>– podaje przykłady obserwacji działania siły wyporu w życiu codziennym</p>	<p>– demonstruje działanie siły wyporu i prawo Archimedesesa</p> <p>– analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach i w gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa</p>	<p>– oblicza wartość siły wyporu</p> <p>– rozwiązuje zadania, wykorzystując prawo Archimedesesa</p> <p>– opisuje działanie siły wyporu w cieczach i w gazach na przykładach z życia codziennego</p>	<p>– wyjaśnia konsekwencje prawa Archimedesesa</p> <p>– wykorzystuje wzór na siłę wyporu do obliczania gęstości cieczy i ciał stałych oraz objętości ciał stałych</p>	<p>– planuje doświadczenie ilustrujące prawo Archimedesesa</p> <p>– wyprowadza wzór na wartość siły wyporu</p>
4.5. Warunki pływania ciał	<p>– zna warunki pływania ciał</p>	<p>– bada doświadczalnie warunki pływania ciał</p> <p>– podaje warunki pływania ciał</p>	<p>– przedstawia graficznie rozkład sił w przypadku pływania ciała po powierzchni cieczy, tkwienia wewnątrz słupa cieczy i tonięcia</p>	<p>– wyjaśnia warunki pływania ciał i zależności pomiędzy gęstością, siłą ciężkości i siłą wyporu</p>	<p>– planuje i wyjaśnia doświadczenie porównujące pływanie ciał w różnych cieczach</p>

		– podaje praktyczne zastosowanie prawa Archimedesesa			– rozwiązuje złożone zadania dotyczące warunków pływania ciał
--	--	--	--	--	---

5. RUCH I JEGO OPIS

Temat lekcji	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
5.1 Ruch i spoczynek	<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
5.2 Wielkości opisujące ruch	<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
5.3. Badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego	<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
5.4 Wartość prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu – zna wzór na wartość prędkości (szybkości) 	<ul style="list-style-type: none"> – wyznacza wartość prędkości z pomiaru czasu i drogi, z użyciem przyrządów (analogowych lub cyfrowych) bądź 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, dlaczego szybkość w ruchu jednostajnym jest stała – podaje przykłady ruchu jednostajnego prostoliniowego i 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje szybkość dwóch ciał na podstawie podanych danych – rozwiązuje złożone zadania dotyczące szybkości w ruchu 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia różnicę między szybkością a prędkością – planuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć

	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania szybkości w ruchu prostoliniowym – podaje jednostkę prędkości w układzie SI 	<ul style="list-style-type: none"> 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 – 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 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi oszacować wartość prędkości ciał w tych przykładach – rysuje wykres zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym 	<ul style="list-style-type: none"> jednostajnym 	<ul style="list-style-type: none"> szybkość poruszającego się ciała
5.5. Ruch prostoliniowy zmienny	<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 wartością 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
5.6. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony	<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
5.7. Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem przyspieszenia – zna podstawową jednostkę przyspieszenia – odczytuje wartość przyspieszenia z wykresów – rozpoznaje proporcjonalność prostą 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> – wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenia z wykresów zależności prędkości od czasu, dla ruchu jednostajnie zmiennego – rozwiązuje samodzielnie proste zadania obliczeniowe, stosując zależność między przyspieszeniem 	<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

	na wykresach	przyspieszenia wraz ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$) – oblicza zmianę wartości prędkości na podstawie wartości początkowej i wartości końcowej – podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego (w przyrodzie)	a zmianą prędkości – rysuje wykres $v(t)$ w ruchu jednostajnie przyspieszonym i oblicza na tej podstawie drogę		
5.8. Ruch prostoliniowy jednostajnie opóźniony	– 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

6. SIŁY WOKÓŁ NAS

Temat lekcji	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
6.1, Wzajemne oddziaływanie ciał	– 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	– 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	– 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 ruchu – stosuje metodę równoległoboku do wyznaczenia siły wypadkowej	– wyjaśnia na przykładach konsekwencje występowania oddziaływań między ciałami

	równowazą	wyznacza kierunek, zwrot i wartość siły wypadkowej dla sił o tym samym kierunku			
6.2. Pierwsza zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> – zna pierwszą zasadę dynamiki Newtona – wie, że jeśli siły działające na ciało równowazą się i ciało spoczywa, to dalej będzie spoczywało, a jeśli było w ruchu, to dalej będzie się poruszać – posługuje się pojęciem bezwładności ciała – 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 ciała – posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciała – 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
6.3. Trzecia zasada dynamiki Newtona	<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 – podaje pary sił (akcja – reakcja) – demonstruje zjawisko odrzutu 	<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 – demonstruje i omawia doświadczenie prezentujące zjawisko odrzutu – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, wykorzystując zależność między prędkościami i masami dwóch ciał w zjawisku odrzutu 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia trzecią zasadę dynamiki Newtona, nawiązując do pędu i zasady zachowania pędu
6.4 Siła sprężystości	<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 właściwościami sprężystymi substancji 	<ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje współczynnik sprężystości do porównywania własności dwóch sprężyn
6.5 Wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie oporów ruchu i potrafi określić ich rolę – rozpoznaje i nazywa opory ruchu – zna pojęcie tarcia 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych – omawia różnicę między tarcieniem statycznym a tarcieniem 	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza doświadczenie demonstrujące występowanie oporów ruchu – przeprowadza doświadczenie pozwalające porównać siły tarcia dla 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się współczynnikiem tarcia do porównania wybranych sytuacji – projektuje doświadczenie pozwalające porównać wartość

	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia tarcie statyczne od kinetycznego, np. na podstawie przesuwania szafy 	<ul style="list-style-type: none"> 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"> różnych warunków doświadczenia (różne powierzchnie, różna siła nacisku itd.) rysuje rozkład sił dla ciała poruszającego się po powierzchni 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie czynników wpływających na tarcie 	<ul style="list-style-type: none"> współczynnika tarcia dla różnych powierzchni, masy itd.
6.6 Druga zasada dynamiki Newtona	<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
6.7 Swobodne spadanie ciał	<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

7. PRACA, MOC, ENERGIA

Temat lekcji	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
7.1, Energia i jej rodzaje	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie energii i jej jednostkę w układzie SI zna rodzaje energii 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie energii podaje i omawia różne formy energii omawia źródła i 	<ul style="list-style-type: none"> zna alternatywne źródła energii i wyjaśnia znaczenie ich wykorzystywania 	<ul style="list-style-type: none"> przelicza jednostki energii układu SI na inne jednostki proponuje rozwiązania mające na 	<ul style="list-style-type: none"> projektuje urządzenie przekształcające różne formy energii

	<ul style="list-style-type: none"> – zna rodzaje źródeł energii, w tym odnawialne źródła energii, i podaje ich przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> 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"> – na podstawie podanych danych przedstawia na wykresie kołowym udział poszczególnych źródeł energii w jej pozyskiwaniu 	<ul style="list-style-type: none"> celu ochronę środowiska w kontekście wykorzystania OZE 	
7.2. Praca i jej jednostki	<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
7.3. Moc i jej jednostki	<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
7.4. Energia mechaniczna	<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 ciał jest równy pracy sił zewnętrznych, wykonanych nad układem – wymienia rodzaje energii mechanicznej – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące zmiany energii mechanicznej i pracy 	<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

		wykonanej przez siły zewnętrzne			
7.5 Energia potencjalna grawitacji i sprężystości	<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
7.6. Energia kinetyczna	<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 wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną w ruchu jednostajnym 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje wartość energii kinetycznej dwóch ciał na podstawie parametrów ruchu
7.7. Zasada zachowania energii mechanicznej	<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 	<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