

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z fizyki w klasie 7

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
Wymagania edukacyjne na ocenę śródroczną				
I. Z FIZYKĄ NA TY				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa, co to jest fizyka określa, czym zajmuje się fizyka podaje jeden przykład zjawiska fizycznego 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 posługuje się pojęciem wielkości fizycznej i podaje przykład wielkości fizycznej potrafi dopasować jednostkę do wielkości fizycznej poprawnie zapisuje wartość wielkości fizycznej wraz z jednostką określa zakres przyrządu pomiarowego określa, czym jest niepewność 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje minimum trzy przykłady zjawisk fizycznych określa, czym są zjawisko i proces fizyczny rozdzieli obserwację, pomiar i doświadczenie określa metodę naukową jako algorytm postępowania w eksperymencie podaje cel przeprowadzania eksperymentów podaje przykłady przyrządów pomiarowych i pomiarów, które można za ich pomocą przeprowadzić podaje przykłady ciał fizycznych i substancji zna 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) przeprowadza pomiar długości, zapisuje wynik pomiaru wraz z niepewnością oblicza średnią z pomiaru wielokrotnego (wie, dlaczego jest wielokrotny) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa rolę fizyki w nauce określa powiązania fizyki z innymi naukami przyrodniczymi omawia przykłady zjawisk fizycznych 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 samodzielnie rozwiązuje zadania tekstowe związane z zamianą jednostek odróżnia pomiar bezpośredni od pomiaru pośredniego przeprowadza obliczenia średniej i podaje wynik wraz z niepewnością pomiarową określa źródła różnic w wynikach pomiarów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa zastosowania fizyki jako nauki omawia powiązania fizyki z innymi dziedzinami nauki omawia przykłady zjawisk i procesów fizycznych 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 zna i wykorzystuje jednostki spoza układu SI do opisu wielkości fizycznych samodzielnie rozwiązuje 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady zastosowania fizyki podjęcie próby wyjaśnienia zjawiska fizycznego planuje eksperyment pozwalający wyjaśnić wybrane zjawisko projektuje zadanie pozwalające porównać wielkość w jednostkach z i spoza układu SI planuje doświadczenie pozwalające porównać wartości wielkości fizycznej i omawia czynniki mające wpływ na wynik doświadczenia

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
pomiarowa <ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią wartość pomiaru • przestrzega zasad BHP 	<ul style="list-style-type: none"> • zaokrągla wynik do dwóch i do trzech cyfr znaczących oraz wyjaśnia ich znaczenie 		trudne (złożone) zadania związane z zamianą jednostek <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 	
II. PIERWSZE POMIARY FIZYCZNE				
Uczeń: <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 • 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 • podaje przykłady różnych oddziaływań • wymienia cechy wielkości wektorowej (odróżnia wielkość skalarną od wielkości wektorowej) 	Uczeń: <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 • zna metodę zanurzeniową (wyporu cieczy) wyznaczania objętości ciał stałych o nieregularnym kształcie • podaje i przelicza jednostki objętości • 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 • wyznacza wartość siły ciężkości za pomocą 	Uczeń: <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 • omawia metody wyznaczania objętości cieczy i ciał stałych • rozwiązuje zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zależności między gęstością, masą i objętością • porównuje wektory siły o podanych cechach • wyznacza sumę wektorów o zgodnych kierunku i zwrocie • oblicza siłę i masę, korzystając ze wzoru na siłę ciężkości 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie pozwalające na pomiar masy i temperatury danego ciała • zna pojęcie metody NKP • dopasowuje metodę wyznaczania objętości do badanego obiektu • planuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć objętość danego ciała • omawia rodzaje oddziaływań (na przykładach) • podaje przykłady wzajemności oddziaływań i wyjaśnia, na czym polegają • wyznacza sumę wektorów o zgodnym kierunku i dowolnym zwrocie 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • omawia metodę NKP (R) • potrafi skorzystać z metody NKP w pomiarach pośrednich (R) • przeprowadza doświadczenie pozwalające wyznaczyć objętość dowolnego ciała, pamiętając o niepewnościach pomiarowych i czynnikach mających wpływ na wynik pomiaru • wyznacza objętość dowolnego ciała stałego • omawia rodzaje oddziaływań i prezentuje ilustrujące je

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem siły jako miary oddziaływania • odczytuje z wektora cechy siły • podaje jednostkę siły • posługuje się pojęciem siły ciężkości • oblicza wartość siły ciężkości, korzystając ze wzoru • stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym • 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 	<p>siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje zależność między siłą ciężkości a masą w celu wyznaczenia masy • omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć gęstość cieczy • definiuje gęstość substancji • oblicza gęstość substancji, korzystając ze wzoru definicyjnego • przelicza jednostki 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia zależność siły ciężkości od masy • przedstawia na wykresie zależność wartości siły ciężkości od masy ciała • 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"> • omawia zależność siły ciężkości od masy ciała i wartości przyspieszenia grawitacyjnego na Ziemi i na Księżycu • przeprowadza pomiar siły ciężkości działającej na wybrane ciało • przeprowadza doświadczenia pozwalające wyznaczyć gęstość substancji (dla ciał ciekłych i ciał stałych) • szacuje gęstość substancji na podstawie znanych faktów 	<p>doświadczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza sumę wektorów o różnym kierunku, stosując metodę równoległoboku (R) • planuje doświadczenie pozwalające porównać wartość siły ciężkości na dwóch ciałach niebieskich Układu Słonecznego • planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające porównać gęstość różnych substancji
III. BUDOWA I WŁAŚCIWOŚCI MATERII				
<p>Uczeń:</p> <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 	<p>Uczeń:</p> <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 	<p>Uczeń:</p> <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 	<p>Uczeń:</p> <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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna i omawia cztery stany skupienia materii • wie, że właściwości ciał stałych (kruchosc, plastycznosc,

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>gazów</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciał: kruchych, plastycznych i sprężystych • nazywa przejścia pomiędzy stanami skupienia • podaje przykłady z życia codziennego dotyczące zmian stanu skupienia • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje właściwości cieczy • opisuje właściwości gazów • podaje temperatury przejść dla wody • opisuje minimum jedno doświadczenie, w którym można zaobserwować zmianę stanu skupienia • 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 	<p>stanach skupienia</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia doświadczenie pozwalające zaobserwować zmianę stanu skupienia • opisuje zmiany objętości wody przy zmianie stanu skupienia • 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) 	<p>materii i podaje przykłady ciał / substancji znajdujących się w tych stanach skupienia</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenie zmiany stanu skupienia dla wody i stearyny • porównuje temperatury zmian stanów skupienia dla różnych substancji • 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 	<p>sprężystość) zmieniają się pod wpływem różnych czynników, i potrafi podać przykłady tych czynników</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenia dotyczące zmiany stanu skupienia dla różnych substancji • zna pojęcie i warunki punktu potrójnego wody • 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

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>wykorzystujące zjawisko rozszerzalności temperaturowej (np.: termometr alkoholowy, sprężynowy, termometr Galileusza)</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby rozwiązywania problemów technicznych związanych ze zjawiskiem rozszerzalności temperaturowej ciał • zna hipotezę cząsteczkowej budowy substancji i podaje przykład zjawiska potwierdzającego tę hipotezę • definiuje siły międzycząsteczkowe • wiąże wielkość oddziaływań międzycząsteczkowych ze stanem skupienia • opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego • podaje przykłady sytuacji, w których można zaobserwować napięcie powierzchniowe • opisuje zastosowania napięcia powierzchniowego na przykładzie wody 	<p>problemów technicznych związanych ze zjawiskiem rozszerzalności temperaturowej ciał</p> <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 • opisuje doświadczenie potwierdzające występowanie sił międzycząsteczkowych • wyjaśnia różnicę między siłami spójności a siłami przylegania • tłumaczy, jak powstaje kropla wody • zna pojęcie napięcia powierzchniowego • przeprowadza doświadczenia dotyczące napięcia powierzchniowego • opisuje i wyjaśnia zjawisko napięcia powierzchniowego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby rozwiązywania problemów technicznych związanych ze zjawiskiem rozszerzalności temperaturowej ciał, • zna zjawisko dyfuzji, podaje opis oraz przykłady jego występowania (R) • omawia budowę atomu (R) • odróżnia pierwiastki od związków chemicznych • przeprowadza doświadczenie ilustrujące różnicę między siłami spójności a siłami przylegania • zna pojęcie przepływu kapilarnego • zna pojęcie menisku (R) • podaje przykłady substancji krystalicznych • projektuje doświadczenia dotyczące napięcia powierzchniowego • omawia zastosowania napięcia powierzchniowego (na przykładach) • wyjaśnia działanie detergentów 	<p>rozszerzalności ciał stałych i ograniczenia techniczne wynikające z jej istnienia (budowa linii energetycznych napowietrznych, szyn kolejowych)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • omawia zjawisko dyfuzji oraz ilustrujące je doświadczenia • rysuje model atomu wodoru, z zaznaczeniem lokalizacji elektronów (R) • opisuje krystaliczną budowę substancji • przeprowadza doświadczenie porównujące siły przylegania różnych substancji • opisuje warunki powstawania menisku 	<p>termometru rtęciowego / alkoholowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • planuje doświadczenie potwierdzające cząsteczkową / atomową budowę substancji • opisuje ruchy Browna

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
			wklęsłego i menisku wypukłego na przykładzie wody (R) <ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie sieci krystalicznej opisuje czynniki zmieniające napięcie powierzchniowe 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje związek między średnią szybkością cząsteczek a temperaturą podaje i omawia przykłady ciał krystalicznych o różnej sieci krystalicznej wyjaśnia zjawisko menisku, podając przykłady, w których można je zaobserwować opisuje zjawisko włoskowatości buduje warsztat do przeprowadzenia serii doświadczeń ilustrujących zjawisko napięcia powierzchniowego podaje przykład i wyjaśnia zasady działania urządzenia wykorzystującego zjawisko napięcia powierzchniowego
IV. W POWIETRZU I W WODZIE				
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem siły nacisku (parcie), podaje jednostkę i opisuje 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, siłą 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> opisuje zmiany ciśnienia gazu w zbiorniku (na 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> projektuje urządzenie do pomiaru ciśnienia lub

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>skutki jej występowania w życiu codziennym</p> <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 nacisku (parcia) i polem powierzchni według wzoru: $p = \frac{F}{S}$ podaje jednostkę ciśnienia w układzie SI 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 zna prawo Pascala podaje przykłady zastosowania prawa Pascala 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 	<p>powierzchni</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zależność między ciśnieniem a siłą nacisku i polem powierzchni, według wzoru: $p = \frac{F}{S}$ stosuje do obliczeń związków między parciem a ciśnieniem przelicza wielokrotności jednostki ciśnienia 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 związków między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością przeprowadza doświadczenie potwierdzające istnienie ciśnienia atmosferycznego omawia prawo Pascala i jego konsekwencje rozwiązuje zadania, wykorzystując zależność między siłą a powierzchnią tłoka demonstruje działanie siły wyporu i prawo Archimiedesa analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach i w gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimiedesa 	<p>nacisku a polem powierzchni, rozróżnia dane i szukane</p> <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 wyjaśnia działanie prasy hydraulicznej oblicza wartość siły wyporu rozwiązuje zadania, wykorzystując prawo Archimiedesa opisuje działanie siły wyporu w cieczach i w gazach na przykładach z życia codziennego przedstawia graficznie rozkład sił w przypadku pływania ciała po powierzchni cieczy, tkwienia wewnątrz słupa cieczy i tonięcia 	<p>przykładach)</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje zmiany ciśnienia gazu w zbiorniku (na przykładach) 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] przeprowadza doświadczenie ilustrujące działanie prasy hydraulicznej rozwiązuje zadania związane z prawem Pascala wyjaśnia konsekwencje prawa Archimiedesa wykorzystuje wzór na siłę wyporu do obliczania 	<p>porównywania ciśnienia w różnych warunkach</p> <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 omawia konsekwencje prawa Pascala demonstruje na samodzielnie skonstruowanym zestawie zasadę działania naczyń połączonych wyjaśnia paradoks hydrostatyczny planuje doświadczenie ilustrujące prawo Archimiedesa wyprowadza wzór na wartość siły wyporu planuje i wyjaśnia doświadczenie porównujące pływanie ciał w różnych cieczach

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>codziennym</p> <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 		<p>gęstości cieczy i ciał stałych oraz objętości ciał stałych</p> <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"> rozwiązuje złożone zadania dotyczące warunków pływania ciał

Wymagania edukacyjne na ocenę roczną

V. RUCH I JEGO OPIS

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady ciał będących w ruchu (z życia codziennego) wyjaśnia, kiedy można mówić, że ciało się porusza 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 przeprowadza doświadczenie związane z ruchem pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą wyjaśnia, jaki ruch nazywamy jednostajnym prostoliniowym posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu zna wzór na wartość prędkości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady układów odniesienia opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu (z życia codziennego) rozdziela 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 przedstawia w tabeli wyniki przeprowadzonego doświadczenia opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała wyznacza wartość prędkości z pomiaru czasu i drogi, z użyciem przyrządów (analogowych lub cyfrowych) bądź 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało pozostaje w spoczynku, a kiedy jest w ruchu względem układu odniesienia 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 formułuje obserwacje i wnioski na podstawie przeprowadzonego doświadczenia przedstawia na wykresie wyniki doświadczenia wyjaśnia, dlaczego szybkość w ruchu 	<p>Uczeń:</p> <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 porównuje drogi na dwóch trasach na mapie, wskazując różnice w czasie ich pokonywania wymienia czynniki mogące mieć wpływ na wyniki pomiarów podczas 	<p>Uczeń:</p> <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 przygotowuje projekt mapy, na podstawie której można wykazać różnicę między drogą a przemieszczeniem interpretuje ruch ciała na podstawie
--	--	--	--	---

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>(szybkości)</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania szybkości w ruchu prostoliniowym podaje jednostkę prędkości w układzie SI podaje przykłady ruchu niejednostajnego (z życia codziennego) odróżnia ruch zmienny od ruchu jednostajnego rozdzieli pojęcia wartości prędkości chwilowej i średniej wartości prędkości nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego posługuje się pojęciem przyspieszenia zna podstawową jednostkę przyspieszenia odczytuje wartość przyspieszenia z wykresów rozpoznaje proporcjonalność prostą na wykresach zna zwrot wektora przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym podaje jednostkę przyspieszenia w 	<p>oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 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 omawia doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, wykorzystując zależności między przyspieszeniem, prędkością i czasem stosuje pojęcie przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym 	<p>jednostajnym jest stała</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady ruchu jednostajnego prostoliniowego i potrafi oszacować wartość prędkości ciał w tych przykładach rysuje wykres zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym przedstawia na wykresie zależność wartości szybkości chwilowej od czasu i przedstawia (na tym samym wykresie) szybkość średnią omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć średnią wartość prędkości przeprowadza doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenia z wykresów zależności prędkości od czasu, dla ruchu jednostajnie zmiennego 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 rysuje wykres $a(t)$ w ruchu jednostajnie zmiennym określa i przedstawia na rysunku zwroty wektorów prędkości i 	<p>przeprowadzenia doświadczenia oraz podaje propozycje uniknięcia niedokładności pomiarów</p> <ul style="list-style-type: none"> sporządza wykres zależności przebytej drogi od czasu trwania ruchu porównuje szybkość dwóch ciał na podstawie podanych danych rozwiązuje złożone zadania dotyczące szybkości w ruchu jednostajnym przeprowadza doświadczenia pozwalające wyznaczyć średnią wartość prędkości, wyjaśniając, jakie wielkości mierzy i jakie czynniki mają wpływ na wynik doświadczenia 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 	<p>dowolnego wykresu $s(t)$ w ruchu prostoliniowym, odcinkami jednostajnym</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między szybkością a prędkością planuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć szybkość poruszającego się ciała podaje przykłady zastosowań średniej wartości prędkości w technice 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 przeprowadza analizę wykresu zależności

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>układzie SI</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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"> • rozwiązuje proste zadania, wykorzystując do obliczeń związek przyspieszenia wraz ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła • $(\Delta v = a \cdot \Delta t)$ • oblicza zmianę wartości prędkości na podstawie wartości początkowej i wartości końcowej • podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego (w przyrodzie) • 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 	<p>przyspieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • rozwiązuje złożone zadania związane z ruchem jednostajnie przyspieszonym • 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 	<p>wartości prędkości od czasu, wnioskując z niego o rodzaju opisywanego ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza analizę wykresu zależności wartości prędkości od czasu, wnioskując z niego o rodzaju opisywanego ruchu
VI. SIŁY WOKÓŁ NAS				
<p>Uczeń:</p> <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 	<p>Uczeń:</p> <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 	<p>Uczeń:</p> <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) • wyjaśnia pierwszą zasadę dynamiki Newtona 	<p>Uczeń:</p> <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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach konsekwencje występowania oddziaływań między ciałami • planuje doświadczenia wyjaśniające pojęcie

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>kierunku</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje i rysuje siły, które się równoważą 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 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 rozpoznaje siłę sprężystości posługuje się pojęciem siły sprężystości zna zależność między siłą sprężystości a wydłużeniem sprężyny zna pojęcie oporów ruchu i potrafi 	<p>działających na ciało i wyznacza kierunek, zwrot i wartość siły wypadkowej dla sił o tym samym kierunku</p> <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 przeprowadza doświadczenie demonstrujące siły wzajemnego oddziaływania przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń rozdzieli siły równoważące i siły akcji – reakcji 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 podaje przykłady oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych omawia różnicę między tarcieniem statycznym a tarcieniem kinetycznym, podając przykład z życia codziennego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia konsekwencje związane z bezwładnością ciał znajdujących się w ruchu zna pojęcia sił wewnętrznych i sił zewnętrznych układu sił omawia i wyjaśnia zjawisko odrzutu i jego konsekwencje demonstruje i omawia doświadczenie prezentujące zjawisko odrzutu zadania obliczeniowe, wykorzystując zależność między prędkościami i masami dwóch ciał w zjawisku odrzutu przeprowadza i analizuje doświadczenie prezentujące zależność siły sprężystości od wydłużenia wyjaśnia, w jaki sposób siły sprężystości są związane z właściwościami substancji i ciał sprężystych 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 	<p>równoległoboku do wyznaczenia siły wypadkowej</p> <ul style="list-style-type: none"> zna i omawia na przykładach zastosowania pierwszej zasady dynamiki Newtona przeprowadza doświadczenie prezentujące działania sił akcji i sił reakcji przeprowadza i wyjaśnia doświadczenie dotyczące zjawiska odrzutu zna zastosowania zjawiska odrzutu w technice rozwiązuje złożone zadania dotyczące zjawiska odrzutu zna współczynnik sprężystości i potrafi wyjaśnić zależność między jego wartością a właściwościami sprężystymi substancji zna pojęcia tarcia poślizgowego i tarcia tocznego; wyjaśnia, w jaki sposób można wykorzystać różnice w ich wartości dla wybranego przykładu 	<p>bezwładności</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia trzecią zasadę dynamiki Newtona, nawiązując do pędu i zasady zachowania pędu wykorzystuje współczynnik sprężystości do porównywania własności dwóch sprężyn posługuje się współczynnikiem tarcia do porównania wybranych sytuacji projektuje doświadczenie pozwalające porównać wartość współczynnika tarcia dla różnych powierzchni, masy itd. omawia konsekwencje istnienia drugiej zasady dynamiki Newtona w technice projektuje układ pomiarowy do badania zależności między siłą wypadkową a

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>określić ich rolę</p> <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje i nazywa opory ruchu zna pojęcie tarcia odróżnia tarcie statyczne od kinetycznego, np. na podstawie przesuwania szafy zna drugą zasadę dynamiki Newtona omawia zależność między siłą wypadkową a przyspieszeniem oblicza wartość siły dla danego przyspieszenia i podanej masy ciała 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"> wyjaśnia zależność pomiędzy występującymi oporami ruchu a wysiłkiem koniecznym do wykonania danego zadania 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 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"> wyjaśnia konsekwencje istnienia drugiej zasady dynamiki Newtona analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona przeprowadza doświadczenie badające swobodne spadanie ciał przedstawia na wykresie zależność między czasem spadania a wysokością nad powierzchnią spadku 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie czynników wpływających na tarcie planuje i omawia doświadczenia pokazujące zależność między siłą wypadkową, przyspieszeniem i masą rozwiązuje złożone zadania, stosując drugą zasadę dynamiki Newtona przeprowadza doświadczenie badające swobodne spadanie ciał wiąże spadek swobodny z drugą zasadą dynamiki Newtona, wskazując analogię 	<p>przyspieszeniem ciała</p> <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
VII. PRACA MOC ENERGIA				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie energii i jej jednostkę w układzie SI zna rodzaje energii 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie energii podaje i omawia różne formy energii omawia źródła i przemiany energii 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> zna alternatywne źródła energii i wyjaśnia znaczenie ich wykorzystywania 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> przelicza jednostki energii układu SI na inne jednostki proponuje rozwiązania 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje urządzenie przekształcające różne

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<ul style="list-style-type: none"> zna rodzaje źródeł energii, w tym odnawialne źródła energii, i podaje ich przykłady 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 zna pojęcie mocy i jej jednostkę w układzie SI potrafi podać związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana posługuje się pojęciem energii mechanicznej zna jednostkę energii w układzie SI zna zależność między zmianą energii a wykonaną pracą posługuje się pojęciami energii potencjalnej grawitacji i energii potencjalnej sprężystości wyjaśnia różnice między rodzajami energii potencjalnej zauważa związek energii 	<ul style="list-style-type: none"> 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) 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) posługuje się pojęciem mocy odczytuje moc urządzenia z tabliczki znamionowej rozwiązuje zadania obliczeniowe, wykorzystując związek z pracą i czasem, w którym została wykonana rozumie, że przyrost energii mechanicznej ciał jest równy pracy sił zewnętrznych, wykonanych nad układem wymienia rodzaje energii mechanicznej rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące zmiany energii mechanicznej i pracy wykonanej przez siły zewnętrzne bada, od czego zależy energia potencjalna 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie podanych danych przedstawia na wykresie kołowym udział poszczególnych źródeł energii w jej pozyskiwaniu oblicza pracę ze wzoru oraz metodą graficzną, dla stałej siły z wykresu $F(s)$ porównuje moc dwóch urządzeń elektrycznych porównuje moc dwóch urządzeń na podstawie wykresu zależności pracy od czasu zauważa możliwość zwiększenia energii układu poprzez wykonanie nad nim pracy omawia przemiany energii mechanicznej zauważa możliwość zwiększenia energii układu poprzez wykonanie nad nim pracy omawia przemiany energii mechanicznej wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji analizuje przemiany energii ciała zmieniającego wysokość nad danym poziomem zerowym rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące energii potencjalnej 	<p>mające na celu ochronę środowiska w kontekście wykorzystania OZE</p> <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie pozwalające wyznaczyć pracę stałej siły wskazuje sytuacje, w których mimo wysiłku praca mechaniczna nie jest wykonywana zna jednostkę kWh i wyjaśnia jej zastosowanie omawia i wyjaśnia znaczenie wartości mocy na tabliczkach znamionowych urządzeń elektrycznych rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii mechanicznej układu rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii potencjalnej grawitacji wyjaśnia związek energii potencjalnej sprężystości z właściwościami sprężystymi substancji wyprowadza wzór na energię 	<p>formy energii</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje i planuje doświadczenie pokazujące związek pomiędzy wykonywaną pracą a występującym przesunięciem projektuje doświadczenie porównujące moc dwóch urządzeń elektrycznych projektuje doświadczenie potwierdzające możliwość zmiany energii poprzez wykonanie pracy wyjaśnia zmiany energii potencjalnej grawitacji przy zmianie wysokości nad wybranym poziomem porównuje wartość energii kinetycznej dwóch ciał na

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>potencjalnej grawitacji z położeniem ciała na określonej wysokości nad poziomem zerowym energii</p> <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 • zna zasadę zachowania energii mechanicznej • określa, kiedy ciało posiada dany rodzaj energii • wie, że energia mechaniczna ciągle przekształca się z jednego rodzaju w inny 	<p>gravitacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • $E_p = m \cdot g \cdot h$ • 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 • 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 	<p>gravitacji i jej zmian w zależności od wysokości</p> <ul style="list-style-type: none"> • zauważa i wyjaśnia związek energii kinetycznej z kwadratem wartości prędkości ciała • omawia przemiany energii podczas ruchu wahadła • przeprowadza doświadczenie ilustrujące słuszność zasady zachowania energii 	<p>kinetyczną, korzystając z pojęcia pracy</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną w ruchu jednostajnym • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane z przemianami energii potencjalnej grawitacji i energii kinetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • podstawie parametrów ruchu • planuje doświadczenia ilustrujące zasadę zachowania energii mechanicznej

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z fizyki w klasie 8

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
Wymagania edukacyjne na ocenę śródroczną				
I. ELEKTROSTATYKA				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne) wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku posługuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i do- 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji) posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C) wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemny doświadczalnie odróżnia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji) opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych: $1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18} e$) analizuje tzw. szereg tryboelektryczny rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej 	<ul style="list-style-type: none"> realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> 	<p>przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady</p> <ul style="list-style-type: none"> informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; posługuje się elektroskopem opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna) podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych, doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować, elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia 	<p>uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu projektuje i przeprowadza: <ul style="list-style-type: none"> doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych, doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej, <p>krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału 		

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
	<p>(wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki i formułuje wnioski na podstawie tych wyników)</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> 	<p><i>Elektrostatyka</i> (w szczególności tekstu: <i>Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał</i>)</p>		
II. PRĄD ELEKTRYCZNY				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A) posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równolegle) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V) opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów posługuje się pojęciem oporu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje oddziaływania elektro-statyczne i grawitacyjne porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia rozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przezeń prądu; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów stosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $I(U)$ ilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność $R = \rho \frac{l}{S}$; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej)

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<ul style="list-style-type: none"> wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> 	<ul style="list-style-type: none"> elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1Ω). stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związek między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie; oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych wyjaśnia różnicę między prądem stałym i prądem przemiennym; wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy opisuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę 	<ul style="list-style-type: none"> i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących posługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> realizuje projekt: <i>Żarówka czy świetlówka</i> (opisany w podręczniku) 		<ul style="list-style-type: none"> realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (inny niż opisany w podręczniku)

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
	<p>zasilania awaryjnego</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki, - łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza, - bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówki) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany, - wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza, <p>korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; odczytuje wskazania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania,</p>			

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
	<p>z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych) 			

III. MAGNETYZM

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje i buduje elektromagnes (inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy) realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Magnetyzm</i>
--	---	---	---	---

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektrycznych • wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu • współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa • rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne magnesu • podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne • opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków • opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia • doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną • opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego • opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają) • opisuje budowę i działanie elektromagnesu • opisuje wzajemne oddziaływanie elektro-magnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów • posługuje się pojęciem siły 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewodnika kołowego lub zwojnicy • opisuje działanie dzwonka elektro-magnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę • wyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady; przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk, korzystając z jego opisu; formułuje wniosek • ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni • opisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – demonstruje działanie siły magnetycznej, bada, od czego zależą jej wartość i zwrot, 		

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
	<p>magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne, – bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem, – bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem, – bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje, <p>korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> (w tym tekstu: <i>Właściwości magnesów i ich zastosowania</i> zamieszczonego w podręczniku) 		

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
Wymagania edukacyjne na ocenę roczną				
IV. DRGANIA I FALE				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otaczającej rzeczywistości stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch drgający (drżania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu ($f = \frac{n}{t}$) i na tej podstawie określa jej jednostkę ($1 \text{ Hz} = \frac{1}{s}$); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań ($f = \frac{1}{T}$) doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszona na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowego, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadło matematyczne od wahadła sprężynowego analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drżania ciała analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji omawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali analizuje oscylogramy różnych dźwięków posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Drgania i fale</i> (inny niż opisany w podręczniku)

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>mechanicznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszona na sprężynie lub nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań, demonstruje powstawanie fali na sznurze i w wodzie, wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek, wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań, <p>korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie 	<p>znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otaczającej rzeczywistości przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: $v = \lambda \cdot f$ (lub $v = \frac{\lambda}{T}$) stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu 	<ul style="list-style-type: none"> Rwyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> realizuje projekt: <i>Prędkość i częstotliwość dźwięku</i> (opisany w podręczniku) 		

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>danych z tabeli</p> <ul style="list-style-type: none"> współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> 	<p>muzycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali rozdziela dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu doświadczalnie obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; podaje wartość prędkości fal 			

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
	<p>elektromagnetycznych w próżni; porównuje wybrane fale (np. dźwiękowe i świetlne)</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych) 			
V. OPTYKA				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna) ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej analizuje bieg promieni 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia analizuje bieg promieni odbitych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. miraż, błękit nieba, widmo Brockenu, halo) opisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np. mikroskopie, lunecie) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i> realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Optyka</i>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<ul style="list-style-type: none"> • porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości • rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości • posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot) • rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot • opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat • rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania • opisuje bieg promieni ilustrujący 	<p>wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadeł sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny • opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła • podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości • opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska • opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu) • posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu • opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem 	<p>od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła wypukłego</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu $f = \frac{1}{2} \cdot r$); wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) • przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła • posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: $p = \frac{h_2}{h_1}$ i $p = \frac{y}{x}$); wyjaśnia, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$ • wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białego • opisuje zjawisko powstawania 		

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska</p> <ul style="list-style-type: none"> • postępuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło, – obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia, – bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła, – obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne, – obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jedno-barwnego i światła białego przez pryzmat, – obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, – obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające, korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników 	<p>kąta załamania</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo) • opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady rozszczepienia światła • opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne • wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) • rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu • opisuje obrazy wytworzone przez soczewki (wymienia trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od odległości przedmiotu od soczewki • opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego 	<p>tęczy</p> <ul style="list-style-type: none"> • postępuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D) • postępuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: $p = \frac{h_2}{h_1}$ i $p = \frac{y}{x}$); stwierdza, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$; porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki • przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie) • postępuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i> • postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału 		

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	Stopień celujący
<p>doświadczeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i> 	<p>budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka</p> <ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła, skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko, demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych, demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków, demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie, demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek, otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie, <p>przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i> 	<p><i>Optyka</i> (w tym tekstu: <i>Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła</i> zamieszczonego w podręczniku)</p>		