

Kryteria wymagań edukacyjnych z fizyki dla klasy I gimnazjum

Dział	Wymaganie konieczne (ocena dopuszczająca) uczeń wie:	Wymaganie podstawowe (ocena dostateczna) uczeń wie:	Wymaganie rozszerzające (ocena dobra) uczeń wie:	Wymaganie dopełniające (ocena bardzo dobra) uczeń wie:
Oddziaływania	<ul style="list-style-type: none"> • Co to jest zjawisko fizyczne • Co to jest ciało fizyczne • Co to jest wielkość fizyczna • Że obserwacja i eksperyment są podstawowymi metodami badawczymi w fizyce • Jakie są rodzaje oddziaływań • Jakie są skutki oddziaływań • Co jest źródłem oddziaływania grawitacyjnego • Na czym polega wzajemność oddziaływań • Co jest miarą oddziaływań • Jakie są cechy siły • Że jednostką siły jest 1 N • Do czego służy i jak zbudowany jest siłomierz • Kiedy dwie siły równoważą się i jakie cechy ma siła równoważąca daną siłę • Co to jest siła wypadkowa 	<ul style="list-style-type: none"> • Że poznanie przyrody jest związane z obserwacją zachodzących zjawisk, • Że istnieje związek fizyki z innymi naukami przyrodniczymi • Że każda wielkość fizyczna wyraża się w jednostkach • Jakie są przykłady występowania i zastosowania różnego rodzaju oddziaływań w najbliższym otoczeniu • Czym różni się wielkość wektorowa od skalarnej i potrafi podać przykłady tych wielkości 	<ul style="list-style-type: none"> • Jak obserwować i opisywać zjawiska przyrodnicze • Jak wyróżnić i nazwać niektóre zjawiska przyrodnicze • Jak dokonać pomiaru np. długości, pola powierzchni, objętości i oszacować niepewność wyników • Jak dostrzec, obserwować i nazwać zjawiska przyrodnicze • Jak wyróżnić te, które są zjawiskami fizycznymi • Jak posługiwać się ze zrozumieniem pojęciami: ciało fizyczne, zjawisko fizyczne, wielkość fizyczna • Jak określić źródło oddziaływań • Jak opisać statyczne i dynamiczne skutki oddziaływań • Jak dokonać pomiaru siły • Jak porównać wartości sił 	<ul style="list-style-type: none"> • Umie zaprojektować i wyjaśnić doświadczenie ilustrujące rodzaje oddziaływań i wzajemność oddziaływań między ciałami • Przewidzieć skutki niektórych oddziaływań • Wyznaczyć wypadkową sił o różnych kierunkach

Dział	Wymaganie konieczne (ocena dopuszczająca) uczeń wie:	Wymaganie podstawowe (ocena dostateczna) uczeń wie:	Wymaganie rozszerzające (ocena dobra) uczeń wie:	Wymaganie dopełniające (ocena bardzo dobra) uczeń wie:
Właściwości i budowa materii	<ul style="list-style-type: none"> - w jakich stanach skupienia mogą występować różne ciała - jakie właściwości mechaniczne wykazują substancje znajdujące się w stałym stanie skupienia - jakie cechy wykazuje przewodnik elektryczny a jakie izolator elektryczny - jakie cechy wykazuje przewodnik cieplny a jakie izolator cieplny - jakie właściwości mechaniczne wykazują 	<ul style="list-style-type: none"> - że substancje w zależności od temperatury mogą występować w różnych stanach skupienia - jakie są przykłady ciał znajdujących się w stanie stałym, ciekłym i gazowym - czym się różnią ciała sprężyste od plastycznych - jakie są przykłady ciał 	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznać stan skupienia substancji - posługiwać się ze zrozumieniem pojęciami: topnienie, krzepnięcie, wrzenie, parowanie, skraplanie - omówić właściwości ciał stałych na podstawie wybranych przykładów - wyznaczyć objętość ciała stałego 	<ul style="list-style-type: none"> - jak zaprojektować i wykonać doświadczenie demonstrujące właściwości gazów - jak zaprojektować i wykonać doświadczenie demonstrujące właściwości cieczy - jak oszacować niepewność wyniku ważenia - jak rozwiązywać zadania z

	<p>substancje znajdujące się w ciekłym stanie skupienia</p> <ul style="list-style-type: none"> - co to jest swobodna powierzchnia cieczy - na czym polega zjawisko konwekcji - na czym polega zjawisko dyfuzji - na czym polega doświadczenie modelowe - na czym polegają ruchy Browna - że istnieją oddziaływania międzycząsteczkowe - co to jest menisk, jakie są rodzaje - co to jest napięcie powierzchniowe cieczy - na czym polegają zmiany skupienia ciał - od czego zależy szybkość parowania - jakie znaczenie w przyrodzie mają zmiany stanów skupienia - co to jest temperatura topnienia i wrzenia - na czym polega zjawisko rozszerzalności temperaturowej ciał - na czym polega proces krążenia wody w przyrodzie - jakie jest znaczenie powietrza i wody w życiu organizmów żywych - jaki jest model budowy materii - jakie są podstawowe założenia teorii kinetyczno-cząsteczkowej budowy materii - co to jest masa ciała, jaka jest jej jednostka w Układzie SI - do czego służy i jak zbudowana jest waga laboratoryjna - w jaki sposób wyznaczyć masę za pomocą wagi laboratoryjnej - że masa ciała jest wielkością niezmienną - co to jest ciężar ciała i od czego zależy - co to jest gęstość ciała i jakie są jej jednostki 	<p>plastycznych, kruchych i sprężystych</p> <ul style="list-style-type: none"> - jakie są przykłady przewodników elektrycznych i izolatorów - jakie są przykłady dyfuzji w różnych stanach skupienia - czym różni się spójność od przylegania - czym różnią się ciała o budowie krystalicznej od ciał bezpostaciowych - czym różni się parowanie od wrzenia - jakie znaczenie w przyrodzie i zastosowanie w życiu człowieka ma zjawisko rozszerzalności temperaturowej - jakie znaczenie w przyrodzie i w życiu człowieka ma zjawisko anomalnej rozszerzalności wody - że zanieczyszczenie powietrza i wody jest szkodliwe dla środowiska - jak wyznaczyć gęstość ciała 	<ul style="list-style-type: none"> - omówić właściwości cieczy na podstawie wybranej cieczy - zademonstrować zjawiska dyfuzji, rozpuszczania, - na podstawie widocznego menisku danej cieczy w rurce określić, czy większe są siły przylegania czy spójności - posługiwać się ze zrozumieniem pojęciami: temperatura topnienia, temperatura wrzenia - wykazać istnienie zanieczyszczeń w powietrzu i w wodzie - posługiwać się wagą - wyznaczyć masę ciała - wyznaczyć gęstość dowolnego ciała stałego lub cieczy - jak wykonać działania na jednostkach - jak posłużyć się tabelkami wielkości fizycznych w celu odszukania potrzebnej gęstości 	<p>zastosowaniem wzoru na gęstość</p>
--	--	--	--	---------------------------------------

Dział	Wymaganie konieczne (ocena dopuszczająca) uczeń wie:	Wymaganie podstawowe (ocena dostateczna) uczeń wie:	Wymaganie rozszerzające (ocena dobra) uczeń wie:	Wymaganie dopełniające (ocena bardzo dobra) uczeń wie:
Elementy hydrostatyki i aerostatyki	<ul style="list-style-type: none"> - co to jest parcie - co to jest ciśnienie i jaka jest jednostka - jaka jest treść prawa Pascala dla cieczy i gazów - co to jest ciśnienie hydrostatyczne i od czego zależy - co to jest ciśnienie atmosferyczne i od czego zależy - jakie przyrządy służą do pomiaru ciśnienia atmosferycznego - co to są naczynia połączone - co to jest siła wyporu - od czego zależy siła wyporu i jakie są jej cechy - jaka jest treść prawa Archimedesesa dla cieczy i gazów - jakie są warunki pływania ciał 	<ul style="list-style-type: none"> - jakie znaczenie dla organizmów żywych ma istnienie ciśnienia atmosferycznego i hydrostatycznego - w jakich urządzeniach wykorzystano zjawisko ciśnienia atmosferycznego i hydrostatycznego, na czym polega działanie tych urządzeń - dlaczego dane ciało tonie a inne pływa - jak praktycznie wykorzystano prawo Archimedesesa 	<ul style="list-style-type: none"> - jak przeprowadzić doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala - jak wykazać istnienie ciśnienia atmosferycznego - jak wykonać doświadczenie demonstrujące zasadę naczyń połączonych - jak doświadczalnie wyznaczyć siłę wyporu 	<ul style="list-style-type: none"> - jak rozwiązywać zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na ciśnienie - jak wykorzystać naczynia połączone do wyznaczenia gęstości nieznanej cieczy - jak rozwiązywać zadania rachunkowe stosując prawo Archimedesesa

Dział	Wymaganie konieczne (ocena dopuszczająca) uczeń wie:	Wymaganie podstawowe (ocena dostateczna) uczeń wie:	Wymaganie rozszerzające (ocena dobra) uczeń wie:	Wymaganie dopełniające (ocena bardzo dobra) uczeń wie:
Kinematyka	<ul style="list-style-type: none"> - co to jest ruch - co to jest tor ruchu - co to jest droga, a co przemieszczenie - na czym polega względność ruchu - że prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym ma stałą wartość - że prędkość jest wielkością wektorową - jakie są jednostki w Układzie SI: drogi, czasu, prędkości - co to jest ruch niejednostajny - co to jest prędkość średnia a co chwilowa - co to jest przyspieszenie (opóźnienie) i jaka jest w Układzie SI jego jednostka - że przyspieszenie jest wektorem - że ciągle wzrastający ruch samochodowy powoduje zanieczyszczenie środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> - jak odróżnić ruch prostoliniowy od krzywoliniowego - że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest proporcjonalna do czasu - że w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym prędkość jest proporcjonalna do czasu trwania ruchu, a droga jest proporcjonalna do kwadratu czasu 	<ul style="list-style-type: none"> - jak wyznaczyć wartość drogi - jak określić cechy przemieszczenia - jak podać charakterystykę ruchu jednostajnego prostoliniowego - jak przeliczyć jednostki np. prędkości - jak obliczyć na podstawie definicji wartość prędkości średniej w ruchu po linii prostej - jak podać charakterystykę ruchu jednostajnie przyspieszonego (opóźnionego) - jak obliczyć prędkość i przyspieszenie oraz drogę przebytą przez ciało w tym ruchu 	<ul style="list-style-type: none"> - jak sporządzić wykresy zależności drogi i prędkości od czasu i odczytać dane z wykresów - jak sporządzić wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu - jak zbadać ruch jednostajnie przyspieszony

Dział	Wymaganie konieczne (ocena dopuszczająca)	Wymaganie podstawowe (ocena dostateczna)	Wymaganie rozszerzające (ocena dobra)	Wymaganie dopełniające (ocena bardzo dobra)
Dynamika	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> dokonyuje pomiaru siły za pomocą siłomierza posługuje się symbolem siły i jej jednostką w układzie SI odróżnia statyczne i dynamiczne skutki oddziaływań, podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym bada doświadczalnie dynamiczne skutki oddziaływań ciał posługuje się pojęciami: tarcia, oporu powietrza przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mili-, centy-, kilo-, mega-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli; wskazuje wielkość maksymalną i minimalną rozdzieli siły akcji i siły reakcji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej, podaje przykłady wyznacza doświadczalnie wypadkową dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej podaje cechy wypadkowej sił działających wzdłuż tej samej prostej posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) wnioskuje na podstawie obserwacji, że zmiana prędkości ciała może nastąpić wskutek jego oddziaływania z innymi ciałami opisuje przebieg i wynik doświadczenia (badanie dynamicznych skutków oddziaływań, badanie, od czego zależy tarcie, badanie zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem niezrównoważonej siły od wartości działającej siły i masy ciała, badanie swobodnego spadania ciał, badanie sił akcji i reakcji), wyciąga wnioski, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia formułuje I zasadę dynamiki Newtona opisuje zachowanie się ciał na podstawie I zasady dynamiki 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły przedstawia graficznie wypadkową sił działających wzdłuż tej samej prostej przewiduje i nazywa skutki opisanych oddziaływań planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy tarcie, i obrazujące sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia rozdzieli tarcie statyczne i kinetyczne, wskazuje odpowiednie przykłady rysuje siły działające na klocek wprawiany w ruch (lub poruszający się) wykazuje doświadczalnie istnienie bezwładności ciała, opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyciąga wniosek i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny przeprowadza doświadczenia związane z badaniem zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem niezrównoważonej siły od wartości działającej siły i masy ciała (m.in. wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość i siłę grawitacji, zapisuje wyniki pomiarów w formie tabeli, analizuje wyniki, wyciąga wnioski) oraz związane z badaniem swobodnego spadania ciał wskazuje przyczyny niepewności pomiarowych, posługuje się 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyznacza kierunek i zwrot wypadkowej sił działających wzdłuż różnych prostych przewiduje i wyjaśnia skutki oddziaływań na przykładach innych niż poznane na lekcji wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy niepożądane przedstawia i analizuje siły działające na opadającego spadochroniarza planuje doświadczenia związane z badaniem zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem niezrównoważonej siły od wartości działającej siły i masy ciała (m.in. formułuje pytania badawcze i przewiduje wyniki doświadczenia, wskazuje czynniki istotne i nieistotne, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru czasu i siły) oraz związane z badaniem swobodnego spadania ciał wykorzystuje wiedzę naukową do przedstawienia i uzasadnienia różnic ciężaru ciała w różnych punktach kuli ziemskiej rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związki między masą ciała, przyspieszeniem i siłą oraz wzór na przyspieszenie i odczytuje dane z wykresu prędkości od czasu demonstruje zjawisko odrzutu

		<p>Newtona</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego oraz pojęciami siły ciężkości i przyspieszenia ziemskiego • rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli, posługuje się proporcjonalnością prostą • formułuje treść II zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostki siły w układzie SI (1 N) • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą; rozróżnia wielkości dane i szukane • podaje przykłady sił akcji i sił reakcji • formułuje treść III zasady dynamiki Newtona 	<p>pojęciem niepewności pomiarowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje zachowanie się ciał na podstawie II zasady dynamiki Newtona • rozwiązuje umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą oraz posługując się pojęciem przyspieszenia • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące istnienie sił akcji i reakcji; zapisuje wyniki pomiarów, analizuje je i wyciąga wnioski • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki Newtona • opisuje zjawisko odrzutu i jego zastosowanie w technice •^Rposługuje się pojęciem pędu i jego jednostką w układzie SI •^Rformułuje treść zasady zachowania pędu •^Rstosuje zasadę zachowania pędu w prostych przykładach 	<ul style="list-style-type: none"> • poszukuje, selekcjonuje i wykorzystuje wiedzę naukową do przedstawienia przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i w technice •^Rrozwiązuje zadania obliczeniowe z zastosowaniem zasady zachowania pędu
--	--	---	--	--

Dział	Wymaganie konieczne (ocena dopuszczająca)	Wymaganie podstawowe (ocena dostateczna)	Wymaganie rozszerzające (ocena dobra)	Wymaganie dopełniające (ocena bardzo dobra)
<p>Praca, moc, energia</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem energii, podaje przykłady różnych jej form • odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym, wskazuje w otoczeniu przykłady wykonania pracy mechanicznej • rozróżnia pojęcia: praca i moc • porównuje moc różnych urządzeń • posługuje się pojęciem energii mechanicznej, wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało ma energię mechaniczną • posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji (ciężkości) • posługuje się pojęciem energii kinetycznej, wskazuje przykłady ciał mających energię kinetyczną, odróżnia energię kinetyczną od innych form energii • podaje przykłady przemian energii (przekształcania i przekazywania) • wymienia rodzaje maszyn prostych, wskazuje odpowiednie przykłady • bada doświadczalnie, kiedy blok nieruchomy jest w równowadze • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego (prostego) doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący prosty układ doświadczalny 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami pracy i mocy oraz ich jednostkami w układzie SI • interpretuje moc urządzenia o wartości 1 W •^Rrozpoznaje zależność proporcjonalną (rosnącą) na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu, wskazuje wielkość maksymalną i minimalną, posługuje się proporcjonalnością prostą •^Rzapisuje wynik pomiaru lub obliczenia jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących), posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące pracy mechanicznej i mocy, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mili-, centy-, kilo-, mega-), szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wynik obliczeń • planuje i wykonuje doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna ciężkości, przewiduje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, wyciąga wnioski z doświadczeń • stosuje zależność między energią potencjalną ciężkości, masą i wysokością, na której ciało się znajduje, do porównywania energii potencjalnej ciał • wykorzystuje związek między przyrostem energii i pracą i zależnością opisującą energię 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach, kiedy – mimo działania na ciało siły – praca jest równa zero •^Ropisuje przebieg i wynik doświadczenia (wyznaczenie pracy), wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny •^Rsporządza wykres na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach), odczytuje dane z wykresu • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), dotyczących mocy różnych urządzeń oraz życia i dorobku Jamesa Prescotta Joule'a • opisuje związek pracy wykonanej podczas podnoszenia ciała na określoną wysokość (zmiany wysokości) ze zmianą energii potencjalnej ciała • stosuje zależność między energią kinetyczną ciała, jego masą i prędkością do porównania energii kinetycznej ciał • opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała • formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej, posługując się pojęciem układu izolowanego • wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania prostych zadań 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> •^Rplanuje doświadczenie związane z badaniem zależności wartości siły powodującej przemieszczenie obciążnika na sprężynie od wartości jego przemieszczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły grawitacji działającej na obciążnik, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: długość i siłę grawitacji •^Rrozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące pracy i mocy, wykorzystując geometryczną interpretację pracy • posługuje się pojęciem energii potencjalnej sprężystości • wykorzystuje związek między przyrostem energii i pracą oraz zależność opisującą energię potencjalną ciężkości i zależność opisującą energię kinetyczną do rozwiązywania zadań złożonych i nietypowych, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z

		<p>potencjalną ciężkości oraz związek między przyrostem energii kinetycznej i pracą do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • bada doświadczalnie, od czego zależy energia kinetyczna ciała, przewiduje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, wykonuje pomiary, wyciąga wnioski, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • opisuje na przykładach przemiany energii, stosując zasadę zachowania energii • posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej • stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu jej przemian, np. analizując przemiany energii podczas swobodnego spadania ciała • bada doświadczalnie, kiedy dźwignia dwustronna jest w równowadze: wykonuje pomiary, wyciąga wnioski, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • formułuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej • wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, wykonując odpowiedni schematyczny rysunek • wyznacza masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki: mierzy długość, zapisuje wyniki pomiarów • stosuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej do bloku nieruchomego i kołowrotu • wykorzystuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych 	<p>obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej: wybiera właściwe narzędzia pomiaru, przewiduje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru masy danego ciała • wyjaśnia zasadę działania bloku nieruchomego i kołowrotu, wykonuje odpowiedni schematyczny rysunek • wykorzystuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej do rozwiązywania zadań złożonych i nietypowych • wskazuje maszyny proste w różnych urządzeniach, posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), dotyczących praktycznego wykorzystania dźwigni dwustronnych jako elementów konstrukcyjnych różnych narzędzi i jako części maszyn 	<p>Internetu), dotyczących praktycznego wykorzystania wzajemnej zamiany energii potencjalnej i kinetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania złożonych zadań, np. dotyczących przemian energii ciała rzuconego pionowo •^R wyjaśnia i demonstruje zasadę działania dźwigni jednostronnej, bloku ruchomego i równi pochyłej, formułuje warunki równowagi i wskazuje przykłady wykorzystania •^R projektuje i wykonuje model maszyny prostej •^R posługuje się pojęciem sprawności urządzeń (maszyn), rozwiązuje zadania z zastosowaniem wzoru na sprawność
--	--	--	--	---

Dział	Wymaganie konieczne (ocena dopuszczająca)	Wymaganie podstawowe (ocena dostateczna)	Wymaganie rozszerzające (ocena dobra)	Wymaganie dopełniające (ocena bardzo dobra)
Termodynamika	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje pojęcie energii i wymienia różne formy energii wskazuje w otoczeniu przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy rozdziela pojęcia: ciepło i temperatura planuje pomiar temperatury, wybiera właściwy termometr, mierzy temperaturę wskazuje w otoczeniu przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej przekazaniem (wymianą) ciepła, podaje warunek przepływu ciepła rozdziela przewodniki ciepła i izolatory, wskazuje przykłady ich wykorzystania w życiu codziennym ^Rodczytuje dane z tabeli – porównuje przyrosty długości ciał stałych wykonanych z różnych substancji i przyrosty objętości różnych cieczy przy jednakowym wzroście temperatury ^Rwymienia termometr cieczowy jako przykład praktycznego zastosowania zjawiska rozszerzalności cieplnej cieczy opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, posługuje się proporcjonalnością prostą posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego, porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji rozdziela zjawiska: topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami pracy, ciepła i energii wewnętrznej, podaje ich jednostki w układzie SI opisuje wyniki obserwacji i doświadczeń związanych ze zmianą energii wewnętrznej spowodowaną wykonaniem pracy lub przekazaniem ciepła, wyciąga wnioski analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła wyjaśnia, czym różnią się ciepło i temperatura wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej formułuje I zasadę termodynamiki wymienia sposoby przekazywania energii wewnętrznej, podaje przykłady ^Rplanuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych, cieczy i gazów, opisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski ^Rna podstawie obserwacji i wyników doświadczeń opisuje zmiany objętości ciał stałych, cieczy i gazów pod wpływem ogrzewania ^Rrozdziela rozszerzalność liniową ciał stałych i rozszerzalność objętościową ^Rwyjaśnia na przykładach, w jakim celu stosuje się przerwy dylatacyjne ^Rrozdziela rodzaje termometrów, wskazuje przykłady ich zastosowania przeprowadza doświadczenie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje inne niż poznane na lekcji przykłady z życia codziennego, w których wykonywaniu pracy towarzyszy efekt cieplny planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek a temperaturą odróżnia skale temperatur: Celsjusza i Kelvina, posługuje się nimi wykorzystuje związki $\Delta E_w = W$ i $\Delta E_w = Q$ oraz I zasadę termodynamiki do rozwiązywania prostych zadań związanych ze zmianą energii wewnętrznej opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji ^Rwyjaśnia, dlaczego ciała zwiększają objętość ze wzrostem temperatury ^Ropisuje znaczenie zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał w przyrodzie i technice ^Rprzedstawia budowę i zasadę działania różnych rodzajów termometrów planuje doświadczenie związane z badaniem zależności ilości ciepła potrzebnego do ogrzania ciała od 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ^Rprzedstawia zasadę działania silnika wysokoprężnego, demonstruje to na modelu tego silnika, opisuje działanie innych silników cieplnych i podaje przykłady ich zastosowania posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczących historii udoskonalania (ewolucji) silników cieplnych i tzw. <i>perpetuum mobile</i> (R) oraz na temat wykorzystania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników i izolatorów ciepła), zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne) oraz promieniowania słonecznego (np. kolektory słoneczne) ^Ropisuje zjawisko anomalnej rozszerzalności wody ^Rwyjaśnia znaczenie zjawiska anomalnej rozszerzalności wody w przyrodzie ^Rprojektuje i przeprowadza doświadczenia prowadzące do wyznaczenia ciepła właściwego danej substancji, opisuje doświadczenie Joule'a wykorzystuje wzory na ciepło właściwe $\left(c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} \right)$ i ^Rbilans cieplny do rozwiązywania

	<p>wrzenia, sublimacji, resublimacji, wskazuje przykłady tych zjawisk w otoczeniu</p> <ul style="list-style-type: none"> wyznacza temperaturę topnienia i wrzenia wybranej substancji; mierzy czas, masę i temperaturę, zapisuje wyniki pomiarów w formie tabeli jako przybliżone (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) analizuje tabele temperatury topnienia i wrzenia substancji, posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła topnienia i ciepła parowania, porównuje te wartości dla różnych substancji 	<p>związane z badaniem zależności ilości ciepła potrzebnego do ogrzania wody od przyrostu temperatury i masy ogrzewanej wody, wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat), odczytuje moc czajnika lub grzałki, mierzy czas, masę i temperaturę, zapisuje wyniki i dane w formie tabeli</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących), posługuje się niepewnością pomiarową posługuje się pojęciem ciepła właściwego, interpretuje jego jednostkę w układzie SI posługuje się kalorymetrem, przedstawia jego budowę, wskazuje analogię do termosu i wyjaśnia rolę izolacji cieplnej opisuje na przykładach zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania (wrzenia), skraplania, sublimacji i resublimacji opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej posługuje się pojęciami: ciepło topnienia i ciepło krzepnięcia oraz ciepło parowania i ciepło skraplania, interpretuje ich jednostki w układzie SI rozwiązuje proste zadania obliczeniowe związane ze zmianami stanu skupienia ciał, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, podaje wynik obliczenia jako przybliżony 	<p>przyrostu temperatury i masy ogrzewanego ciała oraz z wyznaczeniem ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat), wybiera właściwe narzędzia pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje dane w tabeli – porównuje wartości ciepła właściwego wybranych substancji, interpretuje te wartości, w szczególności dla wody wykorzystuje zależność $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności wyszukuje informacje dotyczące wykorzystania w przyrodzie dużej wartości ciepła właściwego wody (związek z klimatem) i korzysta z nich planuje doświadczenie związane z badaniem zjawisk topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru sporządza wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania (oziębienia) dla zjawisk: topnienia, krzepnięcia, na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach); odczytuje dane z wykresu posługuje się informacjami 	<p>złożonych zadań obliczeniowych</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, co dzieje się z energią pobieraną (lub oddawaną) przez mieszaninę substancji w stanie stałym i ciekłym (np. wody i lodu) podczas topnienia (lub krzepnięcia) w stałej temperaturze, analizuje zmiany energii wewnętrznej wykorzystuje wzór na ciepło przemiany fazowej $\left(c_i = \frac{Q}{m} \text{ i } c_p = \frac{Q}{m} \right)$ do rozwiązywania zadań obliczeniowych wymagających zastosowania bilansu cieplnego
--	--	--	--	--

			pochodzącymi z analizy prze czytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczących zmian stanu skupienia wody w przyrodzie (związek z klimatem)	
--	--	--	--	--

