

Szczegółowe wymagania z fizyki na poszczególne oceny dla uczniów klasy VII Szkoły Podstawowej

Na podstawie programu „Spotkania z fizyką” autorstwa Grażyna Francuz-Ornat, Teresa Kulawik

Podręcznik „Spotkania z fizyką” autorstwa Grażyna Francuz-Ornat, Teresa Kulawik, Maria Nawotny-Róžańska, wyd. Nowa Era

Poniższy tekst jest modyfikacją dokumentu - Przedmiotowy system oceniania „Spotkania z fizyką”, ze strony Wydawnictwa Nowa Era, dla potrzeb Szkoły Podstawowej nr 14 we Wrocławiu

Rozdział I. Pierwsze spotkania z fizyką

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> odróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady odróżnia pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości dokonyuje prostego pomiaru (np. długości ołówka, czasu) zapisuje wynik pomiaru w tabeli z uwzględnieniem jednostki wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu, siły) dokonyuje celowej obserwacji zjawisk i procesów fizycznych wyodrębnia zjawisko fizyczne z kontekstu wymienia i odróżnia rodzaje oddziaływań (mechaniczne, grawitacyjne, elektrostatyczne, magnetyczne) podaje przykłady oddziaływań zachodzących w życiu codziennym podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym obserwuje i porównuje skutki różnego rodzaju oddziaływań podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych dokonyuje pomiaru wartości siły za pomocą siłomierza odróżnia i porównuje cechy sił, stosując jednostkę siły w Układzie SI (1 N) do zapisu wartości siły odróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> posługuje się symbolami długości, masy, czasu, siły i ich jednostkami w Układzie SI przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, centy-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru np. długości, siły wykonyuje schematyczny rysunek obrazujący pomiar, np. długości, siły wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią oblicza wartość średnią kilku wyników pomiaru (np. długości, czasu, siły) opisuje przebieg i wynik doświadczenia posługując się językiem fizyki, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący wykorzystany układ doświadczalny w badaniu np. oddziaływań ciał, zależności wskazania siłomierza od liczby odważników odróżnia zjawisko fizyczne od procesu fizycznego oraz podaje odpowiednie przykłady badania doświadczalnie wzajemność i skutki różnego rodzaju oddziaływań wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne) odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość posługuje się pojęciem siły do określania wielkości oddziaływań (jako ich miarą) przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły) odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje fizykę jako naukę przyrodniczą podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym wymienia podstawowe metody badawcze stosowane w naukach przyrodniczych wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i podaje ich przykłady inne niż omawiane na lekcji podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących) opisuje różne rodzaje oddziaływań wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań wykazuje doświadczalnie (demonstruje) wzajemność oddziaływań wskazuje i nazywa źródło siły działającej na dane ciało wyjaśnia na przykładach, że skutek działania siły zależy od jej wartości, kierunku i zwrotu posługuje się pojęciem siły do porównania i opisu oddziaływań ciał porównuje siły na podstawie ich wektorów wyjaśnia, czym różnią się wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich liczby lub wyników pomiarów (danych) zapisanych w tabeli oraz posługuje się proporcjonalnością prostą. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> szacuje niepewność pomiarową dokonanego pomiaru, np. długości, siły krytycznie ocenia wyniki pomiarów przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań planuje doświadczenie lub pomiar projektuje tabelę do zapisania wyników pomiaru wyjaśnia, co to jest niepewność pomiarowa oraz cyfry znaczące uzasadnia, dlaczego wynik średni zaokrągla się do najmniejszej dziesiątki przyrządu pomiarowego wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia określa czynniki powodujące degradację środowiska przyrodniczego i wymienia sposoby zapobiegania tej degradacji selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, Internetu planuje doświadczenie związane z badaniami cech sił i wybiera właściwe narzędzia pomiaru planuje doświadczenie związane z badaniami zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od liczby tych obciążników dobiera przyrządy i buduje zestaw doświadczalny posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje metodologię nauk przyrodniczych, wyjaśnia różnice między obserwacją a doświadczeniem (eksperymentem) podaje przykłady laboratoriów i narzędzi współczesnych fizyków wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik sporządza wykres zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich liczby na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach) podaje przykład proporcjonalności prostej innej niż zależność badana na lekcji.

	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje dane i wyniki pomiarów w formie tabeli • analizuje wyniki, formułuje wnioski z dokonanych obserwacji i pomiarów • opisuje zależność wskazania siłomierza od liczby zaczepionych obciążników • wyznacza (doświadczalnie) siłę wypadkową i siłę równoważącą za pomocą siłomierza • podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego • znajduje graficznie wypadkową dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej oraz siłę równoważącą inną siłę • w danym układzie współrzędnych (opisane i wyskalowane osie) rysuje wykres zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich liczby na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli • opisuje sytuacje, w których na ciało działają siły równoważące się, i przedstawia je graficznie. 			
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Rozdział II. Własności i budowa materii

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odróżnia trzy stany skupienia substancji (w szczególności wody) podaje przykłady ciał stałych, cieczy i gazów • podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym przeprowadza doświadczenia związane z badaniem oddziaływań międzycząsteczkowych oraz opisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski • odróżnia siły spójności i siły przylegania oraz podaje odpowiednie przykłady ich występowania i wykorzystywania • na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania, czy siły spójności • bada doświadczalnie i wyodrębnia z kontekstu zjawisko napięcia powierzchniowego • podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody • podaje przykłady ciał stałych: plastycznych, sprężystych i kruchych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne • wskazuje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii • demonstruje doświadczalnie i opisuje zjawiska rozpuszczania i dyfuzji • wyjaśnia, na czym polega dyfuzja i od czego zależy jej szybkość • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania) • wykorzystuje pojęcia sił spójności i przylegania do opisu menisków • opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie • wymienia sposoby zmniejszania napięcia powierzchniowego wody i wskazuje ich wykorzystanie w codziennym życiu człowieka • bada doświadczalnie (wykonuje przedstawione doświadczenia) właściwości ciał stałych, cieczy i gazów, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia podstawowe założenia teorii kinetyczno-cząsteczkowej budowy materii i wykorzystuje je do wyjaśnienia zjawiska dyfuzji • opisuje zjawisko dyfuzji w ciałach stałych • wyjaśnia na przykładach, czym różnią się siły spójności od sił przylegania oraz kiedy tworzy się menisk wklęsły, a kiedy menisk wypukły • wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało wykazuje własności sprężyste, kiedy - plastyczne, a kiedy - kruche, i jak temperatura wpływa na te własności • wyjaśnia różnice w budowie ciał krystalicznych i ciał bezpostaciowych oraz czym różni się monokryształ od polikryształu • rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli lub na podstawie sporządzonego wykresu zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego krople wody tworzą się i przyjmują kształt kulisty • opisuje znaczenie występowania napięcia powierzchniowego wody w przyrodzie na wybranym przykładzie • projektuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku wyznaczania masy danego ciała za pomocą szalkowej wagi laboratoryjnej posługując się pojęciem niepewności pomiarowej • wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji różnią się gęstością • na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych, krytycznie ocenia wyniki pomiarów, doświadczenia lub obliczeń • odróżnia rodzaje wag i wyjaśnia, czym one się różnią. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym • teoretycznie uzasadnia przewidywane wyniki doświadczeń związanych z badaniem właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym. • wykorzystuje wzór na ciężar ciała do rozwiązywania złożonych zadań obliczeniowych • wykorzystuje wzór na gęstość do rozwiązywania nietypowych zadań obliczeniowych.

<ul style="list-style-type: none"> • odróżnia przewodniki ciepła i izolatory ciepłne oraz przewodniki prądu elektrycznego i izolatory elektryczne określa właściwości cieczy i gazów • wskazuje stan skupienia substancji na podstawie opisu jej właściwości • posługuje się pojęciem masy ciała i wskazuje jej jednostkę w Układzie SI rozróżnia pojęcia masy i ciężaru ciała rozróżnia wielkości dane i szukane • posługuje się pojęciem gęstości ciała i podaje jej jednostkę w Układzie SI • wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego • mierzy: długość, masę i objętość cieczy, zapisuje wyniki pomiarów w tabeli, opisuje przebieg doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski • posługuje się pojęciami: powierzchnia swobodna cieczy i elektrolity przy opisywaniu właściwości cieczy • porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • omawia budowę kryształów na przykładzie soli kuchennej • analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów • planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem masy ciała za pomocą wagi laboratoryjnej przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-), • przelicza jednostki masy i ciężaru • mierzy masę - wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej, zapisuje wyniki pomiaru w tabeli, oblicza średnią • zapisuje wynik pomiaru masy i obliczenia siły ciężkości jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) • oblicza wartość siły ciężkości działającej na ciało o znanej masie • przelicza jednostki gęstości (także masy i objętości) • planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości ciał stałych (o regularnych i nieregularnych kształtach oraz cieczy • wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki • stosuje do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał stałych oraz cieczy, rozróżnia wielkości dane i szukane, zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących). 	<ul style="list-style-type: none"> • łączy masę oraz posługuje się proporcjonalnością prostą • wykorzystuje wzór na ciężar ciała do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych • posługuje się tabelami wielkości fizycznych do określenia (odczytu) gęstości substancji. 		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Rozdział III. Hydrostatyka i aerostatyka.

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem parcia (siły nacisku na podłoże), podaje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku • bada, od czego zależy ciśnienie, opisuje przebieg i wynik doświadczenia, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa, czym jest parcie i wskazuje jego jednostkę w Układzie SI • wyjaśnia pojęcie ciśnienia, wskazując przykłady z życia codziennego • wykorzystuje zależność między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje ciśnienie o wartości 1 paskal (1 Pa) • rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem wzoru na ciśnienie • posługuje się proporcjonalnością prostą (zależność ciśnienia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem parcia i ciśnienia (formułuje pytania badawcze, stawia hipotezy, proponuje sposób ich weryfikacji, teoretycznie uzasadnia przewidywany wynik doświadczenia, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, dlaczego w naczyniu z cieczą jednorodną we wszystkich miejscach na tej samej głębokości ciśnienie jest jednakowe i nie zależy od kształtu naczynia • projektuje i wykonuje model naczyń

<p>wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem ciśnienia i podaje jego jednostkę w Układzie SI • odróżnia wielkości fizyczne: parcie i ciśnienie • odróżnia pojęcia: ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne • demonstruje zasadę naczyń połączonych, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny, formułuje wniosek • demonstruje doświadczenie obrazujące, że ciśnienie wywierane z zewnątrz jest przekazywane w gazach i w cieczach jednakowo we wszystkich kierunkach, analizuje wynik doświadczenia oraz formułuje prawo Pascala • posługuje się pojęciem siły wyporu oraz dokonuje pomiaru jej wartości za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody) • wskazuje przykłady występowania siły wyporu w życiu codziennym • formułuje treść prawa Archimedeasa dla cieczy i gazów. 	<p>do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego, wskazuje przykłady zjawisk opisywanych za ich pomocą • bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne, opisuje przebieg doświadczenia, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny, formułuje wniosek, że ciśnienie w cieczy zwiększa się wraz z głębokością i zależy od rodzaju (gęstości) cieczy • wskazuje przykłady zastosowania naczyń połączonych • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnień hydrostatycznego i atmosferycznego • stwierdza, że w naczyniu z cieczą jednorodną we wszystkich miejscach na tej samej głębokości ciśnienie jest jednakowe i nie zależy od kształtu naczynia • podaje przykłady zastosowania prawa Pascala • wykorzystuje prawa i zależności dotyczące ciśnienia w cieczach oraz gazach do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wynik obliczeń • bada doświadczalnie warunki pływania ciał według przedstawionego opisu, opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą prawa Archimedeasa i przykłady praktycznego wykorzystania prawa Archimedeasa • oblicza i porównuje wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie. 	<p>hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy i gęstości cieczy)</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego poziom cieczy w naczyniach połączonych jest jednakowy • wykorzystuje zasadę naczyń połączonych do opisu działania wieży ciśnień i śluzy • wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia • wykorzystuje prawo Pascala do opisu zasady działania prasy hydraulicznej i hamulca hydraulicznego • wykazuje doświadczalnie, od czego zależy siła wyporu i że jej wartość jest równa ciężarowi wypartej • wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu • wyjaśnia na podstawie prawa Archimedeasa, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone • wykorzystuje zależność na wartość siły wyporu do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, 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 liczb znaczących). 	<p>analizuje wyniki i wyciąga wnioski z doświadczenia, krytycznie ocenia wyniki doświadczenia)</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie oraz w życiu codziennym • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczących prawa Archimedeasa i pływania ciał. • rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciśnienia w cieczach i gazach • przedstawia graficznie wszystkie siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie. 	<p>połączonych</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, w Internecie) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz wykorzystywania w przyrodzie i w życiu codziennym zasady naczyń połączonych i prawa Pascala • planuje i wykonuje doświadczenia związane z badaniem siły wyporu oraz warunków pływania ciał: przewiduje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, wyciąga wnioski z doświadczeń, krytycznie ocenia wyniki • wykorzystuje wzór na siłę wyporu oraz warunki pływania ciał do rozwiązywania zadań złożonych i nietypowych.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Rozdział IV. Kinematyka.

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu odróżnia pojęcia tor, droga wykorzystuje je do opisu ruchu odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego, podaje przykłady wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do opisu ruchu wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady tego ruchu posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu, interpretuje wartość prędkości jako drogę przebytą przez poruszające się ciało w jednostce czasu, np. 1 s posługuje się jednostką prędkości w Układzie SI, przelicza jednostki prędkości (przelicza wielokrotności i podwielokrotności) odczytuje dane z tabeli oraz prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do opisu ruchu wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady tego ruchu odróżnia go od ruchu jednostajnego prostoliniowego wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego odczytuje prędkość i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości oraz przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym wyodrębnia ruch jednostajny prostoliniowy i ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy z kontekstu. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest w spoczynku, a kiedy w ruchu względem ciała przyjętych za układy odniesienia mierzy długość drogi (dokonuje kilkakrotnego pomiaru, oblicza średnią i podaje wynik do 2-3 cyfr znaczących krytycznie ocenia wynik) posługuje się jednostką drogi w Układzie SI, przelicza jednostki drogi przeprowadza przedstawione doświadczenie związane z wyznaczeniem prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą: mierzy czas, zapisuje wyniki pomiaru w tabeli, opisuje przebieg i wynik doświadczenia, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących) i wyciąga wnioski z otrzymanych wyników na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu rozpoznaje, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą na podstawie opisu słownego rysuje wykresy zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności położenia ciała od czasu w ruchu prostoliniowym oraz wskazuje wielkości maksymalną i minimalną wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych związanych z ruchem jednostajnym prostoliniowym rozróżnia wielkości dane i szukane odróżnia prędkości średnią i chwilową w ruch niejednostajnym wykorzystuje pojęcie prędkości średniej do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, przelicza jednostki czasu przeprowadza przedstawione 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega względność ruchów, podaje przykłady układów odniesienia i przykłady względności ruchu we Wszechświecie posługuje się pojęciem przemieszczenia i wyjaśnia na przykładzie różnicę między drogą a przemieszczeniem analizuje wykres zależności położenia ciała od czasu i odczytuje z wykresu przebytą odległość sporządza wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu jednostajnego prostoliniowego na podstawie danych z tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach) rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym analizuje wykres zależności prędkości od czasu, odczytuje dane z tego wykresu, wskazuje wielkości maksymalną i minimalną rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli lub na podstawie sporządzonego wykresu zależności drogi od kwadratu czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym prędkość jest wprost proporcjonalna do czasu, a droga - wprost proporcjonalna do kwadratu czasu (wskazuje przykłady) odczytuje przebytą odległość z wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym wykorzystuje wzory: $s = \frac{at^2}{2} \text{ i } a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących) analizuje wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego (jednostajnego i jednostajnie zmiennego) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem prędkości przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, jazdy rowerem), szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, wskazuje czynniki istotne i nieistotne, wyznacza prędkość, krytycznie ocenia wyniki doświadczenia na podstawie wartości przyspieszenia określa, o ile zmienia się wartość prędkości w jednostkowym czasie, interpretuje jednostkę przyspieszenia w Układzie SI, przelicza jednostki przyspieszenia rysuje wykres zależności położenia ciała od czasu wyjaśnia, dlaczego w ruchu prostoliniowym kierunki i zwroty prędkości oraz przemieszczenia są zgodne sporządza wykres zależności prędkości od czasu na podstawie danych w tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach, zaznacza punkty i rysuje wykres) oraz analizuje te dane i wykres, formułuje wnioski sporządza wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym na podstawie danych z tabeli rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem $wzorów \quad s = \frac{at^2}{2} \text{ i } a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ sporządza wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie obrazujące względność ruchu, teoretycznie uzasadnia przewidywane wyniki, analizuje je i wyciąga wnioski posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących sposobów pomiaru czasu planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu jednostajnie zmiennego (formułuje pytania badawcze, stawia hipotezy oraz proponuje sposób ich weryfikacji, przewiduje wyniki i uzasadnia je teoretycznie, wskazując czynniki istotne i nieistotne), dokonuje pomiarów, analizuje wyniki i wyciąga wnioski, krytycznie ocenia wyniki pomiarów, posługując się pojęciem niepewności pomiarowej wyjaśnia, dlaczego w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym kierunki i zwroty prędkości oraz przyspieszenia są zgodne rozwiązuje zadania złożone, wykorzystując zależność drogi i prędkości od czasu dla ruchu jednostajnego prostoliniowego i ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego.

	<p>doświadczenie związane z badaniem ruchu kulki swobodnie staczącej się po metalowych prętach (mierzy: czas, drogę, zapisuje wyniki pomiaru w tabeli i zaokrągla je), opisuje przebieg i wynik doświadczenia, oblicza wartości średniej prędkości w kolejnych sekundach ruchu, wyciąga wnioski z otrzymanych wyników</p> <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu (zależności drogi od kwadratu czasu lub prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym) oraz wskazuje wielkości maksymalną i minimalną określa wartość przyspieszenia jako przyrost wartości przyspieszenia w jednostce czasu rysuje wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym na podstawie opisu słownego porównuje ruch jednostajny prostoliniowy i ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy (wskazuje podobieństwa i różnice) wykorzystuje prędkość i przyspieszenie do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane. 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje typowe zadania dotyczące ruchu jednostajnego prostoliniowego i ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego. 		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Rozdział V. Dynamika

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
<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 badania 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 	<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 	<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 rozróżnia 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenia związane z badaniem zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem nierównoważonej 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 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenia związane z badaniem zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem nierównoważonej 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 rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą oraz wzór na przyspieszenie i odczytuje dane z wykresu prędkości od czasu.

<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia siły akcji i siły reakcji. 	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Newtona • 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>obrazujący układ doświadczalny</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przyczyny niepewności pomiarowych, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej • 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. 	<p>opadającego spadochroniarza</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstruje zjawisko odrzutu • poszukuje, selekcjonuje i wykorzystuje wiedzę naukową do przedstawienia przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i w technice. 	
------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Rozdział VI. Praca, moc, energia

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokonuje 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) 	<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 • 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, przewidyuje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, wyciąga wnioski 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach, kiedy mimo działania na ciało siły praca jest równa zeru • opisuje związek pracy wykonanej podczas podnoszenia ciała na określonej wysokości (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 • wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem energii potencjalnej sprężystości • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), dotyczących mocy różnych urządzeń oraz życia i dorobku Jamesa Prescottta Joule'a • formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej, posługując się pojęciem układu izolowanego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Internetu), dotyczących praktycznego wykorzystania

<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli; wskazuje wielkość maksymalną i minimalną rozdziela siły akcji i siły reakcji. 	<p>z doświadczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 potencjalną ciężkości oraz związek między przyrostem energii kinetycznej i pracą do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych 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. 	<p>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>		<p>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.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Rozdział VII. Termodynamika

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
<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 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 	<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 wyjaśnia, czym różni 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 przeprowadza doświadczenie 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła 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 planuje doświadczenie związane z badaniem zależności ilości ciepła potrzebnego do ogrzania ciała od 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 	<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 wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek a temperaturą planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) wykorzystuje wzory na ciepło właściwe $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ do rozwiązywania złożonych zadań obliczeniowych wyjaśnia, co dzieje się z energią pobieraną (lub oddawaną) przez mieszaninę substancji w stanie stałym i ciekłym (np. wody i lodu) podczas topnienia (lub

<p>różnych substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia zjawiska: topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, wrzenia, sublimacji, resublimacji, wskazuje przykłady tych zjawisk w otoczeniu • 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>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>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. 	<p>zjawisk: topnienia, krzepnięcia, na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach); odczytuje dane z wykresu</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyszukuje informacje dotyczące wykorzystania w przyrodzie dużej wartości ciepła właściwego wody (związek z klimatem) i korzysta z nich. 	<p>krzepnięcia) w stałej temperaturze, analizuje zmiany energii wewnętrznej.</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczących zmian stanu skupienia wody w przyrodzie (związek z klimatem).
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------