

**WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO OTRZYMANIA POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN
KLASYFIKACYJNYCH Z FIZYKI kl. VII**

Uwaga!

Do otrzymania śródrocznej oceny klasyfikacyjnej obowiązują wymagania z działów od. I- IV, natomiast do otrzymania oceny rocznej wszystkie poniżej wyszczególnione

I. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ

Dopuszczający	Dostateczny	Dobry	Bardzo dobry	Celujący
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa, czym zajmuje się fizyka wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce definiuje pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu) zna zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń wymienia rodzaje oddziaływań (el) zna jednostkę siły definiuje siłę wypadkową i równoważącą określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym, techniką, medycyną oraz innymi dziedzinami wiedzy rozdzieli pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie rysunków informację kluczowe wyodrębnia z tekstów, tabel i podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozdzieli pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości przeprowadza wybrane pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów (np. pomiar długości ołówka, czasu staczenia się ciała po pochylni) wyjaśnia, co to są cyfry znaczące zaokrągla wartości wielkości fizycznych do podanej liczby cyfr znaczących stosuje pojęcie siły jako wielkości wektorowej mierzy siłę za pomocą siłomierza wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach opisuje i rysuje siły 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady wielkości fizycznych wraz z ich jednostkami w układzie SI; zapisuje podstawowe wielkości fizyczne (posługując się odpowiednimi symbolami) wraz z jednostkami (długość, masa, temperatura, czas) wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozdzieli pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. długości, czasu) posługuje się pojęciem siły wykonuje doświadczenie (badanie rozciągania gumki lub sprężyny), korzystając z jego opisu przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-) zapisuje wynik pomiaru siły wraz z jej jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, czasu wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady osiągnięć fizyków cennych dla rozwoju cywilizacji (współczesnej techniki i technologii) wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji szacuje niepewność pomiarową wyznaczonej wartości średniej siły buduje siłomierz według własnego projektu i wyznacza przy jego użyciu wartość siły 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyznacza i rysuje siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej o różnych zwrotach, określa jej cechy rozwiązuje zadania złożone, selekcjonuje informacje z różnych dziedzin

		lub doświadczenia		
II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii • posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego • określa wpływ detergentu na napięcie powierzchniowe wody • wymienia czynniki zmniejszające napięcie powierzchniowe wody i wskazuje sposoby ich wykorzystywania w codziennym życiu człowieka • rozróżnia trzy stany skupienia substancji; • opisuje substancje kruche, sprężyste i plastyczne • definiuje pojęciem masy oraz jej jednostkę • zna pojęcie ciężaru • zna pojęcie gęstości • wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe • mierzy: długość, masę, objętość cieczy; wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego • przeprowadza doświadczenie (badanie zależności wskazania siłomierza od masy obciążników), korzystając z jego opisu; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody • posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji • posługuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych; • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania) • doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego, korzystając z opisu • ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (na wybranym przykładzie) • ilustruje działanie sił spójności na przykładzie mechanizmu tworzenia się kropli; tłumaczy formowanie się kropli w kontekście istnienia sił spójności • charakteryzuje ciała sprężyste, plastyczne i kruche; posługuje się pojęciem siły sprężystości • opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów , 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem hipotezy • podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii • określa i porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • analizuje różnice gęstości (ułożenia cząsteczek) substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów • wyjaśnia zjawisko zmian wyjaśnia napięcie powierzchniowe jako skutek działania sił spójności • rozwiązuje typowe zadania lub problemy • wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym • posługuje się pojęciem twardości minerałów • analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; posługuje się pojęciem powierzchni swobodnej • analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> • Uczeń: • uzasadnia kształt spadającej kropli wody • projektuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące cząsteczkową budowę materii • projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody • projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • projektuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach • rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania lub problemy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym, • podaje rodzaje menisków

	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością • wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość 	<ul style="list-style-type: none"> • i gazów. • wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, dm-, kilo-, mega-); przelicza jednostki: masy, ciężaru, gęstości 		
III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i nacisku, • rozróżnia parcie i ciśnienie • formułuje prawo Pascala, • formułuje prawo Archimedesesa, • zna jednostkę ciśnienia • wymienia cechy siły wyporu, • nazywa siły działające na ciała pływające • wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem parcia (nacisku) • wskazuje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości i życiu codziennym • posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką; posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego • posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego • przelicza wielokrotności 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza • opisuje znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie i w życiu codziennym • opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych • analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczech lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa • wyznacza gęstość cieczy, korzystając z prawa Archimedesesa rysuje siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie; wyznacza, rysuje i opisuje siłę wypadkową • planuje i przeprowadza 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone, korzystając z wzorów na siły wyporu i ciężkości oraz gęstość • rozwiązuje złożone, nietypowe zadania (problemy) • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu codziennym 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje paradoks hydrostatyczny • opisuje doświadczenie Torricellego

	<p>i podwielokrotności (centy-, hekto-, kilo-, mega-); przelicza jednostki ciśnienia</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> – związek między parciem a ciśnieniem, – związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością; • przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych • oblicza wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie • podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy • opisuje praktyczne zastosowanie prawa Archimedesesa i warunków pływania ciał; wskazuje przykłady wykorzystywania w otaczającej rzeczywistości z • rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy . 	<p>doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala dla cieczy lub gazów, opisuje jego przebieg oraz analizuje i ocenia wynik; formułuje komunikat o swoim doświadczeniu 		
IV. KINEMATYKA				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przykłady ciał będących w ruchu • wyróżnia pojęcia toru i drogi • zna pojęcie i jednostkę prędkości; • odczytuje prędkość z rysunków • posługuje się pojęciem 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega względność ruchu; • odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego; podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia układy odniesienia: jedno-, dwu- i trójwymiarowy • planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia prędkości z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem ruchu z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych, programu do analizy materiałów wideo; opisuje 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero; • analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu

<p>przyspieszenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje przyspieszenie • odczytuje dane z wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego 	<ul style="list-style-type: none"> • odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego; podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego • opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu • oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych • wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji • rozpoznaje na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą • nazywa ruch jednostajnie przyspieszonym • oblicza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; przelicza jednostki przyspieszenia • wyznacza prędkość końcową • rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy . 	<p>analogowych lub cyfrowych bądź programu do analizy materiałów wideo; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki</p>	<p>przebieg doświadczenia, analizuje i ocenia wyniki</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (problemy) • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ruchu (np. urządzeń do pomiaru przyspieszenia) 	<p>prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową i na tej podstawie wyprowadza wzór na obliczanie drogi w tym ruchu</p>
--	--	--	--	--

V. DYNAMIKA

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się symbolem siły; • wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej; opisuje i rysuje siły, które się równoważą • rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu; • podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona • podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona; • rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu) • podaje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona • rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza i rysuje siłę wypadkową • posługuje się pojęciem sił oporów ruchu • wyjaśnia, na czym polega bezwładność ciał; wskazuje przykłady bezwładności w otaczającej rzeczywistości • posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał • analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki • analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki • opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego • porównuje czas spadania swobodnego i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki • opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – badanie bezwładności ciał, – badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą, – demonstracja zjawiska odrzutu, • rozwiązuje proste (typowe) zadania 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza • planuje i przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – w celu zilustrowania I zasady dynamiki, – w celu zilustrowania II zasady dynamiki, – w celu zilustrowania III zasady dynamiki; • opisuje ich przebieg, formułuje wnioski • analizuje wyniki przeprowadzonych doświadczeń 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe złożone zadania, (problemy) (stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek:) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o różnych kierunkach • podaje wzór na obliczanie siły tarcia • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych)
---	---	---	--	--

	lub problemy.			
VI. PRACA, MOC, ENERGIA				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem energii, • definiuje pracę i moc mechaniczną • zna jednostkę pracy i mocy mechanicznej • posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji • posługuje się pojęciami siły ciężkości i siły sprężystości • definiuje energię kinetyczną; • posługuje się pojęciem energii mechanicznej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy została wykonana praca 1 J • wymienia rodzaje energii mechanicznej; • wskazuje energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości przykłady ciał posiadających • wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości • doświadczalnie bada, od czego zależy energia potencjalna ciężkości, korzystając z opisu • posługuje się pojęciem oporów ruchu • posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy urządzenie ma moc 1 W; porównuje moce różnych urządzeń • wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii • opisuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego • wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia kiedy, mimo działającej na ciało siły, praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości • podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej () • podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy i wysokości, na jaką ciało zostało podniesione () • wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości (wyprowadza wzór) • wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym; podaje zasadę zachowania energii • planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna sprężystości i energia kinetyczna; opisuje ich przebieg i wyniki, formułuje wnioski 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe: <ul style="list-style-type: none"> – dotyczące energii i pracy (wykorzystuje geometryczną interpretację pracy) oraz mocy; – z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń • rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) .) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu • wyjaśnia, co to jest koń mechaniczny (1 KM) • wykazuje, że praca wykonana podczas zmiany prędkości ciała jest równa zmianie jego energii kinetycznej (wyprowadza wzór)

	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy. • wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu. 			
VII. TERMODYNAMIKA				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem temperatury • rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; wskazuje przykłady w otaczającej rzeczywistości • wymienia sposoby przekazywania energii w postaci ciepła • nazywa zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości • doświadczalnie demonstruje zjawisko topnienia posługuje się pojęciem temperatury wrzenia • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy lub ogrzania, – badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego, – obserwacja zjawiska konwekcji, – obserwacja zmian stanu skupienia wody, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła w otaczającej rzeczywistości • podaje warunek i kierunek przepływu ciepła; stwierdza, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej • posługuje się pojęciem energii wewnętrznej; określa jej związek z liczbą cząsteczek, z których zbudowane jest ciało; podaje jednostkę energii wewnętrznej w układzie SI • wykazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę • określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których ciało jest zbudowane • analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek • posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia wyniki doświadczenia modelowego (ilustracja zmiany zachowania się cząsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy) • wykonuje doświadczenie modelowe (ilustracja zmiany zachowania się cząsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy), korzystając z jego opisu; opisuje wyniki doświadczenia • wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą • wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej • uzasadnia, odwołując się do wyników doświadczenia, że przyrost temperatury ciała jest wprost proporcjonalny do ilości pobranego przez ciało ciepła oraz, że ilość pobranego przez ciało ciepła do uzyskania danego przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia ciepła właściwego dowolnego ciała; opisuje je i ocenia • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane ze zmianą energii wewnętrznej oraz z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń • rozwiązuje nietypowe zadania (problemy). 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje możliwość wykonania pracy kosztem energii wewnętrznej; podaje przykłady praktycznego wykorzystania tego procesu • sporządza i analizuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych (opisuje osie układu współrzędnych, uwzględnia niepewności pomiarów)

<p>– obserwacja topnienia substancji,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie • posługuje się pojęciem przepływu ciepła jako przekazywaniem energii w postaci ciepła oraz jednostką ciepła w układzie SI • podaje treść pierwszej zasady termodynamiki () • przeprowadza i opisuje doświadczenie) • opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej • wyjaśnia, co określa ciepło właściwe; • wyjaśnia, jak obliczyć ilość ciepła pobranego (oddanego) przez ciało. • doświadczalnie wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, wynik) 	<p>ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy • ^Rrysuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania odpowiednio dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych • ^Rposługuje się pojęciem ciepła topnienia wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło topnienia • 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 • ^Rposługuje się pojęciem ciepła parowania wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło parowania • ^Rwyjaśnia zależność temperatury wrzenia od ciśnienia • przeprowadza doświadczenie ilustrujące wykonanie pracy przez rozprężający się gaz, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; analizuje wyniki doświadczenia i formułuje wnioski • planuje i przeprowadza 		
---	---	--	--	--

		<p>doświadczenie w celu wykazania, że do uzyskania jednakowego przyrostu temperatury różnych substancji o tej samej masie potrzebna jest inna ilość ciepła; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia je</p> <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje bardziej złożone zadania lub problemy (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału: <i>Termodynamika</i> (związane z energią wewnętrzną i temperaturą, zmianami stanu skupienia ciał, wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego i zależności oraz wzorów na ^Rciepło topnienia i ^Rciepło parowania)• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących:<ul style="list-style-type: none">– energii wewnętrznej i temperatury,– wykorzystania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników i izolatorów ciepła),– zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne),– promieniowania słonecznego (np. kolektory słoneczne),– pojęcia ciepła właściwego (np.		
--	--	---	--	--

		znaczenia dużej wartości ciepła właściwego wody i jego związku		
--	--	--	--	--