

Wymagania edukacyjne z fizyki w klasie 7

Wymagania edukacyjne z fizyki w klasie 7 uwzględniają zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej.

Na ocenę śródroczną obowiązują wymagania edukacyjne na pierwsze półrocze.

Na ocenę roczną obowiązują wymagania z pierwszego i drugiego półrocza.

WYMAGANIA EDUKACYJNE NA PIERWSZE PÓLROCZE				
Wymagania na poszczególne oceny				
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
ROZDZIAŁ I. ZACZYNAMY UCZYĆ SIĘ FIZYKI				
<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy przyrządów stosowanych w poznawaniu przyrody • przestrzega zasad higieny i bezpieczeństwa w pracowni fizycznej • stwierdza, że podstawą eksperymentów fizycznych są pomiary • wymienia podstawowe przyrządy służące do pomiaru wielkości fizycznych • zapisuje wyniki pomiarów w tabeli • rozróżnia pojęcia: wielkość fizyczna i jednostka wielkości fizycznej • stwierdza, że każdy pomiar obarczony jest niepewnością • oblicza wartość średnią wykonanych pomiarów • stosuje jednostkę siły, którą jest niuton (1 N) • potrafi wyobrazić sobie siłę o wartości 1 N • posługuje się siłomierzem • podaje treść pierwszej zasady dynamiki 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje sposoby poznawania przyrody • rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie • wyróżnia w prostych przypadkach czynniki, które mogą wpłynąć na przebieg zjawiska • omawia na przykładach, jak fizycy poznają świat • objaśnia na przykładach, po co nam fizyka • selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, internetu • wyjaśnia, że pomiar polega na porównaniu wielkości mierzonej ze wzorcem • projektuje tabelę pomiarową pod kierunkiem nauczyciela • przelicza jednostki czasu i długości • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości) • posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • samodzielnie projektuje tabelę pomiarową, np. do pomiaru długości ławki, pomiaru czasu pokonywania pewnego odcinka drogi • przeprowadza proste doświadczenia, które sam zaplanował • wyciąga wnioski z przeprowadzonych doświadczeń • szacuje wyniki pomiaru • wykonuje pomiary, stosując różne metody pomiaru • projektuje samodzielnie tabelę pomiarową • opisuje siłę jako wielkość wektorową, wskazuje wartość, kierunek, zwrot i punkt przyłożenia wektora siły • demonstruje równowagę sił mających ten sam kierunek • wykonuje w zespole kilkuosobowym zaprojektowane doświadczenie demonstrujące dodawanie sił o różnych kierunkach • wyjaśnia, od czego zależy bezwładność ciała • posługuje się pojęciem masy jako 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • krytycznie ocenia wyniki pomiarów • planuje pomiary tak, aby zmierzyć wielkości mniejsze od dokładności posiadanego przyrządu pomiarowego • demonstruje skutki bezwładności ciał, • wyjaśnia istotę powtarzania pomiarów • zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących • planuje pomiar np. długości tak, aby zminimalizować niepewność pomiaru • projektuje tabelę pomiarową pod kierunkiem nauczyciela • definiuje siłę jako miarę działania jednego ciała na drugie • rysuje siły, które się równoważą • wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej, zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz informacją o niepewności • wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach • określa warunki, w których siły się równoważą 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozkłada siłę na składowe • graficznie dodaje siły o różnych kierunkach • projektuje doświadczenie demonstrujące dodawanie sił o różnych kierunkach • demonstruje równowagę sił mających różne kierunki

<p>Newtona</p>	<p>wraz z jego jednostką oraz informacją o niepewności</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego wszyscy posługujemy się jednym układem jednostek — układem SI • ilustruje I zasadę dynamiki Newtona • wyjaśnia zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona 	<p>miary bezwładności ciał</p> <ul style="list-style-type: none"> • używa ze zrozumieniem przedrostków, np. mili-, mikro-, kilo- • projektuje proste doświadczenia dotyczące np. pomiaru długości • wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • podaje przykłady działania sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu) 		
----------------	---	--	--	--

ROZDZIAŁ II. CIAŁA W RUCHU

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia, na czym polega ruch ciała • wskazuje przykłady względności ruchu • rozróżnia pojęcia: droga i odległość • stosuje jednostki drogi i czasu • określa, o czym informuje prędkość • wymienia jednostki prędkości • opisuje ruch jednostajny prostoliniowy • wymienia właściwe przyrządy pomiarowe • mierzy, np. krokami, drogę, którą zamierza przebyć • mierzy czas, w jakim przebywa zaplanowany odcinek drogi • stosuje pojęcie prędkości średniej • podaje jednostkę prędkości średniej • wyjaśnia, jaką prędkość (średnią czy chwilową) wskazują drogowe znaki ograniczenia prędkości • definiuje przyspieszenie • stosuje jednostkę przyspieszenia • wyjaśnia, co oznacza przyspieszenie <p>równe np. $1 \frac{m}{s^2}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia wielkości dane i szukane • wymienia przykłady ruchu jednostajnie opóźnionego i ruchu jednostajnie przyspieszonego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje wybrane układy odniesienia • wyjaśnia, na czym polega względność ruchu • szkicuje wykres zależności drogi od czasu na podstawie podanych informacji • wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia • wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnym • posługuje się wzorem na drogę w ruchu jednostajnym prostoliniowym • szkicuje wykres zależności prędkości od czasu w ruchu jednostajnym na podstawie podanych danych • oblicza wartość prędkości • posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnego • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe związane z ruchem, stosując związek prędkości z drogą i czasem, w którym ta droga została przebyta • zapisuje wyniki pomiarów w tabeli • odczytuje z wykresu zależności 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje dane zawarte na wykresach opisujących ruch • rysuje wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym • wykonuje doświadczenia w zespole • szkicuje wykres zależności prędkości od czasu w ruchu jednostajnym • stosuje wzory na drogę, prędkość i czas • rozwiązuje trudniejsze zadania obliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnego • rozwiązuje zadania nieobliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnego • planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem prędkości, wybiera właściwe narzędzia pomiarowe, wskazuje czynniki istotne i nieistotne, wyznacza prędkość na podstawie pomiaru drogi i czasu, w którym ta droga została przebyta, krytycznie ocenia wyniki doświadczenia • przewiduje, jaki będzie czas jego ruchu na wyznaczonym odcinku drogi, gdy jego prędkość wzrośnie: 2, 3 i więcej razy • przewiduje, jaki będzie czas jego ruchu na wyznaczonym odcinku drogi, gdy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres na podstawie danych zawartych w tabeli • analizuje wykres i rozpoznaje, czy opisana zależność jest rosnąca, czy malejąca • rysuje wykres zależności prędkości od czasu w ruchu jednostajnym na podstawie danych z doświadczeń • analizuje wykresy zależności prędkości od czasu i drogi od czasu dla różnych ciał poruszających się ruchem jednostajnym • rysuje, na podstawie wyników pomiaru przedstawionych w tabeli, wykres zależności prędkości ciała od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym • analizuje wykres zależności prędkości od czasu sporządzony dla kilku ciał i na tej podstawie określa, prędkość którego ciała rośnie najszybciej, a którego – najwolniej • opisuje, analizując wykres zależności prędkości od czasu, czy prędkość ciała rośnie szybciej, czy wolniej • demonstruje ruch opóźniony, wskazując w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu opóźnionego i jednostajnie opóźnionego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje prędkość jako wielkość wektorową • projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające badać ruch jednostajny prostoliniowy • oblicza prędkość ciała względem innych ciał, np. prędkość pasażera w jadącym pociągu • oblicza prędkość względem różnych układów odniesienia • demonstruje ruch jednostajnie przyspieszony • wyjaśnia, dlaczego wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym nie jest linią prostą • rozwiązuje trudniejsze zadanie rachunkowe na podstawie analizy wykresu • wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego)
--	--	--	--	--

	<p>prędkości od czasu wartości prędkości w poszczególnych chwilach</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza drogę przebytą przez ciało w ruchu jednostajnym prostoliniowym • rysuje wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym na podstawie danych z tabeli • posługuje się jednostką prędkości w układzie SI, przelicza jednostki prędkości (przelicza wielokrotności i podwielokrotności) • zapisuje wynik obliczenia w zaokrągleniu do liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych (np. z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) • wyznacza prędkość, z jaką się porusza, idąc lub biegnąc, i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących • szacuje długość przebytej drogi na podstawie liczby kroków potrzebnych do jej przebycia • odróżnia prędkość średnią od prędkości chwilowej • wykorzystuje pojęcie prędkości średniej do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności • wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie przyspieszonym • wyjaśnia sens fizyczny przyspieszenia • odczytuje z wykresu zależności prędkości od czasu wartości prędkości w poszczególnych chwilach 	<p>jego prędkość zmaleje: 2, 3 i więcej razy</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, od czego zależy niepewność pomiaru drogi i czasu • wyznacza na podstawie danych z tabeli (lub doświadczenia) prędkość średnią • wyjaśnia pojęcie prędkości względnej • oblicza przyspieszenie i wynik zapisuje wraz z jednostką • określa przyspieszenie w ruchu jednostajnie opóźnionym • stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$) • posługuje się zależnością drogi od czasu dla ruchu jednostajnie przyspieszonego • szkicuje wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym • projektuje tabelę, w której będzie zapisywać wyniki pomiarów • wykonuje w zespole doświadczenie pozwalające badać zależność przebytej przez ciało drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym • • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, wyznacza przyspieszenie, czas rozpędzania i zmianę prędkości ciała • wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie opóźnionym • opisuje jakościowo ruch jednostajnie opóźniony • opisuje, analizując wykres zależności prędkości od czasu, czy prędkość ciała rośnie, czy maleje • posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza prędkość końcową w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym • rozwiązuje zadania obliczeniowe dla ruchu jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego • rozwiązuje zadania obliczeniowe dla ruchu jednostajnie opóźnionego • projektuje doświadczenie pozwalające badać zależność przebytej przez ciało drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym • wykonuje wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym na podstawie danych doświadczalnych • oblicza przebytą drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym, korzystając ze wzoru $s = \frac{at^2}{2}$ • posługuje się wzorem $a = \frac{2s}{t^2}$ • rysuje wykresy na podstawie podanych informacji • wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego • oblicza przyspieszenie, korzystając z danych odczytanych z wykresu zależności drogi od czasu • rozpoznaje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności prędkości od czasu i drogi od czasu 	
--	---	---	--	--

- odczytuje dane zawarte na wykresach opisujących ruch

ROZDZIAŁ III. SIŁA WPŁYWA NA RUCH

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia zależność przyspieszenia od siły działającej na ciało • opisuje zależność przyspieszenia od masy ciała (stwierdza, że łatwiej poruszyć lub zatrzymać ciało o mniejszej masie) • współpracuje z innymi członkami zespołu podczas wykonywania doświadczenia • opisuje ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona • podaje definicję jednostki siły (1 niutona) • mierzy siłę ciężkości działającą na wybrane ciała o niewielkiej masie, zapisuje wyniki pomiaru wraz z jednostką • stosuje jednostki masy i siły ciężkości • opisuje ruch spadających ciał • używa pojęcia przyspieszenie grawitacyjne • opisuje skutki wzajemnego oddziaływania ciał (np. zjawisko odrzutu) • podaje treść trzeciej zasady dynamiki • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zjawisk będących skutkiem działania siły • wyjaśnia, że pod wpływem stałej siły ciało porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym • na podstawie opisu przeprowadza doświadczenie mające wykazać zależność przyspieszenia od działającej siły • projektuje pod kierunkiem nauczyciela tabelę pomiarową do zapisywania wyników pomiarów podczas badania drugiej zasady dynamiki • stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady wykorzystywania II zasady dynamiki • analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki • wnioskuje, jak zmienia się siła, gdy przyspieszenie zmniejszy się 2, 3 i więcej razy • wnioskuje, jak zmienia się siła, gdy przyspieszenie wzrośnie 2, 3 i więcej razy • wnioskuje o masie ciała, gdy pod wpływem danej siły przyspieszenie wzrośnie 2, 3 i więcej razy • rozróżnia pojęcia: masa i siła ciężkości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie pozwalające badać zależność przyspieszenia od działającej siły • wykonuje doświadczenia w zespole • wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczenia • analizuje wyniki pomiarów i je interpretuje • oblicza przyspieszenie ciała, korzystając z drugiej zasady dynamiki • rozwiązuje zadania wymagające łączenia wiedzy na temat ruchu jednostajnie przyspieszonego i drugiej zasady dynamiki • oblicza siłę ciężkości działającą na ciało znajdujące się np. na Księżycu • formułuje wnioski z obserwacji spadających ciał • wymienia warunki, jakie muszą być spełnione, aby ciało spadało swobodnie • wyjaśnia, na czym polega swobodny spadek ciał • określa sposób pomiaru sił wzajemnego oddziaływania ciał • rysuje siły wzajemnego oddziaływania ciał w prostych przypadkach, np. ciało leżące na stole, ciało wiszące na linie • wyodrębnia z tekstów opisujących wzajemne oddziaływanie ciał informacje kluczowe dla tego zjawiska, wskazuje jego praktyczne wykorzystanie • oblicza siłę ciężkości działającą na ciało na Ziemi • wymienia przykłady ciał oddziałujących na siebie • wskazuje przyczyny oporów ruchu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykres zależności przyspieszenia ciała od siły działającej na to ciało • rysuje wykres zależności przyspieszenia ciała od jego masy • planuje doświadczenie pozwalające badać zależność przyspieszenia od działającej siły • planuje doświadczenie pozwalające badać zależność przyspieszenia od masy ciała • formułuje hipotezę badawczą • bada doświadczalnie zależność przyspieszenia od masy ciała • porównuje sformułowane wyniki z postawionymi hipotezami • stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem w trudniejszych sytuacjach • rozwiązuje zadania, w których trzeba obliczyć siłę wypadkową, korzystając z drugiej zasady dynamiki • rozwiązuje zadania problemowe z wykorzystaniem II zasady dynamiki i zależności drogi od czasu oraz prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym • wyjaśnia, od czego zależy siła ciężkości działająca na ciało znajdujące się na powierzchni Ziemi • omawia zasadę działania wagi • wyjaśnia, dlaczego spadek swobodny ciał jest ruchem jednostajnie przyspieszonym • wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla tego, czy spadanie ciała można nazwać spadkiem swobodnym • opisuje, jak zmierzyć siłę tarcia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rysuje siły działające na ciała w skomplikowanych sytuacjach, np. ciało leżące na powierzchni równi, ciało wiszące na linie i odchylone o pewien kąt • wyjaśnia zjawisko odrzutu, posługując się trzecią zasadą dynamiki • planuje i wykonuje doświadczenie dotyczące pomiaru siły tarcia statycznego i dynamicznego • formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia • proponuje sposoby zmniejszenia lub zwiększenia siły tarcia w zależności od potrzeby • uzasadnia, dlaczego siły bezwładności są siłami pozornymi • omawia przykłady sytuacji, które możemy wyjaśnić za pomocą bezwładności ciał
---	--	--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia pojęcia: tarcie statyczne i tarcie kinetyczne • wymienia pozytywne i negatywne skutki tarcia 	<p>statycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia sposób badania, od czego zależy tarcie • uzasadnia, dlaczego stojący w autobusie pasażer traci równowagę, gdy autobus nagle rusza, nagle się zatrzymuje lub skręca • wyjaśnia dlaczego człowiek siedzący na krzeselku kręcącej się karuzeli odczuwa działanie pozornej siły nazywanej siłą odśrodkową 	
--	--	---	---	--

WYMAGANIA EDUKACYJNE NA DRUGIE PÓŁROCZE

Wymagania na poszczególne oceny

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
----------------------	--------------------	--------------	---------------------	-----------------

ROZDZIAŁ IV. PRACA I ENERGIA

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje sytuacje, w których w fizyce jest wykonywana praca • wymienia jednostki pracy • rozróżnia wielkości dane i szukane • definiuje energię • wymienia źródła energii • wymienia jednostki energii potencjalnej • podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości • wyjaśnia, które ciała mają energię kinetyczną • wymienia jednostki energii kinetycznej • podaje przykłady ciał mających energię kinetyczną • opisuje na przykładach przemiany energii potencjalnej w kinetyczną (i odwrotnie) • wskazuje, skąd organizm czerpie energię potrzebną do życia • wymienia przykłady paliw kopalnych, z których spalania uzyskujemy energię • wyjaśnia pojęcie mocy • wyjaśnia, jak oblicza się moc 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jak obliczamy pracę mechaniczną • definiuje jednostkę pracy – dżul (1 J) • wskazuje, kiedy mimo działającej siły, nie jest wykonywana praca • oblicza pracę mechaniczną i wynik zapisuje wraz z jednostką • wylicza różne formy energii (np. energia kinetyczna, energia potencjalna grawitacji, energia potencjalna sprężystości) • rozwiązuje proste zadania, stosując wzór na pracę • posługuje się proporcjonalnością prostą do obliczania pracy • formułuje zasadę zachowania energii • wyjaśnia, które ciała mają energię potencjalną grawitacji • wyjaśnia, od czego zależy energia potencjalna grawitacji • porównuje energię potencjalną grawitacji tego samego ciała, ale znajdującego się na różnej wysokości nad określonym poziomem • wyznacza zmianę energii potencjalnej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania, stosując związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana praca • wylicza różne formy energii • opisuje krótko różne formy energii • wymienia sposoby wykorzystania różnych form energii • posługuje się proporcjonalnością prostą do obliczenia energii potencjalnej ciała • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na energię potencjalną • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną • opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii kinetycznej • posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii potencjalnej i kinetycznej • stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania prostych zadań nieobliczeniowych • stosuje zasadę zachowania energii do 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach, dlaczego mimo działania siły, nie jest wykonywana praca • opisuje przebieg doświadczenia pozwalającego wyznaczyć pracę, wyróżnia kluczowe kroki, sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów • opisuje na wybranych przykładach przemiany energii • posługuje się informacjami pochodzącymi z różnych źródeł, w tym tekstów popularnonaukowych; wyodrębnia z nich kluczowe informacje dotyczące form energii • rozwiązuje nietypowe zadania, posługując się wzorem na energię potencjalną • wyjaśnia, dlaczego dźwignię można zastosować do wyznaczania masy ciała • planuje doświadczenie (pomiar masy) • ocenia otrzymany wynik pomiaru masy • opisuje działanie napędu w rowerze • przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek pracy i mocy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przewiduje i ocenia niebezpieczeństwo związane z przebywaniem człowieka na dużych wysokościach • rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną • przewiduje i ocenia niebezpieczeństwo związane z szybkim ruchem pojazdów • rozwiązuje zadania problemowe (nieobliczeniowe) z wykorzystaniem poznanych praw i zależności • stosuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk • opisuje negatywne skutki pozyskiwania energii z paliw kopalnych związane z niszczeniem środowiska i globalnym ociepleniem • wymienia źródła energii odnawialnej • rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem wzoru na energię, pracę i moc
--	---	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> wymienia jednostki mocy szacuje masę przedmiotów użytych w doświadczeniu wyznacza masę, posługując się wagą rozdziela dźwignie dwustronną i jednostronną wymienia przykłady zastosowania dźwigni w swoim otoczeniu wymienia zastosowania bloku nieruchomego wymienia zastosowania kołowrotu 	<p>grawitacji i wynik zapisuje wraz z jednostką</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje energię potencjalną grawitacji różnych ciał, ale znajdujących się na tej samej wysokości nad określonym poziomem wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji określa praktyczne sposoby wykorzystania energii potencjalnej grawitacji opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii potencjalnej wyznacza doświadczalnie energię potencjalną grawitacji, korzystając z opisu doświadczenia wyjaśnia, od czego zależy energia kinetyczna porównuje energię kinetyczną tego samego ciała, ale poruszającego się z różną prędkością porównuje energię kinetyczną różnych ciał, poruszających się z taką samą prędkością wyznacza zmianę energii kinetycznej w typowych sytuacjach określa praktyczne sposoby wykorzystania energii kinetycznej wyjaśnia, dlaczego energia potencjalna grawitacji ciała spadającego swobodnie maleje, a kinetyczna rośnie 	<p>rozwiązywania prostych zadań nieobliczeniowych</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, gdzie należy szukać informacji o wartości energetycznej pożywienia opisuje, do czego człowiekowi potrzebna jest energia wyjaśnia potrzebę oszczędzania energii jako najlepszego działania w trosce o ochronę naturalnego środowiska człowieka wyjaśnia, dlaczego energia kinetyczna ciała rzuconego pionowo w górę maleje, a potencjalna rośnie opisuje, do jakich czynności życiowych człowiekowi jest potrzebna energia wymienia jednostki, w jakich podajemy wartość energetyczną pokarmów przelicza jednostki czasu stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym ta praca została wykonana porównuje pracę wykonaną w tym samym czasie przez urządzenia o różnej mocy porównuje pracę wykonaną w różnym czasie wyjaśnia, kiedy dźwignia jest w równowadze porównuje otrzymane wyniki z oszacowanymi masami oraz wynikami uzyskanymi przy zastosowaniu wagi wyjaśnia, w jakim celu i w jakich sytuacjach stosujemy maszyny proste opisuje blok nieruchomy czasie przez urządzenia o tej samej mocy 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem mocy do obliczania pracy wykonanej (przez urządzenie) rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na moc stosuje prawo równowagi dźwigni do rozwiązywania prostych zadań wyznacza masę przedmiotów, posługując się dźwignią dwustronną, linijką i innym ciałem o znanej masie wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej rozwiązuje proste zadania, stosując prawo równowagi dźwigni wyjaśnia działanie kołowrotu wyjaśnia zasadę działania bloku nieruchomego przelicza energię wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie wyznacza doświadczalnie warunek równowagi dźwigni dwustronnej 	
---	--	---	--	--

ROZDZIAŁ V. CZĄSTECZKI I CIEPŁO

<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> stwierdza, że wszystkie ciała są 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady świadczące 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm zjawiska dyfuzji 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, kiedy cząsteczki zaczynają 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> bada zjawisko przewodnictwa
--	---	---	--	--

<p>zbudowane z atomów lub cząsteczek</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady świadczące o ruchu cząsteczek • opisuje pokaz ilustrujący zjawisko dyfuzji • podaje przykłady dyfuzji • nazywa stany skupienia materii • wymienia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • nazywa zmiany stanu skupienia materii • odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia wybranych substancji • wyjaśnia zasadę działania termometru • posługuje się pojęciem temperatury • opisuje skalę temperatur Celsjusza • rozróżnia wielkości dane i szukane • mierzy czas, masę, temperaturę • zapisuje wyniki w formie tabeli • wymienia dobre i złe przewodniki ciepła • wymienia materiały zawierające w sobie powietrze, co czyni je dobrymi izolatorami • opisuje techniczne zastosowania materiałów izolacyjnych • mierzy temperaturę topnienia lodu • stwierdza, że temperatura topnienia i krzepnięcia dla danej substancji jest taka sama • odczytuje ciepło topnienia wybranych substancji z tabeli • podaje przykłady wykorzystania zjawiska parowania • odczytuje ciepło parowania wybranych substancji z tabeli • porównuje ciepło parowania różnych cieczy 	<p>o przyciąganiu się cząsteczek</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego • demonstrowuje zjawisko napięcia powierzchniowego • opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów • omawia budowę kryształów na przykładzie soli kamiennej • opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji • posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina) • przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie • definiuje energię wewnętrzną ciała • definiuje przepływ ciepła • wyjaśnia rolę użytych w doświadczeniu przyrządów • zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących • zapisuje wynik obliczeń jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) • odczytuje dane z wykresu • rozróżnia dobre i złe przewodniki ciepła • informuje, że ciała o równej temperaturze pozostają w równowadze termicznej • definiuje konwekcję • opisuje przepływ powietrza w pomieszczeniach, wywołany zjawiskiem konwekcji • wyjaśnia, że materiał zawierający oddzielone od siebie porcje powietrza, zatrzymuje konwekcję, a przez to staje się dobrym izolatorem • opisuje zjawisko parowania • opisuje zjawisko wrzenia • definiuje ciepło parowania 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko napięcia powierzchniowego • wyjaśnia przyczynę występowania zjawiska napięcia powierzchniowego • ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli • wyjaśnia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów w oparciu o ich budowę wewnętrzną • wyjaśnia, że dana substancja krystaliczna ma określoną temperaturę topnienia i wrzenia • wyjaśnia, że różne substancje mają różną temperaturę topnienia i wrzenia • wyjaśnia, od czego zależy energia wewnętrzna ciała • wyjaśnia, jak można zmienić energię wewnętrzną ciała • posługuje się proporcjonalnością prostą do obliczenia ilości energii dostarczonej ciału • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na ilość dostarczonej energii • przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek fizycznych • wyjaśnia rolę izolacji cieplnej • opisuje ruch wody w naczyniu wywołany zjawiskiem konwekcji • demonstrowuje zjawisko konwekcji • opisuje przenoszenie ciepła przez promieniowanie • wyjaśnia, że proces topnienia przebiega, gdy ciału dostarczamy energię w postaci ciepła i nie powoduje to zmiany jego temperatury • wyjaśnia, że w procesie krzepnięcia ciało oddaje energię w postaci ciepła • demonstrowuje zjawisko topnienia • wyjaśnia, że ciała krystaliczne mają określoną temperaturę topnienia, 	<p>się odpychać</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów • opisuje różnice w budowie ciał krystalicznych i bezpostaciowych • opisuje zmianę objętości ciał wynikającą ze zmiany stanu skupienia substancji • analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek • analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych • wyjaśnia przekazywanie energii w postaci ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego; wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła między ciałami o takiej samej temperaturze • posługuje się pojęciem ciepła topnienia • wyjaśnia, że proces wrzenia przebiega, gdy ciału dostarczamy energię w postaci ciepła i nie powoduje to zmiany jego temperatury • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem ciepła topnienia • posługuje się pojęciem ciepła parowania • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem pojęcia ciepła parowania 	<p>ciepłego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego • wyjaśnia, na czym polega zjawisko konwekcji • wyjaśnia rolę zjawiska konwekcji dla klimatu naszej planety • przewiduje stan skupienia substancji na podstawie informacji odczytanych z wykresu zależności $t(Q)$ • wyjaśnia, na czym polega parowanie • wyjaśnia, dlaczego parowanie wymaga dostarczenia dużej ilości energii
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • podaje jednostkę ciepła parowania • demonstruje i opisuje zjawisko skraplania 	<ul style="list-style-type: none"> • a ciała bezpostaciowe – nie • odczytuje informacje z wykresu zależności temperatury od dostarczonego ciepła • definiuje ciepło topnienia • podaje jednostki ciepła topnienia • porównuje ciepło topnienia różnych substancji 		
--	--	--	--	--

ROZDZIAŁ VI. CIŚNIENIE I SIŁA WYPORU

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia jednostki objętości • wyjaśnia, że menzurki różnią się pojemnością i dokładnością • wyjaśnia, jakie wielkości fizyczne trzeba znać, aby obliczyć gęstość • wymienia jednostki gęstości • odczytuje gęstości wybranych ciał z tabeli • rozróżnia dane i szukane • wymienia wielkości fizyczne, które musi wyznaczyć • zapisuje wyniki pomiarów w tabeli • oblicza średni wynik pomiaru • opisuje, jak obliczamy ciśnienie • wymienia jednostki ciśnienia • wymienia sytuacje, w których chcemy zmniejszyć ciśnienie • wymienia sytuacje, w których chcemy zwiększyć ciśnienie • stwierdza, że w naczyniach połączonych ciecz dąży do wyrównania poziomów • opisuje, jak obliczamy ciśnienie hydrostatyczne • odczytuje dane z wykresu zależności ciśnienia od wysokości słupa cieczy • stwierdza, że ciecz wywiera ciśnienie także na ścianki naczynia • wymienia praktyczne zastosowania prawa Pascala • stwierdza, że na ciało zanurzone 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie objętości • przelicza jednostki objętości • szacuje objętość zajmowaną przez ciało • oblicza objętość ciał mających kształt prostopadłościanu lub sześcianu, stosując odpowiedni wzór matematyczny • wyznacza objętość cieczy i ciał stałych przy użyciu menzurki • zapisuje wynik pomiaru wraz z jego niepewnością • wyjaśnia, o czym informuje gęstość • porównuje gęstości różnych ciał • wybiera właściwe narzędzia pomiaru • wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie regularnym, za pomocą wagi i przymiaru • wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot o nieregularnym kształcie, za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego • porównuje otrzymany wynik z szacowanym • wyjaśnia, o czym informuje ciśnienie • definiuje jednostkę ciśnienia • wyjaśnia, w jaki sposób można zmniejszyć ciśnienie • wyjaśnia, w jaki sposób można zwiększyć ciśnienie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przelicza jednostki objętości • szacuje objętość zajmowaną przez ciało • przelicza jednostki gęstości • posługuje się pojęciem gęstości do rozwiązywania zadań nieobliczeniowych • analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zależności między masą, objętością i gęstością • projektuje tabelę pomiarową • opisuje doświadczenie ilustrujące różne skutki działania ciała na podłożu, w zależności od wielkości powierzchni styku • posługuje się pojęciem ciśnienia do wyjaśnienia zadań problemowych • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zależności między siłą nacisku, powierzchnią styku ciał i ciśnieniem • stosuje pojęcie ciśnienia hydrostatycznego do rozwiązywania zadań rachunkowych • posługuje się proporcjonalnością prostą do wyznaczenia ciśnienia cieczy lub wysokości słupa cieczy • opisuje doświadczenie ilustrujące 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe zadania związane z objętością ciał i skalą menzurek • planuje sposób wyznaczenia objętości bardzo małych ciał, np. szpilki, pinezki • szacuje masę ciał, znając ich gęstość i objętość • rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem zależności między masą, objętością i gęstością • planuje doświadczenie w celu wyznaczenia gęstości wybranej substancji • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru gęstości • porównuje otrzymany wynik z gęstościami substancji zamieszczonymi w tabeli i na tej podstawie identyfikuje materiał, z którego może być wykonane badane ciało • rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem pojęcia ciśnienia • rozwiązuje zadania nietypowe z wykorzystaniem pojęcia ciśnienia hydrostatycznego • wyjaśnia, dlaczego siła wyporu działająca na ciało zanurzone w cieczy jest większa od siły wyporu działającej na to ciało umieszczone w gazie • rozwiązuje typowe zadania rachunkowe, stosując prawo 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje informacje pochodzące z tekstów popularnonaukowych i wyodrębnia z nich informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu (np. z tekstów dotyczących nurkowania wyodrębnia informacje kluczowe dla bezpieczeństwa tego sportu) • rozwiązuje zadania problemowe, a do ich wyjaśnienia wykorzystuje prawo Pascala i pojęcie ciśnienia hydrostatycznego • analizuje i porównuje wartość siły wyporu działającą na piłeczkę wtedy, gdy ona pływa na wodzie, z wartością siły wyporu w sytuacji, gdy wpychamy piłeczkę pod wodę • analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach i gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesawyjaśnia, dlaczego woda pod mniejszym ciśnieniem wrze w temperaturze niższej niż 100°C • posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego do rozwiązywania zadań problemowych • wyjaśnia, dlaczego powietrze nas nie zgniata
---	---	--	--	---

<p>w cieczy działa siła wyporu</p> <ul style="list-style-type: none"> • mierzy siłę wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody) • stwierdza, że siła wyporu działa także w gazach • wymienia zastosowania praktyczne siły wyporu powietrza • opisuje doświadczenie z rurką do napojów świadczące o istnieniu ciśnienia atmosferycznego • wskazuje, że do pomiaru ciśnienia atmosferycznego służy barometr • odczytuje dane z wykresu zależności ciśnienia atmosferycznego od wysokości 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem parcia • stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem • demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy • wyjaśnia, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne • opisuje, od czego nie zależy ciśnienie hydrostatyczne • rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności ciśnienia od wysokości słupa cieczy • stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością • demonstruje prawo Pascala • formułuje prawo Pascala • posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy i gazu • wyjaśnia działanie prasy hydraulicznej i hamulca hydraulicznego • posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jednostką • demonstruje prawo Archimedesesa 	<p>prawo Pascala</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania rachunkowe, posługując się prawem Pascala i pojęciem ciśnienia • wyjaśnia, skąd się bierze siła wyporu • wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa • oblicza siłę wyporu, stosując prawo Archimedesesa • formułuje prawo Archimedesesa • opisuje doświadczenie z piłeczką pingpongową umieszczoną na wodzie • porównuje siłę wyporu działającą w cieczach z siłą wyporu działającą w gazach • wykonuje doświadczenie, aby sprawdzić swoje przypuszczenia • demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego • wyjaśnia rolę użytych przyrządów • opisuje, od czego zależy ciśnienie powietrza • wykonuje doświadczenie ilustrujące zależność temperatury wrzenia od ciśnienia 	<p>Archimedesesa</p> <ul style="list-style-type: none"> • proponuje sposób rozwiązania zadania • rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem prawa Archimedesesa • przewiduje wynik zaproponowanego doświadczenia dotyczącego prawa Archimedesesa • oblicza ciśnienie słupa wody równoważące ciśnienie atmosferyczne • opisuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć ciśnienie atmosferyczne w sali lekcyjnej • wyjaśnia działanie niektórych urządzeń, np. szybkaru, przysawki 	
---	--	---	---	--