

**Propozycja wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowana na podstawie treści zawartych w podstawie programowej, programie nauczania oraz podręczniku dla klasy siódmej szkoły podstawowej *To jest Fizyka***

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

Kursywą oznaczono treści na ocenę celującą

**Rozdział I - ZACZYNAMY UCZYĆ SIĘ FIZYKI**

Uczeń	Uczeń	Uczeń	Uczeń
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy przyrządów stosowanych w poznawaniu przyrody</li> <li>• przestrzega zasad higieny i bezpieczeństwa w pracowni fizycznej</li> <li>• stwierdza, że podstawą eksperymentów fizycznych są pomiary</li> <li>• wymienia podstawowe przyrządy służące do pomiaru wielkości fizycznych</li> <li>• zapisuje wyniki pomiarów w tabeli</li> <li>• rozróżnia pojęcia: wielkość fizyczna i jednostka wielkości fizycznej</li> <li>• stwierdza, że każdy pomiar obarczony jest niepewnością</li> <li>• oblicza wartość średnią wykonanych pomiarów</li> <li>• stosuje jednostkę siły, którą jest niuton (1 N)</li> <li>• potrafi wyobrazić sobie siłę o wartości 1 N</li> <li>• posługuje się siłomierzem</li> <li>• podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje sposoby poznawania przyrody</li> <li>• rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie</li> <li>• wyróżnia w prostych przypadkach czynniki, które mogą wpłynąć na przebieg zjawiska</li> <li>• omawia na przykładach, jak fizycy poznają świat</li> <li>• objaśnia na przykładach, po co nam fizyka</li> <li>• selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, internetu</li> <li>• wyjaśnia, że pomiar polega na porównaniu wielkości mierzonej ze wzorcem</li> <li>• projektuje tabelę pomiarową pod kierunkiem nauczyciela</li> <li>• przelicza jednostki czasu i długości</li> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości)</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz informacją</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• samodzielnie projektuje tabelę pomiarową, np. do pomiaru długości ławki, pomiaru czasu pokonywania pewnego odcinka drogi</li> <li>• przeprowadza proste doświadczenia, które sam zaplanował</li> <li>• wyciąga wnioski z przeprowadzonych doświadczeń</li> <li>• szacuje wyniki pomiaru</li> <li>• wykonuje pomiary, stosując różne metody pomiaru</li> <li>• projektuje samodzielnie tabelę pomiarową</li> <li>• opisuje siłę jako wielkość wektorową, wskazuje wartość, kierunek, zwrot i punkt przyłożenia wektora siły</li> <li>• demonstrowuje równoważenie się sił mających ten sam kierunek</li> <li>• <i>wykonuje w zespole kilkuosobowym zaprojektowane doświadczenie demonstrujące dodawanie sił o różnych kierunkach</i></li> <li>• demonstrowuje skutki bezwładności ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• krytycznie ocenia wyniki pomiarów</li> <li>• planuje pomiary tak, aby zmierzyć wielkości mniejsze od dokładności posiadanego przyrządu pomiarowego</li> <li>• <i>rozkłada siłę na składowe</i></li> <li>• <i>graficznie dodaje siły o różnych kierunkach</i></li> <li>• <i>projektuje doświadczenie demonstrujące dodawanie sił o różnych kierunkach</i></li> <li>• <i>demonstruje równoważenie się sił mających różne kierunki</i></li> </ul>

	<p>o niepewności</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia, dlaczego wszyscy posługujemy się jednym układem jednostek — układem SI</li><li>• używa ze zrozumieniem przedrostków, np. mili-, mikro-, kilo-</li><li>• projektuje proste doświadczenia dotyczące np. pomiaru długości</li><li>• wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li><li>• wyjaśnia istotę powtarzania pomiarów</li><li>• zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych</li><li>• planuje pomiar np. długości tak, aby zminimalizować niepewność pomiaru</li><li>• projektuje tabelę pomiarową pod kierunkiem nauczyciela</li><li>• definiuje siłę jako miarę działania jednego ciała na drugie</li><li>• podaje przykłady działania sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu)</li><li>• wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej, zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz informacją o niepewności</li><li>• wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach</li><li>• określa warunki, w których siły się równoważą</li><li>• rysuje siły, które się równoważą</li><li>• wyjaśnia, od czego zależy bezwładność ciała</li><li>• posługuje się pojęciem masy jako miary</li></ul>		
--	--	--	--

	bezwładności ciał <ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustruje I zasadę dynamiki Newtona</li> <li>• wyjaśnia zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona</li> </ul>		
--	--	--	--

## Rozdział II – CIAŁA W RUCHU

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie opóźnionym</li> <li>• opisuje jakościowo ruch jednostajnie opóźniony</li> <li>• opisuje, analizując wykres zależności prędkości od czasu, czy prędkość ciała rośnie, czy maleje</li> <li>• posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego</li> <li>• odczytuje dane zawarte na wykresach opisujących ruch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności prędkości od czasu i drogi od czasu</li> </ul>	
--	--	--	--

### Rozdział III – SIŁA WPŁYWA NA RUCH

<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia zależność przyspieszenia od siły działającej na ciało</li> <li>• opisuje zależność przyspieszenia od masy ciała (stwierdza, że łatwiej poruszyć lub zatrzymać ciało o mniejszej masie)</li> <li>• współpracuje z innymi członkami zespołu podczas wykonywania doświadczenia</li> <li>• opisuje ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona</li> <li>• podaje definicję jednostki siły (1 niutona)</li> <li>• mierzy siłę ciężkości działającą na wybrane ciało o niewielkiej masie, zapisuje wyniki pomiaru wraz z jednostką</li> <li>• stosuje jednostki masy i siły ciężkości</li> <li>• opisuje ruch spadających ciał</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady zjawisk będących skutkiem działania siły</li> <li>• wyjaśnia, że pod wpływem stałej siły ciało porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym</li> <li>• na podstawie opisu przeprowadza doświadczenie mające wykazać zależność przyspieszenia od działającej siły</li> <li>• projektuje pod kierunkiem nauczyciela tabelę pomiarową do zapisywania wyników pomiarów podczas badania drugiej zasady dynamiki</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie pozwalające badać zależność przyspieszenia od działającej siły</li> <li>• wykonuje doświadczenia w zespole</li> <li>• wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczenia</li> <li>• analizuje wyniki pomiarów i je interpretuje</li> <li>• oblicza przyspieszenie ciała, korzystając z drugiej zasady dynamiki</li> <li>• rozwiązuje zadania wymagające łączenia wiedzy na temat ruchu jednostajnie przyspieszonego i drugiej zasady dynamiki</li> <li>• oblicza siłę ciężkości działającą na ciało znajdujące się np. na Księżycu</li> <li>• formułuje wnioski z obserwacji spadających ciał</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje wykres zależności przyspieszenia ciała od siły działającej na to ciało</li> <li>• rysuje wykres zależności przyspieszenia ciała od jego masy</li> <li>• planuje doświadczenie pozwalające badać zależność przyspieszenia od działającej siły</li> <li>• planuje doświadczenie pozwalające badać zależność przyspieszenia od masy ciała</li> <li>• formułuje hipotezę badawczą</li> <li>• bada doświadczalnie zależność przyspieszenia od masy ciała</li> <li>• porównuje sformułowane wyniki z postawionymi hipotezami</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>
---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• używa pojęcia przyspieszenie grawitacyjne</li> <li>• opisuje skutki wzajemnego oddziaływania ciał (np. zjawisko odrzutu)</li> <li>• podaje treść trzeciej zasady dynamiki</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona</li> </ul>	<p>przykłady wykorzystywania II zasady dynamiki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki</li> <li>• wnioskuje, jak zmienia się siła, gdy przyspieszenie zmniejszy się 2, 3 i więcej razy</li> <li>• wnioskuje, jak zmienia się siła, gdy przyspieszenie wzrośnie 2, 3 i więcej razy</li> <li>• wnioskuje o masie ciała, gdy pod wpływem danej siły przyspieszenie wzrośnie 2, 3 i więcej razy</li> <li>• rozróżnia pojęcia: masa i siła ciężkości</li> <li>• oblicza siłę ciężkości działającą na ciało na Ziemi</li> <li>• wymienia przykłady ciał oddziałujących na siebie</li> <li>• wskazuje przyczyny oporów ruchu</li> <li>• rozróżnia pojęcia: tarcie statyczne i tarcie kinetyczne</li> <li>• wymienia pozytywne i negatywne skutki tarcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia warunki, jakie muszą być spełnione, aby ciało spadało swobodnie</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega swobodny spadek ciał</li> <li>• określa sposób pomiaru sił wzajemnego oddziaływania ciał</li> <li>• rysuje siły wzajemnego oddziaływania ciał w prostych przypadkach, np. ciało leżące na stole, ciało wiszące na lince</li> <li>• wyodrębnia z tekstów opisujących wzajemne oddziaływanie ciał informacje kluczowe dla tego zjawiska, wskazuje jego praktyczne wykorzystanie</li> <li>• opisuje, jak zmierzyć siłę tarcia statycznego</li> <li>• omawia sposób badania, od czego zależy tarcie</li> <li>• <i>uzasadnia, dlaczego stojący w autobusie pasażer traci równowagę, gdy autobus nagle rusza, nagle się zatrzymuje lub skręca</i></li> <li>• <i>wyjaśnia dlaczego człowiek siedzący na krzeselku kręcącej się karuzeli odczuwa działanie pozornej siły nazywanej siłą odśrodkową</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania, w których trzeba obliczyć siłę wypadkową, korzystając z drugiej zasady dynamiki</li> <li>• rozwiązuje zadania problemowe z wykorzystaniem II zasady dynamiki i zależności drogi od czasu oraz prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy siła ciężkości działająca na ciało znajdujące się na powierzchni Ziemi</li> <li>• <i>omawia zasadę działania wagi</i></li> <li>• wyjaśnia, dlaczego spadek swobodny ciał jest ruchem jednostajnie przyspieszonym</li> <li>• wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla tego, czy spadanie ciała można nazwać spadkiem swobodnym</li> <li>• <i>rysuje siły działające na ciała w skomplikowanych sytuacjach, np. ciało leżące na powierzchni równi, ciało wiszące na lince i odchylone o pewien kąt</i></li> <li>• wyjaśnia zjawisko odrzutu, posługując się trzecią zasadą dynamiki</li> <li>• planuje i wykonuje doświadczenie dotyczące pomiaru siły tarcia statycznego i dynamicznego</li> <li>• formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia</li> <li>• proponuje sposoby zmniejszania lub zwiększania siły tarcia w zależności od potrzeby</li> <li>• <i>uzasadnia, dlaczego siły bezwładności są siłami pozornymi</i></li> <li>• <i>omawia przykłady sytuacji, które możemy wyjaśnić za pomocą bezwładności ciał</i></li> </ul>
--	--	---	--

## Rozdział IV - PRACA I ENERGIA

<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje sytuacje, w których w fizyce jest wykonywana praca</li> <li>• wymienia jednostki pracy</li> <li>• rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>• definiuje energię</li> <li>• wymienia źródła energii</li> <li>• wymienia jednostki energii potencjalnej</li> <li>• podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości</li> <li>• wyjaśnia, które ciała mają energię kinetyczną</li> <li>• wymienia jednostki energii kinetycznej</li> <li>• podaje przykłady ciał mających energię kinetyczną</li> <li>• opisuje na przykładach przemiany energii potencjalnej w kinetyczną (i odwrotnie)</li> <li>• <i>wskazuje, skąd organizm czerpie energię potrzebną do życia</i></li> <li>• <i>wymienia przykłady paliw kopalnych, z których spalania uzyskujemy energię</i></li> <li>• wyjaśnia pojęcie mocy</li> <li>• wyjaśnia, jak oblicza się moc</li> <li>• wymienia jednostki mocy</li> <li>• <i>szacuje masę przedmiotów użytych w doświadczeniu</i></li> <li>• <i>wyznacza masę, posługując się wagą</i></li> <li>• <i>rozróżnia dźwignie dwustronną i jednostronną</i></li> <li>• <i>wymienia przykłady zastosowania dźwigni w swoim otoczeniu</i></li> <li>• <i>wymienia zastosowania bloku nieruchomego</i></li> <li>• <i>wymienia zastosowania kołowrotu</i></li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jak obliczamy pracę mechaniczną</li> <li>• definiuje jednostkę pracy – dżul (1 J)</li> <li>• wskazuje, kiedy mimo działającej siły, nie jest wykonywana praca</li> <li>• oblicza pracę mechaniczną i wynik zapisuje wraz z jednostką</li> <li>• wylicza różne formy energii (np. energia kinetyczna, energia potencjalna grawitacji, energia potencjalna sprężystości)</li> <li>• rozwiązuje proste zadania, stosując wzór na pracę</li> <li>• posługuje się proporcjonalnością prostą do obliczania pracy</li> <li>• formułuje zasadę zachowania energii</li> <li>• wyjaśnia, które ciała mają energię potencjalną grawitacji</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy energia potencjalna grawitacji</li> <li>• porównuje energię potencjalną grawitacji tego samego ciała, ale znajdującego się na różnej wysokości nad określonym poziomem</li> <li>• wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji i wynik zapisuje wraz z jednostką</li> <li>• porównuje energię potencjalną grawitacji różnych ciał, ale znajdujących się na tej samej wysokości nad określonym poziomem</li> <li>• wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji</li> <li>• określa praktyczne sposoby wykorzystania energii potencjalnej grawitacji</li> <li>• opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste zadania, stosując związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana praca</li> <li>• wylicza różne formy energii</li> <li>• opisuje krótko różne formy energii</li> <li>• wymienia sposoby wykorzystania różnych form energii</li> <li>• posługuje się proporcjonalnością prostą do obliczenia energii potencjalnej ciała</li> <li>• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na energię potencjalną</li> <li>• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną</li> <li>• opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii kinetycznej</li> <li>• posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii potencjalnej i kinetycznej</li> <li>• stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania prostych zadań rachunkowych i nieobliczeniowych</li> <li>• stosuje zasadę zachowania energii do rozwiązywania prostych zadań rachunkowych i nieobliczeniowych</li> <li>• wyjaśnia, gdzie należy szukać informacji o wartości energetycznej pożywienia</li> <li>• opisuje, do czego człowiekowi potrzebna jest energia</li> <li>• wyjaśnia potrzebę oszczędzania energii jako najlepszego działania w trosce o ochronę naturalnego środowiska człowieka</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia na przykładach, dlaczego mimo działania siły, nie jest wykonywana praca</li> <li>• opisuje przebieg doświadczenia pozwalającego wyznaczyć pracę, wyróżnia kluczowe kroki, sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów</li> <li>• opisuje na wybranych przykładach przemiany energii</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z różnych źródeł, w tym tekstów popularnonaukowych; wyodrębnia z nich kluczowe informacje dotyczące form energii</li> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania, posługując się wzorem na energię potencjalną</li> <li>• przewiduje i ocenia niebezpieczeństwo związane z przebywaniem człowieka na dużych wysokościach</li> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną</li> <li>• przewiduje i ocenia niebezpieczeństwo związane z szybkim ruchem pojazdów</li> <li>• rozwiązuje zadania problemowe (nieobliczeniowe) z wykorzystaniem poznanych praw i zależności</li> <li>• stosuje zasadę zachowania energii do rozwiązywania zadań nietypowych</li> <li>• stosuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk</li> <li>• <i>opisuje negatywne skutki pozyskiwania energii z paliw kopalnych związane z niszczeniem środowiska i globalnym ociepleniem</i></li> </ul>
---	---	---	--

	<p>potencjalnej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza doświadczalnie energię potencjalną grawitacji, korzystając z opisu doświadczenia</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy energia kinetyczna</li> <li>• porównuje energię kinetyczną tego samego ciała, ale poruszającego się z różną prędkością</li> <li>• porównuje energię kinetyczną różnych ciał, poruszających się z taką samą prędkością</li> <li>• wyznacza zmianę energii kinetycznej w typowych sytuacjach</li> <li>• określa praktyczne sposoby wykorzystania energii kinetycznej</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego energia potencjalna grawitacji ciała spadającego swobodnie maleje, a kinetyczna rośnie</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego energia kinetyczna ciała rzuconego pionowo w górę maleje, a potencjalna rośnie</li> <li>• opisuje, do jakich czynności życiowych człowiekowi jest potrzebna energia</li> <li>• wymienia jednostki, w jakich podajemy wartość energetyczną pokarmów</li> <li>• przelicza jednostki czasu</li> <li>• stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym ta praca została wykonana</li> <li>• porównuje pracę wykonaną w tym samym czasie przez urządzenia o różnej mocy</li> <li>• porównuje pracę wykonaną w różnym czasie przez urządzenia o tej samej mocy</li> <li>• przelicza energię wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie</li> <li>• wyznacza doświadczalnie warunek</li> </ul>	<p>jednostek pracy i mocy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem mocy do obliczania pracy wykonanej (przez urządzenie)</li> <li>• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na moc</li> <li>• stosuje prawo równowagi dźwigni do rozwiązywania prostych zadań</li> <li>• wyznacza masę przedmiotów, posługując się dźwignią dwustronną, linijką i innym ciałem o znanej masie</li> <li>• wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej</li> <li>• rozwiązuje proste zadania, stosując prawo równowagi dźwigni</li> <li>• wyjaśnia działanie kołowrotu</li> <li>• wyjaśnia zasadę działania bloku nieruchomego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia źródła energii odnawialnej</li> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem wzoru na energię, pracę i moc</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego dźwignię można zastosować do wyznaczania masy ciała</li> <li>• planuje doświadczenie (pomiar masy)</li> <li>• ocenia otrzymany wynik pomiaru masy</li> <li>• opisuje działanie napędu w rowerze</li> </ul>
--	---	--	--



	<p><i>równowagi dźwigni dwustronnej</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>wyjaśnia, kiedy dźwignia jest w równowadze</i></li> <li>• <i>porównuje otrzymane wyniki z oszacowanymi masami oraz wynikami uzyskanymi przy zastosowaniu wagi</i></li> <li>• <i>wyjaśnia, w jakim celu i w jakich sytuacjach stosujemy maszyny proste</i></li> <li>• <i>opisuje blok nieruchomy</i></li> </ul>		
--	--	--	--

## Rozdział V – CZĄSTECZKI I CIEPŁO

<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stwierdza, że wszystkie ciała są zbudowane z atomów lub cząsteczek</li> <li>• podaje przykłady świadczące o ruchu cząsteczek</li> <li>• opisuje pokaz ilustrujący zjawisko dyfuzji</li> <li>• podaje przykłady dyfuzji</li> <li>• nazywa stany skupienia materii</li> <li>• wymienia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• nazywa zmiany stanu skupienia materii</li> <li>• odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia wybranych substancji</li> <li>• wyjaśnia zasadę działania termometru</li> <li>• posługuje się pojęciem temperatury</li> <li>• opisuje skalę temperatur Celsjusza</li> <li>• wymienia jednostkę ciepła właściwego</li> <li>• rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>• mierzy czas, masę, temperaturę</li> <li>• zapisuje wyniki w formie tabeli</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady świadczące o przyciąganiu się cząsteczek</li> <li>• opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego</li> <li>• demonstrowuje zjawisko napięcia powierzchniowego</li> <li>• opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• omawia budowę kryształów na przykładzie soli kamiennej</li> <li>• opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji</li> <li>• posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita)</li> <li>• przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie</li> <li>• definiuje energię wewnętrzną ciała</li> <li>• definiuje przepływ ciepła</li> <li>• porównuje ciepło właściwe różnych</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm zjawiska dyfuzji</li> <li>• opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko napięcia powierzchniowego</li> <li>• wyjaśnia przyczynę występowania zjawiska napięcia powierzchniowego</li> <li>• ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli</li> <li>• wyjaśnia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów w oparciu o ich budowę wewnętrzną</li> <li>• wyjaśnia, że dana substancja krystaliczna ma określoną temperaturę topnienia i wrzenia</li> <li>• wyjaśnia, że różne substancje mają różną temperaturę topnienia i wrzenia</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy energia wewnętrzna ciała</li> <li>• wyjaśnia, jak można zmienić energię wewnętrzną ciała</li> <li>• wyjaśnia, o czym informuje ciepło właściwe</li> <li>• posługuje się proporcjonalnością prostą do</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, kiedy cząsteczki zaczynają się odpychać</li> <li>• analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• opisuje różnice w budowie ciał krystalicznych i bezpostaciowych</li> <li>• opisuje zmianę objętości ciał wynikającą ze zmiany stanu skupienia substancji</li> <li>• analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek</li> <li>• analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła</li> <li>• wyjaśnia znaczenie dużej wartości ciepła właściwego wody</li> <li>• opisuje przebieg doświadczenia polegającego na wyznaczeniu ciepła właściwego wody</li> <li>• wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą</li> </ul>
--	--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia dobre i złe przewodniki ciepła</li> <li>• wymienia materiały zawierające w sobie powietrze, co czyni je dobrymi izolatorami</li> <li>• opisuje techniczne zastosowania materiałów izolacyjnych</li> <li>• mierzy temperaturę topnienia lodu</li> <li>• stwierdza, że temperatura topnienia i krzepnięcia dla danej substancji jest taka sama</li> <li>• <i>odczytuje ciepło topnienia wybranych substancji z tabeli</i></li> <li>• podaje przykłady wykorzystania zjawiska parowania</li> <li>• <i>odczytuje ciepło parowania wybranych substancji z tabeli</i></li> <li>• <i>porównuje ciepło parowania różnych cieczy</i></li> </ul>	<p>substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę użytych w doświadczeniu przyrządów</li> <li>• zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych</li> <li>• zapisuje wynik obliczeń jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• porównuje wyznaczone ciepło właściwe wody z ciepłem właściwym odczytanym w tabeli</li> <li>• odczytuje dane z wykresu</li> <li>• rozróżnia dobre i złe przewodniki ciepła</li> <li>• informuje, że ciała o równej temperaturze pozostają w równowadze termicznej</li> <li>• definiuje konwekcję</li> <li>• opisuje przepływ powietrza w pomieszczeniach, wywołany zjawiskiem konwekcji</li> <li>• wyjaśnia, że materiał zawierający oddzielone od siebie porcje powietrza, zatrzymuje konwekcję, a przez to staje się dobrym izolatorem</li> <li>• demonstruje zjawisko topnienia</li> <li>• wyjaśnia, że ciała krystaliczne mają określoną temperaturę topnienia, a ciała bezpostaciowe – nie</li> <li>• odczytuje informacje z wykresu zależności temperatury od dostarczonego ciepła</li> <li>• <i>definiuje ciepło topnienia</i></li> <li>• <i>podaje jednostki ciepła topnienia</i></li> <li>• <i>porównuje ciepło topnienia różnych substancji</i></li> <li>• opisuje zjawisko parowania</li> </ul>	<p>obliczenia ilości energii dostarczonej ciału</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na ilość dostarczonej energii</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek fizycznych</li> <li>• wyjaśnia rolę izolacji cieplnej</li> <li>• opisuje ruch wody w naczyniu wywołany zjawiskiem konwekcji</li> <li>• demonstruje zjawisko konwekcji</li> <li>• opisuje przenoszenie ciepła przez promieniowanie</li> <li>• wyjaśnia, że proces topnienia przebiega, gdy ciału dostarczamy energię w postaci ciepła i nie powoduje to zmiany jego temperatury</li> <li>• wyjaśnia, że w procesie krzepnięcia ciało oddaje energię w postaci ciepła</li> <li>• posługuje się pojęciem ciepła topnienia</li> <li>• wyjaśnia, że proces wrzenia przebiega, gdy ciału dostarczamy energię w postaci ciepła i nie powoduje to zmiany jego temperatury</li> <li>• <i>rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem ciepła topnienia</i></li> <li>• <i>posługuje się pojęciem ciepła parowania</i></li> <li>• <i>rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem pojęcia ciepła parowania</i></li> </ul>	<p>czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>analizuje treść zadań związanych z ciepłem właściwym</i></li> <li>• <i>proponuje sposób rozwiązania zadania</i></li> <li>• <i>rozwiązuje nietypowe zadania, łącząc wiadomości o ciepłe właściwym z wiadomościami o energii i mocy</i></li> <li>• <i>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych</i></li> <li>• 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</li> <li>• bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła</li> <li>• wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega zjawisko konwekcji</li> <li>• wyjaśnia rolę zjawiska konwekcji dla klimatu naszej planety</li> <li>• przewiduje stan skupienia substancji na podstawie informacji odczytanych z wykresu zależności <math>t(Q)</math></li> <li>• wyjaśnia, na czym polega parowanie</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego parowanie wymaga dostarczenia dużej ilości energii</li> </ul>
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko wrzenia</li> <li>• definiuje ciepło parowania</li> <li>• podaje jednostkę ciepła parowania</li> <li>• demonstruje i opisuje zjawisko skraplania</li> </ul>		
--	--	--	--

## Rozdział VI – CIŚNIENIE I SIŁA WYPORU

<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia jednostki objętości</li> <li>• wyjaśnia, że menzurki różnią się pojemnością i dokładnością</li> <li>• wyjaśnia, jakie wielkości fizyczne trzeba znać, aby obliczyć gęstość</li> <li>• wymienia jednostki gęstości</li> <li>• odczytuje gęstości wybranych ciał z tabeli</li> <li>• rozróżnia dane i szukane</li> <li>• wymienia wielkości fizyczne, które musi wyznaczyć</li> <li>• zapisuje wyniki pomiarów w tabeli</li> <li>• oblicza średni wynik pomiaru</li> <li>• opisuje, jak obliczamy ciśnienie</li> <li>• wymienia jednostki ciśnienia</li> <li>• wymienia sytuacje, w których chcemy zmniejszyć ciśnienie</li> <li>• wymienia sytuacje, w których chcemy zwiększyć ciśnienie</li> <li>• stwierdza, że w naczyniach połączonych ciecz dąży do wyrównania poziomów</li> <li>• opisuje, jak obliczamy ciśnienie hydrostatyczne</li> <li>• odczytuje dane z wykresu zależności ciśnienia</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie objętości</li> <li>• przelicza jednostki objętości</li> <li>• szacuje objętość zajmowaną przez ciała</li> <li>• oblicza objętość ciał mających kształt prostopadłościanu lub sześcianu, stosując odpowiedni wzór matematyczny</li> <li>• wyznacza objętość cieczy i ciał stałych przy użyciu menzurki</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru wraz z jego niepewnością</li> <li>• wyjaśnia, o czym informuje gęstość</li> <li>• porównuje gęstości różnych ciał</li> <li>• wybiera właściwe narzędzia pomiaru</li> <li>• wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie regularnym, za pomocą wagi i przymiaru</li> <li>• wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot o nieregularnym kształcie, za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego</li> <li>• porównuje otrzymany wynik z szacowanym</li> <li>• wyjaśnia, o czym informuje ciśnienie</li> <li>• definiuje jednostkę ciśnienia</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza jednostki objętości</li> <li>• szacuje objętość zajmowaną przez ciała</li> <li>• przelicza jednostki gęstości</li> <li>• posługuje się pojęciem gęstości do rozwiązywania zadań nieobliczeniowych</li> <li>• analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zależności między masą, objętością i gęstością</li> <li>• projektuje tabelę pomiarową</li> <li>• opisuje doświadczenie ilustrujące różne skutki działania ciała na podłoże, w zależności od wielkości powierzchni styku</li> <li>• posługuje się pojęciem ciśnienia do wyjaśnienia zadań problemowych</li> <li>• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zależności między siłą nacisku, powierzchnią styku ciał i ciśnieniem</li> <li>• stosuje pojęcie ciśnienia hydrostatycznego do rozwiązywania zadań rachunkowych</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania związane z objętością ciał i skalą menzurki</li> <li>• planuje sposób wyznaczenia objętości bardzo małych ciał, np. szpilki, pinezki</li> <li>• szacuje masę ciał, znając ich gęstość i objętość</li> <li>• rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem zależności między masą, objętością i gęstością</li> <li>• planuje doświadczenie w celu wyznaczenia gęstości wybranej substancji</li> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru gęstości</li> <li>• porównuje otrzymany wynik z gęstościami substancji zamieszczonymi w tabeli i na tej podstawie identyfikuje materiał, z którego może być wykonane badane ciało</li> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem pojęcia ciśnienia</li> <li>• rozwiązuje zadania nietypowe z wykorzystaniem pojęcia ciśnienia hydrostatycznego</li> <li>• analizuje informacje pochodzące z tekstów</li> </ul>
--	--	---	--

<p>od wysokości słupa cieczy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stwierdza, że ciecz wywiera ciśnienie także na ścianki naczynia</li> <li>• wymienia praktyczne zastosowania prawa Pascala</li> <li>• stwierdza, że na ciało zanurzone w cieczy działa siła wyporu</li> <li>• mierzy siłę wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody)</li> <li>• stwierdza, że siła wyporu działa także w gazach</li> <li>• wymienia zastosowania praktyczne siły wyporu powietrza</li> <li>• opisuje doświadczenie z rurką do napojów świadczące o istnieniu ciśnienia atmosferycznego</li> <li>• wskazuje, że do pomiaru ciśnienia atmosferycznego służy barometr</li> <li>• odczytuje dane z wykresu zależności ciśnienia atmosferycznego od wysokości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób można zmniejszyć ciśnienie</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób można zwiększyć ciśnienie</li> <li>• posługuje się pojęciem parcia</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem</li> <li>• demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne</li> <li>• opisuje, od czego nie zależy ciśnienie hydrostatyczne</li> <li>• rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności ciśnienia od wysokości słupa cieczy</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością</li> <li>• demonstruje prawo Pascala</li> <li>• formułuje prawo Pascala</li> <li>• posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy i gazu</li> <li>• wyjaśnia działanie prasy hydraulicznej i hamulca hydraulicznego</li> <li>• posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jednostką</li> <li>• demonstruje prawo Archimedesesa</li> <li>• formułuje prawo Archimedesesa</li> <li>• opisuje doświadczenie z piłeczką pingpongową umieszczoną na wodzie</li> <li>• porównuje siłę wyporu działającą w cieczach z siłą wyporu działającą w gazach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się proporcjonalnością prostą do wyznaczenia ciśnienia cieczy lub wysokości słupa cieczy</li> <li>• opisuje doświadczenie ilustrujące prawo Pascala</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe, posługując się prawem Pascala i pojęciem ciśnienia</li> <li>• wyjaśnia, skąd się bierze siła wyporu</li> <li>• wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa</li> <li>• oblicza siłę wyporu, stosując prawo Archimedesesa</li> <li>• przewiduje wynik zaproponowanego doświadczenia dotyczącego prawa Archimedesesa</li> <li>• oblicza ciśnienie słupa wody równoważące ciśnienie atmosferyczne</li> <li>• opisuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć ciśnienie atmosferyczne w sali lekcyjnej</li> <li>• wyjaśnia działanie niektórych urządzeń, np. szybkowaru, przyssawki</li> </ul>	<p>popularnonaukowych i wyodrębnia z nich informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu (np. z tekstów dotyczących nurkowania wyodrębnia informacje kluczowe dla bezpieczeństwa tego sportu)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania problemowe, a do ich wyjaśnienia wykorzystuje prawo Pascala i pojęcie ciśnienia hydrostatycznego</li> <li>• 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</li> <li>• analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach i gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego siła wyporu działająca na ciało zanurzone w cieczy jest większa od siły wyporu działającej na to ciało umieszczone w gazie</li> <li>• rozwiązuje typowe zadania rachunkowe, stosując prawo Archimedesesa</li> <li>• proponuje sposób rozwiązania zadania</li> <li>• rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem prawa Archimedesesa</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego powietrze nas nie zgniata</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego woda pod zmniejszonym ciśnieniem wrze w temperaturze niższej niż 100°C</li> <li>• posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego do rozwiązywania zadań problemowych</li> </ul>
--	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• wykonuje doświadczenie, aby sprawdzić swoje przypuszczenia</li><li>• demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego</li><li>• wyjaśnia rolę użytych przyrządów</li><li>• opisuje, od czego zależy ciśnienie powietrza</li><li>• wykonuje doświadczenie ilustrujące zależność temperatury wrzenia od ciśnienia</li></ul>		
--	--	--	--