

## Zasady oceniania uczniów na lekcjach fizyki

Uczeń może otrzymać jedną z następujących ocen:

### **celujący**

- sprostał wymaganiom na ocenę bardzo dobrą
- samodzielnie korzysta z różnych źródeł informacji
- potrafi zastosować posiadaną wiedzę w sytuacjach nowych, problemowych, nietypowych

### **bardzo dobry**

- w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności programowe
- stosuje je w sytuacjach nowych
- potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie fizyczne
- rozwiązuje samodzielnie zadania rachunkowe i problemowe
- korzysta z różnych źródeł wiedzy

### **dobry**

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności programowe
- poprawnie stosuje je w sytuacjach typowych
- potrafi wykonać zaplanowane doświadczenie
- rozwiązuje samodzielnie typowe zadania rachunkowe lub problemowe

### **dostateczny**

- opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności programowe
- stosuje je w sytuacjach prostych
- potrafi wykonać proste doświadczenie
- potrafi rozwiązać proste zadanie lub problem

### **dopuszczający**

- opanował w niewielkim stopniu wiadomości i umiejętności programowe
- stosuje je w prostych sytuacjach z pomocą nauczyciela
- potrafi wykonać proste doświadczenie z pomocą nauczyciela
- braki w wiadomościach nie przekreślają dalszej nauki

### **niedostateczny**

- nie sprostał wymaganiom na ocenę dopuszczającą

Uczeń może otrzymać ocenę za:

- ustną odpowiedź
- zapowiedziany sprawdzian obejmujący większą partię materiału
- zapowiedzianą lub niezapowiedzianą kartkówkę
- pracę podczas lekcji

Podczas lekcji, a w szczególności w trakcie wykonywania demonstracji i doświadczeń uczeń ma obowiązek podporządkowania się poleceniom nauczyciela i przestrzegania zasad bezpiecznej pracy. Na lekcje fizyki uczeń przynosi podręcznik, systematycznie prowadzony zeszyt przedmiotowy i zeszyt ćwiczeń oraz inne pomoce zlecone przez nauczyciela.

Raz w semestrze uczeń może zgłosić nieprzygotowanie do lekcji.

Uczeń może poprawiać ocenę niedostateczną ze sprawdzianu w terminie wyznaczonym przez nauczyciela. Może również poprawiać inną ocenę, jeśli nauczyciel wyrazi na to zgodę. Ocena z poprawy wpisywana jest do dziennika. Obie oceny brane są pod uwagę podczas klasyfikowania. Sprawdzian pisany niesamodzielnie może być przerwany i oceniony na niedostatecznie. Nie obowiązuje wtedy możliwość poprawienia oceny.

Termin zapowiadania, oddania przez nauczyciela poprawionych sprawdzianów, pisania sprawdzianów przez uczniów nieobecnych, warunki poprawiania ocen bieżących, warunki i tryb uzyskiwania oceny klasyfikacyjnej wyższej niż przewidywana, itp. - zgodnie z WSO.

Obowiązkiem ucznia jest przeczytanie po każdej lekcji odpowiedniego rozdziału z podręcznika

## Wymagania programowe z fizyki dla klasy siódmej

### Wykonujemy pomiary

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę</li> <li>podaje zakres pomiarowy przyrządu</li> <li>wymienia jednostki wszystkich mierzonych wielkości</li> <li>mierzy te wielkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje dokładność przyrządu</li> <li>oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości, jako średnią arytmetyczną wyników</li> <li>przelicza jednostki długości, czasu, masy, temperatury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych</li> <li>zapisuje różnice między wartością końcową i początkową wielkości fizycznej (np. <math>\Delta l</math>)</li> <li>wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej</li> <li>wyjaśnia, co to jest rząd wielkości</li> <li>zapisuje wynik pomiaru bezpośredniego wraz z niepewnością</li> <li>wyjaśnia pojęcie względności</li> </ul>
Pomiar wartości siły ciężkości	<ul style="list-style-type: none"> <li>mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza</li> <li>oblicza wartość ciężaru posługując się wzorem <math>F_c = mg</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała</li> <li>uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje cechy wielkości wektorowej</li> <li>przekształca wzór <math>F_c = mg</math> i oblicza masę ciała, znając wartość jego ciężaru</li> <li>rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wektora cechy siły</li> </ul>
Wyznaczanie gęstości substancji	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje gęstość substancji z tabeli</li> <li>mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach (9.1)</li> <li>wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy</li> <li>oblicza gęstość substancji ze związku <math>\rho = \frac{m}{V}</math></li> <li>podaje jednostki gęstości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór <math>\rho = \frac{m}{V}</math> i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze</li> <li>szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaokrągla wynik pomiaru pośredniego do dwóch cyfr znaczących</li> <li>wyjaśnia, czym różni się mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczenia</li> <li>przelicza gęstość wyrażoną w <math>\text{kg/m}^3</math> na <math>\text{g/cm}^3</math> i na odwrót</li> </ul>
Pomiar ciśnienia	<ul style="list-style-type: none"> <li>pokazuje na przykładach, że skutek nacisku ciał na podłoże zależy od wielkości powierzchni zetknięcia</li> <li>podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności</li> <li>mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że skutek nacisku na podłoże, ciała o ciężarze <math>\vec{F}_c</math> zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem</li> <li>oblicza ciśnienie za pomocą wzoru <math>p = \frac{F}{S}</math></li> <li>przelicza jednostki ciśnienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór <math>p = \frac{F}{S}</math> i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze</li> <li>opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza</li> <li>rozpoznaje zjawiska i urządzenia w których</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasadę działania wybranego urządzenia, w którym istotną rolę odgrywa ciśnienie</li> <li>wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza</li> </ul>

		•	istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne	
Sporządzamy wykresy	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej w podanym wcześniej układzie osi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza samodzielnie wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej</li> </ul>

#### Niektóre właściwości fizyczne ciał

Trzy stany skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady</li> <li>podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje stałość objętości i nieściśliwość cieczy</li> <li>wykazuje doświadczalnie ściśliwość gazów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu</li> <li>podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury i skutki spowodowane przez tę zmianę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje właściwości plazmy</li> </ul>
Zmiany stanów skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania</li> <li>podaje temperatury krzepnięcia i wrzenia wody</li> <li>odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał</li> <li>odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur</li> <li>podaje przykłady skraplania, sublimacji i resublimacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia</li> <li>opisuje zależność szybkości parowania od temperatury</li> <li>opisuje zmiany objętości ciał podczas krzepnięcia i topnienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach i potwierdza to doświadczalnie</li> </ul>
Rozszerzalność temperaturowa ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie</li> <li>opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>za pomocą symboli <math>\Delta l</math> i <math>\Delta t</math> lub <math>\Delta V</math> i <math>\Delta t</math> zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury</li> <li>wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania</li> <li>wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej</li> </ul>

#### Cząsteczkowa budowa ciał

Cząsteczkowa budowa ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady dyfuzji w cieczach i gazach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje doświadczenie uzasadniające hipotezę o cząsteczkowej budowie ciał</li> <li>opisuje zjawisko dyfuzji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury</li> <li>opisuje związek średniej szybkości cząsteczek ciała z jego temperaturą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego dyfuzja w cieczach przebiega wolniej niż w gazach</li> <li>uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina</li> <li>opisuje ruchy Browna</li> </ul>
--------------------------	--	---	--	--

Siły międzycząsteczkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstrując odpowiednie doświadczenie</li> <li>• wyjaśnia rolę mydła i detergentów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zjawisko menisku</li> </ul>
Różnice w cząsteczkowej budowie ciał stałych, cieczy i gazów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady atomów i cząsteczek</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego gazy są ściśliwe a ciała stałe nie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego</li> <li>• objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie co to są ciała bezpostaciowe</li> </ul>
Od czego zależy ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady sposobów, którymi można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku, np. w dętce rowerowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia sposoby zmian ciśnienia gazu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia sposoby zmiany ciśnienia gazu</li> </ul>

### Jak opisujemy ruch?

Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia pojęcia toru ruchu i droga</li> <li>• klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej <math>x</math></li> <li>• oblicza przebytą przez ciało drogę ruchem prostoliniowym jako <math>s = x_2 - x_1 = \Delta x</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne</li> </ul>
Ruch prostoliniowy jednostajny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie różnych wykresów <math>s(t)</math> odczytuje drogę przebywaną przez ciało w różnych odstępach czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek <math>s \sim t</math></li> <li>• sporządza wykres zależności <math>s(t)</math> na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje zadania obliczeniowe, oblicza czas, wiedząc że <math>s \sim t</math></li> </ul>
Wartość prędkości (szybkość) ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wzór <math>v = \frac{s}{t}</math> i nazywa występujące w nim wielkości</li> <li>• oblicza wartość prędkości ze wzoru <math>v = \frac{s}{t}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności <math>v(t)</math></li> <li>• wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrót</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres zależności <math>v(t)</math> na podstawie danych z tabeli</li> <li>• podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości</li> <li>• przekształca wzór <math>v = \frac{s}{t}</math> i oblicza każdą z występujących w nim wielkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje zadania obliczeniowe, korzystając ze wzoru <math>v = \frac{s}{t}</math> i wykresów <math>s(t)</math> i <math>v(t)</math></li> </ul>
Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym			<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości</li> </ul>
Ruch zmienny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje zadania obliczeniowe, posługując się średnią wartością prędkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje trudniejsze zadania obliczeniowe, posługując się średnią wartością prędkości</li> </ul>

	lub pływania lub jazdy na rowerze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza średnią wartość prędkości <math>v_{sr} = \frac{s}{t}</math></li> </ul>		
Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ruch jednostajnie przyspieszony</li> <li>• z wykresu zależności <math>v(t)</math> odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres zależności <math>v(t)</math> dla ruchu jednostajnie przyspieszonego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala rodzaj ruchu na podstawie wykresów <math>v(t)</math>, odczytuje przyrosty szybkości w podanych odstępach czasu</li> </ul>
Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wartość przyspieszenia ziemskiego</li> <li>• podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego i opóźnionego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wzór na wartość przyspieszenia <math>a = \frac{v - v_0}{t}</math></li> <li>• podaje jednostki przyspieszenia</li> <li>• posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego i opóźnionego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca wzór <math>a = \frac{v - v_0}{t}</math> i oblicza każdą wielkość z tego wzoru</li> <li>• sporządza wykres zależności <math>a(t)</math> dla ruchu jednostajnie przyspieszonego</li> <li>• podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres zależności <math>v(t)</math></li> <li>• opisuje spadek swobodny</li> </ul>
Droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym				<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza drogę na podstawie wykresu <math>v(t)</math> i wzoru</li> </ul>

#### Siły w przyrodzie

Rodzaje i skutki oddziaływań	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje na przykładach oddziaływania bezpośrednie i na odległość</li> <li>• wie, że oddziaływania są wzajemne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady różnych oddziaływań</li> <li>• podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w układzie ciał oddziałujących</li> </ul>
Siła wypadkowa. Siły równoważące się	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykład dwóch sił równoważących się</li> <li>• podaje przykład wypadkowej dwóch sił zwróconych zgodnym i przeciwnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość i określa zwrot siły równoważającej kilka sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej</li> <li>• oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza niepewność sumy i różnicy wartości dwóch sił zmierzonych z pewną dokładnością</li> </ul>
Pierwsza zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się</li> <li>• rozpoznaje zjawisko bezwładności w podanych przykładach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki</li> <li>• na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności</li> </ul>	

Trzecia zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia zasadę akcji i reakcji na wskazanym przykładzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje cechy tych sił</li> <li>• opisuje zjawisko odrzutu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje doświadczenie i przeprowadza rozumowanie, z którego wynika, że siły akcji i reakcji mają jednakową wartość</li> </ul>
Siły sprężystości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady sił sprężystości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega sprężystość podłoża, na którym kładziemy przedmiot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, że w skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się w nim siły dążące do przywrócenia początkowych rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości</li> <li>• wykazuje, że siła sprężystości jest wprost proporcjonalna do wydłużenia</li> </ul>
Siła oporu powietrza. Siła tarcia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza</li> <li>• wymienia sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała</li> <li>• wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim</li> <li>• podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przyczyny występowania sił tarcia</li> <li>• wykazuje doświadczalnie, że wartość siły tarcia kinetycznego nie zależy od pola powierzchni styku ciał przesuwających się względem siebie, a zależy od rodzaju powierzchni ciał trących o siebie i wartości siły dociskającej te ciała do siebie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje jakościowo problemy dotyczące siły tarcia</li> </ul>
Siła parcia cieczy i gazów na ścianki zbiornika. Ciśnienie hydrostatyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany zbiornika</li> <li>• podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala w urządzeniach hydraulicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje prawo Pascala</li> <li>• wskazuje przyczyny występowania ciśnienia hydrostatycznego</li> <li>• opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego</li> <li>• wskazuje, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza ciśnienie hydrostatyczne</li> <li>• objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wykorzystanie praktyczne naczyń połączonych</li> <li>• wykorzystuje wzór na ciśnienie w zadaniach obliczeniowych</li> </ul>
Siła wyporu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza doświadczalnie wartość siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy</li> <li>• wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał, wykorzystując zasady dynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość siły wyporu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje wzór na wartość siły wyporu do obliczeń</li> <li>• wyjaśnia pochodzenie siły nośnej i zasadę unoszenia się samolotu</li> </ul>

Druga zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis</li> <li>stosuje wzór <math>a = F/m</math> do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza każdą z wielkości we wzorze <math>F = ma</math></li> <li>podaje wymiar 1 N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przez porównanie wzorów <math>F = ma</math> i <math>F_c = mg</math> uzasadnia, że współczynnik <math>g</math> to wartość przyspieszenia, z jakim spadają ciała</li> </ul>
-----------------------	--	---	--	--

### Praca, moc, energia mechaniczna

Praca mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym</li> <li>podaje jednostkę pracy (1 J)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje warunki konieczne do tego, by w sensie fizycznym była wykonywana praca</li> <li>oblicza pracę ze wzoru <math>W = Fs</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyraża jednostkę pracy <math>1 \text{ J} = \frac{1 \text{ kg} \times \text{m}^2}{\text{s}^2}</math></li> <li>podaje ograniczenia stosowalności wzoru <math>W = Fs</math></li> <li>oblicza każdą z wielkości we wzorze <math>W = Fs</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykres zależności <math>W(s)</math> oraz <math>F(s)</math>, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów</li> <li>wykonuje zadania wymagające stosowania równocześnie wzorów <math>W = Fs, F = mg</math></li> </ul>
Moc	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą</li> <li>podaje jednostkę mocy 1 W</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady urządzeń pracujących z różną mocą</li> <li>oblicza moc na podstawie wzoru <math>P = \frac{W}{t}</math></li> <li>podaje jednostki mocy i przelicza je</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy</li> <li>oblicza każdą z wielkości ze wzoru <math>P = \frac{W}{t}</math></li> <li>oblicza moc na podstawie wykresu zależności <math>W(t)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje zadania złożone, stosując wzory <math>P = W/t, W = Fs, F = mg</math></li> </ul>
Energia w przyrodzie. Energia mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, co to znaczy, że ciało posiada energię mechaniczną</li> <li>podaje jednostkę energii 1 J</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady zmiany energii mechanicznej przez wykonanie pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia i zapisuje związek <math>\Delta E = W</math></li> </ul>
Energia potencjalna i kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady ciał posiadających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną</li> <li>wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje każdy z rodzajów energii mechanicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza energię potencjalną ciężkości ze wzoru <math>E_p = mgh</math> kinetyczną ze wzoru <math>E_k = \frac{mv^2}{2}</math></li> <li>oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza każdą wielkość ze wzorów <math>E_p = mgh</math>, <math>E_k = \frac{mv^2}{2}</math></li> <li>za pomocą obliczeń udowadnia, że <math>\Delta E_k = W_{\text{siły wypadkowej}}</math></li> </ul>
Zasada zachowania energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przemiany energii mechanicznej na podanym przykładzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, posługując się zasadą zachowania energii mechanicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego</li> <li>podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona</li> </ul>