

## Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów z fizyki

1. Oceniani podlegają następujące formy aktywności ucznia:
  - sprawdziany – obejmujące większy zakres materiału
  - kartkówki – obejmujące trzy ostatnie tematy lecyjne
  - odpowiedź ustna ucznia – obejmująca ostatnio przerabianą tematykę (trzy ostatnie tematy)
  - krótkie referaty
  - prace pisemne wykonywane przez ucznia w domu (zadania domowe)
  - zadania praktyczne
  - konkursy przedmiotowe
2. Przy rozwiązywaniu zadań ocenie podlega:
  - poprawne wynotowanie wielkości danych i szukanych w zadaniu oraz wyrażenie ich w jednostkach „Układu SI”
  - poprawność rysunku (w zadaniach tego wymagających)
  - powołanie się na odpowiednie prawa fizyczne i zanotowanie ich wzorami
  - poprawność matematyczna rozwiązania (wyrażenie końcowe powinno zawierać symbolikę wielkości wynotowanych jako dane)
  - przeprowadzenie rachunku i wnioski w postaci odpowiedzi.
3. Podczas odpowiedzi ustnych ocenie podlega:
  - merytoryczność wypowiedzi ucznia,
  - trafność w posługiwaniu się pojęciami i językiem fizyki,
  - sposób wyrażania własnych sądów i opinii oraz formułowanie spostrzeżeń.
4. Przy wykonywaniu zadań praktycznych ocenie podlega:
  - przygotowanie teoretyczne,
  - dokładność pomiarów,
  - poprawność wyników,
  - estetyka opracowania karty ćwiczenia.
5. Procedura ustalania ocen według skali procentowej jak w Statucie Szkoły.
6. Ocena prac domowych.

Uczeń udziela odpowiedzi referując pracę domową. Dodatkowym kryterium oceny jest przejrzystość i zwięzłość prezentacji.
7. Poprawa
  - poprawa prac jest dobrowolna
  - uczeń ma prawo poprawy każdej oceny - termin, formę i zakres materiału musi uzgodnić z nauczycielem
  - jeżeli będzie to niższa ocena ona również jest odnotowywana.
8. Sprawdziany i kartkówki
  - uczeń korzystający z niedozwolonej pomocy otrzymuje ze sprawdzianu lub kartkówki ocenę niedostateczną

- jeżeli uczeń nie przystąpił do sprawdzianu ma obowiązek zaliczyć materiał w terminie do dwóch tygodni lub w innym ustalonym przez nauczyciela
9. Aktywność i praca na lekcji są oceniane za pomocą plusów, minusów lub ocen.
- plus może uzyskać uczeń m.in. za: samodzielne wykonanie krótkiej pracy na lekcji, krótką poprawną odpowiedź ustną, aktywną pracę w grupie, przygotowanie do lekcji, inicjatywę przy rozwiązywaniu problemów, znalezienie nieszablonowych rozwiązań,
  - minus może uzyskać uczeń m.in. za brak podręcznika, materiałów potrzebnych do wykonania doświadczenia i pracy w grupie, za brak zadania domowego,
  - sposób przeliczania plusów i minusów na oceny: za 3 plusy ocena bardzo dobra, za dwa plusy i minus ocena dobra, za plus i dwa minusy ocena dostateczna, za trzy minusy ocena niedostateczna.
10. Dwa razy w semestrze można zgłosić nieprzygotowanie do lekcji.

## Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z fizyki kl. VII

### 1. Wykonujemy pomiary

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra) Uczeń:
1.1. 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>• przelicza jednostki długości, czasu i masy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia jednostki wszystkich mierzonych wielkości</li> <li>• podaje dokładność przyrządu</li> <li>• oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości, jako średnią arytmetyczną wyników</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>• wymienia jednostki podstawowe SI</li> </ul>
1.2. 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości (przyjmując odpowiednią jednostkę)</li> </ul>
1.3. Wyznaczanie gęstości substancji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje gęstość substancji z tabeli</li> <li>• na podstawie gęstości podaje masę określonej objętości danej substancji</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>• przelicza gęstość wyrażoną w <math>\text{kg/m}^3</math> na <math>\text{g/cm}^3</math> i na odwrot</li> <li>• przekształca wzór <math>\rho = \frac{m}{V}</math> i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze</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 wyznaczania (pomiaru pośredniego)</li> </ul>

1.4. 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> <li>• mierzy ciśnienie w oponie samochodowej</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, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania, których jest ono niezbędne</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>
1.5. 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>

## 2. Niektóre właściwości fizyczne ciał

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra) Uczeń:
2.1. 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>
2.2. 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>• wykazuje doświadczalnie zmiany objętości ciał podczas krzepnięcia</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>
2.3. 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> </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</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>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu</li> </ul>	proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury	
--	--	--	--	--

### 3. Cząsteczkowa budowa ciał

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra) Uczeń:
3.1. Sprawdzamy prawdziwość hipotezy o cząsteczkowej budowie ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady dyfuzji w cieczech 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> <li>przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na tę samą temperaturę w skali Kelvina i na odwrót</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury</li> <li>opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego dyfuzja w cieczech przebiega wolniej niż w gazach</li> <li>uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina</li> <li>opisuje ruchy Browna</li> </ul>
3.2. 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>na wybranym przykładzie 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> <li>podaje przykłady wykorzystania zjawiska włoskowatości w przyrodzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zjawisko menisku wklęsłego i włoskowatości</li> </ul>
3.3. Różnice w cząsteczkowej budowie ciał stałych, cieczy i gazów	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego gazy są ściśliwe a ciała stałe nie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady atomów i cząsteczek</li> <li>opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów</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>doświadczalnie szacuje średnicę cząsteczki oleju</li> </ul>
3.4. 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>wyjaśnia, dlaczego ciśnienie gazu w zbiorniku zamkniętym zależy od ilości gazu, jego objętości i temperatury</li> </ul>	

### 4. Jak opisujemy ruch?

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra) Uczeń:
4.1, 4.2. Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzieli pojęcia toru ruchu i drogi</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>obiera układ odniesienia i opisuje ruch prostoliniowy w tym układzie</li> <li>opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej <math>x</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne</li> <li>rozdzieli drogę i przemieszczenie</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza przebytą przez ciało drogę ruchem prostoliniowym jako <math>s = x_2 - x_1 = \Delta x</math></li> </ul>	
4.3. 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>
4.4.1. Wartość prędkości (szybkość) ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wzór 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>
4.4.2. Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na przykładzie wymienia cechy prędkości, jako wielkości wektorowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ruch prostoliniowy jednostajny używając pojęcia prędkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykład dwóch wektorów przeciwnych</li> <li>• rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmując odpowiednią jednostkę)</li> </ul>
4.5. Średnia wartość prędkości (średnia szybkość). Prędkość chwilowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza średnią wartość prędkości <math>v_{sr} = \frac{s}{t}</math></li> <li>• wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu lub pływania lub jazdy na rowerze (9.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu</li> <li>• odróżnia średnią wartość prędkości od chwilowej wartości prędkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, że pojęcie „prędkość” w znaczeniu fizycznym to prędkość chwilowa</li> <li>• wykonuje zadania obliczeniowe, posługując się średnią wartością prędkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję prędkości średniej</li> <li>• opisuje ruch, w którym wartość przemieszczenia jest równa drodze</li> <li>• odróżnia wartość średniej prędkości od średniej wartości prędkości</li> </ul>
4.6. 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>u(t)</math> odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres zależności <math>u(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>

4.7. Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wartość przyspieszenia ziemskiego</li> <li>• podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego</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</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>, znając wartość przyspieszenia</li> </ul>
4.8. Droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym				<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza drogę przebytą ruchem jednostajnie przyspieszonym na podstawie wykresu <math>v(t)</math></li> </ul>
4.9. Ruch jednostajnie opóźniony				<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ruch jednostajnie opóźniony</li> <li>• oblicza drogę do chwili zatrzymania się na podstawie wykresu <math>v(t)</math></li> <li>• wyjaśnia, dlaczego do obliczeń dotyczących ruchu opóźnionego nie można stosować wzoru na wartość przyspieszenia</li> </ul>

## 5. Siły w przyrodzie

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra) Uczeń:
5.1. Rodzaje i skutki oddziaływań	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje na przykładach oddziaływania bezpośrednie i na odległość</li> <li>• potrafi pokazać na przykładach, że oddziaływania są wzajemne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady oddziaływań grawitacyjnych, elektrostatycznych, magnetycznych, elektromagnetycznych</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>
5.2. Wypadkowa sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej. Siły równoważące się	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykład dwóch sił równoważących się</li> <li>• podaje przykład wypadkowej dwóch sił zwróconych zgodnie 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 równoważącej 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>

5.3. 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>	
5.4. 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>
5.6. 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 niektóre 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>
5.7.1. 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>wykorzystuje prawo Pascala w zadaniach obliczeniowych</li> <li>wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych</li> <li>objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego</li> <li>podaje wyniki obliczeń zaokrąglone do dwóch i trzech cyfr znaczących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzór na ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia <math>p = \rho gh</math></li> <li>opisuje wykorzystanie praktyczne naczyń połączonych</li> </ul>
5.7.2. Siła wyporu i jej wyznaczenie. Prawo Archimedesesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza doświadczalnie wartość siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy (9.3)</li> <li>podaje przykłady działania siły wyporu w powietrzu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wzór na wartość siły wyporu i wykorzystuje go do wykonywania obliczeń</li> <li>wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał, wykorzystując zasady dynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza rozumowanie związane z wyznaczeniem wartości siły wyporu</li> <li>wyprowadza wzór na wartość siły wyporu działającej na prostopadłościenny klocek zanurzony w cieczy</li> <li>wyjaśnia pochodzenie siły nośnej i zasadę unoszenia się samolotu</li> </ul>

5.8. 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 niutona  <math display="block">1N = 1 \frac{kg \cdot m}{s^2}</math> </li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza drogi przebyte w ruchu jednostajnie przyspieszonym w kolejnych jednakowych przedziałach czasu</li> </ul>
5.9. Jeszcze o siłach działających w przyrodzie				<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w prostych zadaniach zasadę zachowania pędu</li> <li>stosuje zasady dynamiki w skomplikowanych problemach jakościowych</li> </ul>

## 6. Praca. Moc. Energia

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra) Uczeń:
6.1. 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 display="block">1J = \frac{1kg \cdot m^2}{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</math>, <math>F = mg</math></li> </ul>
6.2. 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 display="block">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 display="block">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</math>, <math>W = Fs</math>, <math>F = mg</math></li> </ul>
6.3. 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>DE = W_z</math></li> </ul>



<p>6.4. Energia potencjalna i kinetyczna</p>	<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_{siły\ wypadkowej}</math></li> </ul>
<p>6.5. Zasada zachowania energii mechanicznej</p>	<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> </ul>
<p>6.6. Dźwignia jako urządzenie ułatwiające wykonywanie pracy. Wyznaczanie masy za pomocą dźwigni dwustronnej</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w swoim otoczeniu przykłady dźwigni dwustronnej i wyjaśnia jej praktyczną przydatność</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zasadę działania dźwigni dwustronnej</li> <li>• podaje warunek równowagi dźwigni dwustronnej</li> <li>• wyznacza doświadczalnie nieznaną masę za pomocą dźwigni dwustronnej, linijki i ciała o znanej masie (9.4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zasadę działania bloku nieruchomego i kołowrotu</li> <li>• oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>F_1 r_1 = F_2 r_2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie odpowiedniego rozumowania wyjaśnia, w jaki sposób maszyny proste ułatwiają nam wykonywanie pracy</li> <li>• oblicza niepewność pomiaru masy metodą najmniej korzystnego przypadku</li> </ul>

**Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:**

- biegłe posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych lub praktycznych,
- proponuje rozwiązania nietypowe, samodzielnie formułuje problemy, dokonuje analizy lub syntezy nowych zjawisk,
- osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych