

## 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	wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę podaje zakres pomiarowy przyrządu wymienia jednostki wszystkich mierzonych wielkości mierzy te wielkości	podaje dokładność przyrządu oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości, jako średnią arytmetyczną wyników przelicza jednostki długości, czasu, masy, temperatury	wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych zapisuje różnice między wartością końcową i początkową wielkości fizycznej (np. $\Delta l$ ) wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy	wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej wyjaśnia, co to jest rząd wielkości zapisuje wynik pomiaru bezpośredniego wraz z niepewnością wyjaśnia pojęcie względności
Pomiar wartości siły ciężkości	mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza oblicza wartość ciężaru posługując się wzorem $F_c = mg$	wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej	podaje cechy wielkości wektorowej przekształca wzór $F_c = mg$ i oblicza masę ciała, znając wartość jego ciężaru rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości	odczytuje z wektora cechy siły
Wyznaczanie gęstości substancji	odczytuje gęstość substancji z tabeli mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki	wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach (9.1) wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy oblicza gęstość substancji ze związku $\rho = \frac{m}{V}$ podaje jednostki gęstości	przekształca wzór $\rho = \frac{m}{V}$ i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości	zaokrągla wynik pomiaru pośredniego do dwóch cyfr znaczących wyjaśnia, czym różni się mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania przelicza gęstość wyrażoną w $\text{kg/m}^3$ na $\text{g/cm}^3$ i na odwrót
Pomiar ciśnienia	pokazuje na przykładach, że skutek nacisku ciał na podłoże zależy od wielkości powierzchni zetknięcia podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru	wykazuje, że skutek nacisku na podłoże, ciała o ciężarze $\vec{F}_c$ zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem oblicza ciśnienie za pomocą wzoru $p = \frac{F}{S}$ przelicza jednostki ciśnienia	przekształca wzór $p = \frac{F}{S}$ i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza rozpoznaje zjawiska i urządzenia w których	wyjaśnia zasadę działania wybranego urządzenia, w którym istotną rolę odgrywa ciśnienie wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza

			istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne	
Sporządzamy wykresy	na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej w podanym wcześniej układzie osi	na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza samodzielnie wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej	wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi	wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej

#### Niektóre właściwości fizyczne ciał

Trzy stany skupienia ciał	wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych	opisuje stałość objętości i nieściśliwość cieczy wykazuje doświadczalnie ściśliwość gazów	wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury i skutki spowodowane przez tę zmianę	opisuje właściwości plazmy
Zmiany stanów skupienia ciał	podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania podaje temperatury krzepnięcia i wrzenia wody odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia	wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur podaje przykłady skraplania, sublimacji i resublimacji	opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia opisuje zależność szybkości parowania od temperatury opisuje zmiany objętości ciał podczas krzepnięcia i topnienia	wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach i potwierdza to doświadczalnie
Rozszerzalność temperaturowa ciał	podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice	podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu	za pomocą symboli $\Delta l$ i $\Delta r$ lub $\Delta V$ i $\Delta r$ zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury	wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej

#### Cząsteczkowa budowa ciał

Cząsteczkowa budowa ciał	podaje przykłady dyfuzji w cieczech i gazach	opisuje doświadczenie uzasadniające hipotezę o cząsteczkowej budowie ciał opisuje zjawisko dyfuzji	wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury opisuje związek średniej szybkości cząsteczek ciała z jego temperaturą	wyjaśnia, dlaczego dyfuzja w cieczech przebiega wolniej niż w gazach uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina opisuje ruchy Browna
Siły międzycząsteczkowe	podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki	opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstrując	podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania	wyjaśnia zjawisko menisku

		odpowiednie doświadczenie wyjaśnia rolę mydła i detergentów		
Różnice w cząsteczkowej budowie ciał stałych, cieczy i gazów	podaje przykłady atomów i cząsteczek wyjaśnia, dlaczego gazy są ściśliwe a ciała stałe nie	opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych	wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną	wie co to są ciała bezpostaciowe
Od czego zależy ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku?	podaje przykłady sposobów, którymi można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku, np. w dętce rowerowej	wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie	wymienia sposoby zmian ciśnienia gazu	• wyjaśnia sposoby zmiany ciśnienia gazu

### Jak opisujemy ruch?

Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	rozdziela pojęcia tor ruchu i droga klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru	opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia	opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej $x$ oblicza przebytą przez ciało drogę ruchem prostoliniowym jako $s = x_2 - x_1 = \Delta x$	wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne
Ruch prostoliniowy jednostajny	wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny	na podstawie różnych wykresów $s(t)$ odczytuje drogę przebywaną przez ciało w różnych odstępach czasu	doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek $s \sim t$ sporządza wykres zależności $s(t)$ na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli	wykonuje zadania obliczeniowe, oblicza czas, wiedząc że $s \sim t$
Wartość prędkości (szybkość) ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym	zapisuje wzór $v = \frac{s}{t}$ i nazywa występujące w nim wielkości oblicza wartość prędkości ze wzoru $v = \frac{s}{t}$	oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności $v(t)$ wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrot	sporządza wykres zależności $v(t)$ na podstawie danych z tabeli podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości przekształca wzór $v = \frac{s}{t}$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości	wykonuje zadania obliczeniowe, korzystając ze wzoru $v = \frac{s}{t}$ i wykresów $s(t)$ i $v(t)$
Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym			uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej	rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości
Ruch zmienny	wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu lub pływania lub jazdy na rowerze	planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu oblicza średnią wartość prędkości $v_{sr} = \frac{s}{t}$	wykonuje zadania obliczeniowe, posługując się średnią wartością prędkości	wykonuje trudniejsze zadania obliczeniowe, posługując się średnią wartością prędkości

Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony	podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego	opisuje ruch jednostajnie przyspieszony z wykresu zależności $v(t)$ odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu	sporządza wykres zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego	ustala rodzaj ruchu na podstawie wykresów $v(t)$ , odczytuje przyrosty szybkości w podanych odstępach czasu
Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym	podaje wartość przyspieszenia ziemskiego podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego i opóźnionego	podaje wzór na wartość przyspieszenia $a = \frac{v - v_0}{t}$ podaje jednostki przyspieszenia posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego i opóźnionego	przekształca wzór $a = \frac{v - v_0}{t}$ i oblicza każdą wielkość z tego wzoru sporządza wykres zależności $a(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia	sporządza wykres zależności $v(t)$ opisuje spadek swobodny

### Siły w przyrodzie

Rodzaje i skutki oddziaływań	rozpoznaje na przykładach oddziaływania bezpośrednie i na odległość wie, że oddziaływania są wzajemne	podaje przykłady różnych oddziaływań podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań	podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących	wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w układzie ciał oddziałujących
Siła wypadkowa. Siły równoważące się	podaje przykład dwóch sił równoważących się podaje przykład wypadkowej dwóch sił zwróconych zgodnie i przeciwnie	oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych	oblicza wartość i określa zwrot siły równoważącej kilka sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych	oblicza niepewność sumy i różnicy wartości dwóch sił zmierzonych z pewną dokładnością
Pierwsza zasada dynamiki	na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się rozpoznaje zjawisko bezwładności w podanych przykładach	analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki	opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności	
Trzecia zasada dynamiki	objaśnia zasadę akcji i reakcji na wskazanym przykładzie	wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia	na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje cechy tych sił opisuje zjawisko odrzutu	opisuje doświadczenie i przeprowadza rozumowanie, z którego wynika, że siły akcji i reakcji mają jednakową wartość
Siły sprężystości	• podaje przykłady sił sprężystości	• wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie	• wyjaśnia, na czym polega sprężystość	wyjaśnia, że w skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się w nim

			podłoża, na którym kładziemy przedmiot	siły dążące do przywrócenia początkowych rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości wykazuje, że siła sprężystości jest wprost proporcjonalna do wydłużenia
Siła oporu powietrza. Siła tarcia	podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza wymienia sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia	podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia	podaje przyczyny występowania sił tarcia 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	rozwiązuje jakościowo problemy dotyczące siły tarcia
Siła parcia cieczy i gazów na ścianki zbiornika. Ciśnienie hydrostatyczne	podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany zbiornika podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala w urządzeniach hydraulicznych	podaje prawo Pascala wskazuje przyczyny występowania ciśnienia hydrostatycznego opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego wskazuje, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne	oblicza ciśnienie hydrostatyczne objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego	wykorzystuje wzór na ciśnienie w zadaniach obliczeniowych
Siła wyporu	wyznacza doświadczalnie wartość siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy	podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał, wykorzystując zasady dynamiki	oblicza wartość siły wyporu	wykorzystuje wzór na wartość siły wyporu do obliczeń wyjaśnia pochodzenie siły nośnej i zasadę unoszenia się samolotu
Druga zasada dynamiki	opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość	zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis stosuje wzór $a = F/m$ do rozwiązywania zadań	oblicza każdą z wielkości we wzorze $F = ma$ podaje wymiar 1 N	przez porównanie wzorów $F = ma$ i $F_c = mg$ uzasadnia, że współczynnik $g$ to wartość przyspieszenia, z jakim spadają ciała

#### Praca, moc, energia mechaniczna

Praca mechaniczna	podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym podaje jednostkę pracy (1 J)	podaje warunki konieczne do tego, by w sensie fizycznym była wykonywana praca	wyraża jednostkę pracy $1 \text{ J} = \frac{1 \text{ kg} \times \text{m}^2}{\text{s}^2}$	wykonuje zadania wymagające stosowania równocześnie wzorów $W = Fs$ , $F = mg$
-------------------	---	---	---	--

		oblicza pracę ze wzoru $W = Fs$	podaje ograniczenia stosowalności wzoru $W = Fs$ oblicza każdą z wielkości we wzorze $W = Fs$	
Moc	wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą podaje jednostkę mocy 1 W	podaje przykłady urządzeń pracujących z różną mocą oblicza moc na podstawie wzoru $P = \frac{W}{t}$ podaje jednostki mocy i przelicza je	objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy oblicza każdą z wielkości ze wzoru $P = \frac{W}{t}$ oblicza moc na podstawie wykresu zależności $W(t)$	wykonuje zadania złożone, stosując wzory $P = W/t$ , $W = Fs$ , $F = mg$
Energia w przyrodzie. Energia mechaniczna	wyjaśnia, co to znaczy, że ciało posiada energię mechaniczną podaje jednostkę energii 1 J	podaje przykłady zmiany energii mechanicznej przez wykonanie pracy	wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu	wyjaśnia i zapisuje związek $\Delta E = W$
Energia potencjalna i kinetyczna	podaje przykłady ciał posiadających energię potencjalną ciężkości i energję kinetyczną wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energję potencjalną ciała	opisuje każdy z rodzajów energii mechanicznej	oblicza energję potencjalną ciężkości ze wzoru i $E_p = mgh$ kinetyczną ze wzoru $E_k = \frac{mv^2}{2}$ oblicza energję potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego	oblicza każdą wielkość ze wzorów $E_p = mgh$ , $E_k = \frac{mv^2}{2}$ za pomocą obliczeń udowadnia, że $\Delta E_k = W_{\text{siły wypadkowej}}$
Zasada zachowania energii mechanicznej	omawia przemiany energii mechanicznej na podanym przykładzie	podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrot, posługując się zasadą zachowania energii mechanicznej	podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona	objaśnia sprawność urządzenia mechanicznego