

**WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO OTRZYMANIA ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN
KLASYFIKACYJNYCH Z FIZYKI W KLASIE 7 SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 77 Z ODDZIAŁAMI**

INTEGRACYJNYMI W KRAKOWIE ROK SZKOLNY 2024/2025

oparte na Programie nauczania fizyki w szkole podstawowej – Świat fizyki autorstwa Barbary Sagnowskiej, Katarzyny Nessing, Marii Rozenbajgier, Ryszarda Rozenbajgier i Jadwigi Salach.

1. Wykonujemy pomiary

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
1.1. Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę mierzy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę wymienia jednostki mierzonych wielkości podaje zakres pomiarowy przyrządu 	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje najmniejszą działkę przyrządu i podaje dokładność przyrządu dobiera do danego pomiaru przyrząd o odpowiednim zakresie i dokładności oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości jako średnią arytmetyczną wyników przelicza jednostki długości, czasu i masy 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje różnice między wartością końcową i początkową wielkości fizycznej (np. Δl) wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy opisuje doświadczenie Celsjusza i objaśnia utworzoną przez niego skalę temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych posługuje się wagą laboratoryjną wyjaśnia na przykładzie znaczenie pojęcia względności oblicza niepewność pomiarową i zapisuje wynik wraz z niepewnością
1.2. Pomiar wartości siły ciężkości	<ul style="list-style-type: none"> mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza oblicza wartość ciężaru posługując się wzorem $F_c = mg$ podaje źródło siły ciężkości i poprawnie zaczepia wektor do ciała, na które działa siła ciężkości 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej 	<ul style="list-style-type: none"> podaje cechy wielkości wektorowej przekształca wzór $F_c = mg$ i oblicza masę ciała, znając wartość jego ciężaru podaje przykłady skutków działania siły ciężkości 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości (przyjmując odpowiednią jednostkę)
1.3. Wyznaczanie gęstości substancji	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje gęstość substancji z tabeli mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach <input type="checkbox"/> oblicza gęstość substancji ze wzoru m $d = \frac{m}{V}$ szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> przekształca wzór m $d = \frac{m}{V}$ i oblicza każdą V z wielkości fizycznych w tym wzorze wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy odróżnia mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania, czyli pomiaru pośredniego 	<ul style="list-style-type: none"> przelicza gęstość wyrażoną w kg/m^3 na g/cm^3 i na odwrot

1.4. Pomiar ciśnienia	<input type="checkbox"/> wykazuje, że skutek nacisku na podłoże, ciała o ciężarze F_c zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza ciśnienie za pomocą wzoru $p = \frac{F}{S}$ • przelicza jednostki ciśnienia 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór $p = \frac{F}{S}$ i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze • opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od 	<input type="checkbox"/> wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza
	<ul style="list-style-type: none"> • podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności • mierzy ciśnienie w oponie samochodowej • mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru 		<p>wysokości nad poziomem morza</p> <input type="checkbox"/> rozpoznaje w swoim otoczeniu zjawiska, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania których jest ono niezbędne	
1.5. Sporządzamy wykresy	<input type="checkbox"/> na przykładach wyjaśnia znaczenie pojęcia „zależność jednej wielkości fizycznej od drugiej”	<input type="checkbox"/> na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza samodzielnie wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej	<input type="checkbox"/> wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi	<input type="checkbox"/> wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
-----------------------	---	--	---	--

3.1. Cząsteczkowa budowa ciał	<input type="checkbox"/> podaje przykład zjawiska lub doświadczenia dowodzącego	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko dyfuzji przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na tę samą 	<input type="checkbox"/> wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury	<input type="checkbox"/> uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina
-------------------------------------	---	---	---	---

2. Niektóre właściwości fizyczne ciał

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
2.1. Trzy stany skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje stałość objętości i nieściśliwość cieczy wykazuje doświadczalnie ściśliwość gazów 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury 	<input type="checkbox"/> opisuje właściwości plazmy
2.2. Zmiany stanów skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji podaje temperatury krzepnięcia i wrzenia wody odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zależność szybkości parowania od temperatury demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach i potwierdza to doświadczalnie opisuje zmiany objętości ciał podczas topnienia i krzepnięcia
2.3. Rozszerzalność temperaturowa ciał	<input type="checkbox"/> podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej 	<input type="checkbox"/> za pomocą symboli Δl i Δt lub ΔV i Δt zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury <input type="checkbox"/> wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury

3. Cząsteczkowa budowa ciał

	cząsteczkowej budowy materii	temperaturę w skali Kelvina i na odwrót	<input type="checkbox"/> opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą	
3.2. Siły międzycząsteczkowe	<ul style="list-style-type: none"> podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki wyjaśnia rolę mydła i detergentów 	<input type="checkbox"/> na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstrując odpowiednie doświadczenie	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania demonstruje skutki działania sił międzycząsteczkowych 	

3.3, 3.4. Różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów. Gaz w zamkniętym zbiorniku	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady atomów i cząsteczek • podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych • opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów • wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie 	<input type="checkbox"/> podaje przykłady, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego • objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną • wymienia i objaśnia sposoby zwiększania ciśnienia gazu w zamkniętym zbiorniku 	
--	--	--	--	--

4. Jak opisujemy ruch?

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) <i>Uczeń:</i>	Wymagania podstawowe (dostateczna) <i>Uczeń:</i>	Wymagania rozszerzone (dobra) <i>Uczeń:</i>	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) <i>Uczeń:</i>
4.1, 4.2. Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia • rozróżnia pojęcia tor ruchu i droga • podaje przykłady ruchu, którego tor jest linią prostą 	<input type="checkbox"/> klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru	<ul style="list-style-type: none"> • wybiera układ odniesienia i opisuje ruch w tym układzie • wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne • opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej x • oblicza przebytą przez ciało drogę jako $s = x_2 - x_1 = \Delta x$ 	
4.3. Ruch prostoliniowy jednostajny	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnego • na podstawie różnych wykresów $s(t)$ odczytuje drogę przebywaną przez ciało w różnych odstępach czasu 	<input type="checkbox"/> wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny	<ul style="list-style-type: none"> • doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek, że $s \sim t$ • sporządza wykres zależności $s(t)$ na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli 	<input type="checkbox"/> na podstawie znajomości drogi przebytej ruchem jednostajnym w określonym czasie t , oblicza drogę przebytą przez ciało w dowolnym innym czasie
4.4. Wartość prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzór $v = \frac{s}{t}$ i nazywa występujące w nim wielkości • oblicza wartość prędkości ze wzoru $v = \frac{s}{t}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności $v(t)$ • wartość prędkości w km/h wyraża w m/s 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres zależności $v(t)$ na podstawie danych z tabeli • przekształca wzór $v(t)$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości • wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrót
4.5. Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym		<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości • na przykładzie wymienia cechy prędkości jako wielkości wektorowej 	<input type="checkbox"/> opisuje ruch prostoliniowy jednostajny z użyciem pojęcia prędkości	<input type="checkbox"/> rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmuje odpowiednią jednostkę)

4.6. Ruch zmienny	<input type="checkbox"/> oblicza średnią wartość prędkości $v_{sr} = \frac{s}{t}$	<ul style="list-style-type: none"> planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu, pływania lub jazdy na rowerze 	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje zadania obliczeniowe z użyciem średniej wartości prędkości wyjaśnia różnicę między szybkością średnią i chwilową 	
4.7, 4.8. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony. Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego z wykresu zależności $v(t)$ odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu podaje wzór na wartość przyspieszenia $a = \frac{v - v_0}{t}$ posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch jednostajnie przyspieszony podaje jednostki przyspieszenia 	<ul style="list-style-type: none"> sporządza wykres zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego sporządza wykres zależności $a(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego opisuje spadek swobodny 	<ul style="list-style-type: none"> przekształca wzór $a = \frac{v - v_0}{t}$ i oblicza każdą wielkość z tego wzoru podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia wykonuje zadania obliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnie przyspieszonego
4.10. Ruch jednostajnie opóźniony	<ul style="list-style-type: none"> podaje wzór na wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym $a = \frac{v - v_0}{t}$ z wykresu zależności $v(t)$ odczytuje jednakowe ubytki szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu 		<input type="checkbox"/> sporządza wykres zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie opóźnionego <input type="checkbox"/> przekształca wzór $a = \frac{v - v_0}{t}$ i oblicza każdą z wielkości występującą w tym wzorze	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje zadania obliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnie przyspieszonego podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym

5. Siły w przyrodzie

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
5.1. Rodzaje i skutki oddziaływań	<input type="checkbox"/> na przykładach rozpoznaje oddziaływanie bezpośrednie i na odległość	<ul style="list-style-type: none"> wymienia różne rodzaje oddziaływania ciał podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących, wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w każdym układzie na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania ciał 	

5.2. Siła wypadkowa. Siły równoważące się	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład dwóch sił równoważących się • oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych 		<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej, które się równoważą • oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych 	<input type="checkbox"/> oblicza niepewności pomiarowe sumy i różnicy wartości dwóch sił
---	---	--	--	--

5.3. Pierwsza zasada dynamiki Newtona	<input type="checkbox"/> na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się	<input type="checkbox"/> analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki • na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności 	
---------------------------------------	--	---	---	--

5.4. Trzecia zasada dynamiki Newtona	<input type="checkbox"/> ilustruje na przykładach pierwszą i trzecią zasadę dynamiki	<input type="checkbox"/> wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał na podstawie trzeciej zasady dynamiki Newtona • na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje ich cechy 	<input type="checkbox"/> opisuje zjawisko odrzutu
--------------------------------------	--	---	---	---

5.5. Siły sprężystości	<input type="checkbox"/> podaje przykłady występowania sił sprężystości w otoczeniu	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie • wyjaśnia spoczynek ciężarka wiszącego na sprężynie na podstawie pierwszej zasady dynamiki 	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, że na skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się siły dążące do przywrócenia początkowych jego rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości działające na rozciągające lub ściskające ciało	<input type="checkbox"/> przeprowadza rozumowanie prowadzące do wniosku, że wartość siły sprężystości działającej na ciało wiszące na sprężynie jest wprost proporcjonalna do wydłużenia sprężyny
------------------------	---	--	--	---

5.6. Siła oporu powietrza i siła tarcia	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza • wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia • podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • doświadczalnie bada siłę oporu powietrza i formułuje wnioski • podaje przyczyny występowania sił tarcia 	<input type="checkbox"/> 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
---	---	--	--	---

5.7. Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany i dno zbiornika • podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala 	<input type="checkbox"/> demonstruje i objaśnia prawo Pascala	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy • oblicza ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia ze wzoru $p = d \cdot g \cdot h$ 	<input type="checkbox"/> objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego <input type="checkbox"/> wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych
--	--	---	--	---

5.8. Siła wyporu	<ul style="list-style-type: none"> • podaje i objaśnia wzór na wartość siły wyporu • podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy 	<input type="checkbox"/> wyznacza doświadczalnie gęstość ciała z wykorzystaniem prawa Archimedesesa	<input type="checkbox"/> wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał wykorzystując pierwszą zasadę dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje wzór na wartość siły wyporu do wykonywania obliczeń • objaśnia praktyczne znaczenie występowania w przyrodzie siły wyporu
5.9. Druga zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość • zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis 	<input type="checkbox"/> ilustruje na przykładach drugą zasadę dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą z wielkości we wzorze $F = ma$ • z wykresu $a(F)$ oblicza masę ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje wymiar 1 niutona $1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ m}$ • przez porównanie wzorów $F = ma$ i $F_c = mg$ uzasadnia, że współczynnik g to wartość przyspieszenia, z jakim ciała spadają swobodnie

6. Praca, moc, energia mechaniczna

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
6.1, 6.2. Praca mechaniczna. Moc	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym • podaje jednostkę pracy 1 J • wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą • podaje jednostki mocy i przelicza je 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pracę ze wzoru $W = Fs$ • oblicza moc ze wzoru $P = \frac{W}{t}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą z wielkości we wzorze $W = Fs$ • objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy • oblicza każdą z wielkości ze wzoru $P = \frac{W}{t}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje ograniczenia stosowności wzoru $W = Fs$ • sporządza wykres zależności $W(s)$ oraz $F(s)$, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów oblicza moc na podstawie wykresu zależności $W(t)$
6.3. Energia mechaniczna	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, co to znaczy, że ciało ma energię mechaniczną	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania • podaje przykłady zmiany energii mechanicznej na skutek wykonanej pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu • wyjaśnia i zapisuje związek $E = W_z$ 	
6.4. Energia potencjalna i energia kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną • wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała i energię kinetyczną tego ciała 	<input type="checkbox"/> wyjaśnia pojęcie poziomu zerowego	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza energię potencjalną grawitacji ze wzoru $E_{mgh} = mgh$ i energię kinetyczną ze wzoru $E_{mv^2} = \frac{mv^2}{2}$ • oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego 	<input type="checkbox"/> wykonuje zadania, obliczając każdą z wielkości występujących we wzorach na energię kinetyczną i potencjalną ciężkości

<p>6.5. Zasada zachowania energii mechanicznej</p>	<p>□ podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej</p>		<p>□ podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona</p>	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych • objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego
--	---	--	---	---

Nauczyciel fizyki Jacek Stec