

Szkoła Podstawowa - FIZYKA - klasa 7

Wymagania na poszczególne oceny „Świat fizyki”

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 podaje zakres pomiarowy przyrządu przelicza jednostki długości, czasu i masy 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia jednostki wszystkich mierzonych wielkości podaje dokładność przyrządu oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości, jako średnią arytmetyczną wyników 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych zapisuje różnice między wartością końcową i początkową wielkości fizycznej (np. Δl) wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej wyjaśnia, co to jest rząd wielkości zapisuje wynik pomiaru bezpośredniego wraz z niepewnością wymienia jednostki podstawowe SI
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 $F_c = mg$ 	<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 	<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 na podstawie gęstości podaje masę określonej objętości danej substancji mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach (9.1) wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy oblicza gęstość substancji ze związku $d = \frac{m}{V}$ podaje jednostki gęstości 	<ul style="list-style-type: none"> przelicza gęstość wyrażoną w kg/m^3 na g/cm^3 i na odwrót przekształca wzór $d = m/V$, oblicza V każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze 	<ul style="list-style-type: none"> zaokrągla wynik pomiaru pośredniego do dwóch cyfr znaczących wyjaśnia, czym różni się mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania (pomiaru pośredniego)

1.4. Pomiar ciśnienia	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że skutek nacisku na podłoże, ciała o ciężarze F_c zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem • oblicza ciśnienie za pomocą wzoru $p = \frac{F}{S}$ • przelicza jednostki ciśnienia oraz mierzy ciśnienie w oponie samochodowej 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór $p = F/S$, oblicza S i każdą z wielkości występujących w tym wzorze • opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza • rozpoznaje zjawiska, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania, których jest ono niezbędne 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę działania wybranego urządzenia, w którym istotną rolę odgrywa ciśnienie • wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza
1.5. Sporządzamy wykresy	<input type="checkbox"/> na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej w podanym wcześniej układzie osi	<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

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 i skutki spowodowane przez tę zmianę 	<input type="checkbox"/> opisuje właściwości plazmy
2.2. Zmiany stanów skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania • 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 • podaje przykłady skraplania, sublimacji i resublimacji 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia • opisuje zależność szybkości parowania od temperatury <input type="checkbox"/> wykazuje doświadczalnie zmiany objętości ciał podczas krzepnięcia 	<input type="checkbox"/> wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach i potwierdza to doświadczalnie

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"> • 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 • wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania • wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej
--	--	---	---	--

3. Cząsteczkowa budowa ciał

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 przykłady dyfuzji w cieczach i gazach	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie uzasadniające hipotezę o cząsteczkowej budowie ciał • opisuje zjawisko dyfuzji <input type="checkbox"/> przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na tę samą temperaturę w skali Kelvina i na odwrót 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury • opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego dyfuzja w cieczach przebiega wolniej niż w gazach • uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina • opisuje ruchy Browna
3.2. Siły międzycząsteczkowe	<input type="checkbox"/> podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki	<ul style="list-style-type: none"> • na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstrując odpowiednie doświadczenie • wyjaśnia rolę mydła i detergentów 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania • podaje przykłady wykorzystania zjawiska włoskowatości w przyrodzie 	<input type="checkbox"/> wyjaśnia zjawisko menisku wklęsłego i włoskowatości

3.3. Różnice w cząsteczkowej budowie ciał stałych, cieczy i gazów	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych • wyjaśnia, dlaczego gazy są ściśliwe a ciała stałe nie 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady atomów i cząsteczek • opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego • objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną 	<input type="checkbox"/> doświadczalnie szacuje średnicę cząsteczki oleju
Gaz w zamkniętym zbiorniku	<input type="checkbox"/> podaje przykłady sposobów, którymi można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku, np. w dętce rowerowej	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, dlaczego ciśnienie gazu w zbiorniku zamkniętym zależy od ilości gazu, jego objętości i temperatury	

4. Jak opisujemy ruch?

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
4.1 Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia pojęcia tor ruchu i droga • klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru 	<input type="checkbox"/> opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia	<ul style="list-style-type: none"> • obiera układ odniesienia i opisuje ruch prostoliniowy w tym układzie • opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej x • oblicza przebytą przez ciało drogę ruchem prostoliniowym jako $s = x_2 - x_1 = \Delta x$ 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne • rozróżnia drogę i przemieszczenie

4.2. Ruch prostoliniowy jednostajny	<input type="checkbox"/> wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny	<input type="checkbox"/> na podstawie różnych wykresów $s(t)$ odczytuje drogę przebytą przez ciało w różnych odstępach czasu	<ul style="list-style-type: none"> • doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek $s \sim t$ • sporządza wykres zależności $s(t)$ na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli 	<input type="checkbox"/> wykonuje zadania obliczeniowe, oblicza czas, wiedząc, że $s \sim t$
-------------------------------------	---	--	---	--

<p>4.3 Wartość prędkości (szybkość) ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzór $V=s/t$ i nazywa występujące w nim wielkości • oblicza wartość prędkości ze wzoru $V= s/t$ 	<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 i na odwrót 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres zależności $V(t)$ na podstawie danych z tabeli • podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości • przekształca wzór $V=s/t$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości 	<p><input type="checkbox"/> wykonuje zadania obliczeniowe, korzystając ze wzoru $V=s/t$ i wykresów $s(t)$ i $V(t)$</p>
<p>4.4. Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym</p>	<p><input type="checkbox"/> na przykładzie wymienia cechy prędkości jako wielkości wektorowej</p>	<p><input type="checkbox"/> uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości</p>	<p><input type="checkbox"/> opisuje ruch prostoliniowy jednostajny używając pojęcia prędkości</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład dwóch wektorów przeciwnych • rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmując odpowiednią jednostkę)
<p>4.5. Ruch zmienny</p>	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią wartość prędkości $V= s/t$ • wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu lub pływania lub jazdy na rowerze 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu • odróżnia średnią wartość prędkości od chwilowej wartości prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, że pojęcie „prędkość” w znaczeniu fizycznym to prędkość chwilowa • wykonuje zadania obliczeniowe, posługując się średnią wartością prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję prędkości średniej ,opisuje ruch, w którym wartość przemieszczenia jest równa drodze • odróżnia wartość średniej prędkości od średniej wartości prędkości
<p>4.6. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony</p>	<p>* podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego</p>	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch jednostajnie przyspieszony • z wykresu zależności $V(t)$ odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu 	<p>* sporządza wykres zależności $V(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego</p>	<p>* ustala rodzaj ruchu na podstawie wykresów $V(t)$, odczytuje przyrosty szybkości w podanych odstępach czasu</p>
<p>4.7. Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje wartość przyspieszenia ziemskiego • podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje wzór na wartość przyspieszenia $a= \frac{V - V_0}{t}$ • podaje jednostki przyspieszenia • posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego 	<p><input type="checkbox"/> przekształca wzór $a= \frac{V - V_0}{t}$ i oblicza każdą wielkość z tego wzoru</p> <ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres zależności $a(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego • podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia 	<p><input type="checkbox"/> sporządza wykres zależności $a(t)$, znając wartość przyspieszenia</p>

4.8. Ruch jednostajnie opóźniony	Podaje wartość przyspieszenia, opisuje ten ruch			<ul style="list-style-type: none"> • oblicza drogę do chwili zatrzymania się na podstawie wykresu $V(t)$ oraz wyjaśnia, dlaczego do obliczeń dotyczących ruchu opóźnionego nie można stosować wzoru na wartość przyspieszenia
----------------------------------	---	--	--	---

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	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje na przykładach oddziaływania bezpośrednie i na odległość • potrafi pokazać na przykładach, że oddziaływania są wzajemne 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady oddziaływań grawitacyjnych, elektrostatycznych, magnetycznych, elektromagnetycznych • podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań 	<input type="checkbox"/> podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących	<input type="checkbox"/> wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w układzie ciał oddziałujących
5.2. Siła wypadkowa. Siły równoważące się	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład dwóch sił równoważących się • podaje przykład wypadkowej dwóch sił zwróconych zgodnie i przeciwnie 	<input type="checkbox"/> 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"> • 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 	<input type="checkbox"/> oblicza niepewność sumy i różnicy wartości dwóch sił zmierzonych z pewną dokładnością

5.3. Pierwsza zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> • na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się • rozpoznaje zjawisko bezwładności w podanych przykładach 	<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"/> objaśnia zasadę akcji i reakcji na wskazanym przykładzie	<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"> • na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje cechy tych sił • opisuje zjawisko odrzutu 	<input type="checkbox"/> opisuje doświadczenie i przeprowadza rozumowanie, z którego wynika, że siły akcji i reakcji mają jednakową wartość

5.5. Siły sprężystości				<input type="checkbox"/> wyjaśnia, że w skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się w nim siły dążące do przywrócenia początkowych rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że siła sprężystości jest wprost proporcjonalna do wydłużenia • wyjaśnia, na czym polega sprężystość podłoża, na którym kładziemy przedmiot
5.6. Siła oporu powietrza. Siła tarcia	<input type="checkbox"/> podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza <input type="checkbox"/> wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania 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 • podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<input type="checkbox"/> rozwiązuje jakościowo problemy dotyczące siły tarcia
5.7. Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne	<input type="checkbox"/> podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany zbiornika <input type="checkbox"/> podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala w urządzeniach hydraulicznych	<ul style="list-style-type: none"> • podaje prawo Pascala • wskazuje przyczyny występowania ciśnienia hydrostatycznego • opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego • wskazuje, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje prawo Pascala w zadaniach obliczeniowych • wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych • objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego • podaje wyniki obliczeń zaokrąglone do dwóch i trzech cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór na ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia $p = \rho gh$ • opisuje wykorzystanie praktyczne naczyń połączonych

5.8 Siła wyporu .	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza doświadczalnie wartość siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy podaje przykłady działania siły wyporu w powietrzu 	<input type="checkbox"/> podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy	<ul style="list-style-type: none"> podaje wzór na wartość siły wyporu i wykorzystuje go do wykonywania obliczeń wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał, wykorzystując zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza rozumowanie związane z wyznaczeniem wartości siły wyporu wyprowadza wzór na wartość siły wyporu działającej na prostopadłościenny klocek zanurzony w cieczy wyjaśnia pochodzenie siły nośnej i zasadę unoszenia się samolotu
5.8. Druga zasada dynamiki Newtona	<input type="checkbox"/> opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis stosuje wzór $a = F/m$ do rozwiązywania zadań 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza każdą z wielkości we wzorze $F = ma$ podaje wymiar 1 niutona przez porównanie wzorów $F = ma$ i $F_c = mg$ uzasadnia, że współczynnik g to wartość przyspieszenia, z jakim spadają ciała 	<input type="checkbox"/> oblicza drogi przebyte w ruchu jednostajnie przyspieszonym w kolejnych jednakowych przedziałach czasu

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. Praca mechaniczna.	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym podaje jednostkę pracy (1 J) 	<ul style="list-style-type: none"> podaje warunki konieczne do tego, by w sensie fizycznym była wykonywana praca oblicza pracę ze wzoru $W = F \cdot s$ 	<ul style="list-style-type: none"> wyraża jednostkę pracy podaje ograniczenia stosowalności wzoru $W = F \cdot s$ oblicza każdą z wielkości we wzorze $W = F \cdot s$ 	<input type="checkbox"/> sporządza wykres zależności $W(s)$ oraz $F(s)$, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów <input type="checkbox"/> wykonuje zadania wymagające stosowania równocześnie wzorów $W = F \cdot s$, $F = mg$

6.2. Moc	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą • podaje jednostkę mocy 1 W 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady urządzeń pracujących z różną mocą • oblicza moc na podstawie wzoru $P = \frac{W}{t}$ • podaje jednostki mocy i przelicza je 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy • oblicza każdą z wielkości ze wzoru $P = \frac{W}{t}$ • oblicza moc na podstawie wykresu zależności $W(t)$ 	<input type="checkbox"/> wykonuje zadania złożone, stosując wzory $P = W/t$, $W = F s$, $F = mg$
6.3. Energia mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że ciało posiada energię mechaniczną • podaje jednostkę energii 1 J 	<input type="checkbox"/> podaje przykłady zmiany energii mechanicznej przez wykonanie pracy	<input type="checkbox"/> wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu	<input type="checkbox"/> wyjaśnia i zapisuje związek $\Delta E = W$
6.4. Energia potencjalna i kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciał posiadających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną • wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała 	<input type="checkbox"/> opisuje każdy z rodzajów energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza energię potencjalną ciężkości ze wzoru i $E_p = mgh$ oraz kinetyczną ze wzoru $E_k = m v^2 / 2$ • oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą wielkość ze wzorów $E_p = mgh$, $E_k = m v^2 / 2$
6.5. Zasada zachowania energii mechanicznej	<input type="checkbox"/> omawia przemiany energii mechanicznej na podanym przykładzie	<input type="checkbox"/> podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, posługując się zasadą zachowania energii mechanicznej	<input type="checkbox"/> stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych	<input type="checkbox"/> objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego