

## Wymagania na poszczególne oceny przy realizacji programu i podręcznika „Świat fizyki”

### Klasa II

#### 6. Praca. Moc. Energia

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"> <li>• podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym</li> <li>• podaje jednostkę pracy (1 J)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje warunki konieczne do tego, by w sensie fizycznym była wykonywana praca</li> <li>• oblicza pracę ze wzoru <math>W = Fs</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyraża jednostkę pracy <math>1 \text{ J} = \frac{1 \text{ kg} \times \text{m}^2}{\text{s}^2}</math></li> <li>• podaje ograniczenia stosowalności wzoru <math>W = Fs</math></li> <li>• oblicza każdą z wielkości we wzorze <math>W = Fs</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres zależności <math>W(s)</math> oraz <math>F(s)</math>, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów</li> <li>• wykonuje zadania wymagające stosowania równocześnie wzorów <math>W = Fs</math>, <math>F = mg</math></li> <li>•</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>P = \frac{W}{t}</math></li> <li>• podaje jednostki mocy i przelicza je</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy</li> <li>• oblicza każdą z wielkości ze wzoru <math>P = \frac{W}{t}</math></li> <li>• oblicza moc na podstawie wykresu zależności <math>W(t)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje zadania złożone, stosując wzory <math>P = W/t</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>\Delta E = W_z</math></li> </ul>

6.4. Energia potencjalna i kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady ciał posiadających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną</li> <li>• wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje każdy z rodzajów energii mechanicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza energię potencjalną ciężkości ze wzoru <math>E_p = mgh</math> i 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_{sily}</math> wypadkowej</li> </ul>
6.5. Zasada zachowania energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przemiany energii mechanicznej na podanym przykładzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, posługując się zasadą zachowania energii mechanicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego</li> </ul>
6.6. Dźwignia jako urządzenie ułatwiające wykonywanie pracy. Wyznaczanie masy za pomocą dźwigni dwustronnej	<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>

## 7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
7.1. Energia wewnętrzna i jej zmiany przez wykonanie pracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia składniki energii wewnętrznej</li> <li>• opisuje związek średniej energii kinetycznej cząsteczek z temperaturą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarcie nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje i objaśnia związek <math>E_w</math> <math>\dot{q} \sim T</math></li> </ul>

			o wzroście jego energii wewnętrznej	
7.2. Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady przewodników i izolatorów ciepła oraz ich zastosowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał</li> <li>• opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystując model budowy materii, objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła</li> <li>• wymienia sposoby zmiany energii wewnętrznej ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formułuje pierwszą zasadę termodynamiki</li> </ul>
7.3. Zjawisko konwekcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia zjawisko konwekcji na przykładzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady występowania konwekcji w przyrodzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zjawisko konwekcji</li> <li>• opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowym oczyszczaniu powietrza w mieszkaniach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, dlaczego w cieczech i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję</li> </ul>
7.4. Ciepło właściwe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego</li> <li>• analizuje znaczenie dla przyrody, dużej wartości ciepła właściwego wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje proporcjonalność ilości dostarczonego ciepła do masy ogrzewanego ciała i przyrostu jego temperatury</li> <li>• oblicza ciepło właściwe na podstawie wzoru <math>c_w = \frac{Q}{mDT}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie proporcjonalności <math>Q \sim m</math>, <math>Q \sim DT</math> definiuje ciepło właściwe substancji</li> <li>• oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = c_w mDT</math></li> <li>• wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła właściwego</li> <li>• sporządza bilans cieplny dla wody i oblicza szukaną wielkość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy</li> <li>• opisuje zależność szybkości przekazywania ciepła od różnicy temperatur stykających się ciał</li> </ul>
7.5. Przemiany energii podczas topnienia. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał)</li> <li>• podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu</li> <li>• opisuje proporcjonalność ilości dostarczanego ciepła w temperaturze topnienia do masy ciała, które chcemy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie proporcjonalności <math>Q \sim m</math> definiuje ciepło topnienia substancji</li> <li>• oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = mc</math>,</li> <li>• wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła topnienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała, mimo zmiany energii wewnętrznej</li> <li>• doświadczalnie wyznacza ciepło topnienia lodu</li> </ul>

Przemiany energii podczas parowania i skraplania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zależność szybkości parowania od temperatury</li> <li>• odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania</li> </ul>	<p>stopień</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje (energetycznie) zjawisko parowania i wrzenia</li> <li>• opisuje proporcjonalność ilości dostarczanego ciepła do masy cieczy zamienianej w parę</li> <li>• podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zależność temperatury wrzenia od zewnętrznego ciśnienia</li> <li>• na podstawie proporcjonalności <math>Q \sim m</math> definiuje ciepło parowania</li> <li>• oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = mc_p</math></li> <li>• wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła parowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zasadę działania chłodziarki</li> <li>• opisuje zasadę działania silnika spalinowego czterosuwowego</li> </ul>
--	---	---	--	---

### 8. Drgania i fale sprężyste

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
8.1. Ruch drgający	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający</li> <li>• objaśnia, co to są drgania gasnące</li> <li>• podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość dla ruchu wahadła i ciężarka na sprężynie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przemiany energii w ruchu drgającym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje amplitudę i okres z wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przykłady drgań tłumionych i wymuszonych</li> </ul>

8.2. Wahadło. Wyznaczenie okresu i częstotliwości drgań		<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła i ciężarka na sprężynie (9.12)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko izochronizmu wahadła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje drugą zasadę dynamiki do opisu ruchu wahadła</li> </ul>
8.3. Fale sprężyste	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje falę poprzeczną i podłużną</li> <li>podaje różnice między tymi falami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstrując falę, posługuje się pojęciami długości fali, szybkości rozchodzenia się fali, kierunku rozchodzenia się fali</li> <li>wykazuje w doświadczeniu, że fala niesie energię i może wykonać pracę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm przekazywania drgań jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fali na napiętej linie i sprężynie</li> <li>stosuje wzory <math>l = vT</math> oraz <math>l = v/f</math> do obliczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, dlaczego fale podłużne mogą się rozchodzić w ciałach stałych, cieczech i gazach, a fale poprzeczne tylko w ciałach stałych</li> </ul>
8.4. Dźwięki i wielkości, które je opisują. Badanie związku częstotliwości drgań z wysokością dźwięku. Ultradźwięki i infradźwięki	<ul style="list-style-type: none"> <li>wytwarza dźwięki o małej i dużej częstotliwości (9.13)</li> <li>wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku</li> <li>wyjaśnia, jak zmienia się powietrze, gdy rozchodzi się w nim fala akustyczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych</li> <li>podaje rząd wielkości szybkości fali dźwiękowej w powietrzu</li> <li>wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje doświadczalne badanie związku częstotliwości drgań źródła z wysokością dźwięku</li> <li>podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 16 Hz–20000 Hz, fala podłużna, szybkość w powietrzu)</li> <li>opisuje występowanie w przyrodzie i zastosowania infradźwięków i ultradźwięków (np. w medycynie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje wykres obrazujący drgania cząstek ośrodka, w którym rozchodzą się dźwięki wysokie i niskie, głośne i ciche</li> </ul>

## 9. O elektryczności statycznej

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
9.1. Elektryzowanie przez tarcie i zetknięcie z ciałem naelektryzowanym	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę atomu i jego składniki</li> <li>elektryzuje ciało przez potarcie i zetknięcie z ciałem naelektryzowanym (9.6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie</li> <li>objaśnia elektryzowanie przez dotyk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego</li> <li>wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie (analizuje przepływ elektronów)</li> </ul>	
9.2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych	<ul style="list-style-type: none"> <li>bada doświadczalnie oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi przez tarcie i formułuje wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bada doświadczalnie oddziaływania między ciałami naelektryzowanymi przez zetknięcie i formułuje wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje jakościowo, od czego zależy wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje i objaśnia prawo Coulomba</li> <li>rysuje wektory sił wzajemnego oddziaływania dwóch kulek naelektryzowanych różnoimiennie lub jednoimiennie</li> </ul>
9.3. Przewodniki i izolatory	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady przewodników i izolatorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę przewodników i izolatorów (rolę elektronów swobodnych)</li> <li>objaśnia pojęcie „jon”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę krystaliczną soli kuchennej</li> <li>wyjaśnia, jak rozmieszczony jest, uzyskany na skutek naelektryzowania, ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi doświadczalnie wykryć, czy ciało jest przewodnikiem czy izolatorem</li> </ul>
9.4. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia budowę i zasadę działania elektroskopu</li> <li>analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm zubożniania ciał naelektryzowanych (metali i dielektryków)</li> <li>wyjaśnia uziemianie ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje elektryzowanie przez indukcję</li> <li>wyjaśnia elektryzowanie przez indukcję</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm wyładowań atmosferycznych</li> <li>objaśnia, kiedy obserwujemy polaryzację izolatora</li> </ul>

9.5. Pole elektrostatyczne			<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje oddziaływanie ciał naelektryzowanych na odległość, posługując się pojęciem pola elektrostatycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje siły działające na ładunek umieszczony w centralnym i jednorodnym polu elektrostatycznym</li> <li>• uzasadnia, że pole elektrostatyczne posiada energię</li> </ul>
9.6. Napięcie elektryczne				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyprowadza wzór na napięcie między dwoma punktami pola elektrycznego</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania ilościowe</li> </ul>