

Klasa 8

Wymagania edukacyjne

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 zmiana przez wykonanie pracy	podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała (4.4)	wymienia składniki energii wewnętrznej (4.5)	- wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarcieniem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej (4.4) - wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej (4.5)	objaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała (3.4 i 4.4)
7.2. Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	- bada przewodnictwo cieplne i określa, który z materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (1.3, 1.4, 4.10b) - podaje przykłady przewodników i izolatorów (4.7) - opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym (4.7)	opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał (4.4, 4.7)	- objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii (4.7) - rozpoznaje sytuacje, w których ciała pozostają w równowadze termicznej (4.1, 4.3)	formułuje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki (1.2)
7.3. Zjawisko konwekcji	- podaje przykłady konwekcji (4.8) - prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji (4.8)	wyjaśnia pojęcie ciągu kominowego (4.8)	- wyjaśnia zjawisko konwekcji (4.8) - opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowej wentylacji mieszkań (1.2, 4.8)	uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję (1.2, 4.8)
7.4. Ciepło właściwe	- odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego (1.1, 4.6) - analizuje znaczenie dla przyrody dużej wartości ciepła właściwego wody (1.2, 4.6)	- opisuje zależność zmiany temperatury ciała od ilości dostarczonego lub oddanego ciepła i masy ciała (1.8, 4.6) - oblicza ciepło właściwe ze wzoru $c = \frac{Q}{m\Delta T}$ (1.6, 4.6)	oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = cm\Delta T$ (4.6)	- definiuje ciepło właściwe substancji (1.8, 4.6) - wyjaśnia sens fizyczny ciepła właściwego (4.6) - opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy (1.1)
7.5. Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania	demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania (1.3, 4.10a)	opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał) (1.1, 4.9)	wyjaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej (1.2, 4.9)	na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło topnienia substancji (1.8, 4.9)

	• podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu (1.2, 4.9) • odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia (1.1) • odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia (1.1) • podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody (1.2)	• opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do stopienia ciała stałego w temperaturze topnienia do masy tego ciała (1.8, 4.9) • analizuje (energetycznie) zjawiska parowania i wrzenia (4.9) • opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do wyparowania cieczy do masy tej cieczy (1.8)	• oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = mc_t$ (1.6, 4.9) • oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = mc_p$ (1.6, 4.9) • opisuje (na podstawie wiadomości z klasy 7.) zjawiska sublimacji i resublimacji (4.9)	• wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia (1.2, 4.9) • na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło parowania (1.8, 4.9) • wyjaśnia sens fizyczny ciepła parowania (1.2) • opisuje zasadę działania chłodziarki (1.1)
--	---	---	---	---

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. Przemiany energii mechanicznej w ruchu drgającym	• wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający (8.1)	• podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość (8.1)	• odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała (1.1, 8.1, 8.3) • opisuje ruch wahadła i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii mechanicznej w tych ruchach (1.2, 8.2)	
8.2. Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań		• doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła lub ciężarka na sprężynie (1.3, 1.4, 1.5, 8.9a)	• opisuje zjawisko izochronizmu wahadła (8.9a)	
8.3. Fala sprężysta. Wielkości, które opisują falę sprężystą, i związki między nimi	• demonstruje falę poprzeczną i falę podłużną (8.4)	• podaje różnice między falami poprzecznymi i falami podłużnymi (8.4) • posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali (8.5)	• stosuje wzory $\lambda = vT$ oraz $\lambda = \frac{v}{f}$ do obliczeń (1.6, 8.5)	• opisuje mechanizm przekazywania drgań w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu (8.4)
8.4. Dźwięki i wielkości, które je opisują. Ultradźwięki i infradźwięki	• podaje przykłady źródeł dźwięku (8.6) • demonstruje wytwarzanie dźwięków w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych (8.9b)	• opisuje mechanizm powstawania dźwięków w powietrzu • obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem komputera (8.9c)	• podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 20–20 000 Hz, fala podłużna) (8.8)	• opisuje występowanie w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków oraz ich zastosowanie (8.8)

	- wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku (8.7) - wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami (8.8)			
--	--	--	--	--

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 ciał przez tarcie i dotyk	- wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk (6.1) - demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie i dotyk (1.4, 6.16a)	opisuje budowę atomu i jego składniki (6.1, 6.6)	- określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego (6.6) - wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, analizuje przepływ elektronów (6.1) - wyjaśnia pojęcie jonu (6.1)	
9.2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych		bada jakościowo oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi	formułuje ogólne wnioski z badań nad oddziaływaniem ciał naelektryzowanych (1.2, 1.3)	
9.3. Przewodniki i izolatory	podaje przykłady przewodników i izolatorów (6.3, 6.16c)	opisuje budowę przewodników i izolatorów, wyjaśnia rolę elektronów swobodnych (6.3)	- wyjaśnia, jak rozmieszczony jest – uzyskany na skutek naelektryzowania – ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze (6.3) - wyjaśnia uziemianie ciał (6.3)	opisuje mechanizm zubożniania ciał naelektryzowanych (metali i izolatorów) (6.3)
9.4. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku. Zasada działania elektroskopu	demonstruje elektryzowanie przez indukcję (6.4)	- opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu (6.5) - analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez tarcie i dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku (6.4)	na podstawie doświadczeń z elektroskopem formułuje i wyjaśnia zasadę zachowania ładunku (6.4)	
9.5. Pole elektryczne		- posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania się nitek lub bibułek przymocowanych do naelektryzowanej kulki (1.1) - rozdziela pole centralne i jednorodne (1.1)		wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego (1.1)

10. O prądzie elektrycznym

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
10.1. Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	- opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych (6.7) - posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego (6.9) - podaje jednostkę napięcia (1 V) (6.9) - wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia (6.9)	opisuje przemiany energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie (6.9)	- zapisuje i wyjaśnia wzór $U_{AB} = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}$ - wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach (6.11)	wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu (6.15)
10.2. Źródła napięcia. Obwód elektryczny	wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica (6.9)	rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego z użyciem symboli elementów wchodzących w jego skład (6.13)	- wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu (6.7) - łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika, wyłącznika, woltomierza i amperomierza (6.16d)	mierzy napięcie na odbiorniku (6.9)
10.3. Natężenie prądu elektrycznego	podaje jednostkę natężenia prądu (1 A) (6.8)	- oblicza natężenie prądu ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ (6.8) - buduje prosty obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie (6.8, 6.16d)	- objaśnia proporcjonalność $q \sim t$ (6.8) - oblicza każdą wielkość ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ (6.8)	przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As) (6.8)
10.4. Prawo Ohma. Opór elektryczny przewodnika	- wyjaśnia, skąd się bierze opór przewodnika (6.12) - podaje jednostkę oporu elektrycznego (1 Ω) (6.12)	oblicza opór przewodnika ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ (6.12)	- objaśnia zależność wyrażoną przez prawo Ohma (6.12) - sporządza wykres zależności $I(U)$ (1.8) - wyznacza opór elektryczny przewodnika (6.16e) - oblicza każdą wielkość ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ (6.12)	

10.5. Obwody elektryczne i ich schematy	• posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodów elektrycznych (6.13)	• rysuje schematy elektryczne prostych obwodów elektrycznych (6.13)	• łączy według podanego schematu prosty obwód elektryczny (6.16d)	
10.6. Rola izolacji elektrycznej i bezpieczników	• opisuje rolę izolacji elektrycznej przewodu (6.14)	• wyjaśnia rolę bezpieczników w domowej instalacji elektrycznej (6.14)	• opisuje niebezpieczeństwa związane z używaniem prądu elektrycznego (6.14)	• wyjaśnia budowę domowej sieci elektrycznej (6.14) • opisuje równoległe połączenie odbiorników w sieci domowej (6.14)
10.7. Praca i moc prądu elektrycznego	• odczytuje dane znamionowe z tabliczki znamionowej odbiornika (6.10) • odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną (6.10) • podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i je przelicza (6.10) • podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny (6.10)	• oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru $W = UIt$ (6.10) • oblicza moc prądu ze wzoru $P = UI$ (6.10)	• opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce (6.11)	• oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach (6.10): $W = UIt$ $W = \frac{U^2 t}{R}$ $W = I^2 R t$
10.8. Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego	• wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody (1.3) • podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna (1.4, 4.10c, 6.11)	• opisuje sposób wykonania doświadczenia (4.10c)	• wykonuje obliczenia (1.6)	• objaśnia sposób dochodzenia do wzoru $c = \frac{Pt}{m\Delta T}$ (4.10c) • zaokrągla wynik do dwóch cyfr znaczących (1.6)
10.9. Skutki przzerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu				• analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną (wym. ogólne IV)

11. O zjawiskach magnetycznych

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca)	Wymagania podstawowe (dostateczna)	Wymagania rozszerzone (dobra)	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca)
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
11.1. Właściwości magnesów trwałych	• podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi (7.1)	• opisuje pole magnetyczne Ziemi (7.2)	• opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (7.3)	• do opisu oddziaływania magnetycznego używa pojęcia pola magnetycznego (7.2)

	- opisuje i demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu (7.1, 7.7a) - opisuje sposób posługiwania się kompasem (7.2)			
11.2. Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego. Elektromagnes i jego zastosowania	- opisuje budowę elektromagnesu (7.5) - demonstruje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy (7.5)	demonstruje oddziaływanie prostoliniowego przewodnika z prądem na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu (7.4, 7.7b)	- opisuje rolę rdzenia w elektromagnecie (7.5) - wskazuje bieguny N i S elektromagnesu (7.5)	wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny (1.2, 7.4)
11.3. Silnik elektryczny na prąd stały		wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika na prąd stały (7.6)		- buduje model silnika na prąd stały i demonstruje jego działanie (1.3, 7.6) - podaje cechy prądu przemiennego wykorzystywanego w sieci energetycznej (wym. ogólne IV)
11.4. *Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prądnica prądu przemiennego jako źródło energii elektrycznej		- wymienia różnice między prądem stałym i prądem przemiennym (1.2) - podaje przykłady praktycznego wykorzystania prądu stałego i przemiennego (1.1, 1.2)	opisuje zasadę działania najprostszej prądnicy prądu przemiennego (1.1, 1.2, 1.3)	doświadczalnie demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie (1.3)
11.5. Fale elektromagnetyczne. Rodzaje i przykłady zastosowań	nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (9.12)	podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (9.12)	podaje właściwości różnych rodzajów fal elektromagnetycznych (rozchodzenie się w próżni, szybkość rozchodzenia się, różne długości fali) (9.12)	analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną na temat zastosowań fal elektromagnetycznych (wym. ogólne IV)

12. Optyka, czyli nauka o świetle

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca)	Wymagania podstawowe (dostateczna)	Wymagania rozszerzone (dobra)	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca)
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
12.1. Źródła światła. Powstawanie cienia	podaje przykłady źródeł światła (9.1)	- opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych (9.1) - demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła (9.14a)	wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (9.1)	

12.2. Odbicie światła. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim	demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim (9.4, 9.14a)	- opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt padania i kąt odbicia (9.2) - opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych (9.3)	podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim (9.14a)	rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim (9.5)
12.3. Otrzymywanie obrazów w zwierciadłach kulistych	- szkicuje zwierciadła kuliste wklęsłe i wypukłe (9.4) - wskazuje oś optyczną główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła (9.4) - wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła (9.4) - podaje przykłady praktycznego zastosowania zwierciadeł (9.5)	na podstawie obserwacji powstawania obrazów (9.14a) wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym (9.5)	- rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wklęsłego (9.5) - demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych (9.4, 9.14a)	- rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie (9.4, 9.5) - rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego (9.5)
12.4. Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków	demonstruje zjawisko załamania światła (9.14a)	szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i kąt załamania (9.6)		wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków od szybkości rozchodzenia się światła w tych ośrodkach (9.6)
12.5. Przejście wiązki światła białego przez pryzmat	- opisuje światło białe jako mieszaninę barw (9.10) - rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego (9.10)	wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie (9.10)	- wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego (9.11) - wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne (9.10) - demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie (9.14c)	
12.6. Soczewki	- opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (9.7) - posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej (9.7)		- doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej (9.7) - oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru $Z = \frac{1}{f}$ i wyraża ją w dioptriach (9.7)	
12.7. Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek	rozdziela obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone (9.8)	wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie (9.14a, 9.14b)		na podstawie materiałów źródłowych opisuje zasadę działania prostych

		rysuje konstrukcje obrazów otrzymywanych za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających (9.8)		przyrządów optycznych (wym. ogólne IV)
12.8. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność		- wyjaśnia, na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.9) - podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania wad wzroku (9.9)	opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku (9.9)	podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.9)
12.9. Porównujemy fale mechaniczne i elektromagnetyczne		- wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych (9.13) - wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje znaczenie fal elektromagnetycznych dla człowieka (9.13)	wykorzystuje do obliczeń związek $\lambda = \frac{c}{f}$ (9.13)	wyjaśnia transport energii przez fale elektromagnetyczne (9.13)