

Wymagania na poszczególne oceny			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry, celujący
O elektryczności statycznej			
- wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk - demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie i dotyk - podaje przykłady przewodników i izolatorów (6.3, 6.16c) - demonstruje elektryzowanie przez indukcję (6.4)	- opisuje budowę atomu i jego składniki - badą jakościowo oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi - opisuje budowę przewodników i izolatorów, wyjaśnia rolę elektronów swobodnych (6.3) - 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) - posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania się nitek lub bibułek przymocowanych do naelektryzowanej kulki	- określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego - wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, analizuje przepływ elektronów - wyjaśnia pojęcie jonu - formułuje ogólne wnioski z badań nad oddziaływaniem ciał naelektryzowanych - wyjaśnia, jak rozmieszczony jest – uzyskany na skutek naelektryzowania – ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze (6.3) - wyjaśnia uziemianie ciał (6.3) - na podstawie doświadczeń z elektroskopem formułuje i wyjaśnia zasadę zachowania ładunku (6.4)	- opisuje mechanizm zubożniania ciał naelektryzowanych (metali i izolatorów) - wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego
O prądzie elektrycznym			
- opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych (6.7) - posługuje się	opisuje przemiany energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie (6.9)	- zapisuje i wyjaśnia wzór $U = W / q$ $A B = \rightarrow$ - wymienia i opisuje skutki	wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu (6.15)

intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego (6.9) • podaje jednostkę napięcia (1 V) (6.9) • wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia (6.9) • wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica (6.9) • podaje jednostkę natężenia prądu • wyjaśnia, skąd się bierze opór przewodnika (6.12) • podaje jednostkę oporu elektrycznego (Ω) (6.12) • posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodów elektrycznych (6.13) • opisuje rolę izolacji elektrycznej przewodu (6.14) • odczytuje dane znamionowe z tabliczki znamionowej odbiornika (6.10) • odczytuje z licznika zużyta energię elektryczną (6.10) • podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i je przelicza (6.10) • podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny (6.10) • wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania	• rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego z użyciem symboli elementów wchodzących w jego skład (6.13) • oblicza natężenie prądu ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ • buduje prosty obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie (6.8, 6.16d) • oblicza opór przewodnika ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ (6.12) • rysuje schematy elektryczne prostych obwodów elektrycznych • wyjaśnia rolę bezpieczników w domowej instalacji elektrycznej • oblicza pracę prądu elektrycznego (6.10) $W = UIt$ • oblicza moc prądu ze wzoru $P = UI$ (6.10) • opisuje sposób wykonania doświadczenia (4.10c)	przepływu prądu w przewodnikach (6.11) • 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) • objaśnia proporcjonalność $q \sim t$ (6.8) • oblicza każdą wielkość ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ (6.8) • 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) • łączy według podanego schematu prosty obwód elektryczny (6.16d) • opisuje niebezpieczeństwa związane z używaniem prądu elektrycznego (6.14) • opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce (6.11) • wykonuje obliczenia (1.6)	• mierzy napięcie na odbiorniku (6.9) • przelicza jednostki ładunku • wyjaśnia budowę domowej sieci elektrycznej (6.14) • opisuje równoległe połączenie odbiorników w sieci domowej • oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach (6.10): $W = UIt$, $W = U^2 t / R$, $W = I^2 R t$ • objaśnia sposób dochodzenia do wzoru $c = \frac{P}{\Delta T}$ (4.10c) • zaokrągla wynik do dwóch cyfr znaczących (1.6) • analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną (wym. ogólne IV)
--	---	---	---

wody (1.3) • podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna (1.4, 4.10c, 6.11)			
O zjawiskach magnetycznych			
• podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi (7.1) • opisuje i demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu (7.1, 7.7a) • opisuje sposób posługiwania się kompasem (7.2) • opisuje budowę elektromagnesu (7.5) • demonstruje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy (7.5) • nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (9.12)	• opisuje pole magnetyczne Ziemi • demonstruje oddziaływanie prostoliniowego przewodnika z prądem na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu (7.4, 7.7b) • wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika na prąd stały (7.6) • podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (9.12)	• opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (7) • opisuje rolę rdzenia w elektromagnecie (7.5) • wskazuje bieguny N i S elektro magnesu (7.5) • podaje właściwości różnych rodzajów fal elektromagnetycznych (rozchodzenie się w próżni, szybkość rozchodzenia się, różne długości fali) (9.12)	• do opisu oddziaływania magnetycznego używa pojęcia pola magnetycznego (7.2) • wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny (1.2, 7.4) • buduje model silnika na prąd stały i demonstruje jego działanie (1.3, 7.6) • podaje cechy prądu przemiennego wykorzystywanego w sieci energii elektrycznej (wym. ogólne IV) • analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną na temat zastosowań fal elektromagnetycznych (wym. ogólne IV)
Drgania i fale			
• wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający	• podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda,	• odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała	• opisuje mechanizm przekazywania drgań w przypadku fali na napiętej

• demonstruje falę poprzeczną i falę podłużną (8.4) • podaje przykłady źródeł dźwięku (8.6) • demonstruje wytwarzanie dźwięków w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych (8.9b) • wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku (8.7) • wyjaśnia, co nazywamy ultra dźwiękami i infradźwiękami (8.8)	okres, częstotliwość (8.1) • doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła lub ciężarka na sprężynie (1) • 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) • opisuje mechanizm powstawania dźwięków w powietrzu • obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem komputera	(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) • opisuje zjawisko izochronizmu wahadła (8.9a) • stosuje wzory $\lambda u = T$ oraz $\lambda u = f$ do obliczeń (1.6, 8.5) • podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 20–20 000 Hz, fala podłużna) (8.8)	linie i fal dźwiękowych w powietrzu (8.4) • opisuje występowanie w przyrodzie infradźwięków i ultra dźwięków oraz ich zastosowanie
Optyka, czyli nauka o świetle			
• podaje przykłady źródeł światła • demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim • 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)	• opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych (9.1) • demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła (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) • na podstawie obserwacji powstawania obrazów (9.14a) wymienia cechy obrazów otrzy	• wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prosto liniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (9.1) • podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim (9.14a) • rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł wklęsłego (9.5) • demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych (9.4, 9.14a)	• rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim (9.5) • rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie (9.4, 9.5) • rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł wypukłego (9.5) • wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków od szybkości rozchodzenia się światła w

• demonstruje zjawisko załamania światła (9.14a) • opisuje światło białe jako mieszaninę barw (9.10) • rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego • 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) • rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone (9.8)	mywanych w zwierciadle kulistym • szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i kąt załamania (9.6) • wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie (9.10) • wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie (9.14a, 9.14b) • rysuje konstrukcje obrazów otrzymywanych za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających (9.8) • wyjaśnia, na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.9) • podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania wad wzroku (9.9) • 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)	• 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) • doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej (9.7) • oblicza zdolność skupiającą D i wyraża ją w dioptriach (9.7) • opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku (9.9) • wykorzystuje do obliczeń związek $\lambda = c \cdot f$ (9.13)	tych ośrodkach (9.6) • na podstawie materiałów źródłowych opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (wym. ogólne IV) • podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność • wyjaśnia transport energii przez fale elektromagnetyczne (9.13)
---	--	--	---

Przemiany energii w zjawiskach cieplnych			
• podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała (4.4) • 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) • podaje przykłady konwekcji (4.8) • prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji (4.8) • odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego (1.1, 4.6) • analizuje znaczenie dla przyrody dużej wartości ciepła właściwego wody (1.2, 4.6) • demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania (1.3, 4.10a) • 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 tej temperaturze wrzenia (1.1) • podaje przykłady znaczenia w	• wymienia składniki energii wewnętrznej (4.5) • opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał (4.4, 4.7) • wyjaśnia pojęcie ciągu komi nowego (4.8) • 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, 4.9) • opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał) (1.1, 4.9) • 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	• wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarcie nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej (4.4) • wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej (4.5) • objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii (4.7) • rozpoznaje sytuacje, w których ciała pozostają w równowadze termicznej (4.1, 4.3) • wyjaśnia zjawisko konwekcji (4.8) • opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowej wentylacji mieszkań (1.2) • oblicza każdą wielkość ze wzoru $\Delta T = \frac{Q}{cm}$ (4.6) • wyjaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej (1.2, 4.9) • oblicza każdą wielkość ze wzoru $t = \frac{Q}{mc}$ (1.6, 4.9) • oblicza każdą wielkość ze wzoru $p = \frac{Q}{mc}$ (1.6, 4.9) • opisuje (na podstawie wiadomości z klasy 7.) zjawiska sublimacji i resublimacji (4.9)	• objaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała (3.4 i 4.4) • formułuje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki (1.2) • uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję (1.2, 4.8) • definiuje ciepło właściwe substancji (1.8, 4.6) • wyjaśnia sens fizyczny ciepła właściwego (4.6) • opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy (1.1) • na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło topnienia substancji (1.8, 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 chłodzarki (1.1)

przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody (1.2)			
--	--	--	--