***Marek Żebrowski***

**Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie (oceny) w klasie ósmej**

Kursywą oznaczono treści dodatkowe.

1. **Przemiany energii w zjawiskach cieplnych**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające****(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 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 tarciem 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) |
| 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) |
| 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) |
| 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  (1.6, 4.6) | oblicza każdą wielkość ze wzoru (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) |
| 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 temperaturze wrzenia (1.1)podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody (1.2) | 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 (1.8) | wyjaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej (1.2, 4.9)oblicza każdą wielkość ze wzoru  (1.6, 4.9)oblicza każdą wielkość ze wzoru  (1.6, 4.9)opisuje (na podstawie wiadomości z klasy 7.) zjawiska sublimacji i resublimacji (4.9) | na podstawie proporcjonalności definiuje ciepło topnienia substancji (1.8, 4.9)wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia (1.2, 4.9)na podstawie proporcjonalności  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**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 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  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) |  |
|  | 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) |  |
| 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 oraz  do obliczeń (1.6, 8.5) | opisuje mechanizm przekazywania drgań w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu (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 ultradźwiękami i infradźwiękami (8.8) | opisuje mechanizm powstawania dźwięków w powietrzuobserwuje 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) |

**9. O elektryczności statycznej**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 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) |  |
|  | bada jakościowo oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi | formułuje ogólne wnioski z badań nad oddziaływaniem ciał naelektryzowanych (1.2, 1.3) |  |
| 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 zobojętniania ciał naelektryzowanych (metali i izolatorów) (6.3) |
| 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) |  |
|  | posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania się nitek lub bibułek przymocowanych do naelektryzowanej kulki (1.1)rozróżnia pole centralne i jednorodne (1.1) |  | wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego (1.1) |

**10. O prądzie elektrycznym**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 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 wzórwymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach (6.11) | wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu (6.15) |
| 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) |
| podaje jednostkę natężenia prądu (1 A) (6.8) | oblicza natężenie prądu ze wzoru  (6.8)buduje prosty obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie (6.8, 6.16d) | objaśnia proporcjonalność  (6.8)oblicza każdą wielkość ze wzoru  (6.8) | przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As) (6.8) |
| wyjaśnia, skąd się bierze opór przewodnika (6.12)podaje jednostkę oporu elektrycznego  (6.12) | oblicza opór przewodnika ze wzoru  (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  (6.12) |  |
| 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) |  |
| 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) |
| 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  (6.10)oblicza moc prądu ze wzoru  (6.10) | opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce (6.11) | oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach (6.10): |
| 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  (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) |

**11. O zjawiskach magnetycznych**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 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 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 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 elektromagnesie (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) |
|  | 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) |
|  | 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) |
| 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**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** |
| 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) |  |
| 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) |
| 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) |
| 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) |
| 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) |  |
| 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  i wyraża ją w dioptriach (9.7) |  |
| rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone (9.8) | 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) |  | na podstawie materiałów źródłowych opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (wym. ogólne IV) |
|  | 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) |
|  | 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  (9.13) | wyjaśnia transport energii przez fale elektromagnetyczne (9.13) |