

FIZYKA
KLASA VIII

OGÓLNE KRYTERIA OCENIANIA

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań kryterialnych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- rozróżnia i wymienia podstawowe pojęcia i zjawiska fizyczne,
- wymienia wielkości fizyczne wraz z jednostkami układu SI,
- formułuje własnymi słowami treść podstawowych praw i zależności fizycznych,
- oblicza sam (lub ze wsparciem) podstawowe wielkości fizyczne,
- opisuje doświadczenia przeprowadzone na lekcji lub w domu,
- wykonuje najprostsze doświadczenia według instrukcji,
- odczytuje podstawowe informacje z wykresu, tabeli, diagramu bądź rysunku,
- wymienia poznane przykłady zastosowań fizyki,
- stosuje zasady bezpieczeństwa.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- posługuje się podstawowymi pojęciami fizycznymi,
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności,
- wymienia i opisuje poznane zjawiska i procesy fizyczne,
- formułuje treść podstawowych praw i zależności fizycznych,
- rozwiązuje dowolnym sposobem proste zadania,
- wykonuje proste doświadczenie i opisuje jego wynik,
- posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej,
- rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu,
- sporządza typowy wykres na podstawie danych,
- wyszukuje informacje na zadany temat we wskazanych przez nauczyciela źródłach informacji.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- posługuje się pojęciami fizycznymi,
- wyjaśnia poznane zjawiska fizyczne za pomocą poznanych praw i teorii,
- planuje i wykonuje proste doświadczenie, analizuje otrzymane wyniki,
- rozwiązuje typowe zadania, stosuje poznane przekształcenia,
- rozwiązuje proste problemy teoretyczne,
- sporządza wykres na podstawie wyników zamieszczonych w tabeli,
- samodzielnie wyszukuje informacje w źródłach i przedstawia swoją pracę.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- planuje i wykonuje doświadczenia, analizuje wyniki i formułuje samodzielnie wnioski,
- rozwiązuje trudniejsze zadania obliczeniowe z zastosowaniem niezbędnego aparatu matematycznego i zapisu symbolicznego,
- rozwiązuje typowe zadania nieobliczeniowe i problemowe,
- zdobytą wiedzę i umiejętności uczeń potrafi zastosować w nietypowych sytuacjach,
- sporządza i analizuje dowolne wykresy,
- samodzielnie wyszukuje informacje w dowolnie wybranych źródłach, analizuje i krytycznie ocenia znalezione informacje.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- proponuje, planuje i samodzielnie wykonuje doświadczenia i formułuje wnioski,
- rozwiązuje trudne, złożone i nietypowe problemy, zadania obliczeniowe i nieobliczeniowe,
- uczeń samodzielnie i twórczo rozwija swoje uzdolnienia.

WYMAGANIA EDUKACYJNE

DZIAŁ 1. ZJAWISKA CIEPLNE

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań kryterialnych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- posługuje się pojęciem temperatury i porównuje średnią energię kinetyczną cząsteczek dwóch ciał na podstawie informacji o ich temperaturze
- posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina)
- rozumie zależność między skalami temperatur (Celsjusza i Kelvina)
- podaje przykłady sytuacji z życia codziennego, w których wykonana praca ma wpływ na energię wewnętrzną ciała
- omawia przepływ ciepła z ciała o wyższej temperaturze do ciała o temperaturze niższej w przypadku kontaktu tych ciał
- podaje przykłady z życia codziennego, w których można zaobserwować przepływ ciepła
- wie, że energię wewnętrzną ciała można zmienić, wykonując nad ciałem pracę lub przez cieplny przepływ energii
- potrafi przeprowadzić proste doświadczenie obrazujące zmianę temperatury ciała w wyniku cieplnego przepływu energii lub wykonania nad nim pracy
- podaje przykłady przepływu energii w wyniku konwekcji i przewodnictwa cieplnego
- prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji i przewodnictwa cieplnego

- podaje przykłady przewodników i izolatorów cieplnych wykorzystywanych w życiu codziennym
- odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego substancji, porównuje je dla różnych substancji
- opisuje zależność między wartością ciepła właściwego a szybkością ogrzewania danej porcji substancji
- demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i parowania
- przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń, zapisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski
- zna pojęcia ciepła topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania
- podaje przykłady z życia codziennego, kiedy można zaobserwować zjawiska topnienia i parowania
- odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia
- odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dopuszczającą oraz:

- określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których ciało jest zbudowane i analizuje jakościowo ten związek
- przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie
- określa, czym jest energia wewnętrzna i wymienia jej składowe
- podaje związek pomiędzy energią wewnętrzną ciała a sumą energii kinetycznych i potencjalnych cząsteczek oraz liczbą cząsteczek budujących to ciało
- podaje jednostkę energii wewnętrznej w układzie SI
- określa związek pomiędzy energią wewnętrzną a wykonaną pracę
- omawia i analizuje jakościowo przykłady, w których zmiana energii wewnętrznej następuje na skutek przepływu energii na sposób ciepła lub wykonanej pracy
- posługuje się pojęciem cieplnego przepływu energii oraz jednostką w układzie SI
- podaje przykłady ciał pozostających w równowadze termicznej wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła
- omawia trzy sposoby cieplnego przepływu energii
- omawia różnice między przewodnikami i izolatorami
- opisuje rolę izolacji cieplnej
- opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji i podaje przykłady wykorzystania zjawiska konwekcji
- zna pojęcie promieniowania termicznego
- posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką opisuje zależność zmiany temperatury ciała od ilości ciepła wymienionego z otoczeniem i masą ciała
- rozwiązuje typowe zadania dotyczące ciepła właściwego, z niewielką pomocą nauczyciela

- przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych
- wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi
- analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury
- opisuje zależność między ilością ciepła potrzebnego do stopienia ciała stałego w temperaturze topnienia do masy tego ciała
- opisuje zależność między ilością ciepła potrzebnego do wyparowania cieczy a masą tej cieczy

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dostateczną oraz:

- wyjaśnia, że wzrost średniej energii kinetycznej cząsteczek cieczy lub gazów powoduje wzrost ich temperatury
- omawia doświadczenie potwierdzające związek między temperaturą a ruchem cząsteczek
- omawia przemianę energii w silniku cieplnym
- podaje treść pierwszej zasady termodynamiki
- wyjaśnia zjawisko konwekcji, przewodnictwa
- opisuje znaczenie konwekcji w czasie ogrzewania i prawidłowej wentylacji pomieszczeń
- omawia doświadczenie demonstrujące przepływ energii poprzez promieniowanie
- definiuje ciepło właściwe substancji
- omawia znaczenie dużego ciepła właściwego wody; wyznacza doświadczalnie ciepło właściwe wody i porównuje wynik z danymi tablicowymi
- samodzielnie rozwiązuje typowe zadania dotyczące ciepła właściwego
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności
- przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych
- wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska
- wyjaśnia stałość temperatury podczas topnienia i krzepnięcia, mimo zmiany energii wewnętrznej
- prezentuje doświadczalnie wrzenie cieczy przy obniżonym ciśnieniu
- analizuje energetycznie zjawiska parowania i wrzenia, omawia różnice między tymi procesami
- rozwiązuje typowe nieobliczeniowe zadania dotyczące przemian energii w procesach topnienia i parowania

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dobrą oraz:

- przeprowadza doświadczenie związane z zależnościami między temperaturą a ruchem cząsteczek
- wyjaśnia związek pomiędzy energią wewnętrzną a energią kinetyczną i potencjalną cząsteczek oraz liczbą cząsteczek budujących ciało

- wyjaśnia, czym jest równowaga termiczna
- rozwiązuje zadania (problemy) związane z pierwszą zasadą termodynamiki
- analizuje teksty dotyczące pierwszej zasady termodynamiki przeprowadza doświadczenia ilustrujące pierwszą zasadę termodynamiki
- wyjaśnia rolę konwekcji w ogrzewaniu pomieszczeń
- omawia rolę izolacji termicznej pomieszczeń
- przekształca zależność $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości
- wyjaśnia zasadę działania kalorymetru
- wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia i parowania
- definiuje ciepło topnienia substancji
- definiuje ciepło parowania na podstawie proporcjonalności ciepła parowania do masy
- przeprowadza proste obliczenia wynikające ze wzoru na ciepło topnienia i parowania, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę bardzo dobrą oraz:

- projektuje doświadczenie potwierdzające związek między temperaturą a energią wewnętrzną
- wyjaśnia sposób, w jaki wykonanie pracy zmienia energię wewnętrzną ciała
- wyjaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała
- wyjaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii
- wyjaśnia, w jaki sposób można zmienić energię układu (energię wewnętrzną), wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła rozwiązuje zadania (problemy) złożone, związane z pierwszą zasadą termodynamiki, analizuje, szacuje wyniki, zapisuje wyniki zgodnie z zasadą zaokrąglania
- projektuje doświadczenie demonstrujące rolę izolacji termicznej
- wyjaśnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie poprzez konwekcję
- rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z przepływem ciepła
- wyjaśnia sens fizyczny ciepła właściwego
- oblicza wielkości w ilościowym bilansie cieplnym
- planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia ciepła właściwego dowolnej substancji
- rozwiązuje nietypowe, złożone zadania dotyczące ciepła właściwego
- posługuje się informacjami z analizy tekstów źródłowych, w tym popularnonaukowych, dotyczącymi ciepła właściwego
- układa jakościowy bilans cieplny dla podanego przykładu
- omawia zasadę działania chłodziarki
- rozwiązuje nietypowe nieobliczeniowe zadania przemian energii w procesach topnienia i parowania

DZIAŁ 2. DRGANIA I FALE MECHANICZNE

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań kryterialnych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- podaje przykłady ciał wykonujących ruch drgający
- wskazuje położenia równowagi
- wymienia wielkości opisujące ruch drgający wraz z jednostkami
- wyjaśnia, czym jest wahadło matematyczne
- posługuje się pojęciem fali
- prezentuje doświadczalnie rozchodzenie się dowolnej fali mechanicznej
- prezentuje doświadczalnie rozchodzenie się fali poprzecznej i podłużnej w ośrodku sprężystym
- posługuje się pojęciem fali akustycznej
- wymienia źródła dźwięku
- prezentuje doświadczalnie wytwarzanie dowolnej fali dźwiękowej (w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych)
- szereguje dźwięki pod względem częstotliwości
- wyjaśnia, co nazywamy infradźwiękami i ultradźwiękami

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dopuszczającą oraz:

- podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość
- doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka na sprężynie
- oblicza częstotliwość drgań na podstawie okresu i odwrotnie
- prezentuje doświadczalnie ruch drgający prosty
- wyznacza doświadczalnie okres i częstotliwość ruchu wahadła
- opisuje różnice między falą poprzeczną a podłużną
- posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i oraz długości fali do opisu fal oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami
- posługuje się pojęciami: szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali
- opisuje mechanizm powstawania dźwięku w powietrzu
- wymienia wielkości fizyczne, od których zależy wysokość i głośność dźwięku
- rejestruje i obserwuje oscylogramy dźwięków

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dostateczną oraz:

- odczytuje amplitudę oraz okres drgań z wykresu zależności wychylenia od czasu
- opisuje ruch ciężarka na sprężynie i analizuje przemiany energii
- analizuje wykres zależności wychylenia wahadła od czasu

- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro–, mili–, centy–, hekto–, kilo–, mega–)
- zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych
- opisuje zjawisko odbicia fali od przeszkody
- podaje cechy fali dźwiękowej
- opisuje jakościowo związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali
- analizuje wykresy fal dźwiękowych, porównuje dźwięki o różnej wysokości, głośności i barwie
- omawia mechanizm dźwięków w instrumentach muzycznych

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dobrą oraz:

- wyjaśnia pojęcie drgań mechanicznych i ich rodzaje
- opisuje ruch wahadła i analizuje przemiany energii
- opisuje zależność między okresem drgań wahadła a jego długością
- wyjaśnia sposób działania zegara wahadłowego
- opisuje efekt stroboskopowy
- opisuje mechanizm przekazywania drgań mechanicznych
- rozwiązuje zadania (problemy) z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych dotyczących fal mechanicznych
- podaje przykłady występowania w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków
- omawia pojęcie hałasu na przykładach
- rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych dotyczących fal mechanicznych

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę bardzo dobrą oraz:

- prezentuje doświadczalnie ruch drgający wraz z analizą przemian energetycznych
- opisuje cechy siły wypadkowej w przypadku ciała wychylonego z położenia równowagi
- wyjaśnia zasadę działania wahadła Foucaulta
- opisuje pojęcie izochronizmu
- omawia podobieństwa i różnice w przekazywaniu drgań w napiętej linii i ośrodku gazowym
- opisuje zjawisko odbicia fali od przeszkody, wykorzystując pojęcie fazy drgań
- opisuje zjawisko dyfrakcji i interferencji fal mechanicznych
- wyjaśnia opóźnienie odgłosu błyskawicy w stosunku do błysku
- wyjaśnia zjawisko echa i pogłosu
- zna jednostkę natężenia dźwięku (dB)

DZIAŁ 3. ELEKTROSTATYKA

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań kryterialnych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk
- demonstruje doświadczalnie elektryzowanie ciał przez tarcie i dotyk
- demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych
- zna rodzaje ładunków elektrycznych
- rozpoznaje elementy modelu budowy atomu
- określa ładunek elektronu jako ładunek elementarny
- rozróżnia przewodniki i izolatory i podaje ich przykłady
- demonstruje elektryzowanie przez indukcję
- posługuje się pojęciem pola elektrycznego i elektrostatycznego
- wie, że ładunki elektryczne są źródłem pola elektrostatycznego
- posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania skrawków przymocowanych do naelektryzowanego ciała

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dopuszczającą oraz:

- opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu i analizuje doświadczenia dotyczące elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk
- bada jakościowo oddziaływanie ciał naelektryzowanych
- omawia oddziaływanie jednoimiennych i różnoimiennych ładunków elektrycznych
- omawia budowę atomu i przyporządkowuje poszczególnym cząstkom ładunki elektryczne
- określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego
- rysuje schemat budowy przewodnika i izolatora
- omawia zachowanie strumienia wody w obecności naelektryzowanego ciała
- demonstruje elektryzowanie elektroskopu przez indukcję
- rozróżnia pole centralne i jednorodne
- rysuje linie pola elektrostatycznego wokół pojedynczego ładunku

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dostateczną oraz:

- wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów
- formułuje wnioski z przeprowadzonych badań oddziaływania ciał naelektryzowanych
- omawia różnice w budowie wewnętrznej przewodnika i izolatora (posługuje się pojęciem elektronów swobodnych)

- omawia budowę jonów dodatnich i ujemnych
- stosuje pojęcie uziemienia
- opisuje elektryzowanie przez indukcję jako przemieszczanie się nośników ładunków w przewodnikach i izolatorach
- omawia przykłady elektryzowania przez indukcję w przyrodzie
- wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego
- omawia rozkład linii pola elektrostatycznego wokół układu ładunków

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dobrą oraz:

- demonstruje za pomocą elektroskopu i omawia przepływ ładunku w przypadku elektryzowania ciał przez dotyk
- samodzielnie przeprowadza badania ciał naelektryzowanych
- zna treść prawa Coulomba
- omawia elektryzowanie przez dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku
- omawia elektryzowanie przez indukcję, stosując zasadę zachowania ładunku
- zna zasadę zachowania ładunku elektrycznego

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę bardzo dobrą oraz:

- omawia sposób działania drukarki laserowej
- omawia i stosuje prawo Coulomba w zadaniach obliczeniowych
- bada doświadczalnie i wyjaśnia przewodnictwo elektryczne w oparciu o właściwości mikroskopowe ciał
- wykorzystuje zasadę zachowania ładunku w zadaniach obliczeniowych

DZIAŁ 4. PRĄD ELEKTRYCZNY

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań kryterialnych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako uporządkowany ruch elektronów swobodnych
- posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego i podaje jego jednostkę
- wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia
- wskazuje przykłady źródeł napięcia elektrycznego
- wskazuje przykłady odbiorników
- posługuje się intuicyjnie pojęciem natężenia prądu elektrycznego
- podaje jednostkę natężenia prądu elektrycznego (1 A)
- wskazuje amperomierz jako przyrząd do pomiaru natężenia prądu

- wymienia jednostkę oporu elektrycznego (1Ω)
- podaje, że opór zależy od napięcia źródła i natężenia prądu płynącego w obwodzie
- wymienia skutki przepływu prądu elektrycznego
- zna zasady bezpiecznego korzystania z sieci elektrycznej
- określa umowny kierunek przepływu prądu
- rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego
- opisuje rolę izolacji oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej
- odczytuje dane z tabliczki znamionowej odbiornika
- odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną
- podaje jednostkę pracy prądu elektrycznego
- posługuje się pojęciem mocy prądu elektrycznego wraz z jej jednostką
- określa, że moc prądu elektrycznego zależy od napięcia źródła i natężenia płynącego prądu

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dopuszczającą oraz:

- omawia schemat przemieszczania się ładunków elektrycznych w przewodniku
- opisuje przepływ prądu w elektrolitach jako uporządkowany ruch jonów
- podaje przykłady elektrolitów
- opisuje przemiany energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie
- wskazuje, że prąd płynie tylko w obwodzie zamkniętym
- wykonuje pomiar napięcia elektrycznego źródła niskonapięciowego (baterii)
- oblicza natężenie prądu ze wzoru $I = q/t$
- buduje prosty obwód elektryczny i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie
- wyjaśnia, skąd bierze się opór przewodnika
- oblicza opór przewodnika, korzystając ze wzoru $R = U/I$
- wymienia i omawia rodzaje skutków przepływu prądu elektrycznego
- rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów
- opisuje rolę bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej
- wie, na czym polega zwarcie
- wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej
- oblicza pracę prądu elektrycznego, korzystając ze wzoru $W = U \cdot q$
- podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny
- oblicza moc odbiornika ze wzoru $P = U \cdot I$
- omawia różnicę pomiędzy mocą prądu elektrycznego a mocą odbiornika

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dostateczną oraz:

- omawia różnicę między przepływem prądu w metalowym przewodniku i elektrolicie
- opisuje napięcie elektryczne jako miarę pracy wykonanej przez siły elektryczne podczas przemieszczenia ładunku jednostkowego
- zna warunki przepływu prądu
- omawia kierunek przepływu prądu
- zna elementy obwodów elektrycznych i łączy je ze sobą według schematu
- stosuje i wyjaśnia proporcjonalność $q \sim t$
- oblicza wszystkie wielkości, korzystając ze wzoru $I = q/t$
- objaśnia treść prawa Ohma
- oblicza wszystkie wielkości, korzystając ze wzoru $R = U/I$
- sporządza wykres zależności $I(U)$
- doświadczalnie wyznacza opór elektryczny przewodnika
- łączy według przedstawionego schematu obwód elektryczny
- opisuje przemiany energii elektrycznej w urządzeniach elektrycznych
- oblicza wszystkie wielkości, korzystając ze wzoru $P = U \cdot I$
- zna pojęcie mocy znamionowej

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dobrą oraz:

- projektuje doświadczenie, w którym bada przepływ prądu w metalowym przewodniku
- omawia przykłady źródeł napięcia elektrycznego
- stosuje do obliczeń wzór na napięcie elektryczne
- zna inne jednostki natężenia prądu
- oblicza opór odbiorników na podstawie danych tabelarycznych pomiaru napięcia i natężenia
- przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych
- analizuje wykres zależności między oporem, napięciem i natężeniem i porównuje wartości oporu różnych odbiorników
- omawia różnicę między szeregowym a równoległym łączeniem odbiorników
- omawia zasadę działania bezpiecznika przeciążeniowego
- omawia budowę domowej sieci elektrycznej
- wykorzystuje w obliczeniach zależności między pracą prądu, napięciem, natężeniem i oporem
- oblicza opór uzwojenia silnika elektrycznego, przekształcając znane zależności
- oblicza koszt energii elektrycznej wykorzystywanej do wykonania czynności domowych
- wymienia przykłady zachowań ograniczających zużycie energii elektrycznej

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę bardzo dobrą oraz:

- projektuje i analizuje doświadczenie, w którym bada przepływ prądu w elektrolicie
- wyjaśnia zasadę działania źródeł napięcia
- demonstruje szeregowo i równoległe łączenie źródeł napięcia
- zna i omawia pierwsze prawo Kirchhoffa jako zasadę zachowania ładunku
- omawia zależność oporu od wymiarów opornika i materiału, z którego jest wykonany
- omawia rolę oporników w obwodach elektrycznych
- omawia i wyjaśnia zasady bezpiecznego korzystania z sieci elektrycznej i skutki przerywania dostaw do urządzeń o kluczowym znaczeniu
- wiąże pracę odbiornika (np. grzałki) z tempem ogrzewania substancji (np. wody w czajniku)
- przedstawia i omawia zachowanie mające na celu oszczędzanie energii elektrycznej
- analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe dotyczące energii elektrycznej

DZIAŁ 5. MAGNETYZM

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań kryterialnych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- podaje nazwy biegunów magnesów trwałych i opisuje oddziaływania między nimi
- opisuje i demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu
- opisuje sposób posługiwania się kompasem
- podaje, że prąd płynący przez przewodnik jest źródłem pola magnetycznego
- demonstruje działanie elektromagnesu na przedmioty żelazne i magnesy
- wskazuje, że pole magnetyczne oddziałuje na przewodnik z prądem
- demonstruje oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem
- podaje, że w skład silnika wchodzi m.in. wirnik i stojan
- wie, że silnik zamienia energię elektryczną na mechaniczną
- wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofae, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma
- podaje wartość prędkości fali elektromagnetycznej w próżni

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dopuszczającą oraz:

- opisuje pole magnetyczne kuli ziemskiej
- zna przykłady ferromagnetyków
- demonstruje oddziaływanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną
- podaje przykłady zastosowania elektromagnesu

- opisuje zasadę działania elektromagnesu
- charakteryzuje siłę magnetyczną (elektrodynamiczną)
- posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej)
- wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika elektrycznego na prąd stały
- podaje źródła fal elektromagnetycznych
- posługuje się pojęciem widma fal elektromagnetycznych
- wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dostateczną oraz:

- opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady jego zastosowania
- demonstruje oddziaływanie magnesu na opłuki żelaza
- stosuje regułę Ampère'a
- rysuje linie pola wokół przewodnika z prądem
- opisuje rolę rdzenia w elektromagnecie
- porównuje jakościowo pole magnetyczne dwóch zwojnic o różnej liczbie zwojów i różnym natężeniu
- wskazuje bieguny elektromagnesu
- stosuje regułę prawej dłoni do określenia biegunów magnetycznych zwojnicy
- wskazuje bieguny N i S w elektromagnecie
- demonstruje oddziaływanie dwóch przewodników z prądem
- buduje prosty silnik elektryczny z baterii, magnesu neodymowego i drutu oraz demonstruje jego działanie
- wyjaśnia funkcję komutatora w silniku prądu elektrycznego
- opisuje falę elektromagnetyczną jako rozchodzące się w przestrzeni i oddziałujące pola elektryczne i magnetyczne
- wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dobrą oraz:

- używa pojęcia pola magnetycznego i linii pola magnetycznego
- omawia właściwości ferromagnetyków
- wykorzystuje regułę prawej dłoni do ustalenia zwrotu linii pola magnetycznego przewodnika liniowego
- opisuje pole magnetyczne wokół przewodnika kołowego
- wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez przepływ prądu elektrycznego
- samodzielnie buduje elektromagnes
- podaje, że wartość siły magnetycznej jest wprost proporcjonalna do natężenia prądu, długości

przewodnika oraz zależy od wartości pola magnetycznego

- wykorzystuje regułę lewej dłoni dla określenia zwrotu siły magnetycznej (elektrodynamicznej)
- przedstawia na schemacie siły wzajemnego oddziaływania dwóch przewodników z prądem
- omawia zastosowania silników na prąd stały
- wskazuje, że w większości domowych urządzeń elektrycznych znajdują się silniki elektryczne na prąd przemienny, podaje ich przykłady
- omawia widmo fal elektromagnetycznych według wybranej wielkości fizycznej (długości fali albo częstotliwości)

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę bardzo dobrą oraz:

- posługuje się pojęciem domen magnetycznych i omawia na schemacie właściwości ferromagnetyków
- demonstruje doświadczalnie regułę literową
- projektuje urządzenie wykorzystujące elektromagnes
- analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przedstawia prezentację lub model wraz z zastosowaniem
- wyjaśnia wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem
- omawia model silnika elektrycznego i zasadę jego działania
- zna i omawia pojęcie prądu indukcyjnego
- omawia zasadę działania prądnicy
- demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie
- analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, dotyczące fal elektromagnetycznych i przygotowuje prezentację wybranego zagadnienia

DZIAŁ 6. OPTYKA

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań kryterialnych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- wyjaśnia, czym zajmuje się optyka
- określa światło jako falę elektromagnetyczną rejestrowaną przez ludzki zmysł wzroku
- podaje przykłady źródeł światła
- podaje wartość prędkości światła w próżni
- podaje, że światło (w ośrodkach jednorodnych) porusza się prostoliniowo
- wskazuje przykłady odbicia światła w życiu codziennym
- demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim

- rozróżnia rodzaje zwierciadeł kulistych
- wskazuje na schemacie oś optyczną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła kulistego
- podaje zastosowania zwierciadeł kulistych
- określa rodzaj zwierciadła na podstawie wytworzonego obrazu
- wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła
- demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków
- opisuje światło białe jako mieszaninę barw
- podaje rodzaje soczewek
- opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą
- posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej
- rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone
- wskazuje na schemacie oś optyczną, ognisko, ogniskową
- demonstruje powstawanie ostrego obrazu przedmiotu na ekranie za pomocą soczewki skupiającej
- rysuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą
- zna elementy układu optycznego oka
- podaje, że oko ludzkie ma zdolność akomodacji
- rozróżnia krótkowzroczność i dalekowzroczność
- podaje przykłady przyrządów optycznych.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dopuszczającą oraz:

- podaje zakres długości fali światła widzialnego
- podaje rodzaje i przykłady naturalnych, wtórnych i sztucznych źródeł światła
- demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła
- rozróżnia ośrodki jednorodne i niejednorodne optycznie
- definiuje promień świetlny
- demonstruje powstanie obszarów cienia i półcienia
- opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt padania i kąt odbicia
- opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych
- rysuje obraz świecącego punktu w zwierciadle płaskim
- rysuje odbicie lustrzane obrazu dwuwymiarowego
- posługuje się pojęciem ogniska i ogniskowej zwierciadła kulistego
- demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych
- analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i od zwierciadeł sferycznych
- opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych od zwierciadła

wypukłego

- szkicuje schemat przejścia wiązki światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i załamania
- wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie w powiązaniu z szybkością rozchodzenia się poszczególnych barw
- demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie
- rozpoznaje tęczę jako efekt załamania, wewnętrznego odbicia i rozszczepienia światła słonecznego i omawia schemat jej powstawania
- wskazuje miraż jako zjawisko polegające na tworzeniu się pozornych obrazów i wskazuje przykłady jego występowania
- wyjaśnia powstawanie halo słonecznego
- opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę rozpraszającą
- posługuje się pojęciem ogniska pozornego soczewki rozpraszającej
- posługuje się pojęciem ogniska i ogniskowej soczewki skupiającej
- charakteryzuje obrazy otrzymywane za pomocą soczewek skupiających
- rysuje konstrukcje obrazu punktu świecącego otrzymywanego za pomocą soczewki skupiającej
- definiuje akomodację jako zdolność przystosowania oka do ostrego postrzegania przedmiotów znajdujących się w różnych odległościach
- wyjaśnia, na czym polega krótkowzroczność i dalekowzroczność
- podaje rodzaje soczewek (skupiające, rozpraszające) stosowanych do korygowania wad wzroku.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dostateczną oraz:

- omawia przykłady naturalnych, wtórnych i sztucznych źródeł światła
- wyjaśnia powstanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym
- stosuje prawo odbicia w zadaniach obliczeniowych
- podaje przykłady zastosowania prawa odbicia
- podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim
- oblicza wartość ogniskowej ze wzoru $f = r/2$
- rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wklęsłego
- demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych
- stosuje prawo załamania do analizy przejścia wiązki światła przez granicę dwóch ośrodków
- podaje przykłady złudzeń optycznych związanych ze zjawiskiem załamania światła
- wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego
- demonstruje rozchodzenie się światła w ośrodku niejednorodnym

- posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki
- porównuje soczewki o różnej ogniskowej
- demonstruje powstawanie różnych obrazów za pomocą soczewek w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rozpraszającej
- rysuje konstrukcje obrazu obiektu świecącego otrzymywanego za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających
- opisuje i przedstawia na schemacie miejsce powstawania obrazu w przypadku krótkowzroczności i dalekowzroczności
- opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dobrą oraz:

- opisuje zjawisko luminescencji
- charakteryzuje światło laserowe
- wyjaśnia zjawiska zaćmienia Księżyca i Słońca
- omawia zasadę działania kamery otworkowej
- wyjaśnia zasadę działania peryskopu i elementów odbaskowych
- rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim
- omawia zastosowania zwierciadeł kulistych
- rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie
- podaje cechy obrazu w zwierciadle wypukłym na podstawie odległości przedmiotu od zwierciadła
- oblicza powiększenie obrazu
- wskazuje powiązanie kąta załamania z szybkością rozchodzenia się światła w każdym z ośrodków
- wyjaśnia różnicę między barwą a kolorem
- omawia sposób działania filtra świetlnego
- omawia korzyści i zagrożenia związane z występowaniem zjawisk optycznych w przyrodzie
- określa właściwości soczewki szklanej na podstawie jej kształtu
- oblicza zdolność skupiającą soczewki
- analizuje i oblicza powiększenie obrazu otrzymywanego za pomocą soczewki, wykorzystując wzory $p = H/h$ i $p = x/y$
- omawia zasadę konstrukcji soczewki Fresnela
- podaje znak zdolności soczewek korekcyjnych
- omawia zasadę działania mikroskopu i lunety, używając pojęć oko, okular, obiektyw, obiekt
- podaje zastosowania przyrządów optycznych
- demonstruje budowę lunety Galileusza.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę bardzo dobrą oraz:

- wyjaśnia zasady działania różnych sztucznych źródeł światła, w tym lasera
- wie, że światło ma podwójną naturę
- projektuje i wykorzystuje kamerę otworkową
- demonstruje zastosowanie zjawiska odbicia (np. w kalejdoskopie, pułapce optycznej)
- wyjaśnia rolę warstwy antyrefleksyjnej
- wyjaśnia, dlaczego w zwierciadle płaskim powstaje obraz lustrzany, a nie odwrócony
- omawia zastosowania zwierciadeł parabolicznych
- rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego
- wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków od szybkości rozchodzenia się światła w tych ośrodkach
- omawia zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia
- wyjaśnia zasadę działania światłowodu
- demonstruje doświadczenie potwierdzające, że światło białe jest mieszaniną barw za pomocą siatki dyfrakcyjnej
- wyjaśnia, na czym polega widzenie barw
- analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje prezentację wybranego zagadnienia
- posługuje się pojęciem aberracji sferycznej soczewki
- zna i stosuje wzór soczewkowy
- rysuje konstrukcje obrazu obiektu otrzymywanego przez układ soczewek
- omawia układ optyczny mikroskopu i lunety/ refraktora
- omawia zasadę działania aparatu fotograficznego i rolę obiektywów
- wskazuje przyczyny astygmatyzmu i sposób korekcji tej wady za pomocą soczewek cylindrycznych.