



Wymagania edukacyjne z fizyki

Zakres podstawowy

klasa 2

4. Elektrostatyka

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- opisuje na przykładach elektryzowanie ciał przez pocieranie i dotyk; wyjaśnia, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów
- informuje, kiedy naelektryzowane ciała się przyciągają, a kiedy odpychają; opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych
- analizuje zjawiska elektryzowania ciał, posługując się pojęciem *ładunku elektrycznego*; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych
- posługuje się pojęciem *ładunku elektrycznego* jako wielokrotnością ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku elektrycznego
- podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
- posługuje się pojęciem *siły elektrycznej* i wyjaśnia, od czego ona zależy
- odróżnia przewodniki od izolatorów i wskazuje ich przykłady
- informuje, kiedy mamy do czynienia z polem elektrycznym, i wskazuje przykłady jego występowania w otaczającej rzeczywistości
- omawia zasady ochrony przed burzą
- posługuje się pojęciem *napięcia elektrycznego* wraz z jego jednostką
- doświadczalnie bada oddziaływania ciał naelektryzowanych, korzystając z opisu doświadczenia; opisuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski
- rozwiązuje proste zadania lub problemy:
 - dotyczące ładunków elektrycznych i oddziaływań ciał naelektryzowanych
 - związane z obliczaniem ładunku naelektryzowanych ciał i wykorzystaniem zasady zachowania ładunku
 - związane z opisem pola elektrycznego

- związane z rozkładem ładunków w przewodnikach
- dotyczące kondensatorów,

w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych

analizuje tekst *Ciekawa nauka wokół nas*; wyodrębnia z niego informacje kluczowe i posługuje się nimi.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli ponadto:

- wyjaśnia mechanizm zjawiska elektryzowania ciał, odwołując się do budowy materii i modelu atomu; określa ładunek protonu, elektronu i atomu
- informuje, że ładunek 1 C to ładunek około $6,24 \times 10^{18}$ protonów; posługuje się wartością ładunku elementarnego równą w przybliżeniu $1,6 \times 10^{-19}$ C do opisu zjawisk i obliczeń
- posługuje się zasadą zachowania ładunku i stosuje ją do obliczania ładunku naelektryzowanych ciał
- opisuje budowę elektroskopu i zasadę jego działania
- opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego
- posługuje się pojęciem *pola elektrycznego* do opisu oddziaływań elektrycznych
- wymienia źródła wysokiego napięcia używane w doświadczeniach z elektrostatyki i opisuje zasady bezpiecznego korzystania z nich
- informuje, że zmiana w polu elektrycznym nie następuje natychmiast, lecz rozchodzi się z prędkością światła
- posługuje się pojęciem *linii pola elektrycznego*; ilustruje graficznie pole elektryczne za pomocą linii pola, określa i zaznacza ich zwrot na schematycznych rysunkach
- opisuje pole jednorodne; szkicuje linie pola jednorodnego i zaznacza ich zwrot; określa kierunek i zwrot sił elektrycznych na podstawie rysunku linii pola
- opisuje kondensator jako układ dwóch przeciwnie naładowanych przewodników, między którymi istnieje napięcie elektryczne, oraz jako urządzenie magazynujące energię
- określa miarę napięcia jako różnicę energii w przeliczeniu na jednostkę ładunku; interpretuje i stosuje w obliczeniach wzór
- wskazuje praktyczne zastosowania kondensatorów

- przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu:
 - bada oddziaływanie ciała naelektryzowanego i ciał elektrycznie obojętnych
 - doświadczalnie ilustruje pole elektryczne oraz układ linii pola wokół przewodnika
 - bada rozkład ładunków w przewodniku
 - doświadczalnie demonstruje przekaz energii podczas rozładowywania się kondensatora (np. lampa błyskowa, przeskoc iskry);

przedstawia, opisuje, analizuje i wyjaśnia wyniki obserwacji lub doświadczenia, formułuje wnioski

- rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*, w szczególności:
 - dotyczące ładunków elektrycznych i oddziaływań ciał naelektryzowanych
 - związane z obliczaniem ładunku naelektryzowanych ciał i wykorzystaniem zasady zachowania ładunku
 - związane z opisem pola elektrycznego
 - związane z rozkładem ładunków w przewodnikach;

posługuje się kartą wybranych wzorów i stałych oraz kalkulatorem; tworzy teksty i rysunki schematyczne w celu zilustrowania zjawiska bądź problemu, prowadzi obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik; uzasadnia odpowiedzi

- dokonuje syntezy wiedzy z elektrostatyki; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności

analizuje przedstawione materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe lub zaczerpnięte z internetu, dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*, w szczególności: ładunków elektrycznych i oddziaływań elektrostatycznych, rozkładu ładunków w przewodnikach oraz kondensatorów; przedstawia własnymi słowami główne tezy; posługuje się informacjami pochodzącymi z tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli ponadto:

- opisuje na wybranych przykładach praktyczne wykorzystanie oddziaływań elektrostatycznych (np. kserograf, drukarka laserowa)
- wyjaśnia mechanizm przyciągania ciała elektrycznie obojętnego (przewodnika lub izolatora) przez ciało naelektryzowane
- uzasadnia, że zmiana w polu elektrycznym nie następuje natychmiast, lecz rozchodzi się z prędkością światła

- interpretuje zagęszczenie linii pola elektrycznego
- ^Dopisuje pole centralne; szkicuje linie pola centralnego
- wyjaśnia działanie kondensatora jako układu dwóch przeciwnie naładowanych przewodników, między którymi istnieje napięcie elektryczne, oraz jako urządzenia magazynującego energię
- omawia na wybranych przykładach (np. lampy błyskowej, defibrylatora) praktyczne zastosowania kondensatorów; omawia wykorzystanie superkondensatorów
- wykorzystuje informacje dotyczące kondensatorów do rozwiązywania zadań lub problemów i wyjaśniania zjawisk
- rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*, w szczególności:
 - związane z opisem pola elektrycznego
 - związane z rozkładem ładunków w przewodnikach
 - dotyczące kondensatorów;

uzasadnia odpowiedzi

- przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów:
 - bada znak ładunku naelektryzowanych ciał
 - buduje elektroskop i wykorzystuje go do przeprowadzenia doświadczenia, opisuje i wyjaśnia wyniki obserwacji
- poszukuje materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, dotyczących treści rozdziału *Elektrostatyka*, i analizuje je; posługuje się informacjami pochodzącymi z tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań lub problemów

realizuje i prezentuje opisany w podręczniku projekt *Burze małe i duże*; prezentuje wyniki doświadczeń domowych; formułuje i weryfikuje hipotezy.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą lub celującą**, jeśli ponadto:

- rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*, w szczególności:
 - związane z opisem pola elektrycznego
 - dotyczące kondensatorów;

uzasadnia stwierdzenia i odpowiedzi

realizuje i prezentuje własny projekt związany z tematyką rozdziału *Elektrostatyka* (inny niż opisany w podręczniku); formułuje i weryfikuje hipotezy; planuje i modyfikuje przebieg doświadczenia.

5. Prąd elektryczny

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach; opisuje warunki przepływu prądu elektrycznego i określa jego kierunek
- rozróżnia symbole graficzne podstawowych elementów obwodów elektrycznych
- posługuje się pojęciem *napięcia elektrycznego* wraz z jego jednostką
- rozróżnia pojęcia *natężenie prądu* i *napięcie elektryczne*; posługuje się pojęciem *natężenia prądu* wraz z jego jednostką
- wskazuje przyrządy pomiarowe służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego oraz ich symbole graficzne
- wymienia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego; rozróżnia połączenia szeregowe i równoległe, wskazuje ich przykłady
- posługuje się pojęciem *węzła* (połączenia przewodów); wskazuje węzły w przedstawionym obwodzie elektrycznym
- formułuje pierwsze prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku; wskazuje zastosowanie tego prawa m.in. w przypadku obwodu składającego się z połączonych równoległe odbiorników prądu
- formułuje prawo Ohma
- posługuje się pojęciem *oporu elektrycznego* jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu
- wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki; omawia przykłady zastosowania energii elektrycznej
- posługuje się pojęciami *energii elektrycznej* i *mocy prądu elektrycznego* wraz z ich jednostkami
- analizuje tekst *Energia na czarną godzinę*; wyodrębnia informacje kluczowe i posługuje się nimi
- przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu: buduje – według podanego schematu – obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika – żarówki, wyłącznika i przewodów; opisuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, dotyczących obwodów elektrycznych i prądu elektrycznego
- rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*, w szczególności:
 - związane z opisywaniem, rysowaniem i analizowaniem obwodów elektrycznych
 - związane z wykorzystaniem wzorów na napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego

- związane z pomiarem napięcia i natężenia prądu
- związane z połączeniami szeregowym i równoległym elementów obwodów elektrycznych
- związane z wykorzystaniem pierwszego prawa Kirchhoffa
- związane z wykorzystaniem prawa Ohma
- związane z oporem elektrycznym
- związane z zależnością oporu elektrycznego od temperatury
- dotyczące energii elektrycznej i mocy prądu elektrycznego;

wyodrębnia z tekstów, tabel, wykresów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli ponadto:

- rysuje schematy obwodów składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika i wyłączników, posługując się symbolami graficznymi tych elementów; zaznacza kierunek przepływu prądu elektrycznego
- podaje definicję napięcia elektrycznego i wzór na jego obliczanie
- interpretuje oraz stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika
- omawia funkcję baterii w obwodzie elektrycznym i porównuje ją z kondensatorem
- posługuje się pojęciami *amperogodziny* i *miliamperogodziny* jako jednostkami ładunku używanymi do określania pojemności baterii
- wyjaśnia, jak zmierzyć napięcie między punktami w obwodzie, w którym płynie prąd elektryczny; opisuje sposób podłączania do obwodu woltomierza i amperomierza
- omawia różnice między połączeniem szeregowym a połączeniem równoległym elementów obwodu elektrycznego
- uzasadnia na podstawie zasady zachowania ładunku, że przy połączeniu szeregowym natężenie prądu jest takie samo w każdym punkcie obwodu
- opisuje zasadę dodawania napięć w układzie ogniów połączonych szeregowo i jej związek z zasadą zachowania energii; opisuje jej wykorzystanie
- stosuje pierwsze prawo Kirchhoffa do wyznaczania natężeń prądów płynących w rozgałęzionym obwodzie

- sporządza wykres zależności $I(U)$; właściwie skaluje, oznacza i dobiera zakresy osi; prostą do danych przedstawionych w postaci wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu
- interpretuje prawo Ohma i opisuje warunki, w jakich ono obowiązuje
- stosuje w obliczeniach proporcjonalność natężenia prądu stałego do napięcia dla przewodników (prawo Ohma)
- interpretuje pojęcie *oporu elektrycznego*
- wyjaśnia, skąd się bierze opór elektryczny; opisuje jakościowo zależność oporu od wymiarów przewodnika i rodzaju substancji, z jakiej go wykonano
- stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym
- wyjaśnia, czym są oporniki i potencjometry, wskazuje ich przykłady i zastosowania; omawia zastosowanie omomierza
- interpretuje i stosuje w obliczeniach związek między energią elektryczną a mocą prądu elektrycznego
- wyjaśnia, od czego zależy moc prądu elektrycznego; interpretuje i stosuje w obliczeniach związek między mocą prądu a napięciem i natężeniem prądu
- wykorzystuje w obliczeniach dane znamionowe urządzeń elektrycznych
- analizuje tekst z podręcznika *Pożytek z pomyłek i przypadków*; przedstawia wybrane informacje z historii odkryć kluczowych dla rozwoju elektryczności
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych lub zaczerpniętych z internetu, związanych z zależnością oporu od temperatury oraz energią elektryczną i mocą prądu elektrycznego
- przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów:
 - porównuje napięcia uzyskane na bateriach nieobciążonej i obciążonej
 - mierzy natężenie prądu w różnych punktach obwodu i bada dodawanie napięć w układzie ogniwo połączonych szeregowo
 - doświadczalnie demonstruje pierwsze prawo Kirchhoffa i bada połączenie równoległe baterii
 - bada zależność między napięciem a natężeniem prądu
 - analizuje wyniki pomiarów, formułuje wnioski
- rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*, w szczególności:
 - związane z opisywaniem, rysowaniem i analizowaniem obwodów elektrycznych

- związane z wykorzystaniem wzorów na napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego
- związane z pomiarami napięcia i natężenia prądu
- związane z połączeniami szeregowym i równoległym elementów obwodu elektrycznego
- związane z wykorzystaniem pierwszego prawa Kirchhoffa
- związane z wykorzystaniem prawa Ohma
- związane z oporem elektrycznym
- dotyczące energii elektrycznej i mocy prądu elektrycznego;

posługuje się kartą wybranych wzorów i stałych oraz kalkulatorem, analizuje otrzymany wynik; rysuje i analizuje schematy obwodów elektrycznych, posługując się symbolami graficznymi; uzasadnia odpowiedzi

dokonuje syntezy wiedzy o prądzie elektrycznym; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli ponadto:

- odróżnia pojęcia *amperogodziny* i *miliamperogodziny* używane do określania pojemności baterii od pojęcia *pojemności kondensatora*
- posługuje się miernikiem uniwersalnym, wybiera odpowiedni zakres pomiaru i odczytuje wynik; oblicza (szacuje) niepewność pomiaru napięcia lub natężenia prądu, stosując uproszczone reguły
- uzasadnia, że zasada dodawania napięć w układzie ogniów połączonych szeregowo wynika z zasady zachowania energii
- uzasadnia sumowanie napięć na przykładzie szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej
- interpretuje pierwsze prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku
- uzasadnia zależność oporu od wymiarów przewodnika i rodzaju substancji, z jakiej go wykonano
- wyznacza opór elektryczny na podstawie wykresu zależności $I(U)$; stawia hipotezy
- buduje potencjometr i bada jego działanie w obwodzie elektrycznym z żarówkami, korzystając z opisu doświadczenia; formułuje wnioski
- przedstawia i porównuje na wykresach zależność oporu od temperatury dla metali i półprzewodników
- wyjaśnia, dlaczego wraz ze wzrostem temperatury opór przewodnika rośnie, a opór półprzewodnika maleje (do pewnej granicy); opisuje na wybranych przykładach praktyczne wykorzystanie tych zależności

- uwzględnia straty energii w obliczeniach związanych z wykorzystaniem związku między energią i mocą prądu a napięciem i natężeniem prądu oraz danych znamionowych urządzeń elektrycznych
- rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*, w szczególności:
 - związane z wykorzystaniem wzorów na napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego
 - związane z pomiarem napięcia elektrycznego i natężenia prądu
 - związane z połączeniami szeregowym i równoległym elementów obwodu elektrycznego
 - związane z wykorzystaniem pierwszego prawa Kirchhoffa
 - związane z wykorzystaniem prawa Ohma
 - związane z oporem elektrycznym
 - związane z zależnością oporu od temperatury
 - dotyczące energii elektrycznej i mocy prądu elektrycznego;

uzasadnia odpowiedzi

- planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń opisanych w podręczniku, formułuje i weryfikuje hipotezy, opracowuje i analizuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowych
- poszukuje materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych lub z internetu, dotyczących treści rozdziału *Prąd elektryczny*, i analizuje je. Dotyczy to w szczególności materiałów:
 - dotyczących obwodów elektrycznych i prądu elektrycznego
 - związanych z energią elektryczną i mocą prądu elektrycznego;

posługuje się informacjami pochodzącymi z tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań lub problemów

realizuje i prezentuje opisany w podręczniku projekt *Jak działają baterie*; prezentuje wyniki doświadczeń domowych.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą lub celującą**, jeśli ponadto:

- opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach; opisuje warunki przepływu prądu elektrycznego i określa jego kierunek
- rozróżnia symbole graficzne podstawowych elementów obwodów elektrycznych
- posługuje się pojęciem *napięcia elektrycznego* wraz z jego jednostką

- rozróżnia pojęcia *natężenie prądu* i *napięcie elektryczne*; posługuje się pojęciem *natężenia prądu* wraz z jego jednostką
- wskazuje przyrządy pomiarowe służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego oraz ich symbole graficzne
- wymienia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego; rozróżnia połączenia szeregowe i równoległe, wskazuje ich przykłady
- posługuje się pojęciem *węzła* (połączenia przewodów); wskazuje węzły w przedstawionym obwodzie elektrycznym
- formułuje pierwsze prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku; wskazuje zastosowanie tego prawa m.in. w przypadku obwodu składającego się z połączonych równoległe odbiorników prądu
- formułuje prawo Ohma
- posługuje się pojęciem *oporu elektrycznego* jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu
- wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki; omawia przykłady zastosowania energii elektrycznej
- posługuje się pojęciami *energii elektrycznej* i *mocy prądu elektrycznego* wraz z ich jednostkami
- analizuje tekst *Energia na czarną godzinę*; wyodrębnia informacje kluczowe i posługuje się nimi
- przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu: buduje – według podanego schematu – obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika – żarówki, wyłącznika i przewodów; opisuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, dotyczących obwodów elektrycznych i prądu elektrycznego
- rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*, w szczególności:
 - związane z opisywaniem, rysowaniem i analizowaniem obwodów elektrycznych
 - związane z wykorzystaniem wzorów na napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego
 - związane z pomiarem napięcia i natężenia prądu
 - związane z połączeniami szeregowym i równoległym elementów obwodów elektrycznych
 - związane z wykorzystaniem pierwszego prawa Kirchhoffa
 - związane z wykorzystaniem prawa Ohma
 - związane z oporem elektrycznym
 - dotyczące energii elektrycznej i mocy prądu elektrycznego;

wyodrębnia z tekstów, tabel, wykresów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, przelicza wielokrotności i podwielokrotności,

przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych.

6. Elektryczność i magnetyzm

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- rozróżnia pojęcia *napięcie stałe* i *napięcie przemiennie*
- wymienia zasady postępowania w przypadku porażenia elektrycznego
- nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi; opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu; posługuje się pojęciem *biegunów magnetycznych Ziemi*; opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne
- porównuje oddziaływanie magnesów z oddziaływaniem ładunków elektrycznych; wskazuje podobieństwa i różnice
- opisuje budowę elektromagnesu; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów i zwojnic
- wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych
- rozpoznaje symbole diody na schematach obwodów elektronicznych
- przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu:
 - bada napięcie przemiennie
 - bada oddziaływanie magnesu na przedmioty wykonane z różnych substancji oraz oddziaływanie dwóch magnesów
 - bada odpychanie grafitu przez magnes
 - demonstruje magnesowanie się żelaza w polu magnetycznym
 - doświadczalnie ilustruje układ linii pola magnetycznego wokół magnesu;opisuje i przedstawia na schematycznych rysunkach wyniki obserwacji, odczytuje wyniki pomiarów napięcia, formułuje wnioski
- rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Elektryczność i magnetyzm*, w szczególności związane z:
 - zapewnieniem bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej
 - oddziaływaniem magnetycznym i magnetyzmem
 - opisem pola magnetycznego

- siłą magnetyczną
- indukcją elektromagnetyczną
- diodami

wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem, i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących.

- opisuje cechy prądu przemiennego, posługuje się pojęciami *napięcia skutecznego* i *natężenia skutecznego*

wykorzystuje w obliczeniach dane znamionowe urządzeń elektrycznych;

- stosuje w obliczeniach wzory na moc prądu (urządzenia) elektrycznego i łączną moc pobieraną z sieci elektrycznej
- opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem
- posługuje się pojęciami *pola magnetycznego* i *siły magnetycznej*; wymienia źródła pola magnetycznego: magnesy oraz prąd elektryczny, a ogólnie – poruszający się ładunek elektryczny
- rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu magnesów stałych i przewodników z prądem (przewodnika prostoliniowego i zwojnicy)
- opisuje działanie elektromagnesu
- opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na przewodniki z prądem i poruszające się cząstki naładowane
- porównuje siłę magnetyczną z siłą elektryczną, wskazuje różnice
- opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jej związek ze względnym ruchem magnesu i zwojnicy; podaje przykłady jego praktycznego wykorzystania (np. prądnica, mikrofon i głośnik, kuchenka indukcyjna)
- opisuje przemiany energii podczas działania prądnicy
- opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jej związek ze zmianą natężenia prądu w elektromagnesie
- opisuje funkcję diody półprzewodnikowej jako elementu przewodzącego w jedną stronę oraz jako źródła światła; zaznacza symbol diody na schematach obwodów elektrycznych
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, dotyczących:

- bezpieczeństwa sieci elektrycznej
- magnetyzmu
- oddziaływania pola magnetycznego na poruszające się cząstki naładowane
- zjawiska indukcji elektromagnetycznej
- diod i ich zastosowania
- przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu:
- bada zwarcie i działanie bezpiecznika
- magnesuje gwóźdź i buduje kompas
- doświadczalnie ilustruje układ linii pola magnetycznego wokół prostoliniowego przewodnika z prądem
- buduje elektromagnes i bada jego działanie
- bada siłę działającą na przewodnik z prądem; buduje prosty pojazd elektryczny
- demonstruje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jego związek ze względny ruchem magnesu i zwojnicy oraz zmianą natężenia prądu w elektromagnesie
- demonstruje funkcję diody jako elementu składowego prostowników i źródła światła; bada działanie diody jako prostownika
- bada straty energii powodowane przez diodę;

opisuje, analizuje i wyjaśnia wyniki obserwacji, analizuje wyniki pomiarów napięcia, formułuje wnioski

- rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Elektryczność i magnetyzm*, w szczególności związane z:
 - oddziaływaniem magnetycznym i magnetyzmem
 - opisem pola magnetycznego
 - siłą magnetyczną
 - indukcją elektromagnetyczną
 - diodami,

posługuje się kartą wybranych wzorów i stałych oraz kalkulatorem; analizuje otrzymany wynik obliczeń; analizuje schematy obwodów zawierających diodę; uzasadnia odpowiedzi lub stwierdzenia

- analizuje tekst *Szósty zmysł? Magnetyczny!* i rozwiązuje związane z nim zadania

dokonuje syntezy wiedzy o elektryczności i magnetyzmie; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady, prawa i zależności.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli ponadto:

- opisuje cechy prądu przemiennego, posługuje się pojęciami *napięcia skutecznego* i *natężenia skutecznego*
 - wykorzystuje w obliczeniach dane znamionowe urządzeń elektrycznych;
- stosuje w obliczeniach wzory na moc prądu (urządzenia) elektrycznego i łączną moc pobieraną z sieci elektrycznej
- opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem
- posługuje się pojęciami *pola magnetycznego* i *siły magnetycznej*; wymienia źródła pola magnetycznego: magnesy oraz prąd elektryczny, a ogólnie – poruszający się ładunek elektryczny
- rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu magnesów stałych i przewodników z prądem (przewodnika prostoliniowego i zwojnicy)
- opisuje działanie elektromagnesu
- opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na przewodniki z prądem i poruszające się cząstki naładowane
- porównuje siłę magnetyczną z siłą elektryczną, wskazuje różnice
- opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jej związek ze względny ruchem magnesu i zwojnicy; podaje przykłady jego praktycznego wykorzystania (np. prądnica, mikrofon i głośnik, kuchenka indukcyjna)
- opisuje przemiany energii podczas działania prądnicy
- opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jej związek ze zmianą natężenia prądu w elektromagnesie
- opisuje funkcję diody półprzewodnikowej jako elementu przewodzącego w jedną stronę oraz jako źródła światła; zaznacza symbol diody na schematach obwodów elektrycznych
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, dotyczących:
 - bezpieczeństwa sieci elektrycznej
 - magnetyzmu
 - oddziaływania pola magnetycznego na poruszające się cząstki naładowane
 - zjawiska indukcji elektromagnetycznej
 - diod i ich zastosowania

- przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu:
- bada zwarcie i działanie bezpiecznika
- magnesuje gwóźdź i buduje kompas
- doświadczalnie ilustruje układ linii pola magnetycznego wokół prostoliniowego przewodnika z prądem.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli ponadto:

- analizuje i opisuje wykres prądu przemiennego
- wyjaśnia mechanizm przyciągania nienamagnesowanej sztabki żelaza przez magnes, posługując się pojęciem *domen magnetycznych*
- określa i zaznacza zwrot linii pola magnetycznego w pobliżu magnesów stałych i przewodników z prądem (przewodnik prostoliniowy, zwojnica), stosując regułę prawej ręki
- wyjaśnia zasadę działania wybranego urządzenia zawierającego elektromagnes
- określa kierunek i zwrot siły magnetycznej; analizuje zmiany toru cząstki w polu magnetycznym w zależności od kierunku jej ruchu
- opisuje budowę prądnicy i wyjaśnia zasadę jej działania na modelu lub schemacie
- porównuje źródła światła: tradycyjne żarówki, świetlówki (tzw. żarówki energooszczędne) i diody świecące (LED)
- przedstawia zastosowanie diody w prostownikach; wyjaśnia, do czego służy prostownik i wskazuje jego zastosowanie
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, dotyczących układów z mostkiem prostowniczym oraz ich zastosowań; wykorzystuje te informacje do rozwiązywania zadań lub problemów
- wyszukuje i analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe, dotyczące treści rozdziału *Elektryczność i magnetyzm*, w szczególności:
 - magnetyzmu
 - oddziaływania pola magnetycznego na poruszające się cząstki naładowane
 - zjawiska indukcji elektromagnetycznej
 - diod i ich zastosowań

posługuje się informacjami pochodzącymi z tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań lub problemów

- rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Elektryczność i magnetyzm*, w szczególności związane z:

i zapewnieniem bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej

- oddziaływaniem magnetycznym i magnetyzmem
- opisem pola magnetycznego i siłą magnetyczną
- indukcją elektromagnetyczną i transformatorem
- diodami i wykorzystaniem diod,
- analizuje schematy obwodów elektronicznych zawierających diody; wyjaśnia, jakie diody przewodzą, i wskazuje kierunek przepływu prądu;
- przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu:
 - bada działanie mikrofonu i głośnika
 - bada świecenie diody zasilanej z kondensatora
- planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń:
 - zbudowanie elektromagnesu i badanie jego działania
 - badanie siły działającej na przewodnik z prądem oraz zbudowanie prostego pojazdu elektrycznego
 - demonstracja zjawiska indukcji elektromagnetycznej i jego związku ze względnym ruchem magnesu i zwojnicy
 - badanie działania diody;

formułuje i weryfikuje hipotezy

realizuje i prezentuje opisany w podręczniku projekt *Ziemskie pole magnetyczne*; prezentuje wyniki doświadczeń domowych.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą lub celującą**, jeśli ponadto:

- rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Elektryczność i magnetyzm*, w szczególności związane z:
 - zapewnieniem bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej
 - oddziaływaniem magnetycznym i magnetyzmem
 - opisem pola magnetycznego i siłą magnetyczną
 - indukcją elektromagnetyczną i transformatorem
- diodami i wykorzystaniem diod,
- analizuje schematy obwodów elektronicznych zawierających diody; wyjaśnia, jakie diody przewodzą, i wskazuje kierunek przepływu prądu; uzasadnia odpowiedzi
- przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu:

- bada działanie mikrofonu i głośnika
- bada świecenie diody zasilanej z kondensatora
- planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń:
 - zbudowanie elektromagnesu i badanie jego działania
 - badanie siły działającej na przewodnik z prądem oraz zbudowanie prostego pojazdu elektrycznego
- wyszukuje i analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe, dotyczące treści rozdziału *Elektryczność i magnetyzm*, w szczególności:
 - magnetyzmu - oddziaływania pola magnetycznego na poruszające się cząstki naładowane
 - zjawiska indukcji elektromagnetycznej
 - diod i ich zastosowań

posługuje się informacjami pochodzącymi z tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań lub problemów.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności.

Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów

Formy oceniania są zgodne ze statutem szkoły.

L.P	Forma	Rodzaj oceny
1	Praca klasowa	sumująca
2	Sprawdzian	sumująca lub kształtująca
3	Kartkówka	sumująca lub kształtująca
4	Praca na lekcji	sumująca lub kształtująca