

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klasy drugiej szkoły ponadpodstawowej – zakres podstawowy

na ocenę dopuszczającą	na ocenę dostateczną	na ocenę dobrą	na ocenę bardzo dobrą	na ocenę celującą
Elektrostatyka				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje na przykładach elektryzowanie ciał przez potarcie 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> informuje, że ładunek 1 C to ładunek około $6,24 \cdot 10^{18}$ protonów; posługuje się wartością ładunku elementarnego równą w przybliżeniu $1,6 \cdot 10^{-19}$ C do opisu zjawisk i obliczeń opisuje budowę elektroskopu i zasadę jego działania formułuje i interpretuje prawo Coulomba oraz zapisuje wzór opisujący to prawo; porównuje prawo Coulomba z prawem powszechnego ciężenia opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego posługuje się pojęciem pola elektrycznego do opisu oddziaływań elektrycznych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm zjawiska elektryzowania ciał, odwołując się do budowy materii i modelu atomu; określa ładunek protonu, elektronu i atomu posługuje się zasadą zachowania ładunku i stosuje ją do obliczania ładunku naelektryzowanych ciał oblicza wartość siły wzajemnego oddziaływania ładunków, stosując prawo Coulomba; posługuje się pojęciem stałej elektrycznej; zaznacza wektory sił elektrycznych i opisuje je wymienia źródła wysokiego napięcia używane w doświadczeniach z elektrostatyki i opisuje zasady bezpiecznego korzystania z nich informuje, że zmiana w polu elektrycznym nie następuje 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> związane z wykorzystaniem prawa Coulomba 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);

<p>jednostkę ładunku elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - dotyczące ładunków elektrycznych i oddziaływań ciał naelektryzowanych 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem linii pola elektrycznego; ilustruje graficznie pole elektryczne za pomocą linii pola, określa i zaznacza ich zwrot na schematycznych rysunkach • 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 $U = \Delta E / q$ • rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> - dotyczące ładunków elektrycznych i oddziaływań ciał naelektryzowanych - związane z obliczaniem ładunku naelektryzowanych ciał i wykorzystaniem zasady zachowania ładunku - związane z wykorzystaniem prawa Coulomba 	<p>natychmiast, lecz rozchodzi się z prędkością światła</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje pole jednorodne; szkicuje linie pola jednorodnego i zaznacza ich zwrot; określa kierunek i zwrot sił elektrycznych na podstawie rysunku linii pola • wskazuje praktyczne zastosowania kondensatorów • przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: <ul style="list-style-type: none"> • 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, przeskok iskry); przedstawia, opisuje, analizuje i wyjaśnia wyniki obserwacji lub doświadczenia, formułuje wnioski • dokonuje syntezy wiedzy z elektrostatyki; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności 	<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - związane z wykorzystaniem prawa Coulomba - związane z opisem pola elektrycznego 	<p>formułuje i weryfikuje hipotezy; planuje i modyfikuje przebieg doświadczenia</p>
---	---	---	--	---

<p>- związane z obliczaniem ładunku naelektryzowanych ciał i wykorzystaniem zasady zachowania ładunku</p> <p>- związane z wykorzystaniem prawa Coulomba</p> <p>- związane z opisem pola elektrycznego</p> <p>- związane z rozkładem ładunków w przewodnikach</p> <p>- dotyczące kondensatorów, w szczególności: wyodrębni 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</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje tekst Ciekawa nauka wokół nas; wyodrębnia z niego informacje kluczowe i posługuje się nimi 	<p>- związane z opisem pola elektrycznego</p> <p>- 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</p>	<p>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</p>	<p>- związane z rozkładem ładunków w przewodnikach</p> <p>- dotyczące kondensatorów; uzasadnia odpowiedzi</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: <p>- bada znak ładunku naelektryzowanych ciał</p> <p>- buduje elektroskop i wykorzystuje go do przeprowadzenia doświadczenia, opisuje i wyjaśnia wyniki obserwacji</p> <p>- bada pole elektryczne wokół metalowego ostrza</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	
Prąd elektryczny				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • interpretuje pierwsze prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku • uwzględnia niepewności pomiarowe przy sporządzaniu wykresu zależności $I(U)$; interpretuje nachylenie prostej dopasowanej do danych przedstawionych w postaci tego wykresu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego; rozróżnia połączenia szeregowe i równoległe, wskazuje ich przykłady • 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia pojęcia natężenie prądu i napięcie elektryczne; posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką • posługuje się pojęciem węzła (połączenia przewodów); wskazuje węzły w przedstawionym obwodzie elektrycznym • rozróżnia metale i półprzewodniki • wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki; omawia przykłady zastosowania energii elektrycznej

<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu • rozróżnia metale i półprzewodniki • 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 	<p>używanymi do określania pojemności baterii</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • opisuje sumowanie napięć w obwodzie na przykładzie szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej • stosuje pierwsze prawo Kirchhoffa do wyznaczania 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>elektrycznej i odbiorniki; omawia przykłady zastosowania energii elektrycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, dotyczących obwodów elektrycznych i prądu elektrycznego • poszukuje materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych lub z internetu, dotyczących treści rozdziału Prąd elektryczny, i analizuje je. Dotyczy to w szczególności materiałów: <ul style="list-style-type: none"> - dotyczących obwodów elektrycznych i prądu elektrycznego - związanych z zależnością oporu od temperatury - związanych z energią elektryczną i mocą prądu elektrycznego; <p>posługuje się informacjami</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> - 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
---	---	--	---	--

	<p>natężeń prądów płynących w rozgałęzionym obwodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 • omawia zależność oporu od temperatury dla metali i półprzewodników • porównuje przewodniki, izolatory i półprzewodniki, wskazuje ich przykłady i zastosowania 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń opisanych w podręczniku, formułuje i weryfikuje hipotezy, opracowuje i analizuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowych • realizuje i prezentuje opisany w podręczniku projekt Jak działają baterie; prezentuje wyniki doświadczeń domowych • 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 	<p>pochodzącymi z tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań lub problemów</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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
--	---	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • dokonuje syntezy wiedzy o prądzie elektrycznym; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności 			
Elektryczność i magnetyzm				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje cechy prądu przemiennego, posługuje się pojęciami napięcia skutecznego i natężenia skutecznego • wykorzystuje w obliczeniach dane znamionowe urządzeń elektrycznych; oblicza 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje i opisuje wykres prądu przemiennego • Dopisuje budowę ferromagnetyków, posługując się pojęciem domen magnetycznych; opisuje zachowanie się domen w polu magnetycznym i proces magnesowania żelaza 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: <ul style="list-style-type: none"> - bada działanie mikrofonu i głośnika - bada świecenie diody zasilanej z kondensatora - buduje mostek prostowniczy i bada jego działanie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału Elektryczność i magnetyzm, w szczególności związane z: <ul style="list-style-type: none"> - domową siecią elektryczną i

<p>magnesu oraz zasadę działania kompasu; postępuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi; opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - bada napięcie przemienne - bada oddziaływanie magnesów na przedmioty wykonane z różnych substancji oraz 	<p>zużycie energii elektrycznej i jego koszt</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia funkcję bezpieczników różnicowych – wyłączników różnicowoprądowych i przewodu uziemiającego • stosuje w obliczeniach wzory na moc prądu (urządzenia) elektrycznego i łączną moc pobieraną z sieci elektrycznej • przelicza ilość energii elektrycznej wyrażoną w kilowatogodzinach na dźule • opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem • postępuje 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) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm przyciągania nienamagnesowanej sztabki żelaza przez magnes, postępując 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 powstawanie zorzy polarnej • opisuje budowę prądnicy i wyjaśnia zasadę jej działania na modelu lub schemacie • wyjaśnia – na modelu lub schemacie – zasadę działania transformatora i rolę rdzenia w kształcie ramki • wykazuje, że transformator nie pozwala uzyskać na wyjściu wyższej mocy niż na wejściu; 	<ul style="list-style-type: none"> • postępuje 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: <ul style="list-style-type: none"> - magnetyzmu oraz historii odkryć dotyczących magnetyzmu - oddziaływania pola magnetycznego na poruszające się cząstki naładowane - zjawiska indukcji elektromagnetycznej - diod i ich zastosowań 	<p>zapewnieniem bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 • planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń: <ul style="list-style-type: none"> - zbudowanie elektromagnesu i badanie jego działania - badanie siły działającej na przewodnik z prądem oraz zbudowanie
---	---	--	---	---

<p>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: - domową siecią elektryczną i zapewnieniem bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej - oddziaływaniem magnetycznym i magnetyzmem - opisem pola magnetycznego - siłą magnetyczną - indukcją elektromagnetyczną</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • omawia funkcję pola magnetycznego Ziemi jako osłony przed wiatrem słonecznym • 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 budowę i zasadę działania transformatora, 	<p>wyjaśnia, do czego służą linie wysokiego napięcia; omawia przesyłanie energii elektrycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • omawia zastosowania tranzystorów • 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 oraz historii odkryć dotyczących magnetyzmu 	<p>- tranzystorów i ich zastosowań; posługuje się informacjami pochodzącymi z tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań lub problemów</p>	<p>prostego pojazdu elektrycznego</p>
---	--	---	---	---------------------------------------

<p>- transformatorem - diodami</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>podaje przykłady jego zastosowania</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • bezpieczeństwa sieci elektrycznej • magnetyzmu • historii odkryć w dziedzinie magnetyzmu • oddziaływania pola magnetycznego na poruszające się cząstki naładowane • zjawiska indukcji elektromagnetycznej • diod i ich zastosowania • przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: <ul style="list-style-type: none"> - bada zwarcie i działanie bezpiecznika - magnesuje gwóźdź i buduje kompas 	<p>- oddziaływania pola magnetycznego na poruszające się cząstki naładowane</p> <ul style="list-style-type: none"> - zjawiska indukcji elektromagnetycznej - diod i ich zastosowań - tranzystorów 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: <ul style="list-style-type: none"> - domową siecią elektryczną 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 		
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - 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 względnym ruchem magnesu i zwojnicy oraz zmianą natężenia prądu w elektromagnesie • bada straty energii powodowane przez diodę; opisuje, analizuje i wyjaśnia wyniki obserwacji, analizuje wyniki pomiarów napięcia, formułuje wnioski • dokonuje syntezy wiedzy o elektryczności i magnetyzmie; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady, prawa i zależności 	<p>przewodzą, i wskazuje kierunek przepływu prądu;</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: <ul style="list-style-type: none"> - bada działanie mikrofonu i głośnika - bada świecenie diody zasilanej z kondensatora • planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń: <ul style="list-style-type: none"> - 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 		
--	--	---	--	--