**2** **Rozkład materiału nauczania – cz. 2**

\* Doświadczenia obowiązkowe zapisano pogrubioną czcionką. Symbolem D zaznaczono treści spoza podstawy programowej.

**Rozkład materiału nauczania uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej. Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.**

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w rozkładzie materiału zmniejszyła się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień. Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: *Ograniczony zakres treści nauczania – wymagań szczegółowych – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania*.

| **Nr**  **lekcji** | **Zagadnienie (temat lekcji)** | **Osiągnięcia ucznia\***  **Uczeń:** | **Numery wymagań**  **z podstawy programowej** | **Metody pracy** | **Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4. Elektrostatyka (7 godzin)** | | | | | | |
| **1.** | **1. Ładunki elektryczne** | opisuje elektryzowanie ciał przez potarcie i dotyk; wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu się elektronów | ogólne: I, III, IV;  szczegółowe: I.7, I.9, I.14, I.16;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, VI.1, VI.2, VI.6, VI.16b –  II etap edukacyjny | * pogadanka * doświadczenia (doświadczenie 1 i domowe, podręcznik, s. 7 i 11) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, tekstu (s. 7) * ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 11, 194) * dyskusja | * podręcznik * ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 7–9 lub inne) * rolka szerokiej taśmy klejącej, nożyczki * zbiór zadań (podręcznik, s. 194) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl   karta z zadaniami dla grup | |
| doświadczalnie bada oddziaływania naelektryzowanych ciał, korzystając z opisu doświadczenia; wyjaśnia wyniki obserwacji |
| wyjaśnia, 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; wyjaśnia zjawisko elektryzowania ciał, odwołując się do budowy materii i modelu atomu |
| rozwiązuje zadania dotyczące ładunków elektrycznych i oddziaływań naelektryzowanych ciał |
| **2.** | **2. Zasada zachowania ładunku** | posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku elektrycznego (kulomb); określa przybliżoną wartość ładunku elementarnego () | ogólne: I, IV;  szczegółowe: I.1, I.2, I.7, I.9, I.13, I.14, I.15, VI.1;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, VI.5, VI.6 – II etap edukacyjny | * pogadanka * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki, dodatku matematycznego i przykładu rozwiązania zadania (s. 13) * ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 16–17 i 194 lub inne) * dyskusja * doświadczenie domowe, podręcznik, s. 17 | * podręcznik * ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 12–14 lub inne) * dodatek matematyczny (podręcznik, s. 16) * infografika *Kserograf i drukarka laserowa* (podręcznik, s. 14–15) * zbiór zadań (podręcznik, s. 194) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * dlanauczyciela.pl   scenariusz – *Zasada zachowania ładunku*  i karta pracy z zadaniami dla grup | |
| podaje definicję zasady zachowania ładunku |
| stosuje zasadę zachowania ładunku do obliczania ładunku naelektryzowanych ciał |
| rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem zasady zachowania ładunku |
| buduje elektroskop i wykorzystuje go do przeprowadzenia doświadczenia, korzystając z jego opisu; wyjaśnia wyniki obserwacji |
| **3.** | **3. Prawo Coulomba** | określa, od czego zależy siła elektryczna | ogólne: I, II, III;  szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.9, I.13, I.14, VI.2;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, VI.2, VI.3, VI.4 – II etap edukacyjny | * pogadanka * doświadczenia (doświadczenie 2 i domowe, podręcznik, s. 21 i 24) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, tekstów *A to ciekawe i*przykładów obliczania siły elektrycznej (s. 20) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 24, 194 lub inne) * odwrócona lekcja (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) * dyskusja | * podręcznik * ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 18–19, 21–23 lub inne) * balonik, wełniany szalik lub sweter, suche ścinki papieru i folii aluminiowej * karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych * kalkulator * zbiór zadań (podręcznik, s. 194) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl | |
| podaje i interpretuje prawo Coulomba oraz zapisuje wzór opisujący to prawo; porównuje prawo Coulomba i prawo powszechnego ciążenia |
| oblicza wartość siły wzajemnego oddziaływania ładunków, stosując prawo Coulomba; zaznacza i opisuje wektory sił elektrycznych |
| przeprowadza doświadczenie – bada oddziaływanie ciała naelektryzowanego i ciał elektrycznie obojętnych, korzystając z opisu doświadczenia; opisuje wyniki obserwacji |
| wyjaśnia przyciąganie ciała elektrycznie obojętnego (przewodnika lub izolatora) przez ciało naelektryzowane |
| rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem prawa Coulomba; wyodrębnia informacje kluczowe i przedstawia je w różnych postaciach; przelicza podwielokrotności; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem oraz kartą wybranych wzorów, i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących |
| **4.** | **4. Pole elektryczne** | posługuje się pojęciem pola elektrycznego; podaje źródła wysokiego napięcia używane w doświadczeniach z elektrostatyki i wymienia zasady bezpiecznego korzystania z nich | ogólne: I, III;  szczegółowe: I.6, I.7, I.10, I.11, I.15, VI.3, VI.6a;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.9 – II etap edukacyjny | * pogadanka * doświadczenie (pokaz lub praca w grupach, podręcznik, s. 28) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisu doświadczenia oraz ramki *Źródła wysokiego napięcia* (s. 27) * ćwiczenia uczniowskie – ilustrowanie i analiza doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 30, 194 lub inne) * dyskusja | * podręcznik * szalka Petriego, maszyna elektrostatyczna (lub: generator Van de Graaffa, rakieta na komary), dwie metalowe płytki, dwa metalowe haczyki zgięte pod kątem prostym, olej spożywczy, skrawki plastikowej wstążki * ilustracje (podręcznik, s. 25–29 lub inne) * zbiór zadań (podręcznik, s. 194) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl | |
| wie, że zmiana w polu elektrycznym nie następuje natychmiast, ale 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; interpretuje zagęszczenie linii pola |
| **doświadczalnie ilustruje pole elektryczne oraz układ linii pola wokół przewodnika**; ilustruje na schematycznych rysunkach i analizuje wyniki obserwacji |
| opisuje pole jednorodne oraz Dpole centralne |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisem pola elektrycznego |
| **5.** | **5. Klatka Faradaya[[1]](#endnote-1)** | przeprowadza doświadczenia – bada rozkład ładunków w przewodniku oraz Dpole elektryczne wokół metalowego ostrza; opisuje i analizuje wyniki doświadczenia | ogólne: I, III, IV; szczegółowe: I.7, I.9, I.10, I.14, I.15;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.9 – II etap edukacyjny | * pogadanka z elementami wykładu * doświadczenia (doświadczenie 3 i 4, podręcznik, s. 31 i 34) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń oraz infografiki * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 36, 194) * dyskusja | * podręcznik * siatka w kształcie półkuli, nożyczki, folia aluminiowa, gwóźdź, przewód, maszyna elektrostatyczna lub generator Van de Graaffa * ilustracje (podręcznik,   s. 32–35 lub inne)   * infografika *Ochrona przed burzą – to warto wiedzieć* (podręcznik, s. 34–35) * zbiór zadań (podręcznik, s. 194) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl   scenariusz – *Klatka Faradaya* | |
| wie, że nadmiarowe ładunki elektryczne (bez względu na znak) powodują elektryzowanie tylko zewnętrznej powierzchni przewodnika |
| opisuje jakościowo rozkład ładunków w przewodnikach i znikanie pola elektrycznego wewnątrz przewodnika (klatka Faradaya) |
| omawia zasady ochrony przed burzą; Dopisuje działanie piorunochronu |
| posługuje się informacjami z analizy materiałów źródłowych |
| rozwiązuje zadania związane z rozkładem ładunków w przewodnikach |
| **6.** | **6. Kondensator** | **doświadczalnie demonstruje przekaz energii podczas rozładowania kondensatora (np. lampa błyskowa, przeskok iskry)**; analizuje i wyjaśnia wyniki doświadczenia | ogólne: I, II, III, IV;  szczegółowe: I.1, I.2, I.4, I.7, I.10, I.11, I.14, I.15, I.16, I.17, VI.5, VI.6b;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.9, VI.9 – II etap edukacyjny | * pogadanka z elementami wykładu * doświadczenie (pokaz lub praca w grupach, podręcznik, s. 37) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisu doświadczenia, tekstu *Butelka i skaczący mnisi* oraz tekstu w ramkach: *Przenoszenie ładunku a przenoszenie piłki*, *Defibrylator może uratować życie.* (s. 41) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 43, 194 lub inne) * odwrócona lekcja (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) * dyskusja | * podręcznik * 5 plastikowych koszulek A4, folia aluminiowa, nożyczki, 2 stalowe spinacze, 3 przewody w izolacji, maszyna elektrostatyczna (lub generator Van de Graaffa, lub rakieta na komary) * ilustracje (podręcznik, s. 37–42 lub inne) * tekst *Butelka i skaczący mnisi* (podręcznik, s. 39) * karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych * kalkulator * zbiór zadań (podręcznik, s. 194) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl   scenariusz – *Kondensator* | |
| opisuje kondensator jako układ dwóch przeciwnie naładowanych przewodników, pomiędzy którymi istnieje napięcie elektryczne, oraz jako urządzenie magazynujące energię |
| posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego wraz z jego jednostką; wie, że miarą napięcia jest różnica energii w przeliczeniu na jednostkę ładunku; interpretuje i stosuje do obliczeń wzór |
| omawia na wybranych przykładach zastosowania kondensatorów |
| posługuje się informacjami z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących kondensatorów, przedstawia własnymi słowami główne tezy |
| rozwiązuje zadania dotyczące kondensatorów; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem |
| **7.** | **Powtórzenie**  (Elektrostatyka) | realizuje i prezentuje projekt *Burze małe i duże* (opisany w podręczniku) lub inny związany z tematyką tego rozdziału | ogólne: I, II, IV;  szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.13, I.14, I.15, I.16, VI.1, VI.2, VI.3, VI.4  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, VI.1, VI.2, VI.3, VI.4, VI.5, VI.6, VI.9 – II etap edukacyjny | * pogadanka – co wiemy z elektrostatyki * odwrócona lekcja (uczniowie prezentują projekt, wyniki analizy tekstu i pracy własnej) * ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach – rozwiązywanie zadań) * dyskusja | * podręcznik (s.44–46) * własne notatki * opis projektu (podręcznik, s. 50) * tekst *Ciekawa nauka wokół nas* wraz z zadaniami (podręcznik, s. 52) lub inny * zadania powtórzeniowe – testy (podręcznik, 47–49) lub inne * kalkulator * karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych. * zbiór zadań (podręcznik, s. 194–197) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * dlanauczyciela.pl | |
| analizuje tekst *Ciekawa nauka wokół nas* lub inny; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, posługuje się nimi i przedstawia je w różnych postaciach; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązania zadań lub problemów |
| dokonuje syntezy wiedzy z elektrostatyki; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady, prawa i zależności |
| stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących elektrostatyki |
| sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących elektrostatyki; formułuje wnioski i (gdy zaistnieje potrzeba) ustala sposoby uzupełnienia wiedzy w tym zakresie |
| **8.** | **Sprawdzian** (Elektrostatyka) | Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych. | ogólne: I, II, IV;  szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.13, I.15, I.16, I.17, VI.1, VI.2, VI.3, VI.4, VI.5 | * samodzielna praca ucznia | * testy (na podstawie **generatora**, cz. 2) | |
| **5. Prąd elektryczny (10 godzin)** | | | | | | |
| **9.** | **7. Obwody elektryczne** | opisuje przepływ prądu w obwodach elektrycznych jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego i określa jego kierunek | ogólne: I, III, IV; szczegółowe: I.6, I.7, I.9.,I.14, I.16;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, VI.7, VI.13, VI.16d – II etap edukacyjny | * pogadanka * doświadczenia (doświadczenie 5 i domowe, podręcznik, s. 55 i 61) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, ramki *Wskazówki praktyczne...* i tekstu *Pożytek z pomyłek i przypadków* * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 60–61, 197–199 lub inne) * dyskusja | * podręcznik * bateria AA, żarówka dostosowana do napięcia 1,2 V albo 2,4 V, przewody * ilustracje (podręcznik, s. 54–58 lub inne) * tekst *Pożytek z pomyłek i przypadków* (podręcznik, s. 59) * ramka *Wskazówki praktyczne (prąd elektryczny)* (podręcznik, s. 57) * zbiór zadań (podręcznik, s. 197) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * dlanauczyciela.pl | |
| doświadczalnie łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika (żarówki), wyłącznika i przewodów; opisuje wyniki obserwacji |
| wyjaśnia symbole graficzne podstawowych elementów obwodów elektrycznych; rysuje schematy obwodów składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika i wyłączników, posługując się symbolami graficznymi tych elementów |
| posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, dotyczących obwodów elektrycznych |
| rozwiązuje zadania związane z opisywaniem, rysowaniem i analizowaniem obwodów elektrycznych |
| **10.** | **8. Napięcie i natężenie prądu** | podaje definicję napięcia elektrycznego i wzór na jego obliczanie; posługuje się pojęciem napięcia wraz z jego jednostką | ogólne: I, II; szczegółowe: I.1, I.7, I.14, VII.1;  ponadto:  I.1, I.6, I.7, VI.8, VI.9 – II etap edukacyjny | * odwrócona lekcja – prezentacja doświadczenia domowego * pogadanka * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, przykładu obliczania ładunku (s. 64) *i*tekstu *A to ciekawe* (s. 65) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 67, 197 lub inne) * dyskusja | * podręcznik * ilustracje (podręcznik, s. 63, 65 lub inne) * kalkulator * karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznnych * zbiór zadań (podręcznik, s. 197) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl   scenariusz – | |
| posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika; rozróżnia natężenie i napięcie |
| omawia rolę baterii w obwodzie elektrycznym; posługuje się pojęciem amperogodziny jako jednostki ładunku używanej do określania pojemności baterii |
| rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem wzorów na napięcie elektryczne i natężeniu prądu elektrycznego |
| **11.** | **9. Pomiar napięcia i natężenia** | wskazuje przyrządy pomiarowe służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego; posługuje się miernikiem uniwersalnym, wybiera odpowiedni zakres pomiaru | ogólne: I, III;  szczegółowe: I.1, I.6, I.7, I.9, I.10, I.12, I.13;  ponadto:  I.1, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.9, VI.13, VI.16d – II etap edukacyjny | * pogadanka z elementami wykładu * doświadczenia (doświadczenie 6 i 7, podręcznik, s. 71 i 72) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, ramek: *Miernik uniwersalny*, *Wybieramy zakres pomiaru.* (s. 68 i 69) i infografiki * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 74, 197–199 lub inne) * odwrócona lekcja * dyskusja | * podręcznik * baterie: AA, AAA, D, 1,5 V, żarówka 1,2 V, miernik uniwersalny, przewody * ilustracje (podręcznik, s. 68–69, 71–72 lub inne) * infografika *Napięcie i natężenie* (podręcznik, s. 70–71) * kalkulator * zbiór zadań (podręcznik, s. 197) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl | |
| wyjaśnia, jak zmierzyć napięcie między punktami obwodu i natężenie prądu elektrycznego; opisuje podłączanie woltomierza i amperomierza do obwodu |
| przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: łączy obwód elektryczny według podanego schematu, odczytuje wskazania mierników i zapisuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem informacji o niepewności; porównuje napięcie na baterii nieobciążonej i obciążonej |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z pomiarem napięcia elektrycznego i natężenia prądu; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania; rysuje schematy obwodów elektrycznych, posługując się symbolami graficznymi |
| **12.** | 10. Połączenia szeregowe i równoległe | wymienia sposoby łączenia elementów obwodów elektrycznych; rozróżnia połączenia szeregowe i równoległe | ogólne: I, III;  szczegółowe: I.7, I.9, I.11, VII.7, VII.10b;  ponadto:  I.3, I.4, I.5, VI.16d – II etap edukacyjny | * pogadanka * doświadczenia (doświadczenie 8 i obowiązkowe, podręcznik, s. 76 i 77) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i opisów doświadczeń * ćwiczenia uczniowskie – analiza wyników doświadczeń, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 80, 197 lub inne) * dyskusja | * podręcznik * 2 baterie AA, dwie żarówki: 4,8 V i 1,2 V, amperomierz, miernik uniwersalny, przewody * ilustracje (podręcznik, s. 77, 79 lub inne) * zbiór zadań (podręcznik, s. 197) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl | |
| przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: mierzy natężenie prądu w różnych punktach obwodu; **sprawdza dodawanie napięć w układzie ogniw połączonych szeregowo**; analizuje wyniki doświadczeń z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej i formułuje wnioski |
| opisuje zasadę dodawania napięć w układzie ogniw połączonych szeregowo i jej związek z zasadą zachowania energii; wskazuje wykorzystanie tej zasady |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z połączeniami szeregowym i równoległym; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe |
| **13.** | **11. Pierwsze prawo Kirchhoffa** | przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: **doświadczalnie demonstruje I prawo Kirchhoffa**; bada połączenie równoległe baterii; buduje obwody elektryczne według podanych schematów; analizuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej i formułuje wnioski | ogólne: I, II,III;  szczegółowe: I.6, I.7, I.10, I.13, I.14, VII.4, VII.10a;  ponadto:  I.3, I.4, I.5, I.6, VI.13, VI.16d – II etap edukacyjny | * pogadanka * doświadczenia (obowiązkowe i domowe, podręcznik, s. 82 i 86) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń i przykładu (s. 85) * ćwiczenia uczniowskie – analiza wyników doświadczeń, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 85, 197) * dyskusja | * podręcznik * bateria AA, dwie żarówki: 4,8 V i 1,2 V, amperomierz, przewody * ilustracje (podręcznik, s. 82–84 lub inne) * kalkulator * zbiór zadań (podręcznik, s. 197) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl | |
| podaje, stosuje i interpretuje pierwsze prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku; wskazuje zastosowanie tego prawa do odbiorników prądu połączonych równolegle |
| stosuje pierwsze prawo Kirchhoffa do obliczeń |
| rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; prowadzi obliczenia i analizuje otrzymany wynik; rysuje schematy obwodów elektrycznych |
| **14.** | **12. Prawo Ohma** | przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu – bada zależność między napięciem a natężeniem; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej; analizuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej i formułuje wnioski | ogólne: I, II, III;  szczegółowe: I.6, I.7, I.8, I.9, I.12, I.13, VII.3;  ponadto:  I.1, I.3, I.4, I.5, I.6, I.8 – II etap edukacyjny | * pogadanka z elementami wykładu * doświadczenie (doświadczenie 9, podręcznik, s. 87–88) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisu doświadczenia, ramki *Dopasowanie prostej do wykresu* (s. 89) i dodatku matematycznego * ćwiczenia uczniowskie – analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 91, 197 lub inne) * odwrócona lekcja * dyskusja | * podręcznik * 5 jednakowych baterii (np. AA), żelazko, mierniki (amperomierz i woltomierz lub miernik uniwersalny), przewody, papier milimetrowy * ilustracje (podręcznik, s. 87–89 lub inne) * dodatek matematyczny (podręcznik, s. 90) * kalkulator * zbiór zadań (podręcznik, s. 197) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl | |
| sporządza wykres zależności *I*(*U*); właściwie skaluje, oznacza i dobiera zakresy osi; uwzględnia niepewności pomiarowe;  rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu |
| stosuje do obliczeń proporcjonalność natężenia prądu stałego do napięcia dla przewodników (prawo Ohma) |
| rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem prawa Ohma; wyodrębnia z tekstów, tabel, wykresów i ilustracji informacje kluczowe; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem, i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych |
| **15.** | **13. Opór elektryczny** | posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu | ogólne: I, II;  szczegółowe: I.1, I.2, I.4, I.6, I.7, I.9, I.14, I.15;  ponadto:  I.1, I.2, I.6, I.7, VI.12, VI.16e – II etap edukacyjny | * pogadanka * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, ramki *Obliczanie oporu z wykresu*, przykładów obliczeń (s. 93) *i*tekstu *A to ciekawe* (s. 96) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 97, 197–198 lub inne) * odwrócona lekcja * dyskusja | * podręcznik * ilustracje (podręcznik, s. 94, 96 lub inne) * ramka *Odczytywanie oporu z wykresu* (podręcznik, s. 93) * karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych. * kalkulator * zbiór zadań (podręcznik, s. 197) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl   scenariusz – *Opór elektryczny*  i karta z zadaniami dla grup | |
| wyjaśnia, skąd się bierze opór elektryczny; opisuje jakościowo zależność oporu od wymiarów przewodnika |
| stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem; odczytuje opór z wykresu zależności *I*(*U*) |
| wyjaśnia, co to są oporniki, i wskazuje ich przykłady; omawia zastosowanie omomierza |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z oporem elektrycznym; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania i analizuje go |
| **16.** | **14.** **Opór a temperatura** | przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: sprawdza prawo Ohma dla żarówki i dla grafitu; analizuje wyniki | ogólne: I, II, III, IV;  szczegółowe: I.4, I.6, I.7, I.8, I.10, I.1, I.14, I.15, I.16, VII.2, VII.6;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.8, I.9, VI.3 – II etap edukacyjny | * pogadanka z elementami wykładu * doświadczenia (doświadczenia 10–11, podręcznik, s. 98 i 100) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, tabeli (s. 98) i ramek *A to ciekawe* * ćwiczenia uczniowskie – analiza wyników doświadczeń, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 102, 197) * odwrócona lekcja – prezentacja wyników doświadczeń * dyskusja | * podręcznik * 4 baterie AA, żarówka 4,8 V, miernik uniwersalny, przewody * ilustracje (podręcznik, s. 98-101 lub inne) * ramki *A to ciekawe* (podręcznik, s. 99, 101) * zbiór zadań (podręcznik, s. 197) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl   scenariusz – *Opór a temperatura* | |
| rozróżnia metale i półprzewodniki; omawia zależność oporu od temperatury dla metali i półprzewodników; przedstawia i porównuje tę zależność na wykresach |
| wyjaśnia, dlaczego opór przewodnika rośnie z temperaturą, a opór półprzewodnika maleje z temperaturą (do pewnej granicy) |
| porównuje przewodniki, izolatory i półprzewodniki, wskazuje ich przykłady i zastosowania |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z zależnością oporu od temperatury; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe i przedstawia je w różnych postaciach; wykorzystuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych do obliczeń; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania i analizuje go |
| **17.** | **15. Energia elektryczna i moc prądu** | wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki; omawia zastosowania energii elektrycznej | ogólne: I, II, IV;  szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.13, I.14, I.16, VII.6;  ponadto:  I.1, I.2, I.6, I.7, VI.10, VI.11 – II etap edukacyjny | * pogadanka * praca z podręcznikiem – analiza przykładów obliczeń (s. 105–107) *i*tekstu *Energia najłatwiejsza do przesyłania* * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 108 i 197 lub inne) * odwrócona lekcja (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) * dyskusja | * podręcznik * tekst *Energia najłatwiejsza do przesyłania* (podręcznik, s. 104) * karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych * kalkulator * zbiór zadań (podręcznik, s. 197) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * dlanauczyciela.pl | |
| posługuje się pojęciem energii elektrycznej i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami |
| wyjaśnia, od czego zależy moc prądu elektrycznego;  wykorzystuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych do obliczeń; uwzględnia straty energii |
| rozwiązuje zadania lub problemy dotyczące energii elektrycznej i mocy prądu elektrycznego; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem |
| **18.** | **Powtórzenie**  (Prąd elektryczny) | realizuje i prezentuje projekt *Jak działają baterie* (opisany w podręczniku) lub inny związany z tematyką tego rozdziału | ogólne: I, II, IV;  szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.12, I.13, I.14, I.15, I.16, VII.1, VII.2, VII.3, VII.4, VII.6, VII.7;  ponadto:  I.1, I.2, I.5, I.6, I.7, I.8, VI.6, VI.7, VI.8, VI.9, VI.10, VI.11, VI.12, VI.13, VI.16d – II etap edukacyjny | * pogadanka – co wiemy o prądzie elektrycznym * odwrócona lekcja (uczniowie prezentują projekt, wyniki analizy tekstu i pracy własnej) * ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach – rozwiązywanie zadań) * dyskusja | * podręcznik (s.109–111) * własne notatki * opis projektu (podręcznik, s. 116) * tekst *Energia na czarną godzinę* wraz z zadaniami (podręcznik, s. 117, 197–201) lub inny * zadania powtórzeniowe – testy (podręcznik, 112–115) lub inne * kalkulator * karta wybranych wzorów i stałych... * dlanauczyciela.pl | |
| analizuje tekst *Energia na czarną godzinę* lub inny; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, posługuje się nimi i przedstawia w różnych postaciach; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązania zadań lub problemów |
| dokonuje syntezy wiedzy o prądzie elektrycznym; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności |
| stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących prądu elektrycznego |
| sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących prądu elektrycznego; formułuje wnioski i (gdy zaistnieje potrzeba) ustala sposoby uzupełnienia wiedzy w tym zakresie |
| **19.** | **Sprawdzian**  (Prąd elektryczny) | Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych. | ogólne: I, II, IV;  szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.13, I.14, I.15, I.16.I.17, VII.1, VII.2, VII.4, VII.4, VII.6, VII.7 | * samodzielna praca ucznia | * testy (na podstawie **generatora**, cz. 2) | |
| **Elektryczność i magnetyzm (9 godzin)** | | | | | | |
| **20.** | **16. Prąd przemienny i domowa sieć elektryczna** | przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu – bada napięcie przemienne; opisuje wyniki obserwacji | ogólne: I, II, III;  szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.9, I.13, I.14, VII.5,  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, VI.10 – II etap edukacyjny | * burza mózgów – jak zbudowana jest domowa sieć elektryczna * pogadanka * doświadczenie (doświadczenie 12, podręcznik, s. 120) * praca z podręcznikiem – analiza: opisu doświadczenia, ilustracji, ramki *Analiza wykresu napięcia przemiennego* i przykładów obliczeń (s. 122–-123) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 126, 201) * dyskusja | | * podręcznik * ilustracje (podręcznik, s. 120–123 lub inne) * dynamo rowerowe, woltomierz, przewody * ramka *Analiza wykresu napięcia przemiennego* (podręcznik, s. 122) * karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych. * kalkulator * zbiór zadań (podręcznik, s. 201) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * dlanauczyciela.pl |
| rozróżnia napięcie stałe i przemienne; opisuje cechy prądu przemiennego, posługuje się pojęciami napięcia i natężenia skutecznego |
| opisuje domową sieć elektryczną jako przykład obwodu rozgałęzionego; wie, że odbiorniki w sieci domowej są połączone równolegle, a łączna moc pobierana z sieci jest równa sumie mocy poszczególnych urządzeń |
| oblicza energię elektryczną i koszt jej zużycia; wykorzystuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych do obliczeń; przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z domową siecią elektryczną; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania |
| **21.** | **17. Bezpieczeństwo sieci elektrycznej** | przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu – bada zwarcie i działanie bezpiecznika; opisuje wyniki obserwacji | ogólne: I, II, III, IV;  szczegółowe: I.3, I.4, I.7, I.9, I.13, I.14, VII.5;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, VI.14 – II etap edukacyjny | * burza mózgów – jak korzystać z energii elektrycznej * pogadanka * doświadczenia (doświadczenia 13 i 14, podręcznik, s. 127, 128) * praca z podręcznikiem – analiza: ilustracji, opisów doświadczeń, ramek: *Tablica bezpieczników w mieszkaniu*, *Porażenie elektryczne* i przykładu obliczeń (s. 130, 132) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 133, 201) * dyskusja | | * podręcznik * 2 baterie AA, żarówki 1,2 V i 4,8 V, amperomierz, bezpiecznik 200 mA, przewody * ilustracje (podręcznik, s.  127–128 lub inne) * ramki: *Tablica bezpieczników w mieszkaniu*, *Porażenie elektryczne* (podręcznik, s. 130, 132) * karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych * kalkulator * zbiór zadań (podręcznik, s. 201) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * dlanauczyciela.pl   scenariusz – *Bezpieczeństwo sieci elektrycznej* |
| opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej; wyjaśnia funkcję bezpieczników różnicowych, przewodu uziemiającego i wyłączników różnicowoprądowych |
| stosuje do obliczeń wzory na moc prądu (urządzenia) elektrycznego i łączną moc pobieraną z sieci elektrycznej |
| posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów dotyczących bezpieczeństwa sieci elektrycznej; podaje zasady postępowania w przypadku porażenia elektrycznego |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z zapewnieniem bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania i analizuje go |
| **22.** | **18. Pole magnetyczne** | 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; opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem | ogólne: I, III–IV;  szczegółowe: I.6, I.7, I.9-10, I.14, I.15, I.16, VIII.1;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.9, VII.1, VII.2, VII.3, VII.4, VII.7a, VII.7b – II etap edukacyjny | * burza mózgów – przykłady oddziaływań magnetycznych * pogadanka * doświadczenia (doświadczenia 15 i 16, podręcznik, s. 134, 138) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, ramki *Oddziaływanie magnesów*, tekstu *Magnetyzm i początki fizyki* (s. 139) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 139, 201 lub inne) * dyskusja | | * podręcznik * dwa magnesy z oznaczonymi biegunami, drobne przedmioty z różnych substancji, kompas, bateria D (R20), gruby izolowany przewód miedziany * ilustracje (podręcznik, s. 129, 133 lub inne) * ramka (podręcznik, s. 139) * zbiór zadań (podręcznik, s. 201) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl |
| przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu – bada oddziaływania magnetyczne; demonstruje oddziaływanie prądu na igłę magnetyczną; opisuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski |
| posługuje się pojęciem pola magnetycznego; wymienia jego źródła (ogólnie – źródłem jest poruszający się ładunek elektryczny) |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z oddziaływaniem magnetycznym; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia je w różnych postaciach |
| **23.** | **Temat dodatkowy. Magnetyzm i materia** | opisuje oddziaływanie magnesu na różne substancje; wskazuje przykłady substancji, które magnes silnie przyciąga (ferromagnetyków), i wymienia przykłady ich wykorzystania | ogólne: I, III, IV;  szczegółowe: I.6, I.7, I.9, I.14, I.15, I.16, VIII.1;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, VII.1, VII.2, VII.3 – II etap edukacyjny | * pogadanka z elementami wykładu * doświadczenia (doświadczenia 17 i 18, podręcznik, s. 141, 143) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, ramek: *Przyciąganie żelaza przez magnes i A to ciekawe* (s. 142) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 138, 195) * dyskusja | | * podręcznik * silny magnes, grafit – wkład do ołówka automatycznego HB lub B, cienka nitka, 2 stalowe spinacze * ilustracje (podręcznik, s. 141–143 lub inne) * ramka *Przyciąganie żelaza przez magnes* (podręcznik, s. 143) * zbiór zadań (podręcznik, s. 201) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * dlanauczyciela.pl |
| przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu – bada odpychanie grafitu przez magnes; demonstruje magnesowanie się żelaza w polu magnetycznym; opisuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski |
| Dopisuje budowę ferromagnetyków, posługując się pojęciem domen magnetycznych; opisuje zachowanie się domen w polu magnetycznym i wyjaśnia magnesowanie się żelaza |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z magnetyzmem; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; przedstawia je w różnych postaciach |
| **24.** | **19. Linie pola magnetycznego** | przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu – **doświadczalnie ilustruje układ linii pola magnetycznego**; przedstawia na schematycznych rysunkach wyniki obserwacji | ogólne: I, III, IV;  szczegółowe: I.1, I.6, I.7, I.10, I.11, I.15, I.16, I.17, VIII.1, VIII.7a;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.9, VII.5 – II etap edukacyjny | * pogadanka * doświadczenia (obowiązkowe i domowe, podręcznik, s. 145, 147) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń i infografiki *Jak działa głośnik* (s. 148 i 149) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 145–146 lub inne) * odwrócona lekcja * dyskusja | | * podręcznik * magnes sztabkowy, tekturka, kompas, opiłki stalowe, bateria D, przewód * ilustracje (podręcznik, s. 141, 145 lub inne) * infografiki: *Z historii* oraz *Jak działa głośnik* (podręcznik, s. 146 i 148–149) * zbiór zadań (podręcznik, s. 201) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl |
| rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu magnesów stałych i przewodników z prądem (przewodnik prostoliniowy, zwojnica); określa i zaznacza zwrot linii tego pola |
| opisuje budowę i działanie elektromagnesu; wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów |
| posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów dotyczących historii odkryć z magnetyzmu |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisem pola magnetycznego; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; przedstawia je w różnych postaciach |
| **25.** | **20. Siła w polu magnetycznym** | przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: bada siłę działającą na przewodnik z prądem; buduje prosty pojazd elektryczny; opisuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski | ogólne: I, II, III, IV;  szczegółowe: I.7, I.9, I.10, I.14, I.15, I.16, VIII.2;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.9, VII.6 – II etap edukacyjny | * pogadanka * doświadczenia (19 i domowe, podręcznik, s. 153 i 159) * praca z podręcznikiem – analiza: ilustracji, opisów doświadczeń, infografiki *Zorza polarna* (s. 156 i 157) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 158 i 159, 201 lub inne) * odwrócona lekcja * dyskusja | | * podręcznik * 2 długie gwoździe, bateria D, mocny magnes, przewody, taśma klejąca, gruby przewód miedziany * ilustracje (podręcznik, s. 153–155 lub inne) * infografika *Zorza polarna* (podręcznik, s. 156–157) * zbiór zadań (podręcznik, s. 201) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl   scenariusz – *Siła w polu magnetycznym* |
| opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na przewodniki z prądem i poruszające się cząstki naładowane; określa kierunek i zwrot siły magnetycznej |
| wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; omawia rolę pola magnetycznego Ziemi jako osłony przed wiatrem słonecznym |
| posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących oddziaływania pola magnetycznego na poruszające się cząstki naładowane |
| rozwiązuje zadania i problemy związane z siłą magnetyczną; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe |
| **26.** | **21. Indukcja elektromagnetyczna** | przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: **demonstruje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jego związek ze względnym ruchem magnesu i zwojnicy lub na przykładzie zmiany natężenia prądu w elektromagnesie**; bada działanie mikrofonu i głośnika; opisuje i analizuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski | ogólne: I–IV;  szczegółowe: I.7, I.19, I.14, I.15, I.16, VIII.3, VIII.7b;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4 – II etap edukacyjny | * pogadanka z elementami wykładu * doświadczenia (obowiązkowe i domowe, podręcznik, s. 160 i 164) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, ramki *A to ciekawe* * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 163–164, 201–203 lub inne) * odwrócona lekcja * dyskusja | | * podręcznik * elektromagnes, silny magnes, woltomierz * (ilustracje podręcznik, s. 160–163 lub inne) * ramki *A to ciekawe* (podręcznik, s. 155 i 157) * zbiór zadań (podręcznik, s. 203) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl |
| 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; Domawia działanie układu mikrofon–głośnik |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z indukcją elektromagnetyczną; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; uzasadnia odpowiedzi |
| **27.** | **22. Transformator** | **doświadczalnie demonstruje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jego związek ze zmianą natężenia prądu w elektromagnesie** korzystając z opisu doświadczenia; odczytuje i analizuje wyniki pomiarów, wyciąga wnioski | ogólne: I, II, III, IV;  szczegółowe: I.7, I.10, I.11, I.15, I.16, VIII.3, VIII.5, VIII.6;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4, I.9 – II etap edukacyjny | * pogadanka z elementami wykładu * doświadczenie (obowiązkowe, podręcznik, s. 166) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisu doświadczenia, infografiki oraz ramki *A to ciekawe* (s. 168) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 163, 203 lub inne) * odwrócona lekcja * dyskusja | | * podręcznik * zwojnica (230 V), stalowy rdzeń w kształcie ramki, woltomierz, gruby przewód w izolacji * ilustracje (podręcznik, s. 159–162 lub inne) * infografika *Transformatory i przesyłanie energii* (podręcznik, s. 166–167 * zbiór zadań (podręcznik, s. 203) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl |
| opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jej związek ze zmianą natężenia prądu w elektromagnesie |
| opisuje budowę i zasadę działania transformatora oraz podaje przykłady jego zastosowania; wyjaśnia, do czego służą linie wysokiego napięcia; omawia przesyłanie energii elektrycznej |
| posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów dotyczących zjawiska indukcji elektromagnetycznej |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z transformatorem; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; uzasadnia odpowiedzi lub stwierdzenia |
| **28.** | **23. Dioda** | przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: **demonstruje rolę diody jako elementu składowego prostowników i źródło światła**; bada działanie diody jako prostownika; opisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski | ogólne: I, II, III, IV;  szczegółowe: I.4, I.6, I.7, I.9, I.13, I.14, I.15, VII.8, VII.10c;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4 – II etap edukacyjny | * pogadanka z elementami wykładu * doświadczenia (obowiązkowe i 20 oraz domowe podręcznik, s. 170–173 i 174) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, infografiki, ramek *A to ciekawe* (s. 171–173) * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 174, 204) * dyskusja | | * podręcznik * dioda, bateria 9 V, żarówka 4,8 V, dioda LED, 2 baterie AA 1,5 V, dynamo rowerowe, woltomierz * ilustracje (podręcznik, s. 164–167 lub inne) * infografika *Żarówki, świetlówki, diody* (podręcznik, s. 172) * zbiór zadań (podręcznik, s. 204) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * multiteka * dlanauczyciela.pl   scenariusz – *Dioda*  i karta z zadaniami dla grup |
| opisuje funkcję diody półprzewodnikowej jako elementu przewodzącego w jednym kierunku oraz jako źródła światła; zna symbol diody i rozpoznaje go na schematach obwodów; wyjaśnia, do czego służy prostownik, omawia jego zastosowanie |
| porównuje źródła światła: tradycyjne żarówki, świetlówki (tzw. żarówki energooszczędne) i diody świecące (LED) |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z diodą; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; analizuje schematy obwodów zawierających diody |
| **29.** | **Temat dodatkowy. Budujemy lepszy prostownik** | opisuje funkcję diody półprzewodnikowej jako elementu przewodzącego w jednym kierunku | ogólne: II, III;  szczegółowe: I.7, I.10, I.15, VII.8;  ponadto:  I.1, I.2, I.3, I.4 – II etap edukacyjny | * pogadanka z elementami wykładu * doświadczenia (doświadczenie 21 i 22, podręcznik, s. 175 i 176) * praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i opisów doświadczeń * odwrócona lekcja * ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 177, 204 lub inne) * dyskusja | | * podręcznik * lampka, dioda, miernik uniwersalny, 5 diod świecących, woltomierz, 4 baterie AA (paluszki), przewody i magnesy * (ilustracje, podręcznik, s. 175–177 lub inne) * zbiór zadań (podręcznik, s. 204) * Karty pracy ucznia, cz. 2 * dlanauczyciela.pl |
| przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: bada straty energii powodowane przez diodę; Dbuduje mostek prostowniczy i bada jego działanie; opisuje wyniki obserwacji i pomiarów, wyciąga wnioski |
| Dwyjaśnia działanie mostka prostowniczego, wskazuje jego zaletę, opisuje napięcie w układzie z mostkiem prostowniczym |
| rozwiązuje zadania lub problemy związane z diodami; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; analizuje schematy obwodów elektronicznych zawierających diody i określa, które diody przewodzą; uzasadnia odpowiedzi |
| **30.** | **Powtórzenie**  (Elektryczność i magnetyzm) | realizuje i prezentuje projekt *Ziemskie pole magnetyczne* – opisany w podręczniku lub inny związany z treścią rozdziału | ogólne: I, II, IV;  szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.13, I.14, I.15, I.16, VII.5, VII.6, VII.8, VII.9, VIII.1, VIII.2, VIII.3, VIII.4, VIII.5;  ponadto:  I.1, I.2, I.6, I.7, VI.10, VI.14, VII.1, VII.2, VII.3, VII.4, VII.5, VII.6 – II etap edukacyjny | * pogadanka – co wiemy o elektryczności i magnetyzmie * analiza tekstu popularnonaukowego * odwrócona lekcja (uczniowie prezentują doświadczenia domowe, projekt i wyniki analizy tekstu) * ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach – rozwiązywanie zadań) * dyskusja | | * podręcznik (s. 182–184) * opis projektu: *Ziemskie pole magnetyczne* (podręcznik, s. 189) * tekst: *Szósty zmysł? Magnetyczny!* (podręcznik, s. 190–191) lub inny * zadania powtórzeniowe – testy (podręcznik, 185–188) lub inne * karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych * kalkulator * własne notatki * Książka Nauczyciela * Płyta Nauczyciela |
| analizuje tekst popularnonaukowy: *Szósty zmysł? Magnetyczny!* lub inny; wyodrębnia informacje kluczowe, posługuje się nimi i przedstawia w różnych postaciach; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu do rozwiązania zadań lub problemów |
| dokonuje syntezy wiedzy o elektryczności i magnetyzmie; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności |
| stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących treści rozdziału *Elektryczność i magnetyzm* |
| sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących treści rozdziału *Elektryczność i magnetyzm* – rozwiązuje zestaw zadań; formułuje wnioski i (gdy zaistnieje potrzeba) ustala sposoby uzupełnienia wiedzy w tym zakresie |
| **31.** | **Sprawdzian** (Elektryczność i magnetyzm) | Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych. | ogólne: I–II, IV;  szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.14, I.15, I.16, I.17, VII.5, VII.6, VII.8, VII.9, VIII.1, VIII.2, VIII.3, VIII.4, VIII.5 | * samodzielna praca ucznia | | * testy (na podstawie **generatora**, cz. 2) |

1. **Uwaga.** Klatka Faradaya została usunięta z podstawy programowej, ale jedno zagadnienie z tej lekcji warto omówić – Ochrona przed burzą. [↑](#endnote-ref-1)