W kolumnie pierwszej oznaczono kursywą treści dodatkowe.

W kolumnie trzeciej pogrubioną czcionką oznaczono doświadczenia obowiązkowe.

| **Temat lekcji** | **Treści nauczania** | **Osiągnięcia ucznia****Uczeń:** | **Punkty podstawy programowej** | **Metody pracy** | **Środki nauczania** | **Uwagi** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ROZDZIAŁ I. ELEKTROSTATYKA i PRĄD ELEKTRYCZNY |
| **Temat 1.** **Elektryzowanie ciał** | * Elektryzowanie ciał przez tarcie
* Dwa rodzaje ładun-ków elektrycznych
* Oddziaływanie ładun-ków elektrycznych
* Elektryzowanie ciał a budowa atomu
* Siła elektryczna
 | * wyodrębnia z tekstów i rysunków schema-tycznych informacje kluczowe dotyczące zjawiska elektryzowania ciał
* przeprowadza doświadczenie związane z elektryzowaniem ciał przez potarcie, korzystając z opisu
* wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegudoświadczenia dotyczącego elektryzowania ciał przez potarcie
* informuje, że przyczyną elektryzowania się ciał podczas pocierania jest przepływ elektronów
* określa rodzaj oddziaływania (przyciąga-nie lub odpychanie) na podstawie znaku ładunku oraz znak ładunku na podstawie rodzaju oddziaływania
* informuje, jaki znak ma ładunek jądra, a jaki – ładunek elektronu w atomie
* opisuje jakościowo zależność siły działającejmiędzy ładunkami od odległości między nimi
* informuje, że siła utrzymująca elektronyw atomie jest siłą przyciągania elektrycznego
* wyjaśnia, że wiązanie chemiczne ma naturę elektryczną
* **demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie**
* **demonstruje wzajemne oddziaływanie ciałnaelektryzowanych**
 | I.1I.2I.3 VI.1 VI.2VI.16 a)VI.16 b) | Pogadanka, doświadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator1, multiteka2, zbiór zadań3, przyrządyi materiały do doświadczenia omówionego w *Książce nauczyciela* | Uczniowie pracują w grupach. Demonstrują:* zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie,
* zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych.

Warto przećwiczyć (na przykładzie) zastosowanie zasady zachowania ładunku.Zbiór zadań: zadania 42.1, 42.2 i 42.4, s. 161. |
| **Temat 2.** **Ładunki elektryczne** | * Elektryzowanie przez dotyk
* Jednostka ładunku elektrycznego
* Zasada zachowania ładunku elektrycznego
* Elektroskop
* Przewodniki i izolatory elektryczne
 | * wyjaśnia, na czym polega elektryzowanie przez dotyk
* posługuje się pojęciem ładunku elektryczne-go jako wielokrotności ładunku elementarnego
* nazywa jednostkę ładunku elektrycznego (bez definicji)
* wyjaśnia zasadę zachowania ładunku na przykładzie różnych sposobów elektryzo-wania ciał
* rozwiązuje zadania rachunkowe związane z elementarnym ładunkiem elektrycznym
* posługuje się elektroskopem
* opisuje budowę elektroskopu
* wyjaśnia zasadę działania elektroskopu
* stosuje zasadę zachowania ładunku pod-czas elektryzowania przez dotyk i pocieranie
* rozróżnia izolatory i przewodniki (w najważ-niejszych przypadkach: metal, tworzywo sztuczne, szkło)
* wykazuje doświadczalnie różnice między elektryzowaniem metali a elektryzowaniem izolatorów
* zauważa, że przepływ ładunku, z jakim mamy do czynieniaw doświadczeniach z elektrostatyki, jest innym przykładem znanegoz życia codziennego zjawiska przepływu prądu elektrycznego
* **demonstruje zjawisko elektryzowania przez dotyk**
* **odróżnia przewodniki od izolatorów; podaje przykłady**
 | I.1I.2I.3I.4I.9 VI.1 VI.3 VI.5 VI.6VI.16 a)VI.16 c) | Pogadanka, doświadczenia przeprowadzane w zespołach, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, przyrządy i mqteriały do doświadczenia omówionego w *Książce nauczyciela* | Uczniowie pracują w grupach.Demonstrują:* zjawisko elektryzowania ciał,
* zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych,
* zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym.

Sprawdzają, czy ciało jest naelektryzowane, wykorzy-stując elektroskop.Warto przećwiczyć (na przykładzie) stosowanie zasady zachowania ładunku.Zbiór zadań: zadania 43.1 i 43.2, s.163; zadania 43.3–43.5, s. 164. |
| **Temat 3.****Indukcja****elektrosta-****tyczna** | * Przyciąganie nienael-ektryzowanych prze-wodników przez ciała naelektryzowane
* Przyciąganie nienae-lektryzowanych izolatorów przez ciała naelektryzowane
* Siły działające między cząsteczkami
 | * przeprowadza doświadczenia z przycią-ganiem drobnych przedmiotów przez ciało naelektryzowane
* wyjaśnia, w jaki sposób ciało naelektryzo-wane może przyciągać ciało obojętne
* opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego
* opisuje przemieszczanie się ładunków w izolatorach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego
* wyjaśnia naturę sił działających między cząsteczkami
* posługuje się pojęciem indukcji elektrostatycznej
 | I.1I.2I.3I.4I.9VI.4 | Pogadanka, doświadczeniaprzeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń,zbiór zadań, generator,multiteka, przyrządy i materiały do doświadczeń | Przyciąganie przedmiotównienaelektryzowanychprzez ciało naelektryzowane nie jest dla uczniówoczywiste. Łatwo zademonstrować to zjawisko,trudniej wyjaśnić jego mechanizm. Można sobie poradzić, wyjaśniając zmianę ustawienia ładunkówwewnątrz ciała nienaelektry-zowanego.Zbiór zadań: zadania 44.1–44.7, s.165–166. |
| **Temat 4. Obwód prądu elektrycznego** | * Napięcie elektryczne
* Prąd elektryczny
* Kierunek przepływu prądua kierunek ruchu elektronów
* Symbole elektryczne
* Obwody elektryczne
* Zwarcie
 | * wyjaśnia, że aby popłynął prąd elektry-czny, odbiornik należy podłączyć do źródła napięcia w obwodzie zamkniętym
* rozpoznaje i rysuje symbole elementów obwodów elektrycznych: źródło napięcia, przewód, żarówkę, wyłącznik
* odczytuje i rysuje schematy obwodów elektrycznych
* buduje proste obwody elektryczne zgodnie ze schematem
* informuje, że przepływ prądu nie polega na „dopłynięciu” nośników ładunku do odbiornika
* buduje złożone obwody elektryczne zgodnie ze schematem
* **łączy – według podanego schematu – obwód elektryczny, w którego skład wchodzą: źródło (akumulator, zasilacz), odbiornik (żarówka, brzęczyk, silnik, dioda, grzejnik, opornik), wyłączniki, woltomierze, amperomierze**
* wymienia skutki zwarcia
 | I.1I.2I.3I.4I.9 VI.7 VI.13VI.16 d) | Pogadanka, doświadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, przyrządy i materiały do doświadczenia omówionego w *Książce nauczyciela* | Uczniowie pracują w gru-pach. Budują obwody elektryczne według poda-nego schematu (jako źródło napięcia wykorzystują np. baterie płaskie).Wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwa, opornika, żarówki, wyłącznika, woltomierza, amperomierza.Zbiór zadań: zadania 45.5 i 45.6, s. 167; zadania 45.7i 45.8, s.168. |
| **Temat 5.** **Prąd elektry-czny w cie-czach** | * Jony
* Przepływ prądu elektrycznego w cieczach
* Elektryczność w organizmach żywych
 | * bada doświadczalnie wpływ stężenia soliw wodzie na przepływ prądu elektrycznego
* opisuje prąd elektrycznyw roztworach jako przepływ jonów
* omawia zasady bezpieczeństwa związane z przepływem prądu przez roztwór
* wyjaśnia, jakie jony znajdują się w roztworze wodnym NaCl
* opisuje znaczenie zjawisk elektrycznych w organizmach żywych
 | I.1I.2I.3I.4I.9 VI.7 | Pogadanka, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, przyrządy i materiały do doświadczenia omówionego w *Książce nauczyciela* | Należy uświadomić uczniom, że nośnikami prądu są nie tylko elektrony, ale także jony. Prąd elektryczny może więc płynąć także w niektó-rych roztworach. Wiąże się to jednak z przepływem masy, co jest wykorzystywane m.in. do pozłacania i chro-mowania różnych przedmiotów.Zbiór zadań: zadania 48.1–48.5, s. 176–177. |
| **Temat 6.** **Prąd elektry-czny w gazach** | * Jonizacja powietrza
* Żarówki i świetlówki
* Wyładowania atmo-sferyczne
* Piorunochrony
* Zachowanie w czasie burzy
 | * wyjaśnia, że prąd elektryczny w gazach to przepływ jonów i elektronów
* wyjaśnia, że piorun jest szczególnym przypadkiem przepływu prądu elektrycznego
* wymienia zasady bezpiecznego zachowania podczas burzy (nie należy chronić się pod drzewami i słupami, pływać w wodzie, kłaść się na ziemi)
* wyjaśnia różnice w zasadach działania żarówki i lampy wyładowczej; wymienia zalety i wady obu źródeł światła
* wyjaśnia zasady bezpiecznego zacho-wania podczas burzy, stosując poznane prawa fizyki
 | I.1I.2I.3I.4I.9 VI.7 | Pogadanka, pokaz, projekcja filmu dydaktycznego | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, przyrządy i materiały do doświadczenia omówionego w *Książce nauczyciela* | Suche powietrze jest izolato-rem, ale po zjonizowaniu (np. przez wysokie napięcie) zmienia właściwościi zaczyna przewodzić prąd. Trzeba uczniom uświadomić zagro-żenia powodowane przez wyładowania atmosferyczne. Uczniowie powinni poznać zasady zachowania w czasie burzy. Prąd elektryczny może płynąć także w innych gazach niż powietrze. Wykorzystuje się to w świetlówkach. Informujemy uczniów, że świetlówki zużywają mniej energii elektrycznej niż żarówki, przy takim samym natężeniu wysyłanego światła.Zbiór zadań: zadania 48.8 i 48.9, s. 177. |
| **Temat 7.** **Napięcie elektryczne i natężenie prądu elek-trycznego** | * Napięcie elektryczne
* Natężenie prądu elektrycznego
* Wartości napięć ele-ktrycznych i natężeń prądu elektrycznego w przyrodzie i urzą-dzeniach zbudowa-nych przez człowieka
 | * wyjaśnia (intuicyjnie) i rozróżnia pojęcia napięcia i natężenia prądu
* posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie
* przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych
* stosuje jednostki napięcia elektrycznego i natężenia pradu elektrycznego
* przelicza wielokrotności i podwielo krotności (mikro-, mili-, kilo-, mega-)
* oblicza natężenie prądu na podstawie jego definicji
* wymienia proste przykłady napięcia w urządzeniach codziennego użytku
* stosuje analogię między przepływem prądu elektrycznego a przepływem wody
* podaje przykłady napięcia i natężenia prądu w urządzeniach elektrycznych wykorzystywanych w życiu codziennym
* określa natężenie elektryczne za pomocą wzoru:$I=\frac{Q}{t}$ i obliczawszystkie wielkości występującew tej zależności
* przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)
 | I.1I.6 II.3 VI.6 VI.8 VI.9 | Pogadanka, rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, rysunek przedstawiający wartości napięć elektrycznych i natężeń prądu elektrycznegow otoczeniu | Wprowadzając pojęcia napię-cia elektrycznego i natę-żenia prądu elektrycznego, wykorzystajmy analogię między tymi zjawiskamia przepływem wody. Napięcie porównujemy z wysokością, z jakiej spływa woda, a na-tężenie– z ilością przepływa-jącej wody. Pouczająca może być analiza wartości napięć i natężeń spotykanychw przyrodzie oraz stosowanych w urządzeniachzbudowa-nych przez człowieka (podręcznik).Zbiór zadań: zadania 46.1– 46.9, s. 170–171.  |
|  |
| **Temat 8.** **Praca i moc prądu elek-trycznego** | * Przemiany energii elektrycznej
* Obliczanie energii (w J i kWh)
* Moc prądu elektry-cznego
* Koszt zużytej energii elektrycznej
 | * posługuje się pojęciem napięcia elektry-cznego; wyjaśnia związek napięcia elektry-cznego z pracą prądu elektrycznego i energią
* stosuje do obliczeń związek między napię-ciem, natężeniem i mocą oraz między napięciem, natężeniem, czasem i pracą prądu
* rozwiązuje trudniejsze zadania rachunkowe związane z pracą i mocą prądu elektrycznego
* podaje przykłady mocy urządzeń elektry-cznych znanych z życia codziennego
* przelicza wielokrotnościi podwielokrotno-ści jednostek pracy i mocy
 | I.1I.7 VI.9 VI.10 VI.11 | Pogadanka, dyskusja, rozwią-zywanie prostych zadań obliczenio-wych | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, tabela zawierająca przykłady mocy różnych urządzeń (podręcznik) | Zwróćmy uwagę uczniów na to, jak bardzo wykorzystywa-nie energii elektrycznej ułatwia życie. Nie mamy jej jednak za darmo. Na koszt zużywanej energii elektrycznejwpływa nie tylko cena 1 kWh, ale też moc używanych urządzeń i czas ich pracy. Warto uświadomić uczniom, w jaki sposób można ograni-czyć wydatki związane z użytkowaniem urządzeń elektrycznych. Uświadamiamy im także, że oszczędzanie energii przyczynia się do ograniczania degradacji środowiska przyrodniczego.Warto zaproponować ucz-niom, aby w domu zaplano-wali doświadczenie mającena celu wyznaczenie mocy żarówki.Zbiór zadań: zadania 52.1–52.12, s. 187–188. |
|  |
| **Temat 9.** **Pomiar napię-ciai natężenia.Wyznaczanie mocy** | * Mierniki
* Pomiar napięcia elektrycznego
* Pomiar natężenia prądu elektrycznego
* Wyznaczanie mocy
 | * wykorzystuje woltomierzi amperomierz do pomiaru odpowiednich wielkości (w prostych przykładach)
* wyznacza moc żarówki na podstawie samo-dzielnych pomiarów napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego
* korzysta z miernika uniwersalnego, wybiera odpowiedni zakres pomiaru
* **łączy (według podanego schematu) obwód elektryczny, na który składają się: źródło (akumulator, zasilacz), odbiornik (żarówka, brzęczyk, silnik, dioda, grzejnik, opornik), wyłączniki, woltomierze, amperomierze**
* **odczytuje wskazania mierników**
 | I.4I.5I.6I.9 VI.16d) | Pogadanka, doświadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, przyrządy i materiały do doświadczeń | Uczniowie w grupach:* budują obwód według podanego schematu,
* mierzą napięciei natężenie prądu,
* wyznaczają moc żarówki zasilanej baterią (za pomocąwoltomierzai amperomierza).

Jest to okazja do utrwalenia umiejętności przekrojowych związanychz wykonywaniem pomiarów, takich jak:* ustalanie zakresu przyrządów,
* ustalanie dokładności przyrządów,
* odczytywanie wskazań mierników,
* zapisywanie odczytów wraz z niepewnością pomiarową.

Zbiór zadań: zadanie 46.13, s. 172; zadanie 47.7,s. 174; zadanie 47.9, s. 175. |
| **Temat 10.** **Przykłady obwodów elektrycznych** | * Połączenie szerego-we źródeł prądu elektrycznego
* Połączenie równole-głe źródeł prądu elektrycznego
* Łączenie szeregowe odbiorników
* Łączenie równoległe odbiorników
* Przykłady zastosowa-nia tych połączeń
 | * oblicza napięcie baterii ogniw połączo-nych równoleglei szeregowo
* informuje, jak napięcie elektryczne i natę-żenie prądu płynącego przez zespół odbiorników połączonych szeregowo i równolegle zależyod napięcia elektry-cznego oraz natężenia prądu płynącego przez poszczególne odbiorniki
* wskazuje przykłady połączeń równoległych i szeregowych; buduje takie układy
* rozwiązuje zadaniazwiązane z łączeniemszeregowym i równoległym, w szczególno-ści związane z projektowaniem prostych obwodów (np. łączenie lampek choinko-wych), bez wzorów na opór zastępczy
* **łączy (według podanego schematu) obwód elektryczny, w którego skład wchodzą: źródło, odbiornik, wyłączniki, woltomierze, amperomierze; odczytuje wskazania mierników**
 | I.1I.3I.4I.9VI.16 d) | Pogadanka, pokaz lub doświadczenia przeprowadzane w zespołach, obliczenia rachunkowe | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, przyrządy i ma teriały do doświadczeń | Uczniowie wykonują (w grupach):* pomiar napięcia źródeł prądu połączonych szeregowo,
* pomiar napięcia źródeł prądu połączonych równolegle,
* pomiar napięcia na odbiornikach połączo-nych szeregowo,
* pomiar natężenia prądu przepływającego przez odbiorniki połączone równolegle.

Należy uświadomić uczniom, że wszystkie urządzenia w sieci domowej są podłączone do prądu równolegle.Zbiór zadań: doświadczenie 27, s. 173; zadanie 47.9,s. 175; zadanie 47.12, s.175; zadanie 47.13, s. 175. |
| **Powtórzenie** | * Powtórzenie
* Zastosowanie pozna-nej wiedzy (wiadomo-ści  umiejętności)do rozwiązywania pro-blemów fizycznych
* Analiza tekstu
 |  | I.1I.2I.3I.4I.5I,6I.7I.8I.9 VI.1 VI.2 VI.3 VI.4 VI.5 VI.6 VI.7 VI.8 VI.9 VI.10 VI.11 VI.13VI.16 a)VI.16 b)VI.16 c)VI.16 d) | Praca z podręcznikiem, rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, przygotowane przez nauczyciela zestawy zadań względniające zróżnicowanie zaawansowania uczniów | Trzeba przypomnieć wiado-mości teoretyczne poznane na lekcjachi omówić prze-prowadzone doświadczenia.Ze względu na zróżnicowanie poziomu wiedzy uczniów warto skorzystać z testów (o różnych stopniach trudno-ści; podręcznik, s. 64–67).Aby ćwiczyć umiejętności posługiwania się informacjami pochodzącymiz analizy przeczytanych tekstów, warto omówić tekst popularnonaukowy *Żywe paralizatory* (podręcznik, s. 68). |
| **Sprawdzian** |  |  |  | Samodzielna praca uczniów | Testy (dostępne na portalu dlanauczyciela.pl) |  |
| ROZDZIAŁ II. ELEKTRYCZNOŚĆ i MAGNETYZM |
| **Temat 11.** **Opór elek-tryczny** | * Co to jest opór elektryczny
* Prawo Ohma
* Jednostka oporu elektrycznego
* Oporniki
* Zastosowanie prawa Ohma do rozwiązy-wania prostych zadań
 | * wyjaśnia (intuicyjnie) znaczenie pojęcia oporu elektrycznego jako właściwości przewodnika

stosuje prawo Ohmaokreśla opór elektryczny za pomocą wzoru: $R=\frac{U}{I}$i obliczawszystkie wielkości występującew tej zależności* odczytuje wykresy *I*(*U*); na ich podstawie oblicza opór elektryczny
* posługuje się symbolem graficznym opornika podczas rysowania I czytania schematów elektrycznych
* przelicza wielokrotnościi podwielokro-tności jednostki oporu elektrycznego
* **odczytuje wskazania mierników**
* rozpoznaje proporcjonalność prostą
 | I.1I.5I.7I.8 VI.12VI.16 d) | Pogadanka, pokaz lub doświadczenia przeprowadzane w zespołach, rozwiązywanie zadań rachunko-wych | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka,zbiór zadań, przyrządydo doświadczeń | Warto doświadczalnie wykazać zależność między natężeniem prądu elektry-cznego a przyłożonym napięciem elektrycznym. Wprowadzając pojęcie oporu, należy zaznaczyć, że opór przewodnika nie zależy ani od napięcia elektry-cznego, ani od natężenia prądu; jest „zakodowany” w samym przewodniku.Warto zaproponować ucz-niom, aby w domu zaplano-wali doświadczenie mające na celu wyznaczenie oporu żarówki lub opornika.Zbiór zadań: zadania49.1–49.8, s.179–180. |
| **Temat 12.** **Wyznaczanie oporu elektry-cznego** | * Pomiar napięcia elektrycznego I natężenia prądu elektrycznego
* Obliczanie oporu na podstawie pomiarów
* Sporządzanie wykresu zależności*I*(*U*)
* Obliczanie oporu na podstawie wykresu zależności *I*(*U*)
 | * przeprowadza wybrane przez nauczyciela doświadczenia, korzystając z ich opisów
* **wyznacza opór przewodnika na podsta-wie pomiarów napięcia elektrycznego na jego końcach oraz natężenia płynącego przezeń prądu**
* posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jednostką,z uwzględnieniem informacjio niepewności
* przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru
* rozpoznaje proporcjonalność prostą
* zapisuje wynik pomiaru wraz z jednostką
 | I.1I.2I.3I.4I.5I.6I.7I.8I.9VI.16 e) | Pogadanka, doświadczenia przeprowadzane w ze społach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka,zbiór zadań, przyrządy do doświadczeń | Uczniowie (w zespołach) przeprowadzają doświad-czenie obowiązkowe (VI.16 e): wyznaczają opór elektryczny przewodnika za pomocą woltomierzai am-peromierza. Zbiór zadań: zadania49.9–49.23, s. 180–182. |
| **Temat 13. Domowa sieć elektryczna** | * Napięcie przemienne
* Napięcie i natężenie skuteczne
* Uziemienie
* Pierwsza pomoc przy porażeniu prądem elektrycznym
 | * wyjaśnia, że znak i wartość napięcia w do-mowej sieci elektrycznej zmieniają się wiele razy w ciągu sekundy
* wyjaśnia znaczenie pojęć napięcia i natę-żenia skutecznego
* informuje, że napięcie skuteczne w sieci domowej w Polsce wynosi 230 V
* informuje, że ciało człowieka przewodzi prąd elektryczny
* informuje, że szczególnie niebezpieczne jest dotykanie urządzeń elektrycznych w miejscach wilgotnych i wilgotnymi rękoma
* wymienia podstawowe zasady bezpieczne-go użytkowania domowej sieci elektry-cznej oraz postępowania w przypadku porażenia prądem elektrycznym
* rozróżnia pojęcia fazy i zera
* wyjaśnia, do czego służy uziemienie; uzasadnia konieczność stosowania uziemienia
 | I.1I.9 | Pogadanka, rozwiązywanie zadań rachun-kowych | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Uczniowie korzystają z domowej sieci elektrycznej, dlatego powinni wiedzieć: jak to robić bezpiecznie, przed czym zabezpiecza uziemienie,jak udzielić pierwszej pomocy przy porażeniu elektrycznym.Zbiór zadań: zadania 53.9 i 53.10, s. 191. |
| **Temat 14. Ochrona sieci elektrycznej** | * Skutki przerw w dosta-wach energii
* Zasilacze awaryjne
* Bezpieczniki
* Wyłączniki różnicowo-prądowe
 | * wymienia miejsca (obiekty), którym szcze-gólnie zagrażają przerwyw dostawie energii elektrycznej
* wyjaśnia, do czego służą zasilacze awaryjne
* wyjaśnia, do czego służą bezpieczniki, i co należy zrobić, jeśli bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny
* rozstrzyga, czy przy podanym obciążeniu bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny
* wyjaśnia, do czego służą wyłączniki różnicowoprądowe
 | I.1I.6I.7 VI.14 VI.15 | Pogadanka, praktyczne zapoznanie się z bezpiecznikami | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, materiały do pokazu | Uczniowie korzystają z do-mowej sieci elektrycznej, dlatego powinni wiedzieć, że bezpieczniki zabezpie-czają instalację elektryczną przed uszkodzeniem w wyniku przeciążenia.Ponadto powinni się zapo-znać z bezpiecznikami we własnym domu i ustalić, przy jakim natężeniu prądu przery-wają one przepływ prądu.Zbiór zadań: zadania 53.11–53.13, s. 192. |
| **Temat 15. Magnesy** | * Bieguny magnetyczne
* Oddziaływanie biegu-nów magnetycznych
* Ziemia – wielki magnes
* Zasada działania kompasu
* Domeny magnetyczne
 | * informuje, że jednakowe bieguny magnesu się odpychają, a różne – przyciągają
* wyjaśnia, że magnes przyciąga żelazo i niektóre inne metale
* informuje, że nie można uzyskać pojedynczego bieguna magnetycznego
* wyjaśnia zasadę działania kompasu; posługuje się tym przyrządem
* demonstruje doświadczalnie zjawiska magnetyczne
* wyjaśnia mechanizm zjawiska magneso-wania się ciał, korzystając z pojęcia domen magnetycznych
* rozróżnia bieguny geograficzne i magnetyczne
* **demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu**
 | I.1I.3 VII.1 VII.2 VII.3VII.7 a) | Pogadanka, pokaz lub doświadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka,zbiór zadań, przyrządyi materiały do pokazu lub doświadczeń | Wskazane jest przeprowa-dzanie doświadczeń ilustrujących oddziaływanie magnetyczne w formie pokazu lub doświadczeń.Warto podać przykłady wykorzystywania tego oddziaływania w życiu codziennym.Zbiór zadań: zadania 54.1–54.16, s. 195–198. |
| **Temat 16.** **Prąd elektrycznyi  magnetyzm** | * Elektromagnes
* Siły magnetyczne
 | * **demonstruje zjawisko oddziaływania prze-wodnikaz prądem na igłę magnetyczną**
* buduje elektromagnes
* wyjaśnia oddziaływanie między elektro-magnesem a magnesem
* podaje przykłady zastosowania zjawisk magnetycznych do zapisywania i przechowywania informacji
* bada, jak biegunowość i siła przyciągania elektromagnesu zależą od różnych czynników
* wyjaśnia, że magnes trwały swoje właściwości magnetyczne zawdzięcza także ruchowi ładunków elektrycznych
 | I.1I.2I.3I.4I.9 VII.4 VII.5VII.7 b) | Pogadanka, doświadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczeń | Uczniowie (w zespołach) przeprowadzają doświad-czenia wskazujące na oddziaływanie przewodnika z prądem na igłę magne-tyczną,budują elektromagnes, sprawdzają wzajemne oddziaływanie magnesówz elektromagnesami. Zbiór zadań: zadania 55.1–55.12, s.199–201. |
| **Temat 17.** **Silnik elek-tryczny** | * Zasada działania silnika elektrycznego
 | * wyjaśnia, że na przewodnikz prądem znajdujący się w pobliżu magnesu działa siła magnetyczna, którą wykorzystujemy w silnikach elektrycznych
* opisuje (w uproszczeniu) budowę silnika elektrycznego, wyjaśnia zasadę jego działania i podaje przykłady zastosowania silników elektrycznych
 | I.1 VII.6 | Pogadanka, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka,zbiór zadań, przyrządy do pokazu | Wskazane jest zademonstro-wanie oddziaływania mag-nesu na ruchomą ramkę z prądem, którego skutkiem jest wychylenie ramki (doświadczenie opisane w podręczniku, s. 97). Trzeba omówić budowę silnika elektrycznego, zasadę jego działania oraz praktyczne za-stosowanie. Działanie silnika demonstrujemy na modelu.Zbiór zadań: zadania 55.14–55.16, s. 201. |
| **Powtórzenie** | * Powtórzenie
* Zastosowanie pozna-nej wiedzy (wiadomo-ści i umiejętności)do rozwiązywania pro-blemów fizycznych z zakresu elektromag-netyzmu
* Analiza tekstu
 |  | I.1I.2I.3I.4I.5I.6I.7I.8I.9VI.16 e) VII.1 VII.2 VII.3 VII.4VII. 5 VII.6VII.7 a)VII.7 b) | Ćwiczenia, praca z podręcznikiem | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przygo-towane przez nauczyciela zestawy zadań uwzględniające zróżnicowanie zaawansowania uczniów | Trzeba przypomnieć wiado-mości teoretyczne poznane na lekcjach i omówić prze-prowadzone doświadczenia.Zwracamy uwagę na zwią-zek magnetyzmu z przepły-wem prądu.Ze względu na zróżnicowanie poziomu wiedzy uczniów warto skorzystać z testów (o różnych stopniach trudności; podręcznik, s. 101–103). Aby ćwiczyć umiejętności posługiwania się informacjami pochodzącymiz analizy przeczytanych tekstów, warto omówić tekst popular-nonaukowy *Wędrujące bieguny* (podręcznik, s. 104). |
| **Sprawdzian** |  |  |  | Samodzielna praca uczniów | Testy (dostępne na portalu dlanauczyciela.pl) |  |
| ROZDZIAŁ III. DRGANIA i FALE |
| **Temat 18.** **Ruch drgający** | * Położenie i prędkość w ruchu wahadła
* Drgania ciężarka na sprężynie
* Ruch drgający
* Okres i częstotliwość w ruchu drgającym
* Amplituda
 | * opisuje przykłady drgań, w tym ruch wahadła
* wyjaśnia znaczenie pojęć: okresu, często-tliwości i amplitudy drgań
* oblicza częstotliwość na podstawie okresu (i odwrotnie)
* **wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym**
* wymienia przykłady niemechanicznych zjawisk okresowych (np. przepływ prądu przemiennego)
 | I.1I.2I.3 VIII.1 VIII.2VIII.9 a) | Pogadanka, pokaz, doświad-czenia przepro-wadzane w zespołach, rozwiązywanie prostych zadań rachunkowych | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczeń | Uczniowie (w zespołach) przeprowadzają doświadcze-nie obowiązkowe: wyznaczają okres i częstotliwość w ruchu drgającym (np. ciężarka na sprężynie lub kulki zaczepionej na nici). Zespoły pracują z różnymi ciałami drgają-cymi (np. kulki na nitkach o różnej długości, ciężarki na różnych sprężynach).Zbiór zadań: zadania 57.1–57.9, s. 209– 210. |
| **Temat 19.** **Wykresy ruchu drgającego** | * Wykresy zależności położenia *x*od czasu *t w*ruchu wahadła
* Drgania mechaniczne i inne
 | * otrzymuje doświadczalnie wykres zależno-ści położenia wahadła od czasu
* odczytuje z wykresu położenie wahadła w danej chwili(i odwrotnie) oraz amplitudę
* wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia wahadła od czasu
* wskazuje na wykresie chwile, w których wahadło znajduje się w położeniu równowagi
 | I.1I.3 VIII.3 VIII.9a) | Pogadanka, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządyi materiały do doświadczenia | Uczniowie obserwują doświad-czenie dotyczące otrzymy-wania wykresu zależności położenia wahadła od czasu. Na podstawie wykresu wyznaczają amplitudę i okres drgań wahadła.Zbiór zadań: zadania 57.11– 57.14, s. 210 –211. |
| **Temat 20.** **Przemiany energii w ruchu drgającym** | * Energia w ruchu wahadła
* Energia potencjalna sprężystości
* Energia w ruchu ciężarka
 | * opisuje ruch ciała na sprężynie
* opisuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w tym ruchu
* wykonuje obliczenia dotyczące tego ruchu
 | I.1I.2I.6 III.3 III.5 VIII.2 | Pogadanka, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Zwróćmy uwagę uczniów na to, że podczas całego ruchu suma energii potencjalnej i energii kinetycznej jest stała. Oznacza to, że jeśli jedna energia maleje o jakąś wartość, to druga wzrasta o taką samą wartość.Zbiór zadań: zadania 57.17– 57.18, s. 211; zadanie 57.27, s. 213. |
| **Temat 21.** **Fale** | * Ruch fali a ruch cząsteczek
* Fala na sznurze
* Fale a drgania
* Długość fali
* Zależność między długością, prędko-ścią i okresem fali
 | * stosuje pojęcie fali do opisu zjawisk
* odróżnia ruch fali od ruchu ośrodka
* stosuje pojęcia długości i częstotliwości fali
* wykonuje obliczenia związane z długością, częstotliwościąi prędkością fali (wraz z jednostkami)
* wykonuje proste doświadczenia z falami na wodzie
 | I.1I.2I.3I.4I.6I.7I.9 II.3 VIII.4 VIII.5 | Pokaz, dyskusja, rozwiązywanie prostych zadań rachunkowych | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | W czasie pokazu ruchu falowego (na wodzie lub sznurze) starajmy się wzbu-dzać różniące się fale. Taki pokaz może stać się punktem wyjścia do dyskusji, czym te fale się różnią. Zbiór zadań: zadania58.1– 58.12, s. 214– 215. |
| **Temat 22.** **Dźwięk** | * Dźwięk jako fala
* Ruch fali dźwiękowej a ruch powietrza
* Prędkość dźwięku
* Graficzne przedsta-wienie dźwięku
 | * informuje, że dźwięk to fala mechaniczna, której źródłem są drgania ciał
* podaje przykłady źródeł dźwięku
* wykonuje obliczenia związane z prędkością dźwięku
* demonstruje doświadczalnie powstawanie dźwięków
* **demonstruje dźwięki o różnych częstotli-wościach (z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentumuzycznego)**
* informuje, jakiej wielkości fizycznej odpowia-da wysokość dźwięku,a jakiej – natężenie dźwięku
* opisuje mechanizm powstawania i rozcho-dzenia się fal dźwiękowych
* samodzielnie przygotowuje komputer do obserwacji oscylogramów dźwięków
* **obserwuje oscylogramy fal dźwiękowych (z wykorzystaniem różnych technik)**
* wykonuje obliczenia związane z długością, częstotliwością i prędkością fali dźwiękowej
* rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; opisuje ich znaczenie w przy-rodziei technice
 | I.1I.2I.3I.4 II.4 VIII.6VIII.9 a)VIII.9 b)VIII.9 c) | Pogadanka, pokaz z wykorzy-staniem komputera | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, komputer z dostępem do internetu | Warto wykorzystać program komputerowy przedstawia-jący wykresy różnych dźwięków.Zbiór zadań: zadania 59.1–59.9, s. 216–217. |
| **Temat 23.** **Wysokość dźwięku** | * Porównywanie głośności i wysokości dźwięków
* Instrumenty muzyczne
* Ultradźwięki i infradźwięki
* Echolokacja
 | * opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali
* opisuje jakościowo związek między natęże-niem dźwięku (głośnością)a energią i amplitudą fali
* rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; opisuje ich znaczenie w przy-rodziei technice
* rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł
* **demonstruje dźwięki o różych częstotli-wościach(z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentumuzycznego)**
 | I.1I.3 VIII.7 VIII.8 VIII.9b) | Pogadanka, doświadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Uczniowie powinni przepro-wadzić doświadczenie obowiązkowe w zespołach. Jako ciało drgające można wykorzystać brzeszczot zamocowany w imadle.Zmieniając długość jego części wystającej poza imadło, zmieniamy wysokość dźwięku.Zbiór zadań: zadania 59.13, 59.16 i 59.17, s. 218. |
| **Temat 24.** **Fale elek-tromagne-tyczne** | * Fale radiowe
* Mikrofale
* Światło
* Podczerwień
* Promieniowanie ultrafioletowe
* Promieniowanie rentgenowskie
* Promieniowanie gamma
* Prędkość fal elektro-magnetycznych
 | * informuje, że światło, fale radiowe, pod-czerwień i nadfiolet mają jednakową naturę
* informuje, że barwa światła ma związek z długością (lub częstotliwością) fali
* informuje, że w próżni wszystkie fale ele-ktromagnetyczne poruszają się z jednakową prędkością
* wymienia zakresy fal elektromagnetycznych, opisuje ich podstawowe właściwości oraz znaczenie w przyrodzie i technice
* informuje, że $c=300 000\frac{km}{s}$jest największą wartością prędkości w przyrodzie
 | I.1I.2 IX.12 IX.13 | Debata lub seminarium | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Lekcję mogą przygotować uczniowie.Tydzień (lub dwa tygodnie) wcześniej dzielimy klasę na grupy. Grupy losują rodzaje fal elektromagnetycznych, na których temat będą gromadzić wiadomości.W swoich wystąpieniach powinni uwzględnić wyja-śnienia:dlaczego fale ele-ktromagnetyczne są dla nas ważne, gdzie je wykorzystujemy, jak ograniczyć negatywne skutki działania fal szkodliwych.Zbiór zadań: zadania 60.1–60.17, s. 220–224. |
| **Temat 25.** **Energia fal elektroma-gnetycznych** | * Promieniowanie cieplne
* Temperatura ciała a promieniowanie
* Pochłaniane promieniowania a barwa ciała
* Efekt cieplarniany
 | * informuje, że każda fala niesie energię; w ten sposób przepływa do Ziemi energia ze Słońca i innych rozgrzanych ciał
* opisuje jakościowy związek barwy ciała z jego zdolnością do absorpcji i emisji promieniowania
* wyjaśnia, jak częstotliwość fali zależy (jakościowo) od temperatury ciała
* wykorzystuje te wiadomości do wyjaśnia-nia zjawisk fizycznych
* wyjaśnia mechanizm powstawania efektu cieplarnianego
 | I.1I.2 IX.12 | Pogadanka, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Temat dotyczy zagadnień, z jakimi uczeń spotyka sięna co dzień. Ciekawe może być np. wyjaśnienie, jakie kolory ubrań są odpowie-dnie latem, białe czy czarne.Uczniowie często słyszą o efekcie cieplarnianym;warto im w sposób naukowy wyjaśnić to zjawisko oraz jego pozytywny i negatywny wpływ na życie na Ziemi.Zbiór zadań: zadanie 60.18, s.223; zadania 60.21i 60.26, s. 224. |
| **Temat dodatkowy.*****Dyfrakcjai interferencja fal*** | * Ugięcie fali
* Dyfrakcja światła
* Fale radiowe
* Interferencja fal
* Jeszcze o echolokacji
 | * stosuje pojęcia dyfrakcjii interferencji do opisu fal na wodzie
* opisuje zjawiska dyfrakcjii interferencji dźwięku i światła
 | I.1I.2 IX.13 | Pogadanka, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka,zbiór zadań, przyrządy do pokazu | Zjawiska dyfrakcji i interferencji najlepiej zademonstrować na przykładziefali na wodzie. Do pokazu można wykorzystać rzutnik pisma.Zbiór zadań: zadanie 60.15, s. 222; zadanie 60.16, s. 223. |
| **Temat dodatkowy.** ***Rezonans*** | * Drgania własne i rezonans
* Rezonans mechaniczny w otoczeniu
* Rezonans i fale elektromagnetyczne
 | * opisuje zjawisko rezonansu; wskazuje przykłady rezonansu mechanicznego
* wyjaśnia mechanizm zjawiska fizycznego za pomocą zjawiska rezonansu
 | I.1I.2I.3I.4 | Pogadanka, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, przyrządy i materiały do pokazu | Warto wykonać doświadcze-nie zaproponowane w pod-ręczniku. Należy podkreślić rolę zjawiska rezonansu w budowie instrumentów muzycznych. Można wspomnieć,że rezonans bywa groźny, może np. doprowadzić do katastrofy budowlanej (podajmy przykłady). |
| **Powtórzenie** | * Powtórzenie
* Zastosowanie poznanej wiedzy (wiadomości i umiejętności)do rozwiązywania proble-mów fizycznych
 |  | I.2I.3I.4 II.4 VIII.1 VIII.2 VIII.3 VIII.4 VIII.5 VIII.6 VIII.7 VIII.8VIII.9 a)VIII.9 b)VIII.9 c) IX.12 IX.13 | Ćwiczenia, praca z podręcznikiem | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multi-teka, zbiór zadań, przygotowane przez nauczy-ciela zestawy zadań uwzglę-dniająe zróż-nicowanie zaawansowania uczniów | Trzeba przypomnieć wiado-mości teoretyczne i omówić doświadczenia przeprowa-dzone na lekcjach.Ze względu na zróżnicowa-nie poziomu wiedzy uczniów warto skorzystać z testów w podręczniku(o różnych stopniach trudności; podręcznik, s. 156–157).W celu ćwiczenia umiejętno-ści posługiwania się informa-cjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów warto omówić tekst popularnonaukowy *Mowa oceanu* ( podręcznik, s.104). |
| **Sprawdzian** |  |  |  | Samodzielna praca uczniów | Testy (dostępne na portalu dlanauczyciela.pl) |  |
| ROZDZIAŁ 1V. OPTYKA |
| **Temat 26.****Światło i cień** | * Źródło światła
* Co to jest promień światła
* Rodzaje wiązek światła
* Powstawanie cienia i półcienia
 | * demonstruje doświadczalnie prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym
* wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia
* stosuje pojęcia promienia światła i wiązki światła
* rozwiązuje zadania z cieniem wymagają-ce wiadomościz geometrii
* **demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym**
 | I.1I.2I.3I.9 IX.1IX.14 a) | Pogadanka połączona z pokazem,ćwiczenia konstrukcyjne i rachunkowe | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, środki dydaktyczne do wykonania pokazu | Należy uzmysłowić uczniom, że nie wszystkie jasne ciała są źródłami światła (nie jest nim np. Księżyc). Wykonanie prostych doświadczeń (powstawanie cienia, półcienia) pozwoli im lepiej zrozumieć temat.Zbiór zadań: zadania 61.1– 61.11,s. 237–238; zadania 61.16–61.18, s. 239. |
| **Temat 27. Widzimy dzięki światłu** | * Dlaczego widzimy?
* Co to jest kamera obskura, do czego służy
* Różnice między ciałem przezroczystym a ciałem nieprzezroczystym
* Przykłady ciał przezroczystych i nieprzezroczystych
 | * informuje, że widzimy, bo światło (na ogół odbite od różnych ciał) wpada do oczu
* odróżnia źródło światła od ciała odbijają-cego światło
* zauważa, że światło odbija się od większości ciał, nie tylko od lustra
* wyjaśnia, że większość ciał zarówno odbija, jak i przepuszcza i pochłania światło; ciała różnią się proporcjami tych zjawisk
* ilustruje zasadę działania kamery obskury; buduje jej model
* rozwiązuje zadania dotyczące kamery obskury, wymagające wiadomości z geometrii
 | I.1I.2I.3I.9 IX.1 | Pokaz połączony z pogadanką | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, środki dydaktyczne do wykonania pokazu | Wyjaśnijmy uczniom, dlaczego latem warto nosić jasne ubrania. Istotne jest wskazanie różnic między ciałem przezroczystyma ciałem nieprzezroczystym.Zbiór zadań: zadania 61.12–61.19, s. 238–239. |
| **Temat 28. Załamanie światła** | * Prawo załamania
* Czynniki wpływające na wartość kąta załamania
* Pryzmat
* Zjawisko fatamorgany
 | * opisuje jakościowo i demonstruje doświad-czalnie zjawisko załamania światła
* wskazuje kierunek załamania światła
* rysuje przybliżony bieg promienia świetlnego przechodzącego przez granicę ośrodków
* wyjaśnia zjawiska fizyczne, korzystając z prawa załamania
* przedstawia na rysunku, jak światło jedno-barwne przechodzi przez pryzmat
* rozwiązuje zadania, korzystającz zależnościmiędzy kątem padania a kątem załamania (podanejw postaci tabeli lub wykresu)
* **demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków**
 | I.1I.2I.3I.4I.9 IX.6IX.14 a) | Pokaz połączony z pogadanką i ćwiczeniami konstrukcyjnymi | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, środki dydaktyczne do wykonania pokazu | Wymagana jest demonstracja przedstawiająca zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania, jakościowo). Warto pokazać, jak widzimy przedmioty częściowo zanu-rzonew wodzie (np. łyżeczkęw szklance wody). Uczniowie mogą samodzielnie przygo-tować informacjeo fata-morganie. Zbiór zadań: zadania 64.1– 64.24,s. 247–252. |
| **Temat 29. Soczewki** | * Model soczewki
* Ognisko i ogniskowa soczewki
* Zdolność skupiająca
* Ogniskowa i zdolność skupiająca soczewki wklęsłej
 | * wyjaśnia, że w powietrzu szklana soczewka wypukła skupia, a wklęsła rozprasza światło
* opisuje i szkicuje bieg światła przez soczewki w przypadkupromieni padających równo-legle do osi optycznej; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej soczewki skupiającej
* wyjaśnia bieg światła przez soczewkę, stosując zamiast soczewki układ dwóch pryzmatów
* wyjaśnia pojęcia ogniska (pozornego) i ogniskowej soczewki rozpraszającej
* posługuje się pojęciem zdolności skupiającej
* stosuje jednostkę zdolności skupiającej
* wykonuje obliczenia związane ze zdolnością skupiającą i ogniskową
 | I.1I.2I.3I.4I.9 IX.7IX.14 a) | Pogadanka połączona z pokazem, ćwiczenia konstrukcyjnei rachunkowe | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, środki dydaktyczne do wykonania pokazu | Należy wyjaśnić uczniom, dlaczego nie wolno patrzeć bezpośrednio na Słońce. Przy tej okazji powiedzmy im o niebezpieczeństwie wynikającym z pozosta-wienia szklanej butelki w lesie (pożar). Pokażmy uczniom modele soczewek.Zbiór zadań: zadanie 65.1, s. 253; zadanie 65.6, s. 254. |
| **Temat 30.** **Obrazy two-rzone przez soczewkę skupiającą** | * Przedmiot położony daleko od soczewki
* Przedmiot położony blisko soczewki – lupa
* Obraz rzeczywisty i obraz pozorny
 | * wyjaśnia, co to znaczy, że soczewka tworzy obraz przedmiotu; opisuje ten obraz (prosty czy odwrócony) w zależności od odległości przedmiotu od soczewki
* demonstruje doświadczalnie, jak ten obraz powstaje; wyjaśnia jego powstawanie za pomocą schematycznego rysunku
* odróżnia obraz rzeczywisty od obrazu pozornego
* **demonstruje zjawisko powstawania obrazu za pomocą soczewek**
* **otrzymuje ostre obrazy przedmiotu na ekranie za pomocą soczewki skupiającej**
 | I.1I.2I.3I.4I.9 IX.8IX.14 a)IX.14 b) | Doświadczenie przeprowadzone w grupach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka,zbiór zadań, środki dydaktyczne do wykonania doświadczenia | Uczniowie wykonują do-świadczenie obowiązkowe: za pomocą soczewki skupia-jącej otrzymują na ekranie ostry obraz przedmiotu, doświadczalnie dobierając położenie soczewki i przed-miotu. Zwróćmyim uwagę na wytwarzanie przez soczewkę skupiającą obrazu rzeczy-wistego lub pozornego (w zależności od odległości przedmiotu od soczewki). Pokażmy im także, jak wyglądają ciała fizyczne oglądane przez kroplę wody (jako soczewkę). Można im zaproponować wykonanie plakatu o działaniu i zastoso-waniu lupy lub polecić wyszukanie informacji na ten temat (np. w internecie).Zbiór zadań: zadania 65.7–65.22, s. 255–259. |
| **Temat 31.** **Konstruowanie obrazów tworzonych przez soczewkę skupiającą** | * Co to znaczy konstru-owanie obrazu?
* Obraz tworzony przez lupę
 | * konstruuje obrazy rzeczywisty i pozorny tworzone przez soczewkę skupiającą
 | I.1I.2I.3I.4 IX.8IX.14 a) | Pogadanka połączonaz ćwiczeniami konstrukcyjnymi wykonywanymi jednocześnie przez wszystkich uczniów lub w grupach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Zwróćmy uwagę uczniów na to, że rodzaj otrzymanego obrazu zależy od odległości przedmiotuod soczewki. Uczniowie wypełniają karty pracy. Zbiór zadań: zadania 65.7–65.22, s. 255–259. |
| **Temat 32.** **Obrazy two-rzone przez soczewkę rozpraszającą** | * Tworzenie obrazu przez soczewkę rozprasza-jącą
* Konstruowanie obrazu
* Cechy obrazu
 | * wyjaśnia jakościowo tworzenie obrazu przez soczewkę rozpraszającą
* konstruuje obraz tworzony przez soczewkę rozpraszającą
 | I.1I.2I.3 IX.8IX.14 a) | Pogadanka połączonaz ćwiczeniami konstrukcyjnymi wykonywanymi jednocześnie przez wszystkich uczniów lub w grupach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Wyjaśnijmy uczniom, że rodzaj otrzymanego obrazu nie zależy od odległości przedmiotu od soczewki. Zbiór zadań: zadanie 65.12,s. 256; zadanie 65.14, s. 257. |
| **Temat 33.** **Oko i aparat fotograficzny** | * Obraz tworzony na siatkówce oka
* Widzenie przedmiotów bliższych i dalszych
* Widzenie w silnym i słabym świetle
* Obraz odwrócony
* Wady wzroku
* Budowa aparatu fotograficznego
 | * wyjaśnia zasadę działania oka i aparatu fotograficznego
* opisuje w jaki sposób regulowana jest ogniskowa i przysłonaw oku, a w jaki – w aparacie fotograficznym
* wyjaśnia (w uproszczeniu, z pomocą pojęcia zbyt małejlub zbyt wielkiej zdolności skupiającej), na czym polegają krótkowzrocznośći dalekowzroczność i jak się je koryguje za pomocą soczewek
 | I.1I.2I.3 IX.7 IX.8 IX.9 | Seminarium o oku, wadach wzroku oraz budo-wiei zasadzie działania aparatu fotograficznego | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Uczniowie mogą samodzielniezebrać informacje dotyczące budowy oka, działania aparatu fotograficznego i wad wzroku (np. plakat lub prezentacja multimedialna). Warto uzmysłowić uczniom, że źrenica nie jest czarna.Zbiór zadań: zadania 66.1–66.8,s. 260–261. |
| **Temat 34.** **Zwierciadła płaskie** | * Prawo odbicia światła
* Odbicie światła od zwierciadła i kartki
* Odblaski
* Obraz tworzony w zwierciadle płaskim
 | * wyjaśnia i stosuje prawo odbicia światła
* wyjaśnia różnice w odbiciu światła od zwierciadła i powierzchni rozpraszającej
* rysuje bieg promienia świetlnego padającego i odbitego od zwierciadła
* wyjaśnia i przedstawia na rysunku, w jaki sposób światło odbija się od zwierciadła płaskiego i jak w takim zwierciadle powstaje obraz
* rozwiązuje proste zadania geometryczno--optyczne
* **demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich**
 | I.1I.2I.3 IX.2 IX.3 IX.4 IX.5IX.14 a) | Pogadanka połączona z pokazem, ćwiczenia konstrukcyjnei rachunkowe | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, środki dydaktyczne do wykonania pokazu | Zwróćmy uwagę uczniów na to, że prawo odbicia światła można obserwować w otaczającym nas świecie. Uczniowie konstruują obraz pozorny tworzony w zwierciadle płaskim.Warto zadać uczniom doświadczalne zadanie domowe, polegające na zapisaniu liter alfabetu na kartce (A, B, C…)i obejrzeniu ich obrazów w lusterku.Zbiór zadań: zadania 62.1–62.15, s. 240–243. |
| **Temat 35. Zwierciadła wklęsłe** | * Ognisko zwierciadła
* Obrazy w zwierciadle wklęsłym
* Konstruowanie obrazu
* Zwierciadło wypukłe
* Zastosowanie zwierciadeł wklęsłych i wypukłych
 | * wyjaśnia, posługując się rysunkiem sche-matycznym, jak powstaje obraz w zwier-ciadle wklęsłymi zwierciadle wypukłym
* wymienia zastosowania zwierciadeł wklęsłych i wypukłych
* konstruuje bieg promieni padających na zwierciadło sferyczne oraz obraz w tym zwierciadle
* wyjaśnia pojęcia ogniska i ogniskowej zwierciadła
* demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł wklęsłych
 | I.1I.2I.3 IX.2 IX.4 IX.5IX.14 a) | Pogadanka połączona z pokazem | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, środki dydaktyczne do wykonania pokazu | Zwróćmy uwagę uczniów na zależność rodzaju wytworzo-nego obrazu od odległości przedmiotu od zwierciadła wklęsłego oraz na praktyczne zastosowania zwierciadeł.Zbiór zadań: zadanie 63.1–63.8, s. 244–246. |
| **Temat 36.** **Zwierciadła wypukłe** | * Zwierciadło wypukłe
* Obrazy tworzone przez zwierciadło wypukłe
* Zastosowanie zwier-ciadeł wypukłych
* Konstruowanie obrazu
 | * informuje, że zwierciadło wypukłe rozpra-sza światło
* bada cechy obrazu otrzymanego za pomocą zwierciadła wypukłego w zależ-ności od odległości przedmiotu od zwierciadła
* wymienia zastosowania zwierciadeł wypukłych
* konstruuje obraz tworzony przez zwierciadło wypukłe
* **demonstruje powstawanie obrazu za pomocą zwierciadeł wklęsłych**
 | I.1I.2I.3 IX.4 IX.5IX.14 a) | Pogadanka połączona z pokazem | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, środki dydaktyczne do wykonania pokazu | Należy uczniom uświadomić, że zwierciadło wypukłe tworzy pozorny, pomniejszony i prosty obraz przedmiotu, niezależnie od jego odległości od zwierciadła.Zbiór zadań: zadanie 63.9, 63.10 i 63.12, s. 246. |
| **Temat dodatkowy. *Luneta, mikroskop*** | * Luneta astronomiczna
* Mikroskop
 | * wyjaśnia jakościowo, jak powstaje obraz w lunecie astronomicznej, mikroskopie
* wyjaśnia, posługując się schematycznym rysunkiem (bez dokładnej konstrukcji) zasadę działania mikroskopu i lunety astronomicznej
* porównuje zasady działania wymienio-nych przyrządów
 | I.1 IX.8 | Seminarium o  bu-dowiei zasadzie działania lunety i mikroskopu połą-czone z pokazem | Podręcznik, zeszytćwiczeń, genera-tor, multiteka, materiały przygo-towane przez nauczyciela lub uczniówo lune-cie, mikroskopiei teleskopie zwierciadlanym, plansze lub pro-jektor multimedia-lny, środki do wykonania pokazu | Uczniowie mogą samo-dzielnie zebrać informacje o budowie i zasadzie działanialunety, mikroskopui teleskopu zwierciadlanego. Należy im uzmysłowić, jak ważnymi wynalazkami okazały się luneta i mikroskop. |
| **Temat 37.** **Barwy** | * Barwy
* Rozszczepienie światła
* Barwa przedmiotu
* Barwa ciała przezroczystego
 | * informuje, że barwa światła ma związek z długością(częstotliwością) fali, a światło białe jest mieszaniną różnych barw
* podaje przykłady zjawisk, w których światło ulega rozszczepieniu
* demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie
* opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie
* wymienia kolejne kolory w widmie światła białego
* wyjaśnia, że barwa ciała oświetlonego białym światłem wynika z selektywnego pochłaniania fal o różnych długościach
* **demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie**
 | I.1I.2I.3I.9 IX.10 IX.11IX.14 c) | Pogadanka połączona z pokazem | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, środki dydaktyczne do wykonania pokazu | Polećmy uczniom naszkico-wanie obrazu powstającego na ekranie po drugiej stronie pryzmatu i wyjaśnienie zasady powstawania tęczy. Zbiór zadań: zadania 67.1–67.11, s. 262–264. |
| **Temat dodatkowy.** ***Składanie barw*** | * Składanie barw światła
* Podstawowe barwy światła
* Składanie barw a bu-dowa oka
* Nazwy niektórych barw
* Mieszanie farb
* Podstawowe kolory farb
* Trzy kolory w telewizo-rze
 | * bada za pomocą pryzmatu, czy światło, które widzimy, powstało w wyniku zmieszania barw
* wymienia podstawowe barwy światła
* opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie
* opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie
* informuje, że dodając barwy: niebieską, czerwoną i zielonąw różnych proporcjach, możemy otrzymać światło o dowolnej barwie
* wyjaśnia mechanizm widzenia barw przez człowieka
* odróżnia mieszanie farb od składania barw światła
* informuje, w jaki sposób uzyskuje się barwy w telewizji koloroweji monitorach kompu-terowych
* informuje, że z podstawowych kolorów farb uzyskuje się barwy w druku i drukarkach komputerowych
 | I.1I.2I.3I.9 IX.10 IX.11 | Praca w grupach, prezentacja materiałów opracowanych przez uczniów | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Celem lekcji jest pokazanie uczniom, jak tworzy się obraz oraz na czym polegają składanie barw i mieszanie farb. Zbiór zadań: zadania 67.7 i 67.9, s. 263. |
| **Powtórzenie** | * Podsumowanie i pow-tórzenie omawianych wcześniej zagadnień
* Zastosowanie pozna-nych wiadomości i nabytych umiejętno-ści do rozwiązywania problemów fizycznych
* Analiza tekstu
 |  | I.1I.2I.3I.9 IX.1 IX.2 IX.3 IX.4 IX.5IX.6 IX.7 IX.8 IX.9 IX.10 IX.11IX.14 a)IX.14 b)IX.14 c) | Praca w grupach, omawianie zaga-dnień z optyki lub rozwiązywanie zadań | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przygo-towane przez nauczyciela zestawy zadań uwzględniające zróżnicowanie zaawansowania uczniów | Wskazane jest rozwiązywa-nie zadań powtórzeniowych dotyczących doświadczeń wykonywanych na lekcjach.Ze względu na zróżnicowa-nie zaawansowania uczniów skorzystajmyz testów o różnychstopniach trudności (podręcznik, s. 227–230).Aby ćwiczyć umiejętność posługiwania się informa-cjami pochodzącymiz analizy tekstów, omówmy tekst popularnonaukowy *Harry Potter i tajemnice metamateriałów* (podręcznik, s. 231). |
| **Sprawdzian** |  |  |  | Samodzielna praca uczniów | Testy z *Książki Nauczyciela* oraz dostępne na portalu dlanauczyciela.pl | Zadania powinny być tak skonstruowane, aby można było uwzględnićzróżnico-wanie zaawansowania uczniów. Sugestia: za sprawdzian napisany na maksymalną liczbę punktów uczeń powinien uzyskać ocenę celującą. |
| ROZDZIAŁ V. FIZYKA i MY |
| **Temat dodatkowy.** ***Gotujemy obiad*** | * Gotujemy zupę
* Kuchenka indukcyjna
* W jakiej temperaturze wrze woda
* Danie z szybkowara
* Warzywa z kuchenki mikrofalowej
* Frytki -smażone czy pieczone
 | * informuje, że temperatura wrzenia wody zależy od ciśnienia atmosferycznego
* na podstawie wykresu zależności temperatury wrzenia wody od wysokości nad poziomem morza określa najniższe temperatury wrzenia w miastach na różnych kontynentach
* wymienia sposoby podgrzewania potraw do temperatury wyższej niż 100ºC
* wymienia zalety gotowania w szybkowarze
 | I.1 IV.5 IV.7 IV.9V.5 VI.11 VII.5 IX.12 | Praca w grupach, prezentacja materiałów opracowanych przez uczniów | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń | Celem lekcji jest pokazanie uczniom konkretnych zasto-sowań zjawisk fizycznych omawianych na lekcjach fizyki do przygotowywania posiłków (podręcznik, zadania 1–5,s. 238). |
| **Temat dodatkowy.** ***Czas na deser*** | * Lodówka
* Cykl zamknięty
* Lody gotowe!
* Kuchnia molekularna
 | * wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna zasilająca lodówkę
* wymienia metody schładzania substancji
* informuje, jaką najniższą temperaturę udało się uzyskać w warunkach laboratoryjnych
* wyjaśnia, korzystając z internetu (i dostępnejliteratury), zasadę działania kuchni molekularnej
 | I.1 IV.4 IV.7 VI.11 | Praca w grupach, prezentacja materiałów opracowanych przez uczniów | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń | W domu uczniowie wykorzy-stują lodówki do przechowy-wania potraw. Warto omówić jej działanie (podręcznik, zadania 1–4,s.  41). |
| **Temat dodatkowy.** ***U lekarza*** | * Pulsoksymetr
* Prześwietlenie
* Tomografia
* Ultrasonografia
* Badanie dopplerowskie
* EKG i EEG
* Rezonans magnetyczny
 | * informuje, że do badania ludzkiego organizmu wykorzystuje się te same prawa fizyki, które rządzą światem przyrody nieożywionej
* wyjaśnia w sposób poglądowy, do czego służy pulsoksymetr
* wymienia i porównuje rodzaje opisanych w tym temacie badań
* informuje, że układ nerwowy człowieka wykorzystuje sygnały elektryczne do przekazywania informacji z narządów zmysłów do mózgu i z mózgu do mięśni
* wyjaśnia, na czym polegają tomografia i ultrasonografia
* wyjaśnia, dzięki czemu możliwe jest wykonywanie zdjęć rentgenowskich
* informuje, że udoskonalaniem urządzeń wykorzystywanych do badań zajmuje się fizyka medyczna
* wnioskuje, że nie wszystkie badania można wykonywać na wszelki wypadek (profilaktycznie), bez zaleceń lekarza
 | IX.12 VIII.8 VI.9 VII.5 I.1 | Praca w grupach, prezentacja materiałów opracowanych przez uczniów | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń | Uczniowie chorują i bywają poddawani badaniom diagnostycznym. Powinni wiedzieć, na czymone polegają (podręcznik, zadania 1–4., s. 245). |
| **Temat dodatkowy. *Sport*** | * Dlaczego tak trudno biegać po piasku
* Dlaczego można podkręcić piłkę
* Do czego samocho-dom wyścigowym służą „skrzydła”
* Dlaczego można żeglować pod wiatr
 | * zauważa, że efektywność biegu zależy od sprężystości podłoża
* wyjaśnia, na co tracimy energię podczas biegu
* wyjaśnia jakie zjawisko pozwala„podkręcić” piłkę
* wskazuje siły działające na żaglówkę w ruchu
 | V.3 II.1 II.11 II.13 II.14 III.1 III.3 III.5 | Pogadanka na podstawie preze-ntacji komputero-wej lub filmu | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, projektor multimedialny | Uczniowie interesują się sportem, często uprawiają sport wyczynowo; chętnie poznają odpowiedzi na postawione w tym temacie pytania (podręcznik, zadania 1–5, s. 248). |
| **Temat dodatkowy. *Słuchamy muzyki*** | * Głośnik
* Mikrofon
* Zapis analogowy dźwięku
* Zapis cyfrowy dźwięku
* Przesyłanie dźwięku
 | * wymienia podstawowe elementy głośnika
* wyjaśnia zasadę działania głośnika
* wykonuje doświadczenie, w którym dźwięk zamienia się na prąd elektryczny (i odwrotnie)
* rozróżnia analogowe i cyfrowe urządzenia do zapisu dźwięku
* odróżnia wykres opisujący zmiany napię-cia w sygnale analogowym od wykresu opisującego zmiany napięcia w sygnale cyfrowym
* porównuje zapisy dźwięku analogowy i cyfrowy (wady i zalety)
* wymienia sposoby przesyłania dźwięku przez radio
 | VIII.6 VIII.8 VI.8 VII.5 IX.12 | Praca w grupach, prezentacja materiałów opracowanych przez uczniów | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń | Uczniowie korzystają z telefonu. Powinni wiedzieć, jak działa to urządzenie (podręcznik, zadania 1–4,s.  52). |
| **Temat dodatkowy. *Oglądamy film*** | * Projektor kinowy
* Kineskop
* Ekran LCD
* Ekran plazmowy
* Cyfrowy zapis obrazu
* Trzy wymiary
* Polaryzacja światła
 | * wykonuje doświadczenie obrazujące zasady nagrywania filmu, jego odtwa-rzania i odbioru
* wykonuje doświadczenie obrazujące, na czym polega widzenie trójwymiarowe
* wymienia metody odtwarzania ruchomych obrazów
* wyjaśnia, na czym polega cyfrowy zapis obrazu
 | I.1 IX.7 IX.10 | Pogadanka na podstawie prezentacji komputerowej lub filmu | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń | Uczniowie powinni wiedzieć, jak działają urządzenia pozwalające na oglądanie ruchomych obrazów; w przyszłości staną przed wyborem odpowiedniego dla siebie ekranu telewizora (podręcznik, zadania 1–6, s. 258–259). |

1 Generator testów i sprawdzianów *To jest fizyka*, klasa 8

2 Multiteka *To jest fizyka*, klasa 8

3 *Zbiór zadań z fizyki dla szkoły podstawowej*, Nowa Era, rok 2017