**Rozkład materiału nauczania**

*W kolumnie pierwszej oznaczono kursywą treści dodatkowe.*
*W kolumnie trzeciej pogrubioną czcionką oznaczono doświadczenia obowiązkowe.*

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ROZDZIAŁ I. ELEKTROSTATYKA i PRĄD ELEKTRYCZNY | | | | | | |
| **Temat 1. Elektryzowanie ciał** | • Elektryzowanie ciał przez tarcie<br>• Dwa rodzaje ładunków elektrycznych<br>• Oddziaływanie ładun-ków elektrycznych<br>• Elektryzowanie ciał a budowa atomu<br>• Siła elektryczna | • wyodrębnia z tekstów i rysunków schema-tycznych informacje kluczowe dotyczące zjawiska elektryzowania ciał<br>• przeprowadza doświadczenie związane z elektryzowaniem ciał przez potarcie, korzystając z opisu<br>• wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczenia dotyczą-cego elektryzowania ciał przez potarcie<br>• informuje, że przyczyną elektryzowa-nia się ciał podczas pocierania jest przepływ elektronów<br>• określa rodzaj oddziaływania (przy-ciąga-nie lub odpychanie) na podstawie znaku ładunku oraz znak ładunku na podstawie rodzaju oddziaływania<br>• informuje, jaki znak ma ładunek jądra, a jaki – ładunek elektronu w atomie<br>• opisuje jakościowo zależność siły działa-jącej między ładunkami od odległości między nimi<br>• informuje, że siła utrzymująca elektro-ny w atomie jest siłą przyciągania elek-trycznego | I.1<br>I.2<br>I.3<br>VI.1<br>VI.2<br>VI.16 a)<br>VI.16 b) | Pogadanka, do-świadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwi-czeń, genera-tor[1], multite-ka[2], zbiór za-dań[3], przyrzą-dy i materiały do doświadczenia omówionego w *Książce na-uczyciela* | Uczniowie pracują w grupach. Demonstrują:<br>• zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie,<br>• zjawisko wzajemnego oddziały-wania ciał naładowanych.<br>Warto przećwiczyć (na przykła-dzie) zastosowanie zasady zacho-wania ładunku.<br>Zbiór zadań: zadania 42.1, 42.2 i 42.4, s. 161. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | • wyjaśnia, że wiązanie chemiczne ma naturę elektryczną<br>• **demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie**<br>• **demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych** | | | | |
| **Temat 2. Ładunki elektryczne** | • Elektryzowanie przez dotyk<br>• Jednostka ładunku elektrycznego<br>• Zasada zachowania ładunku elektrycznego<br>• Elektroskop<br>• Przewodniki i izolatory elektryczne | • wyjaśnia, na czym polega elektryzowanie przez dotyk<br>• posługuje się pojęciem ładunku elektryczne-go jako wielokrotności ładunku elementarnego<br>• nazywa jednostkę ładunku elektrycznego (bez definicji)<br>• wyjaśnia zasadę zachowania ładunku na przykładzie różnych sposobów elektryzo-wania ciał<br>• rozwiązuje zadania rachunkowe związane z elementarnym ładunkiem elektrycznym<br>• posługuje się elektroskopem<br>• opisuje budowę elektroskopu<br>• wyjaśnia zasadę działania elektroskopu<br>• stosuje zasadę zachowania ładunku pod-czas elektryzowania przez dotyk i pocieranie<br>• rozróżnia izolatory i przewodniki (w najważ-niejszych przypadkach: metal, tworzywo sztuczne, szkło)<br>• wykazuje doświadczalnie różnice między elektryzowaniem metali a elektryzowaniem izolatorów<br>• zauważa, że przepływ ładunku, z jakim mamy do czynienia w doświadczeniach z elektrostatyki, jest innym przykładem znanego z życia codziennego zjawiska przepływu prądu elektrycznego<br>• **demonstruje zjawisko elektryzowania** | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.9 VI.1<br>VI.3<br>VI.5<br>VI.6<br>VI.16 a)<br>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:<br>• zjawisko elektryzowania ciał,<br>• zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych,<br>• zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym.<br>Sprawdzają, czy ciało jest naelektryzowane, wykorzy-stując elektroskop.<br>Warto przećwiczyć (na przykładzie) stosowanie zasady zachowania ładunku.<br>Zbiór zadań: zadania 43.1 i 43.2, s.163; zadania 43.3–43.5, s. 164. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **przez dotyk**<br>• **odróżnia przewodniki od izolatorów; podaje przykłady** | | | | |
| **Temat 3. Indukcja elektrostatyczna** | • Przyciąganie nienael-ektryzowanych prze-wodników przez ciała naelektryzowane<br>• Przyciąganie nienae-lektryzowanych izolatorów przez ciała naelektryzowane<br>• Siły działające między cząsteczkami | • przeprowadza doświadczenia z przyciąganiem drobnych przedmiotów przez ciało naelektryzowane<br>• wyjaśnia, w jaki sposób ciało naelektryzo-wane może przyciągać ciało obojętne<br>• opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego<br>• opisuje przemieszczanie się ładunków w izolatorach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego<br>• wyjaśnia naturę sił działających między cząsteczkami<br>• posługuje się pojęciem indukcji elektrostatycznej | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.9<br>VI.4 | Pogadanka, doświadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, przyrządy i materiały do doświadczeń | Przyciąganie przedmiotów nienaelektryzowanych przez ciało naelektryzowane nie jest dla uczniówoczywiste. Łatwo zademonstrować to zjawisko, trudniej wyjaśnić jego mechanizm. Można sobie poradzić, wyjaśniając zmianę ustawienia ładunków wewnątrz ciała nienaelektry-zowanego.<br>Zbiór zadań: zadania 44.1–44.7, s.165–166. |
| **Temat 4. Obwód prądu elektrycznego** | • Napięcie elektryczne<br>• Prąd elektryczny<br>• Kierunek przepływu prądu a kierunek ruchu elektronów<br>• Symbole elektryczne<br>• Obwody elektryczne<br>• Zwarcie | • wyjaśnia, że aby popłynął prąd elektryczny, odbiornik należy podłączyć do źródła napięcia w obwodzie zamkniętym<br>• rozpoznaje i rysuje symbole elementów obwodów elektrycznych: źródło napięcia, przewód, żarówkę, wyłącznik<br>• odczytuje i rysuje schematy obwodów elektrycznych<br>• buduje proste obwody elektryczne zgodnie ze schematem<br>• informuje, że przepływ prądu nie polega na „dopłynięciu” nośników ładunku do odbiornika<br>• buduje złożone obwody elektryczne zgodnie ze schematem<br>• **łączy – według podanego schematu – obwód elektryczny, w którego skład wchodzą: źródło (akumulator, zasi-** | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.9<br>VI.7<br>VI.13<br>VI.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).<br>Wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwa, opornika, żarówki, wyłącznika, woltomierza, amperomierza.<br>Zbiór zadań: zadania 45.5 i 45.6, s. 167; zadania 45.7 i 45.8, s.168. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **lacz), odbiornik (żarówka, brzęczyk, silnik, dioda, grzejnik, opornik), wyłączniki, woltomierze, amperomierze**<br>• wymienia skutki zwarcia | | | | |
| **Temat 5.**<br>**Prąd elektryczny w cie-czach** | • Jony<br>• Przepływ prądu elektrycznego w cieczach<br>• Elektryczność w organizmach żywych | • bada doświadczalnie wpływ stężenia soli w wodzie na przepływ prądu elektrycznego<br>• opisuje prąd elektryczny w roztworach jako przepływ jonów<br>• omawia zasady bezpieczeństwa związane z przepływem prądu przez roztwór<br>• wyjaśnia, jakie jony znajdują się w roztworze wodnym NaCl<br>• opisuje znaczenie zjawisk elektrycznych w organizmach żywych | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.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 chromowania różnych przedmiotów.<br>Zbiór zadań: zadania 48.1–48.5, s. 176–177. |
| **Temat 6.**<br>**Prąd elektryczny w gazach** | • Jonizacja powietrza<br>• Żarówki i świetlówki<br>• Wyładowania atmosferyczne<br>• Piorunochrony<br>• Zachowanie w czasie burzy | • wyjaśnia, że prąd elektryczny w gazach to przepływ jonów i elektronów<br>• wyjaśnia, że piorun jest szczególnym przypadkiem przepływu prądu elektrycznego<br>• wymienia zasady bezpiecznego zachowania podczas burzy (nie należy chronić się pod drzewami i słupami, pływać w wodzie, kłaść się na ziemi)<br>• wyjaśnia różnice w zasadach działania żarówki i lampy wyładowczej; wymienia zalety i wady obu źródeł światła<br>• wyjaśnia zasady bezpiecznego zachowania podczas burzy, stosując poznane prawa fizyki | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.9<br>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 właściwości i 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. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Zbiór zadań: zadania 48.8 i 48.9, s. 177. |
| **Temat 7. Napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego** | • Napięcie elektryczne<br>• Natężenie prądu elektrycznego<br>• Wartości napięć elektrycznych i natężeń prądu elektrycznego w przyrodzie i urządzeniach zbudowanych przez człowieka | • wyjaśnia (intuicyjnie) i rozróżnia pojęcia napięcia i natężenia prądu<br>• posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie<br>• przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych<br>• stosuje jednostki napięcia elektrycznego i natężenia pradu elektrycznego<br>• przelicza wielokrotności i podwielo krotności (mikro-, mili-, kilo-, mega-)<br>• oblicza natężenie prądu na podstawie jego definicji<br>• wymienia proste przykłady napięcia w urządzeniach codziennego użytku<br>• stosuje analogię między przepływem prądu elektrycznego a przepływem wody<br>• podaje przykłady napięcia i natężenia prądu w urządzeniach elektrycznych wykorzystywanych w życiu codziennym<br>• określa natężenie elektryczne za pomocą wzoru: $I=\frac{Q}{t}$ i oblicza wszyst- | I.1<br>I.6<br>II.3<br>VI.6<br>VI.8<br>VI.9 | Pogadanka, rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, rysunek przedstawiający wartości napięć elektrycznych i natężeń prądu elektrycznego w otoczeniu | Wprowadzając pojęcia napię-cia elektrycznego i natę-żenia prądu elektrycznego, wykorzystajmy analogię między tymi zjawiskami a 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 spotykanych w przyrodzie oraz stosowanych w urządzeniach zbudowanych przez człowieka (podręcznik).<br>Zbiór zadań: zadania 46.1– 46.9, s. 170–171. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | kie wielkości występujące w tej zależności<br>• przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) | | | | |
| **Temat 8. Praca i moc prądu elek- trycznego** | • Przemiany energii elektrycznej<br>• Obliczanie energii (w J i kWh)<br>• Moc prądu elektrycznego<br>• Koszt zużytej energii elektrycznej | • posługuje się pojęciem napięcia elektry-cznego; wyjaśnia związek napięcia elektry-cznego z pracą prądu elektrycznego i energią<br>• stosuje do obliczeń związek między napię-ciem, natężeniem i mocą oraz między napięciem, natężeniem, czasem i pracą prądu<br>• rozwiązuje trudniejsze zadania rachunkowe związane z pracą i mocą prądu elektrycznego<br>• podaje przykłady mocy urządzeń elektry-cznych znanych z życia codziennego<br>• przelicza wielokrotności i podwielokrotno-ści jednostek pracy i mocy | I.1<br>I.7<br>VI.9<br>VI.10<br>VI.11 | Pogadanka, dyskusja, rozwiązywanie 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 elektrycznej wpływa 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 mające na celu wyznaczenie mocy żarówki. Zbiór zadań: zadania 52.1–52.12, s. 187–188. |
| **Temat 9. Pomiar napięcia i natężenia. Wyznaczanie mocy** | • Mierniki<br>• Pomiar napięcia elektrycznego<br>• Pomiar natężenia prądu elektrycznego<br>• Wyznaczanie mocy | • wykorzystuje woltomierz i amperomierz do pomiaru odpowiednich wielkości (w prostych przykładach)<br>• wyznacza moc żarówki na podstawie samo-dzielnych pomiarów napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego<br>• korzysta z miernika uniwersalnego, | I.4<br>I.5<br>I.6<br>I.9<br>VI.16 d) | Pogadanka, doświadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, przyrządy i materiały do doświadczeń | Uczniowie w grupach:<br>• budują obwód według podanego schematu,<br>• mierzą napięcie i natężenie prądu,<br>• wyznaczają moc żarówki zasilanej baterią (za pomocą woltomierza i amperomierza). |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | wybiera odpowiedni zakres pomiaru<br>• **łączy (według podanego schematu) obwód elektryczny, na który składają się: źródło (akumulator, zasilacz), odbiornik (żarówka, brzęczyk, silnik, dioda, grzejnik, opornik), wyłączniki, woltomierze, amperomierze**<br>• **odczytuje wskazania mierników** | | | | Jest to okazja do utrwalenia umiejętności przekrojowych związanych z wykonywaniem pomiarów, takich jak:<br>• ustalanie zakresu przyrządów,<br>• ustalanie dokładności przyrządów,<br>• odczytywanie wskazań mierników,<br>• zapisywanie odczytów wraz z niepewnością pomiarową.<br>Zbiór zadań: zadanie 46.13, s. 172; zadanie 47.7, s. 174; zadanie 47.9, s. 175. |
| **Temat 10. Przykłady obwodów elektrycznych** | • Połączenie szeregowe źródeł prądu elektrycznego<br>• Połączenie równoległe źródeł prądu elektrycznego<br>• Łączenie szeregowe odbiorników<br>• Łączenie równoległe odbiorników<br>• Przykłady zastosowa-nia tych połączeń | • oblicza napięcie baterii ogniw połączonych równolegle i szeregowo<br>• informuje, jak napięcie elektryczne i natę-żenie prądu płynącego przez zespół odbiorników połączonych szeregowo i równolegle zależy od napięcia elektry-cznego oraz natężenia prądu płynącego przez poszczególne odbiorniki<br>• wskazuje przykłady połączeń równoległych i szeregowych; buduje takie układy<br>• rozwiązuje zadania związane z łączeniem szeregowym i równoległym, w szczególno-ści związane z projektowaniem prostych obwodów (np. łączenie lampek choinko-wych), bez wzo- | I.1<br>I.3<br>I.4<br>I.9<br>VI.16 d) | Pogadanka, pokaz lub doświadczenia przeprowadzane w zespołach, obliczenia rachunkowe | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań, generator, multiteka, przyrządy i materiały do doświadczeń | Uczniowie wykonują (w grupach):<br>• pomiar napięcia źródeł prądu połączonych szeregowo,<br>• pomiar napięcia źródeł prądu połączonych równolegle,<br>• pomiar napięcia na odbiornikach połączo-nych szeregowo,<br>• pomiar natężenia prądu przepływającego przez odbiorniki połączone równolegle.<br>Należy uświadomić uczniom, że wszystkie urządzenia w sieci domowej są podłączone do prądu równolegle.<br>Zbiór zadań: doświadczenie 27, s. 173; zadanie 47.9, s. 175; zadanie 47.12, s. 175; zadanie 47.13, s. 175. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | rów na opór zastępczy<br>• **łączy (według podanego schematu) obwód elektryczny, w którego skład wchodzą: źródło, odbiornik, wyłączniki, woltomierze, amperomierze; odczytuje wskazania mierników** | | | | |
| **Powtórzenie** | • Powtórzenie<br>• Zastosowanie poznanej wiedzy (wiadomości umiejętności) do rozwiązywania problemów fizycznych<br>• Analiza tekstu | | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.5<br>I,6<br>I.7<br>I.8<br>I.9<br>VI.1<br>VI.2<br>VI.3<br>VI.4<br>VI.5<br>VI.6<br>VI.7<br>VI.8<br>VI.9<br>VI.10<br>VI.11<br>VI.13<br>VI.16 a)<br>VI.16 b)<br>VI.16 c)<br>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 wiadomości teoretyczne poznane na lekcjach i omówić prze-prowadzone doświadczenia.<br>Ze względu na zróżnicowanie poziomu wiedzy uczniów warto skorzystać z testów (o różnych stopniach trudno-ści; podręcznik, s. 64–67).<br>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 dla-nauczyciela.pl) | |
| ROZDZIAŁ II. ELEKTRYCZNOŚĆ i MAGNETYZM | | | | | | |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Temat 11. Opór elektryczny** | • Co to jest opór elektryczny<br>• Prawo Ohma<br>• Jednostka oporu elektrycznego<br>• Oporniki<br>• Zastosowanie prawa Ohma do rozwiązywania prostych zadań | • wyjaśnia (intuicyjnie) znaczenie pojęcia oporu elektrycznego jako właściwości przewodnika<br>stosuje prawo Ohma określa opór elektryczny za pomocą wzoru: $R=\frac{U}{I}$<br>i oblicza wszystkie wielkości występujące w tej zależności<br>• odczytuje wykresy $I(U)$; na ich podstawie oblicza opór elektryczny<br>• posługuje się symbolem graficznym opornika podczas rysowania I czytania schematów elektrycznych<br>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki oporu elektrycznego<br>• **odczytuje wskazania mierników**<br>• rozpoznaje proporcjonalność prostą | I.1<br>I.5<br>I.7<br>I.8<br>VI.12<br>VI.16 d) | Pogadanka, pokaz lub doświadczenia przeprowadzane w zespołach, rozwiązywanie zadań rachunkowych | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy do 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.<br>Warto zaproponować ucz-niom, aby w domu zaplano-wali doświadczenie mające na celu wyznaczenie oporu żarówki lub opornika.<br>Zbiór zadań: zadania 49.1–49.8, s.179–180. |
| **Temat 12. Wyznaczanie oporu elektrycznego** | • Pomiar napięcia elektrycznego I natężenia prądu elektrycznego<br>• Obliczanie oporu na podstawie pomiarów<br>• Sporządzanie wykresu zależności $I(U)$<br>• Obliczanie oporu na podstawie wykresu zależności $I(U)$ | • przeprowadza wybrane przez nauczyciela doświadczenia, korzystając z ich opisów<br>• **wyznacza opór przewodnika na podsta-wie pomiarów napięcia elektrycznego na jego końcach oraz natężenia płynącego przezeń prądu**<br>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności<br>• przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.5<br>I.6<br>I.7<br>I.8<br>I.9<br>VI.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 woltomierza i am-peromierza.<br>Zbiór zadań: zadania 49.9–49.23, s. 180–182. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | wynikającej z dokładności pomiaru<br>• rozpoznaje proporcjonalność prostą<br>• zapisuje wynik pomiaru wraz z jednostką | | | | |
| **Temat 13. Domowa sieć elektryczna** | • Napięcie przemienne<br>• Napięcie i natężenie skuteczne<br>• Uziemienie<br>• Pierwsza pomoc przy porażeniu prądem elektrycznym | • wyjaśnia, że znak i wartość napięcia w do-mowej sieci elektrycznej zmieniają się wiele razy w ciągu sekundy<br>• wyjaśnia znaczenie pojęć napięcia i natę-żenia skutecznego<br>• informuje, że napięcie skuteczne w sieci domowej w Polsce wynosi 230 V<br>• informuje, że ciało człowieka przewodzi prąd elektryczny<br>• informuje, że szczególnie niebezpieczne jest dotykanie urządzeń elektrycznych w miejscach wilgotnych i wilgotnymi rękoma<br>• wymienia podstawowe zasady bezpieczne-go użytkowania domowej sieci elektry-cznej oraz postępowania w przypadku porażenia prądem elektrycznym<br>• rozróżnia pojęcia fazy i zera<br>• wyjaśnia, do czego służy uziemienie; uzasadnia konieczność stosowania uziemienia | I.1<br>I.9 | Pogadanka, rozwiązywanie zadań rachunkowych | 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.<br>Zbiór zadań: zadania 53.9 i 53.10, s. 191. |
| **Temat 14. Ochrona sieci elektrycznej** | • Skutki przerw w dosta-wach energii<br>• Zasilacze awaryjne<br>• Bezpieczniki | • wymienia miejsca (obiekty), którym szcze-gólnie zagrażają przerwy w dostawie energii elektrycznej<br>• wyjaśnia, do czego służą zasilacze awa- | I.1<br>I.6<br>I.7<br>VI.14 | Pogadanka, praktyczne zapoznanie się z bezpiecznika- | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, | Uczniowie korzystają z domowej sieci elektrycznej, dlatego powinni wiedzieć, że bezpieczniki zabezpie-czają instalację elektryczną przed uszkodzeniem w wyniku przeciążenia. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | • Wyłączniki różnicowo-prądowe | ryjne<br>• wyjaśnia, do czego służą bezpieczniki, i co należy zrobić, jeśli bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny<br>• rozstrzyga, czy przy podanym obciążeniu bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny<br>• wyjaśnia, do czego służą wyłączniki różnicowoprądowe | VI.15 | mi | zbiór zadań, materiały do pokazu | Ponadto powinni się zapo-znać z bezpiecznikami we własnym domu i ustalić, przy jakim natężeniu prądu przery-wają one przepływ prądu.<br>Zbiór zadań: zadania 53.11–53.13, s. 192. |
| **Temat 15. Magnesy** | • Bieguny magnetyczne<br>• Oddziaływanie biegu-nów magnetycznych<br>• Ziemia – wielki magnes<br>• Zasada działania kompasu<br>• Domeny magnetyczne | • informuje, że jednakowe bieguny magnesu się odpychają, a różne – przyciągają<br>• wyjaśnia, że magnes przyciąga żelazo i niektóre inne metale<br>• informuje, że nie można uzyskać pojedynczego bieguna magnetycznego<br>• wyjaśnia zasadę działania kompasu; posługuje się tym przyrządem<br>• demonstruje doświadczalnie zjawiska magnetyczne<br>• wyjaśnia mechanizm zjawiska magneso-wania się ciał, korzystając z pojęcia domen magnetycznych<br>• rozróżnia bieguny geograficzne i magnetyczne<br>• **demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu** | I.1<br>I.3<br>VII.1<br>VII.2<br>VII.3<br>VII.7 a) | Pogadanka, pokaz lub doświadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i 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.<br>Zbiór zadań: zadania 54.1–54.16, s. 195–198. |
| **Temat 16. Prąd elektryczny i magnetyzm** | • Elektromagnes<br>• Siły magnetyczne | • **demonstruje zjawisko oddziaływania prze-wodnika z prądem na igłę magnetyczną**<br>• buduje elektromagnes<br>• wyjaśnia oddziaływanie między elek- | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.9 | Pogadanka, doświadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, | Uczniowie (w zespołach) przeprowadzają doświad-czenia wskazujące na oddziaływanie przewodnika z prądem na igłę magne-tyczną, budują elektroma- |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | tro-magnesem a magnesem<br>• podaje przykłady zastosowania zjawisk magnetycznych do zapisywania i przechowywania informacji<br>• bada, jak biegunowość i siła przyciągania elektromagnesu zależą od różnych czynników<br>• wyjaśnia, że magnes trwały swoje właściwości magnetyczne zawdzięcza także ruchowi ładunków elektrycznych | VII.4<br>VII.5<br>VII.7 b) | | przyrządy i materiały do doświadczeń | gnes, sprawdzają wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami.<br>Zbiór zadań: zadania 55.1–55.12, s.199–201. |
| **Temat 17. Silnik elektryczny** | • Zasada działania silnika elektrycznego | • wyjaśnia, że na przewodnik z prądem znajdujący się w pobliżu magnesu działa siła magnetyczna, którą wykorzystujemy w silnikach elektrycznych<br>• opisuje (w uproszczeniu) budowę silnika elektrycznego, wyjaśnia zasadę jego działania i podaje przykłady zastosowania silników elektrycznych | I.1<br>VII.6 | Pogadanka, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy do pokazu | Wskazane jest zademonstrowanie 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.<br>Zbiór zadań: zadania 55.14–55.16, s. 201. |
| **Powtórzenie** | • Powtórzenie<br>• Zastosowanie poznanej wiedzy (wiadomo-ści i umiejętności) do rozwiązywania pro-blemów fizycznych z zakresu | | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.5<br>I.6<br>I.7 | Ćwiczenia, praca z podręcznikiem | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przygo-towane przez nauczy- | Trzeba przypomnieć wiadomości teoretyczne poznane na lekcjach i omówić prze-prowadzone doświadczenia. Zwracamy uwagę na zwią-zek magnetyzmu z przepły-wem prądu.<br>Ze względu na zróżnicowanie po- |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | elektromag-netyzmu<br>• Analiza tekstu | | I.8<br>I.9<br>VI.16 e)<br>VII.1<br>VII.2<br>VII.3<br>VII.4<br>VII. 5<br>VII.6<br>VII.7 a)<br>VII.7 b) | | ciela zestawy zadań uwzględniające zróżnicowanie zaawansowania uczniów | ziomu wiedzy uczniów warto skorzystać z testów (o różnych stopniach trudności; podręcznik, s. 101–103).<br>Aby ćwiczyć umiejętności posługiwania się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów, warto omówić tekst popular-nonaukowy *Wędrujące bieguny* (podręcznik, s. 104). |
| **Sprawdzian** | | | | Samodzielna praca uczniów | Testy (dostępne na portalu dla-nauczyciela.pl) | |
| ROZDZIAŁ III. DRGANIA i FALE | | | | | | |
| **Temat 18. Ruch drgający** | • Położenie i prędkość w ruchu wahadła<br>• Drgania ciężarka na sprężynie<br>• Ruch drgający<br>• Okres i częstotliwość w ruchu drgającym<br>• Amplituda | • opisuje przykłady drgań, w tym ruch wahadła<br>• wyjaśnia znaczenie pojęć: okresu, czę-sto-tliwości i amplitudy drgań<br>• oblicza częstotliwość na podstawie okresu (i odwrotnie)<br>• **wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym**<br>• wymienia przykłady niemechanicznych zjawisk okresowych (np. przepływ prądu przemiennego) | I.1<br>I.2<br>I.3<br>VIII.1<br>VIII.2<br>VIII.9 a) | Pogadanka, pokaz, doświadczenia przeprowadzane 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).<br>Zbiór zadań: zadania 57.1–57.9, s. 209– 210. |
| **Temat 19. Wykresy ruchu** | • Wykresy zależności położenia *x* od czasu | • otrzymuje doświadczalnie wykres zależno-ści położenia wahadła od czasu | I.1<br>I.3 | Pogadanka, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, genera- | Uczniowie obserwują doświadczenie dotyczące otrzymy-wania |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **drgającego** | *t w* ruchu wahadła<br>• Drgania mechaniczne i inne | • odczytuje z wykresu położenie wahadła w danej chwili (i odwrotnie) oraz amplitudę<br>• wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia wahadła od czasu<br>• wskazuje na wykresie chwile, w których wahadło znajduje się w położeniu równowagi | VIII.3<br>VIII.9a) | | tor, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia | wykresu zależności położenia wahadła od czasu. Na podstawie wykresu wyznaczają amplitudę i okres drgań wahadła.<br>Zbiór zadań: zadania 57.11– 57.14, s. 210 –211. |
| **Temat 20. Przemiany energii w ruchu drgającym** | • Energia w ruchu wahadła<br>• Energia potencjalna sprężystości<br>• Energia w ruchu ciężarka | • opisuje ruch ciała na sprężynie<br>• opisuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w tym ruchu<br>• wykonuje obliczenia dotyczące tego ruchu | I.1<br>I.2<br>I.6<br>III.3<br>III.5<br>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.<br>Zbiór zadań: zadania 57.17– 57.18, s. 211; zadanie 57.27, s. 213. |
| **Temat 21. Fale** | • Ruch fali a ruch cząsteczek<br>• Fala na sznurze<br>• Fale a drgania<br>• Długość fali<br>• Zależność między długością, prędkością i okresem fali | • stosuje pojęcie fali do opisu zjawisk<br>• odróżnia ruch fali od ruchu ośrodka<br>• stosuje pojęcia długości i częstotliwości fali<br>• wykonuje obliczenia związane z długością, częstotliwością i prędkością fali (wraz z jednostkami)<br>• wykonuje proste doświadczenia z falami na wodzie | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.6<br>I.7<br>I.9<br>II.3<br>VIII.4<br>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.<br>Zbiór zadań: zadania 58.1– 58.12, s. 214– 215. |
| **Temat 22. Dźwięk** | • Dźwięk jako fala | • informuje, że dźwięk to fala mechaniczna, której źródłem są drgania ciał | I.1<br>I.2 | Pogadanka, pokaz z wykorzy- | Podręcznik, zeszyt ćwi- | Warto wykorzystać program komputerowy przedstawia-jący |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | • Ruch fali dźwiękowej a ruch powietrza<br>• Prędkość dźwięku<br>• Graficzne przedstawienie dźwięku | • podaje przykłady źródeł dźwięku<br>• wykonuje obliczenia związane z prędkością dźwięku<br>• demonstruje doświadczalnie powstawanie dźwięków<br>• **demonstruje dźwięki o różnych częstotli-wościach (z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego)**<br>• informuje, jakiej wielkości fizycznej odpowia-da wysokość dźwięku, a jakiej – natężenie dźwięku<br>• opisuje mechanizm powstawania i rozcho-dzenia się fal dźwiękowych<br>• samodzielnie przygotowuje komputer do obserwacji oscylogramów dźwięków<br>• **obserwuje oscylogramy fal dźwiękowych (z wykorzystaniem różnych technik)**<br>• wykonuje obliczenia związane z długością, częstotliwością i prędkością fali dźwiękowej<br>• rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; opisuje ich znaczenie w przy-rodzie i technice | I.3<br>I.4<br>II.4<br>VIII.6<br>VIII.9 a)<br>VIII.9 b)<br>VIII.9 c) | staniem komputera | czeń, generator, multiteka, zbiór zadań, komputer z dostępem do internetu | wykresy różnych dźwięków. Zbiór zadań: zadania 59.1–59.9, s. 216–217. |
| **Temat 23. Wysokość dźwięku** | • Porównywanie głośności i wysokości dźwięków<br>• Instrumenty muzyczne<br>• Ultradźwięki i infra- | • opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali<br>• opisuje jakościowo związek między natęże-niem dźwięku (głośnością) a energią i amplitudą fali | I.1<br>I.3<br>VIII.7<br>VIII.8<br>VIII.9b) | Pogadanka, doświadczenia przeprowadzane w zespołach | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Uczniowie powinni przeprowadzić doświadczenie obowiązkowe w zespołach. Jako ciało drgające można wykorzystać brzeszczot zamocowany w imadle. Zmieniając długość jego części wystającej poza imadło, |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | dźwięki<br>• Echolokacja | • rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; opisuje ich znaczenie w przy-rodzie i technice<br>• rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł<br>• **demonstruje dźwięki o różych częstotli-wościach (z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego)** | | | | zmieniamy wysokość dźwięku.<br>Zbiór zadań: zadania 59.13, 59.16 i 59.17, s. 218. |
| **Temat 24. Fale elek- tromagne- tyczne** | • Fale radiowe<br>• Mikrofale<br>• Światło<br>• Podczerwień<br>• Promieniowanie ultrafioletowe<br>• Promieniowanie rentgenowskie<br>• Promieniowanie gamma<br>• Prędkość fal elektro-magnetycznych | • informuje, że światło, fale radiowe, pod-czerwień i nadfiolet mają jednakową naturę<br>• informuje, że barwa światła ma związek z długością (lub częstotliwością) fali<br>• informuje, że w próżni wszystkie fale ele-ktromagnetyczne poruszają się z jednakową prędkością<br>• wymienia zakresy fal elektromagnetycznych, opisuje ich podstawowe właściwości oraz znaczenie w przyrodzie i technice<br>• informuje, że $c = 300\,000\,\frac{km}{s}$ jest największą wartością prędkości w przyrodzie | I.1<br>I.2<br>IX.12<br>IX.13 | Debata lub seminarium | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Lekcję mogą przygotować uczniowie.<br>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.<br>Zbiór zadań: zadania 60.1–60.17, s. 220–224. |
| **Temat 25. Energia fal elek-** | • Promieniowanie cieplne | • informuje, że każda fala niesie energię; w ten sposób przepływa do Ziemi ener- | I.1<br>I.2 | Pogadanka, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwi- | Temat dotyczy zagadnień, z jakimi uczeń spotyka się na co dzień. Ciekawe może być np. wyjaśnie- |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **troma- gnetycznych** | • Temperatura ciała a promieniowanie<br>• Pochłaniane promieniowania a barwa ciała<br>• Efekt cieplarniany | gia ze Słońca i innych rozgrzanych ciał<br>• opisuje jakościowy związek barwy ciała z jego zdolnością do absorpcji i emisji promieniowania<br>• wyjaśnia, jak częstotliwość fali zależy (jakościowo) od temperatury ciała<br>• wykorzystuje te wiadomości do wyjaśnia-nia zjawisk fizycznych<br>• wyjaśnia mechanizm powstawania efektu cieplarnianego | IX.12 | | czeń, generator, multiteka, zbiór zadań | nie, 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.<br>Zbiór zadań: zadanie 60.18, s.223; zadania 60.21 i 60.26, s. 224. |
| **Temat dodatkowy.** ***Dyfrakcja i interferencja fal*** | • Ugięcie fali<br>• Dyfrakcja światła<br>• Fale radiowe<br>• Interferencja fal<br>• Jeszcze o echolokacji | • stosuje pojęcia dyfrakcji i interferencji do opisu fal na wodzie<br>• opisuje zjawiska dyfrakcji i interferencji dźwięku i światła | I.1<br>I.2<br>IX.13 | Pogadanka, pokaz | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy do pokazu | Zjawiska dyfrakcji i interferencji najlepiej zademonstrować na przykładzie fali na wodzie. Do pokazu można wykorzystać rzutnik pisma.<br>Zbiór zadań: zadanie 60.15, s. 222; zadanie 60.16, s. 223. |
| **Temat dodatkowy.** ***Rezonans*** | • Drgania własne i rezonans<br>• Rezonans mechaniczny w otoczeniu<br>• Rezonans i fale elektromagnetyczne | • opisuje zjawisko rezonansu; wskazuje przykłady rezonansu mechanicznego<br>• wyjaśnia mechanizm zjawiska fizycznego za pomocą zjawiska rezonansu | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.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<br>• Zastosowanie poznanej wiedzy (wiadomości i umiejętności) | | I.2<br>I.3<br>I.4<br>II.4 | Ćwiczenia, praca z podręcznikiem | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multi-teka, | Trzeba przypomnieć wiadomości teoretyczne i omówić doświadczenia przeprowa-dzone na lekcjach.<br>Ze względu na zróżnicowa-nie |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | do rozwiązywania proble-mów fizycznych | | VIII.1<br>VIII.2<br>VIII.3<br>VIII.4<br>VIII.5<br>VIII.6<br>VIII.7<br>VIII.8<br>VIII.9 a)<br>VIII.9 b)<br>VIII.9 c)<br>IX.12<br>IX.13 | | zbiór zadań, przygotowane przez nauczyciela zestawy zadań uwzględniające zróżnicowanie zaawansowania uczniów | poziomu wiedzy uczniów warto skorzystać z testów w podręczniku (o różnych stopniach trudności; podręcznik, s. 156–157). W celu ćwiczenia umiejętności posługiwania się informacjami 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<br>• Co to jest promień światła<br>• Rodzaje wiązek światła<br>• Powstawanie cienia i półcienia | • demonstruje doświadczalnie prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym<br>• wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia<br>• stosuje pojęcia promienia światła i wiązki światła<br>• rozwiązuje zadania z cieniem wymagają-ce wiadomości z geometrii<br>• **demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym** | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.9<br>IX.1<br>IX.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** | • Dlaczego widzimy?<br>• Co to jest kamera | • informuje, że widzimy, bo światło (na ogół odbite od różnych ciał) wpada do | I.1<br>I.2 | Pokaz połączony z pogadanką | Podręcznik, zeszyt ćwi- | Wyjaśnijmy uczniom, dlaczego latem warto nosić jasne ubrania. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **światłu** | obskura, do czego służy<br>• Różnice między ciałem przezroczystym a ciałem nieprzezroczystym<br>• Przykłady ciał przezroczystych i nieprzezroczystych | oczu<br>• odróżnia źródło światła od ciała odbijają-cego światło<br>• zauważa, że światło odbija się od większości ciał, nie tylko od lustra<br>• wyjaśnia, że większość ciał zarówno odbija, jak i przepuszcza i pochłania światło; ciała różnią się proporcjami tych zjawisk<br>• ilustruje zasadę działania kamery obskury; buduje jej model<br>• rozwiązuje zadania dotyczące kamery obskury, wymagające wiadomości z geometrii | I.3<br>I.9<br>IX.1 | | czeń, generator, multiteka, zbiór zadań, środki dydaktyczne do wykonania pokazu | Istotne jest wskazanie różnic między ciałem przezroczystym a ciałem nieprzezroczystym.<br>Zbiór zadań: zadania 61.12–61.19, s. 238–239. |
| **Temat 28. Załamanie światła** | • Prawo załamania<br>• Czynniki wpływające na wartość kąta załamania<br>• Pryzmat<br>• Zjawisko fatamorgany | • opisuje jakościowo i demonstruje doświad-czalnie zjawisko załamania światła<br>• wskazuje kierunek załamania światła<br>• rysuje przybliżony bieg promienia świetlnego przechodzącego przez granicę ośrodków<br>• wyjaśnia zjawiska fizyczne, korzystając z prawa załamania<br>• przedstawia na rysunku, jak światło jedno-barwne przechodzi przez pryzmat<br>• rozwiązuje zadania, korzystając z zależności między kątem padania a kątem załamania (podanej w postaci tabeli lub wykresu) | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.9<br>IX.6<br>IX.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-rzone w wodzie (np. łyżeczkę w szklance wody). Uczniowie mogą samodzielnie przygo-tować informacje o fata-morganie.<br>Zbiór zadań: zadania 64.1– 64.24, s. 247–252. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | • **demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków** | | | | |
| **Temat 29. Soczewki** | • Model soczewki<br>• Ognisko i ogniskowa soczewki<br>• Zdolność skupiająca<br>• Ogniskowa i zdolność skupiająca soczewki wklęsłej | • wyjaśnia, że w powietrzu szklana soczewka wypukła skupia, a wklęsła rozprasza światło<br>• opisuje i szkicuje bieg światła przez soczewki w przypadku promieni padających równo-legle do osi optycznej; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej soczewki skupiającej<br>• wyjaśnia bieg światła przez soczewkę, stosując zamiast soczewki układ dwóch pryzmatów<br>• wyjaśnia pojęcia ogniska (pozornego) i ogniskowej soczewki rozpraszającej<br>• posługuje się pojęciem zdolności skupiającej<br>• stosuje jednostkę zdolności skupiającej<br>• wykonuje obliczenia związane ze zdolnością skupiającą i ogniskową | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.9<br>IX.7<br>IX.14 a) | Pogadanka połączona z pokazem, ćwiczenia konstrukcyjne i 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 pozostawienia szklanej butelki w lesie (pożar). Pokażmy uczniom modele soczewek.<br>Zbiór zadań: zadanie 65.1, s. 253; zadanie 65.6, s. 254. |
| **Temat 30. Obrazy tworzone przez soczewkę skupiającą** | • Przedmiot położony daleko od soczewki<br>• Przedmiot położony blisko soczewki – lupa<br>• 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<br>• demonstruje doświadczalnie, jak ten obraz powstaje; wyjaśnia jego powstawanie za pomocą schematycznego rysunku | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>I.9<br>IX.8<br>IX.14 a)<br>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. Zwróćmy im uwagę na wytwarzanie przez soczewkę skupiającą obrazu rzeczy-wistego lub pozornego (w zależności od odległości przedmiotu od soczewki). Pokaż- |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | • odróżnia obraz rzeczywisty od obrazu pozornego<br>• **demonstruje zjawisko powstawania obrazu za pomocą soczewek**<br>• **otrzymuje ostre obrazy przedmiotu na ekranie za pomocą soczewki skupiającej** | | | | my im także, jak wyglądają ciała fizyczne oglądane przez kroplę wody (jako soczewkę). Można im zaproponować wykonanie plakatu o działaniu i zastosowaniu lupy lub polecić wyszukanie informacji na ten temat (np. w internecie).<br>Zbiór zadań: zadania 65.7–65.22, s. 255–259. |
| **Temat 31. Konstruowanie obrazów tworzonych przez soczewkę skupiającą** | • Co to znaczy konstru-owanie obrazu?<br>• Obraz tworzony przez lupę | • konstruuje obrazy rzeczywisty i pozorny tworzone przez soczewkę skupiającą | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.4<br>IX.8<br>IX.14 a) | Pogadanka połączona z 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 przedmiotu od soczewki. Uczniowie wypełniają karty pracy.<br>Zbiór zadań: zadania 65.7–65.22, s. 255–259. |
| **Temat 32. Obrazy tworzone przez soczewkę rozpraszającą** | • Tworzenie obrazu przez soczewkę rozprasza-jącą<br>• Konstruowanie obrazu<br>• Cechy obrazu | • wyjaśnia jakościowo tworzenie obrazu przez soczewkę rozpraszającą<br>• konstruuje obraz tworzony przez soczewkę rozpraszającą | I.1<br>I.2<br>I.3<br>IX.8<br>IX.14 a) | Pogadanka połączona z 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.<br>Zbiór zadań: zadanie 65.12, s. 256; zadanie 65.14, s. 257. |
| **Temat 33. Oko i aparat fotograficzny** | • Obraz tworzony na siatkówce oka<br>• Widzenie przedmiotów bliższych i dal- | • wyjaśnia zasadę działania oka i aparatu fotograficznego<br>• opisuje w jaki sposób regulowana jest ogniskowa i przysłona w oku, a w jaki | I.1<br>I.2<br>I.3<br>IX.7<br>IX.8 | Seminarium o oku, wadach wzroku oraz budo-wie i zasadzie działania | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań | Uczniowie mogą samodzielnie zebrać informacje dotyczące budowy oka, działania aparatu fotograficznego i wad wzroku (np. plakat lub prezentacja multi- |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | szych<br>• Widzenie w silnym i słabym świetle<br>• Obraz odwrócony<br>• Wady wzroku<br>• Budowa aparatu fotograficznego | – w aparacie fotograficznym<br>• wyjaśnia (w uproszczeniu, z pomocą pojęcia zbyt małej lub zbyt wielkiej zdolności skupiającej), na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność i jak się je koryguje za pomocą soczewek | IX.9 | aparatu fotograficznego | | medialna). Warto uzmysłowić uczniom, że źrenica nie jest czarna.<br>Zbiór zadań: zadania 66.1–66.8,s. 260–261. |
| **Temat 34. Zwierciadła płaskie** | • Prawo odbicia światła<br>• Odbicie światła od zwierciadła i kartki<br>• Odblaski<br>• Obraz tworzony w zwierciadle płaskim | • wyjaśnia i stosuje prawo odbicia światła<br>• wyjaśnia różnice w odbiciu światła od zwierciadła i powierzchni rozpraszającej<br>• rysuje bieg promienia świetlnego padającego i odbitego od zwierciadła<br>• wyjaśnia i przedstawia na rysunku, w jaki sposób światło odbija się od zwierciadła płaskiego i jak w takim zwierciadle powstaje obraz<br>• rozwiązuje proste zadania geometryczno-<br>-optyczne<br>• **demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich** | I.1<br>I.2<br>I.3<br>IX.2<br>IX.3<br>IX.4<br>IX.5<br>IX.14 a) | Pogadanka połączona z pokazem, ćwiczenia konstrukcyjne i 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.<br>Warto zadać uczniom doświadczalne zadanie domowe, polegające na zapisaniu liter alfabetu na kartce (A, B, C…) i obejrzeniu ich obrazów w lusterku.<br>Zbiór zadań: zadania 62.1–62.15, s. 240–243. |
| **Temat 35. Zwierciadła wklęsłe** | • Ognisko zwierciadła<br>• Obrazy w zwierciadle wklęsłym<br>• Konstruowanie obrazu<br>• Zwierciadło wypu- | • wyjaśnia, posługując się rysunkiem sche-matycznym, jak powstaje obraz w zwier-ciadle wklęsłym i zwierciadle wypukłym<br>• wymienia zastosowania zwierciadeł wklęsłych i wypukłych<br>• konstruuje bieg promieni padających na | I.1<br>I.2<br>I.3<br>IX.2<br>IX.4<br>IX.5 | Pogadanka połączona z pokazem | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, środki dydak- | Zwróćmy uwagę uczniów na zależność rodzaju wytworzo-nego obrazu od odległości przedmiotu od zwierciadła wklęsłego oraz na praktyczne zastosowania zwierciadeł. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | kłe<br>• Zastosowanie zwierciadeł wklęsłych i wypukłych | zwierciadło sferyczne oraz obraz w tym zwierciadle<br>• wyjaśnia pojęcia ogniska i ogniskowej zwierciadła<br>• demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł wklęsłych | IX.14 a) | | tyczne do wykonania pokazu | Zbiór zadań: zadanie 63.1–63.8, s. 244–246. |
| **Temat 36. Zwierciadła wypukłe** | • Zwierciadło wypukłe<br>• Obrazy tworzone przez zwierciadło wypukłe<br>• Zastosowanie zwierciadeł wypukłych<br>• Konstruowanie obrazu | • informuje, że zwierciadło wypukłe rozpra-sza światło<br>• bada cechy obrazu otrzymanego za pomocą zwierciadła wypukłego w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła<br>• wymienia zastosowania zwierciadeł wypukłych<br>• konstruuje obraz tworzony przez zwierciadło wypukłe<br>• **demonstruje powstawanie obrazu za pomocą zwierciadeł wklęsłych** | I.1<br>I.2<br>I.3<br>IX.4<br>IX.5<br>IX.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<br>• Mikroskop | • wyjaśnia jakościowo, jak powstaje obraz w lunecie astronomicznej, mikroskopie<br>• wyjaśnia, posługując się schematycznym rysunkiem (bez dokładnej konstrukcji) zasadę działania mikroskopu i lunety astronomicznej<br>• porównuje zasady działania wymienionych przyrządów | I.1<br>IX.8 | Seminarium o bu-dowie i zasadzie działania lunety i mikroskopu połą-czone z pokazem | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, genera-tor, multiteka, materiały przygotowane przez nauczyciela lub uczniów o lune-cie, mikroskopie i teleskopie zwierciadlanym, plansze lub pro-jektor multimedia-lny, środki do wy- | Uczniowie mogą samo-dzielnie zebrać informacje o budowie i zasadzie działania lunety, mikroskopu i teleskopu zwierciadlanego. Należy im uzmysłowić, jak ważnymi wynalazkami okazały się luneta i mikroskop. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | konania pokazu | |
| **Temat 37.**<br>**Barwy** | • Barwy<br>• Rozszczepienie światła<br>• Barwa przedmiotu<br>• Barwa ciała przezroczystego | • informuje, że barwa światła ma związek z długością (częstotliwością) fali, a światło białe jest mieszaniną różnych barw<br>• podaje przykłady zjawisk, w których światło ulega rozszczepieniu<br>• demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie<br>• opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie<br>• wymienia kolejne kolory w widmie światła białego<br>• wyjaśnia, że barwa ciała oświetlonego białym światłem wynika z selektywnego pochłaniania fal o różnych długościach<br>• **demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie** | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.9<br>IX.10<br>IX.11<br>IX.14 c) | Pogadanka połączona z pokazem | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, środki dydaktyczne do wykonania pokazu | Polećmy uczniom naszkicowanie obrazu powstającego na ekranie po drugiej stronie pryzmatu i wyjaśnienie zasady powstawania tęczy.<br>Zbiór zadań: zadania 67.1–67.11, s. 262–264. |
| **Temat dodatkowy.**<br>***Składanie barw*** | • Składanie barw światła<br>• Podstawowe barwy światła<br>• Składanie barw a bu-dowa oka<br>• Nazwy niektórych barw | • bada za pomocą pryzmatu, czy światło, które widzimy, powstało w wyniku zmieszania barw<br>• wymienia podstawowe barwy światła<br>• opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie<br>• opisuje światło lasera jako jednobarwne | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.9 IX.10<br>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.<br>Zbiór zadań: zadania 67.7 i 67.9, s. 263. |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | • Mieszanie farb<br>• Podstawowe kolory farb<br>• Trzy kolory w telewizo-rze | i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie<br>• informuje, że dodając barwy: niebieską, czerwoną i zieloną w różnych proporcjach, możemy otrzymać światło o dowolnej barwie<br>• wyjaśnia mechanizm widzenia barw przez człowieka<br>• odróżnia mieszanie farb od składania barw światła<br>• informuje, w jaki sposób uzyskuje się barwy w telewizji kolorowej i monitorach kompu-terowych<br>• informuje, że z podstawowych kolorów farb uzyskuje się barwy w druku i drukarkach komputerowych | | | | |
| **Powtórzenie** | • Podsumowanie i pow-tórzenie omawianych wcześniej zagadnień<br>• Zastosowanie poznа-nych wiadomości i nabytych umiejętno-ści do rozwiązywania problemów fizycznych<br>• Analiza tekstu | | I.1<br>I.2<br>I.3<br>I.9<br>IX.1<br>IX.2<br>IX.3<br>IX.4<br>IX.5<br>IX.6<br>IX.7<br>IX.8<br>IX.9<br>IX.10 | 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 skorzystajmy z testów o różnych stopniach trudności (podręcznik, s. 227–230).<br>Aby ćwiczyć umiejętność posługiwania się informa-cjami pochodzącymi z analizy tekstów, omówmy tekst popularnonaukowy *Harry Potter i tajemnice metamateriałów* (podręcznik, |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | IX.11<br>IX.14 a)<br>IX.14 b)<br>IX.14 c) | | | s. 231). |
| **Sprawdzian** | | | | Samodzielna praca uczniów | Testy z *Książki Nauczyciela* oraz dostępne na portalu dla-nauczyciela.pl | Zadania powinny być tak skonstruowane, aby można było uwzględnić zróżnico-wanie zaawansowania uczniów.<br>Sugestia: za sprawdzian napisany na maksymalną liczbę punktów uczeń powinien uzyskać ocenę celującą. |
| ROZDZIAŁ V. FIZYKA i MY | | | | | | |
| **Temat dodatkowy.**<br>***Gotujemy obiad*** | • Gotujemy zupę<br>• Kuchenka indukcyjna<br>• W jakiej temperaturze wrze woda<br>• Danie z szybkowara<br>• Warzywa z kuchenki mikrofalowej<br>• Frytki - smażone czy pieczone | • informuje, że temperatura wrzenia wody zależy od ciśnienia atmosferycznego<br>• na podstawie wykresu zależności temperatury wrzenia wody od wysokości nad poziomem morza określa najniższe temperatury wrzenia w miastach na różnych kontynentach<br>• wymienia sposoby podgrzewania potraw do temperatury wyższej niż 100ºC<br>• wymienia zalety gotowania w szybkowarze | I.1<br>IV.5<br>IV.7<br>IV.9<br>V.5<br>VI.11<br>VII.5<br>IX.12 | Praca w grupach, prezentacja materiałów opracowanych przez uczniów | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń | Celem lekcji jest pokazanie uczniom konkretnych zastosowań zjawisk fizycznych omawianych na lekcjach fizyki do przygotowywania posiłków (podręcznik, zadania 1–5, s. 238). |
| **Temat dodatkowy.**<br>***Czas na deser*** | • Lodówka<br>• Cykl zamknięty<br>• Lody gotowe!<br>• Kuchnia molekular- | • wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna zasilająca lodówkę<br>• wymienia metody schładzania substancji | I.1<br>IV.4<br>IV.7<br>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 lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | na | • informuje, jaką najniższą temperaturę udało się uzyskać w warunkach laboratoryjnych<br>• wyjaśnia, korzystając z internetu (i dostępnej literatury), zasadę działania kuchni molekularnej | | | | |
| **Temat dodatkowy.** ***U lekarza*** | • Pulsoksymetr<br>• Prześwietlenie<br>• Tomografia<br>• Ultrasonografia<br>• Badanie dopplerowskie<br>• EKG i EEG<br>• Rezonans magnetyczny | • informuje, że do badania ludzkiego organizmu wykorzystuje się te same prawa fizyki, które rządzą światem przyrody nieożywionej<br>• wyjaśnia w sposób poglądowy, do czego służy pulsoksymetr<br>• wymienia i porównuje rodzaje opisanych w tym temacie badań<br>• informuje, że układ nerwowy człowieka wykorzystuje sygnały elektryczne do przekazywania informacji z narządów zmysłów do mózgu i z mózgu do mięśni<br>• wyjaśnia, na czym polegają tomografia i ultrasonografia<br>• wyjaśnia, dzięki czemu możliwe jest wykonywanie zdjęć rentgenowskich<br>• informuje, że udoskonalaniem urządzeń wykorzystywanych do badań zajmuje się fizyka medyczna<br>• wnioskuje, że nie wszystkie badania można wykonywać na wszelki wypadek (profilaktycznie), bez zaleceń lekarza | IX.12<br>VIII.8<br>VI.9<br>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 czym one polegają (podręcznik, zadania 1–4., s. 245). |
| **Temat dodatkowy.** ***Sport*** | • Dlaczego tak trudno biegać po piasku<br>• Dlaczego można | • zauważa, że efektywność biegu zależy od sprężystości podłoża<br>• wyjaśnia, na co tracimy energię pod- | V.3<br>II.1<br>II.11 | Pogadanka na podstawie prezentacji kompute- | Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, projektor | Uczniowie interesują się sportem, często uprawiają sport wyczynowo; chętnie poznają odpo- |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | podkręcić piłkę<br>• Do czego samochodom wyścigowym służą „skrzydła”<br>• Dlaczego można żeglować pod wiatr | czas biegu<br>• wyjaśnia jakie zjawisko pozwala „podkręcić” piłkę<br>• wskazuje siły działające na żaglówkę w ruchu | II.13<br>II.14<br>III.1<br>III.3<br>III.5 | rowej lub filmu | multimedialny | wiedzi na postawione w tym temacie pytania (podręcznik, zadania 1–5, s. 248). |
| **Temat dodatkowy. *Słuchamy muzyki*** | • Głośnik<br>• Mikrofon<br>• Zapis analogowy dźwięku<br>• Zapis cyfrowy dźwięku<br>• Przesyłanie dźwięku | • wymienia podstawowe elementy głośnika<br>• wyjaśnia zasadę działania głośnika<br>• wykonuje doświadczenie, w którym dźwięk zamienia się na prąd elektryczny (i odwrotnie)<br>• rozróżnia analogowe i cyfrowe urządzenia do zapisu dźwięku<br>• odróżnia wykres opisujący zmiany napię-cia w sygnale analogowym od wykresu opisującego zmiany napięcia w sygnale cyfrowym<br>• porównuje zapisy dźwięku analogowy i cyfrowy (wady i zalety)<br>• wymienia sposoby przesyłania dźwięku przez radio | VIII.6<br>VIII.8<br>VI.8<br>VII.5<br>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<br>• Kineskop<br>• Ekran LCD<br>• Ekran plazmowy<br>• Cyfrowy zapis obrazu<br>• Trzy wymiary | • wykonuje doświadczenie obrazujące zasady nagrywania filmu, jego odtwarzania i odbioru<br>• wykonuje doświadczenie obrazujące, na czym polega widzenie trójwymiarowe<br>• wymienia metody odtwarzania rucho- | I.1<br>IX.7<br>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). |

| Temat lekcji | Treści nauczania | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń: | Punkty podstawy programowej | Metody pracy | Środki nauczania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | • Polaryzacja światła | mych obrazów<br>• wyjaśnia, na czym polega cyfrowy zapis obrazu | | | | |

[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