Rozkład materiału nauczania

*W ostatniej kolumnie pismem pogrubionym wyróżniono doświadczenia obowiązkowe.*

*Symbolem R oznaczono treści wykraczające poza podstawę programową.*

*W trzeciej i czwartej kolumnie w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej.*

| **Temat lekcji i główne treści nauczania** | **Liczba godzin na realizację** | **Osiągnięcia ucznia Uczeń:** | **Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)** |
| --- | --- | --- | --- |
| **I. ELEKTROSTATYKA** (7 godzin lekcyjnych) | | | |
| **Elektryzowanie ciał**   * zjawisko elektryzowania ciał * dwa rodzaje ładunków elektrycznych i ich wzajemne oddziały-wanie | 1 | * wyjaśnia, na czym polega elektryzowanie ciał (zob. VI.1) * opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie (zob. VI.1) * wyróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (zob. VI.2) * wyjaśnia, że elektryzowanie polega na gromadzeniu przez ciało ładunku elektrycznego jednego znaku * opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych (zob. VI.2) * demonstruje zjawisko elektryzowania przez potarcie (zob. VI.16a) * demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzo-wanych (zob. VI.16b) * projektuje i przeprowadza doświadczenie ukazujące właściwości ciał naelektryzowanych (zob.VI.16b) | 1. **Demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych** (zob. VI.16a) – podręcznik: doświadczenie 1, doświadczenie 2 (str. 31). 2. **Demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie oraz obserwacja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych** (zob. VI.16a, VI.16b) – podręcznik: doświadczenie 3, doświadczenie 4 (str. 32 i 33). 3. Obserwacja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych – podręcznik: doświadczenie 5 (str. 36). 4. Lewitacja elektrostatyczna – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator1, multiteka2, zbiór zadań3, przyrządy i materiały do doświadczenia. |
| **Budowa atomu. Jednostka ładunku elektrycznego**   * ładunek elementarny * jednostka ładunku elektrycznego w układzie SI * Rszereg tryboelektry-czny | 1 | * opisuje budowę atomu * przedstawia graficznie model budowy atomu * posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego) (zob. I.6) * stosuje jednostkę ładunku elektrycznego w układzie SI (zob. VI.6) * przelicza jednostki ładunku elektrycznego (zob. VI.6) * Ranalizuje tzw. szereg tryboelektryczny | 1. Przedstawienie modelu budowy atomu. 2. Przedstawienie przykładu obliczania ładunku elektrycznego – podręcznik (str. 40). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań. |
| **Przewodniki i izolatory**   * swobodne elektrony * przewodniki * izolatory | 1 | * odróżnia przewodniki od izolatorów (zob. VI.3) * podaje przykłady przewodników i izolatorów (zob. VI.3) * uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory, biorąc pod uwagę ich budowę wewnętrzną (zob. VI.3) * przeprowadza doświadczenie, które potwierdza, że przewodnik i izolator można naelektryzować (zob. VI.16c) * wymienia przykłady zastosowania przewodników i izolatorów w życiu codziennym (zob. VI.3) | 1. **Pokaz elektryzowania przewodników** (zob. VI.16c) – podręcznik: doświadczenie 6, doświadczenie 7,   doświadczenie 8(str. 43–45).   1. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Elektryzowanie przez dotyk**   * zasada zachowania ładunku   elektrycznego   * elektroskop * zobojętnianie ładunku   elektrycznego   * uziemianie | 1 | * formułuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego * opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu (zob. VI.5) * posługuje się elektroskopem * wyjaśnia, na czym polega elektryzowanie ciał przez dotyk; wyjaśnia, że to zjawisko polega na przepływie elektronów (zob. VI.1) * wyjaśnia, na czym polegają uziemienie ciała naelektryzo-wanego i zobojętnienie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego | 1. Analiza przykładu obrazującego zasadę zachowania ładunku elektrycznego – podręcznik (str. 47). 2. **Pokaz elektryzowania ciał przez dotyk** (zob. VI.16a) – podręcznik: doświadczenie 9 (str. 48). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia. |
| **Elektryzowanie przez indukcję**   * indukcja elektrostatyczna * Rdipol elektryczny | 1 | * opisuje zachowanie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna) (zob. VI.4) * Rposługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej | 1. Pokaz elektryzowania ciał przez indukcję – podręcznik: doświadczenie 10, doświadczenie 11 (str. 53–54). 2. Identyfikowanie znaku ładunku elektrycznego – podręcznik: doświadczenie 12 (str. 55). 3. Elektryzowanie przez indukcję – podręcznik: doświadczenie 13 (str. 57). 4. Przyciąganie elektrostatyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia. |
| **Podsumowanie wiadomości dotyczących elektrostatyki** | 1 |  | 1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, doświadczenia). 2. Analiza tekstu: *Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał.* |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |
| **II. PRĄD ELEKTRYCZNY** (13 godzin lekcyjnych) | | | |
| **Prąd elektryczny. Napięcie elektryczne i natężenie prądu**   * prąd elektryczny * napięcie elektryczne * jednostka napięcia elektrycznego w układzie SI * źródło energii elektrycznej * natężenie prądu elektrycznego * jednostka natężenia prądu elektrycznego w układzie SI | 2 | * opisuje przepływ prądu elektrycznego w przewodnikach jako ukierunkowany ruch swobodnych elektronów (zob. VI.7) * posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku między dwoma punktami obwodu (zob. VI.9) * stosuje jednostkę napięcia elektrycznego w układzie SI (zob. VI.9) * posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i wyraża je w jednostce układu SI (zob. VI.8) * rozwiązuje zadania rachunkowe, stosując w obliczeniach związek między natężeniem prądu, ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika (zob. VI.8, VI.9) | 1. Obserwacja skutków przepływu ładunków elektrycznych – podręcznik: doświadczenie 14 (str. 68). 2. Analiza przykładów (modelowych) przepływu prądu elektry-cznego – podręcznik (str. 65–70). 3. Modelowe przedstawienie pojęcia natężenia prądu elektrycznego – podręcznik: doświadczenie 15 (str. 73). 4. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem związku między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika – podręcznik (str. 75). 5. Przepływ prądu przez wodny roztwór elektrolitu – podręcznik: doświadczenie 16 (str. 76). 6. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia. |
| **Pomiar natężenia prądu i napięcia elektrycznego**   * schemat obwodu elektrycznego, symbole graficzne elementów obwodu elektrycznego * węzeł, gałąź * amperomierz * woltomierz * Rłączenia szeregowe i równoległe | 2 | * wymienia warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym * nazywa elementy obwodu elektrycznego (zob. VI.13) * posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodu elektrycznego (zob. VI.13) * rysuje schematy obwodów elektrycznych, składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i kluczy (łączników) (zob. VI.13) * buduje proste obwody elektryczne według schematu (zob. VI.16d) * wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego i prawidłowo się nimi posługuje, włączając do obwodu elektrycznego (zob. VI.8, VI.9, VI.16d) * Rrozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy (zob. VI.16d) * mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo (zob. VI.16d) * mierzy napięcie, włączając woltomierz do obwodu elektrycznego równolegle (zob. VI.16d) * odczytuje wskazania mierników (zob. VI.16d) | 1. **Łączenie według podanego schematu obwodu elektry-cznego składającego się ze źródła (akumulator, zasilacz), odbiornika (żarówka, brzęczyk, silnik, dioda, grzejnik, opornik), klucza** (zob. VI.16d) – podręcznik: doświadczenie 17 (str. 77). 2. **Pomiar natężenia prądu elektrycznego** (zob. VI.16d.) – podręcznik: doświadczenie 18 (str. 78). 3. **Pomiar napięcia elektrycznego** (zob. VI.16d) – podręcznik: doświadczenie 19 (str. 80). 4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia. |
| **Opór elektryczny**   * opór elektryczny * jednostka oporu elektrycznego w układzie SI * opornik (rezystor) * Ropór właściwy | 2 | * posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika (zob. VI.12) * posługuje się jednostką oporu w układzie SI (zob. VI.12) * wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza (zob. VI.16e) * stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym (zob. VI.12) * Rstosuje do obliczeń zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany | 1. **Wyznaczanie oporu przewodnika za pomocą pomiarów napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu płynącego przez ten przewodnik** (zob. VI.16e) – podręcznik: doświadczenie 20 (str. 86). 2. Badanie zależności oporu elektrycznego od długości przewodnika, pola jego przekroju i materiału, z jakiego jest on zbudowany – podręcznik: doświadczenie 21 (str. 88). 3. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowa-niem związku między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym – podręcznik (str. 90). 4. Opór elektryczny – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Praca i moc prądu elektrycznego**   * wytwarzanie energii elektrycznej * praca prądu elektrycznego * kilowatogodzina * moc prądu elektrycznego | 3 | * wymienia sposoby wytwarzania energii elektrycznej (zob. VI.11) * opisuje przemiany energii elektrycznej w inne formy energii (zob. VI.11) * podaje przykłady źródeł i odbiorników energii elektrycznej (zob. VI.11) * posługuje się pojęciami pracy i mocy prądu elektrycznego (zob. VI.10) * wyraża pracę i moc w jednostkach układu SI (zob. VI.10) * przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie (zob. VI.10) * wyznacza moc żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza * rozwiązuje proste zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego (zob. VI.10) * oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika (zob. VI.10) | 1. Wyznaczanie mocy żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza – podręcznik: doświadczenie 22 (str. 100). 2. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego – podręcznik (str. 99). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia. |
| **Użytkowanie energii elektrycznej**   * domowa instalacja elektryczna * zwarcie * bezpieczniki * zasady bezpiecznego użytkowania instalacji elektrycznej * Rnapięcie skuteczne * pierwsza pomoc przy porażeniu prądem elektrycznym * braki dostaw energii elektrycznej, zasilanie awaryjne | 2 | * opisuje podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania odbiorników energii elektrycznej (zob. VI. 14) * wyjaśnia, czym jest zwarcie (zob. VI.14) * opisuje wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe (zob. VI.14) * opisuje objawy porażenia prądem elektrycznym (zob. VI.14) * przedstawia tok postępowania w trakcie udzielania pierw-szej pomocy osobom porażonym prądem elektrycznym (zob. VI.14) * opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej instalacji elektrycznej (zob. VI.14) * wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu (zob. VI.15) | 1. Omówienie postępowania w przypadku porażenia prądem elektrycznym – podręcznik (str. 106). 2. Analiza funkcji bezpieczników – podręcznik: przykład (str. 110) 3. Przepływ prądu przez ciało człowieka – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Podsumowanie wiadomości dotyczących prądu elektrycznego** | 1 |  | 1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, doświadczenia). 2. Podsumowanie projektu: *Żarówka czy świetlówka.* |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |
| **III. MAGNETYZM** (10 godzin lekcyjnych) | | | |
| **Bieguny magnetyczne**   * bieguny magnetyczne magnesu trwałego i Ziemi * wzajemne oddziały-wanie biegunów magnetycznych * kompas * ferromagnetyki | 2 | * nazywa bieguny magnetyczne magnesu trwałego (stałego) (zob. VII.1) * posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi (zob. VII.2) * demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych * opisuje budowę i właściwości ferromagnetyków * podaje przykłady ferromagnetyków * opisuje charakter oddziaływania na siebie biegunów magnetycznych magnesu trwałego (zob. VII.1) * opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (zob. VII.3) * opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (zob. VII.2) * demonstruje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu (zob. VII.7a) | 1. Demonstracja zachowania się dwóch magnesów – podręcznik: doświadczenie 23 (str. 120). 2. **Demonstracja zachowania się igły magnetycznej w obecności magnesu** (zob. VII.7a) – podręcznik: doświadczenie 24 (str. 121). 3. Demonstracja wytworzenia magnesu trwałego – podręcznik: doświadczenie 25 (str. 124). 4. Obserwacja oddziaływań magnetycznych – podręcznik: doświadczenie 26 (str. 124). 5. Ekranowanie magnetyczne – podręcznik: doświadczenie 27 (str. 127). 6. Substancje a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 7. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Właściwości magnetyczne przewodnika z prądem**   * oddziaływanie magne-sów trwałych i prze-wodników z prądem elektrycznym * wzajemne oddziały-wanie magnetyczne dwóch przewodników z prądem elektrycznym * przewodnik kołowy * reguła śruby prawoskrętnej * reguła prawej dłoni * oddziaływania magne-tyczne wokół prosto-liniowego przewodnika z prądem elektrycznym | 3 | * opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego (zob. VII.4) * demonstruje wzajemne oddziaływanie przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny, i igły magnetycznej (zob. VII.7b) * opisuje zachowanie się igły magnetycznej wokół prostoliniowego przewodnika z prądem (zob. VII.4) * opisuje oddziaływanie magnetyczne dwóch przewodników z prądem * opisuje metody wyznaczania biegunowości magnety-cznej przewodnika kołowego | 1. **Demonstracja zjawiska oddziaływania przewodnika.**   **z prądem na igłę magnetyczną** (zob. VII. 7b) – podręcznik: doświadczenie 28 (str. 128).   1. Obserwacja oddziaływania magnesów trwałych i przewodni-ków z prądem – podręcznik: doświadczenie 29 (str. 129). 2. Obserwacja oddziaływań magnetycznych dwóch przewodni-ków z prądem – podręcznik: doświadczenie 30 (str. 130). 3. Obserwacja oddziaływań magnetycznych wokół prostolinio-wego przewodnika z prądem – podręcznik: doświadczenie 31 (str. 132). 4. Obserwacja oddziaływania dwóch przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 32 (str. 134). 5. Substancje a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 6. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Elektromagnes – budowa, działanie, zastosowanie**   * budowa i właściwości magnetyczne elektromagnesu * zastosowanie elektromagnesów * Rparamagnetyki * Rdiamagnetyki | 1 | * opisuje budowę elektromagnesu (zob. VII.5) * opisuje działanie elektromagnesu i funkcję rdzenia w elektromagnesie (zob. VII.5) * projektuje i buduje prosty elektromagnes * demonstruje działanie elektromagnesu * opisuje wzajemne oddziaływania magnesów i elektromagnesów (zob. VII.5) * wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów (zob. VII.5) * opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego * Rwyjaśnia, czym są paramagnetyki i diamagnetyki | 1. Przedstawienie budowy i działania elektromagnesu – podręcznik: doświadczenie 33 (str. 135). 2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Oddziaływanie magnetyczne a silnik elektryczny**   * siła magnetyczna * reguła lewej dłoni * silnik elektryczny prądu stałego | 2 | * posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodyna-micznej) * demonstruje działanie siły magnetycznej * wyjaśnia, od czego zależy siła magnetyczna * ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni * opisuje działanie silnika elektrycznego prądu stałego (zob. VII.6) * wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych (zob. VII. 6) * demonstruje działanie silnika elektrycznego prądu stałego * Ropisuje działanie silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając ze schematu | 1. Obserwacja skutków działania siły magnetycznej – podręcznik: doświadczenie 34 (str. 141). 2. Demonstracja działania silnika elektrycznego prądu stałego – podręcznik: doświadczenie 35 (str. 143). 3. RSchemat działania silnika elektrycznego – podręcznik (str. 144). 4. Ładunki a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Podsumowanie wiadomości dotyczących magnetyzmu** | 1 |  | 1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświadczenia). 2. Analiza tekstu: *Właściwości magnesu i ich zastosowania.* |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |
| **IV. DRGANIA I FALE** (12 godzin lekcyjnych) | | | |
| **Ruch drgający**   * ruch drgający * położenie równowagi * okres drgań * częstotliwość drgań * amplituda drgań * wahadło matema-tyczne * częstotliwość drgań własnych | 2 | * opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości (zob. VIII.2) * posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu drgań; wyraża amplitudę, okres i częstotliwość w jednostkach układu SI (zob. VIII.1) * demonstruje ruch drgający – wskazuje położenie równowagi (zob. VIII.2) * opisuje ruch wahadła matematycznego (zob. VIII.1) * wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła (zob. VIII.9 a) | 1. Demonstracja ruchu drgającego – podręcznik: doświad-czenie 36 (str. 158). 2. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowa-niem wzoru na częstotliwość i okres drgań – podręcznik (str  161). 3. **Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań w ruchu drgają-cym** (zob. VIII.9a) – podręcznik: doświadczenie 37 (str. 161). 4. **Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie** (zob. VIII.9a) – podręcznik: doświadczenie 38 (str. 162). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia. |
| **Wykres ruchu drgają-cego. Przemiany energii**   * wykres ruchu drgającego * przemiany energii w ruchu drgającym | 1 | * sporządza wykres ruchu drgającego; odczytuje informacje z wykresu ruchu drgającego (amplitudę i okres drgań) (zob. VIII.3) * analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym (zob. VIII.2) * wskazuje położenie równowagi w ruchu drgającym (zob. VIII.2) * rozwiązuje zadania, stosując poznane zależności dla ruchu drgającego; analizuje wykresy ruchu drgającego | 1. Doświadczalne wyznaczanie wykresu zależności położenia wahadła od czasu – podręcznik (str. 165). 2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Fale mechaniczne**   * źródło fali mechani-cznej * impuls falowy * ośrodek sprężysty * prędkość rozchodzenia się fali * długość fali * częstotliwość fali * okres fali * amplituda fali | 2 | * opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego * opisuje powstawanie fali mechanicznej (zob. VIII.4) * opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii (zob. VIII.4) * posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali (zob. VIII.4) * demonstruje powstawanie fali mechanicznej * posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal; wyraża amplitudę, okres, częstotliwość, prędkość i długość fali w jednostkach układu SI (zob. VIII.5) * stosuje do obliczeń związki między wielkościami fizycznymi opisującymi fale (zob. VIII 5) * analizuje wykres fali, odczytuje z niego długość i amplitudę fali | 1. Demonstracja powstawania fali – podręcznik: doświadczenie 39 (str. 171). 2. Demonstracja powstawania fali na wodzie – podręcznik: doświadczenie 40 (str. 172). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Fale dźwiękowe**   * cechy dźwięku | 1 | * opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu (zob. VIII.6) * podaje przykłady źródeł dźwięku (zob. VIII.6) * analizuje rozchodzenie się fal dźwiękowych w różnych ośrodkach * demonstruje powstawanie i rozchodzenie się fal dźwiękowych (zob. VIII.9b) | 1. Demonstracja powstawania i rozchodzenia się fal dźwięko-wych – podręcznik: doświadczenie 41, doświadczenie 42 (str. 177–179). 2. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowa-niem wzoru na długość i okres fali dźwiękowej – podręcznik (str. 180). 3. Drgania jako źródła dźwięku – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).. 4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Wysokość i głośność dźwięku**   * źródła dźwięku * wysokość dźwięku * głośność dźwięku * natężenie fali * infradźwięki * ultradźwięki * Rpoziom natężenia dźwięku | 2 | * wytwarza dźwięki o większej i mniejszej częstotliwości od częstotliwości danego dźwięku za pomocą drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.9b) * wykazuje doświadczalnie, od jakich wielkości fizycznych zależą wysokość i głośność dźwięku (zob. VIII.9b) * opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych * opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią i amplitudą fali (zob. VIII.7) * analizuje energię i natężenie fali dźwiękowej * analizuje wykresy różnych fal dźwiękowych wytworzone za pomocą oscyloskopu (zob. VIII.9c) * posługuje się pojęciami infradźwięków i ultradźwięków * rozróżnia: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki (zob. VIII.8) * podaje przykłady źródeł i zastosowań ultradźwięków i in-fradźwięków (zob. VIII.8) * wymienia szkodliwe skutki hałasu * Rposługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB) * przedstawia rolę fal dźwiękowych w przyrodzie (zob. VIII.8) | 1. **Demonstracja dźwięków o**różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.9b) – podręcznik: doświadczenie 43 (str. 183). 2. **Demonstracja dźwięków o różnej głośności z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego** (zob. VIII.9b) – podręcznik: doświadczenie 43 (str. 183). 3. **Obserwacja oscylogramów dźwięków z wykorzystaniem różnych technik** (zob. VIII.9c) – podręcznik: doświadczenie 44 (str. 187). 4. Wysokość dźwięku a częstotliwość drgań – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Fale elektromagnetyczne**   * fala elektromagne-tyczna * źródła fali elektromag-netycznej * rodzaje fal elektromag-netycznych * właściwości fal elektro-magnetycznych * zastosowanie fal   elektromagnetycznych | 2 | * opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych * wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych (zob. IX.13) * wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych (fale radio-we, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, promieniowanie rentgenowskie, promieniowanie gamma) (zob. IX.12) * przedstawia właściwości fal elektromagnetycznych (zob. IX.13) * wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (zob. IX.12) | 1. Omówienie schematu przesyłania fal elektromagnetycznych – podręcznik (str. 198). 2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań. |
| **Podsumowanie wiadomości dotyczących drgań i fal** | 1 |  | 1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświad-czenia). 2. Podsumowanie projektu: *Prędkość i częstotliwość dźwięku.* |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |
| **V. OPTYKA** (18 godzin lekcyjnych) | | | |
| **Światło i jego właściwości**   * źródła światła * promień świetlny * prędkość światła * ośrodek optyczny, promień świetlny * prostoliniowość rozchodzenia się światła | 1 | * wymienia źródła światła * opisuje właściwości światła * podaje przykłady przenoszenia energii przez światło od źródła do odbiorcy * demonstruje przekazywanie energii przez światło * projektuje i demonstruje doświadczenie wykazujące prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym (zob. IX.1) * podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni * wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji * posługuje się pojęciami: promienia optycznego, ośrodka optycznego, ośrodka optycznie jednorodnego | 1. Demonstracja przekazywania energii przez światło – podręcznik: doświadczenie 45 (str. 214). 2. **Demonstracja zjawiska prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym** (zob. IX. 14a) – podręcznik: doświadczenie 46 (str. 216). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Zjawiska cienia i półcienia**   * zjawisko cienia i półcienia | 1 | * wyjaśnia mechanizm powstawania cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (zob. IX.1) * opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca | 1. Obserwacja powstawania obszarów cienia i półcienia – podręcznik: doświadczenie 47 (str. 219). 2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Odbicie i rozproszenie światła**   * zjawisko odbicia światła * kąt padania, kąt odbicia, normalna * prawo odbicia * zjawisko rozproszenia światła | 1 | * opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej (zob. IX.2) * posługuje się pojęciami kąta padania i kąta odbicia * projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia * formułuje prawo odbicia * rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem prawa odbicia * opisuje zjawisko rozproszenia światła podczas jego odbicia od chropowatej powierzchni (zob. IX.3) * demonstruje zjawisko rozproszenia światła | 1. Demonstracja prawa odbicia – podręcznik: doświadczenie 48 (str. 224). 2. Obserwacja zjawiska rozproszenia światła – podręcznik: doświadczenie 49 (str. 226). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Zwierciadła**   * zwierciadła płaskie * zwierciadła kuliste wklęsłe * zwierciadła kuliste wypukłe * ognisko i ogniskowa * obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł płaskich | 3 | * wymienia rodzaje zwierciadeł * wskazuje w swoim otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł * demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwiercia-deł płaskich i sferycznych (zob. IX.14a) * analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w róż-nych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego (zob. IX.4) * rysuje konstrukcyjnie obrazy pozorne wytworzone w zwier-ciadle płaskim (zob. IX.5) * posługuje się pojęciami: ogniska, ogniskowej, osi opty-cznej, środka krzywizny, promienia krzywizny zwierciadeł kulistych (zob. IX.4) * opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej (zob. IX.2) * opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym (zob. IX.4) * opisuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego (zob. IX.4) | 1. **Obserwacja obrazów w zwierciadle płaskim** (zob. IX.14a) – podręcznik: doświadczenie 50 (str. 231). 2. Obserwacja zjawiska skupiania promieni świetlnych za pomocą zwierciadeł kulistych wklęsłych – podręcznik: doświadczenie 51 (str. 233). 3. Wyznaczanie ogniska zwierciadła kulistego wklęsłego – podręcznik: doświadczenie 52 (str. 233). 4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Obrazy tworzone przez zwierciadła sferyczne**   * obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł wklęsłych * obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł wypukłych * powiększenie obrazu | 2 | * analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w róż-nych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wklęsłego (zob. IX.4) * analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w róż-nych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wypukłego (zob. IX.4) * rysuje konstrukcyjnie obrazy rzeczywiste i pozorne wytwo-rzone przez zwierciadła wklęsłe (zob. IX.5) * wymienia cechy skonstruowanych obrazów * rysuje konstrukcyjnie obrazy rzeczywiste i pozorne wytwo-rzone przez zwierciadła wypukłe (zob. IX.5) * określa cechy skonstruowanych obrazów | 1. **Demonstracja powstawania obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych** (zob. IX.14a) – podręcznik: doświadczenie 53 (str. 238). 2. Analiza przykładów konstrukcji obrazów powstających za pomocą zwierciadeł (zob. IX.5) – podręcznik (str. 239–243). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Zjawisko załamania światła**   * zjawisko załamania światła * kąt załamania * prawo załamania światła * zjawisko rozszczepienia światła * pryzmat * rozszczepienie światła w pryzmacie | 2 | * opisuje (jakościowo) zjawisko załamania światła na gra-nicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozcho-dzenia się światła (zob. IX.6) * wskazuje kierunek załamania promienia światła (zob. IX.6) * posługuje się pojęciem kąta załamania promienia świetlnego * formułuje prawo załamania światła * projektuje i demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania) (zob. IX.14a) * opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu (zob. IX.10) * opisuje światło białe jako mieszaninę barw (zob. IX.10) * opisuje światło lasera jako światło jednobarwne; ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie (zob. IX.11) * demonstruje zjawisko rozszczepienia światła w pryzmacie (zob. IX.14c) * wymienia przykłady rozszczepienia światła w różnych ośrodkach optycznych (zob. IX.10) * rysuje bieg promienia światła monochromatycznego i światła białego po przejściu przez pryzmat (zob. IX.10) * opisuje zjawisko powstawania tęczy | 1. **Demonstracja zjawiska załamania światła na granicy ośrodków** (zob. IX.14a) – podręcznik: doświadczenie 54 (str. 246). 2. **Demonstracja rozszczepienia światła w pryzmacie** (zob. IX.14c) – podręcznik: doświadczenie 55 (str. 249). 3. Omówienie powstawania tęczy – podręcznik (str. 250–251). 4. Załamanie światła – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Soczewki**   * rodzaje soczewek * ognisko i ogniskowa * Rzdolność skupiająca soczewki | 2 | * wymienia rodzaje soczewek * posługuje się pojęciami: ogniska i ogniskowej (zob. IX.7) * opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej (zob. IX.7) * wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając położenie soczewki i przedmiotu (zob. IX. 14b) * opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę rozpraszającą, posługu-jąc się pojęciami ogniska i ogniskowej (zob. IX.7) * konstruuje za pomocą soczewki rozpraszającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając położenie soczewki i przedmiotu * Rposługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D) | 1. **Demonstracja zjawiska załamania równoległych promieni**   **w soczewce skupiającej – powstawanie ogniska** (zob. IX.14b) – podręcznik: doświadczenie 56 (str. 256).   1. Obserwacja biegu promieni świetlnych przez soczewkę rozpraszającą i powstawanie ogniska pozornego – podręcznik: doświadczenie 57 (str. 257). 2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek**   * obrazy otrzymywane za pomocą soczewek skupiających * obrazy otrzymywane za pomocą soczewek rozpraszających * powiększenie obrazu * wady wzroku (krót-kowzroczność, dale-kowzroczność, Rastygmatyzm, Rdaltonizm) * korygowanie wad wzroku * przyrządy optyczne | 4 | * rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki (zob. IX.8) * rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwróco-ne, powiększone i pomniejszone (zob. IX.8) * porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu (zob. IX.8) * posługuje się pojęciem powiększenia obrazu * rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na powiększenie * opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim * wymienia i opisuje wady wzroku (zob. IX.9) * wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności (zob. IX.9) * opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku (zob. IX.9) * wymienia i opisuje różne przyrządy optyczne (mikroskop, lupa, luneta itd.) * opisuje zjawiska optyczne występujące w przyrodzie | 1. **Demonstracja wytwarzania za pomocą soczewki skupiającej (lupy) ostrego obrazu przedmiotu na ekranie** (zob. IX.14b ) – podręcznik: doświadczenie 58 (str. 260). 2. Analiza przykładów konstrukcji obrazów otrzymywanych za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających – podrę-cznik (str. 261–263). 3. Wyjaśnienie (na przykładach) mechanizmu powstawania złudzeń optycznych – podręcznik (str. 266–269). 4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia. |
| **Podsumowanie wiadomości z optyki** | 1 |  | 1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświad-czenia). 2. Analiza tekstu: *Zastosowanie prawa odbicia i załamania światła.* |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |

1 Generator testów i sprawdzianów, *Spotkania z fizyką,* klasa 8.

***66 Rozkład materiału***

***Rozkład materiału 67***

***68 Rozkład materiału***

2 Multiteka *Spotkania z fizyką*, klasa 8.

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