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 uczniaUczeń:** | **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.