

Fizyka kl. 8 Przedmiotowy system oceniania

Zasady ogólne:

1. Na podstawowym poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania obowiązkowe (łatwe – na stopień dostateczny i bardzo łatwe – na stopień dopuszczający). Niektóre czynności ucznia mogą być wspomagane przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów; na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, a na stopień dopuszczający – przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
2. Czynności wymagane na poziomach wymagań wyższych niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać samodzielnie (na stopień dobry – niekiedy może korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
3. W przypadku wymagań na stopnie wyższe niż dostateczny uczeń wykonuje zadania dodatkowe (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).

Wymagania ogólne – uczeń:

- wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości,
- rozwiązuje problemy z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych,
- planuje i przeprowadza obserwacje lub doświadczenia oraz wnioskuje na podstawie ich wyników,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

Ponadto uczeń:

- sprawnie się komunikuje,
- sprawnie wykorzystuje narzędzia matematyki,
- poszukuje, porządkuje, krytycznie analizuje oraz wykorzystuje informacje z różnych źródeł,
- potrafi pracować w zespole.

Dział I. ELEKTROSTATYKA

Ocena dopuszczająca:

- informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości
- posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne)
- wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku
- posługuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać
- odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady
- posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
- wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu
- współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa

rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*

Ocena dostateczna

- doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych
- opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach
- opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji)
- posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C)

- wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie
- posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemny
- doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady
- informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości
- stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
- analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy; posługuje się elektroskopem
- opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna)
- podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej
- przeprowadza doświadczenia:
 - doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych,
 - doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować,
 - elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego,
 korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki i formułuje wnioski na podstawie tych wyników)

rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*

Ocena dobra

- wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji)
- opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej
- porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne
- wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych:
 $1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18} e$)
- analizuje tzw. szereg tryboelektryczny
- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory
- wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi
- wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego
- opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu
- projektuje i przeprowadza:
 - doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych,
 - doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej,
 krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń
- rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Elektrostatyka* (w szczególności tekstu: *Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał*)

Ocena bardzo dobra

- rozwiązuje zadania złożone dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*
- realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału *Elektrostatyka*

Ocena celująca

- rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*

Posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej

Dział II. PRĄD ELEKTRYCZNY

Ocena dopuszczająca

- określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego
- przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu
- posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A)
- posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym
- wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych

elementów

- wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równolegle)
- wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady
- wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej
- opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej
- wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu
- rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu
- współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa

rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*

Ocena dostateczna

- posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V)
- opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach
- stosuje w obliczeniach związki między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika
- rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy
- rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów
- posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1 Ω).
- stosuje w obliczeniach związki między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym
- posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związki między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego
- posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych
- wyjaśnia różnicę między prądem stałym i przemiennym; wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań
- opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielenia pierwszej pomocy
- przeprowadza doświadczenia:
 - doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki,
 - łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówka), amperomierza i woltomierza,
 - bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówka) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany,
 - wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza,korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; odczytuje wskazania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)
- rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny* (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących)

Ocena dobra

- porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne
- Rporównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia
- Rrozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym
- doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przez niego prądu; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- Rstosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- Rposługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji
- Ropisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się

- pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy
- stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Prąd elektryczny*
- realizuje projekt: *Żarówka czy świetlówka* (opisany w podręczniku)

Ocena bardzo dobra

- sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $I(U)$
 - rozwiązuje zadania złożone dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*
- realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Prąd elektryczny* (inny niż opisany w podręczniku)

Ocena celująca

- rozwiązuje zadania nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*
 - projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność $R = \rho \frac{l}{S}$; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski
- ilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań

Dział III. MAGNETYZM

Ocena dopuszczająca

- nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi
- doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu
- opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem
- posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes
- wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu
- współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*

Ocena dostateczna

- opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi
 - opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne magnesu
 - podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne
 - opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków
 - opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia
 - doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną
 - opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego
 - opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają)
 - przeprowadza doświadczenia:
 - bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne,
 - bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem,
 - bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem,
 - bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje,
- korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników
- rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*

Ocena dobra

- porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne

- wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych
- stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów
- opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewodnika kołowego lub zwojnicy
- opisuje działanie dzwonka elektro-magnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Magnetyzm* (w tym tekstu: *Właściwości magnesów i ich zastosowania* zamieszczonego w podręczniku)

Ocena bardzo dobra

- rozwiązuje zadania złożone dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*
- realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Magnetyzm*

Ocena celująca

- rozwiązuje zadania nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*

Dział IV. DRGANIA i FALE

Ocena dopuszczająca

- opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości
- posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego
- wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu
- wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości
- stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otaczającej rzeczywistości
- stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości
- wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofales, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania
- przeprowadza doświadczenia:
 - demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszona na nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań,
 - demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie,
 - wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek,
 - wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań,
 korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski
- wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie danych z tabeli
- współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale*

Ocena dostateczna

- opisuje ruch drgający (drżania) ciała; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań
- posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu ($f = \frac{n}{t}$) i na tej podstawie określa jej jednostkę ($1 \text{ Hz} = \frac{1}{s}$); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań ($f = \frac{1}{T}$)
- doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym; bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu

doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zaokrąglone do zadanej liczby cyfr znaczących; formułuje wnioski

- przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań
- opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii
- posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: $v = \lambda \cdot f$ (lub $v = \frac{\lambda}{T}$)
- stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami
- doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego
- opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu
- posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali
- opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali
- rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu
- stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie
- podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni
- opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych

rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale* (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących)

Ocena dobra

- posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, częstotliwości drgań własnych
- analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciał
- analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji
- omawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym
- podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali
- posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia
- wyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale*
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Drgania i fale*

realizuje projekt: *Prędkość i częstotliwość dźwięku* (opisany w podręczniku)

Ocena bardzo dobra

Uczeń:

- projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania
- rozwiązuje zadania złożone dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale*
- realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Drgania i fale* (inny niż opisany w podręczniku)

Ocena celująca

- rozwiązuje zadania nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale*

Dział V. OPTYKA

Ocena dopuszczająca

- wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek

światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna)

- ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości
- opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości
- porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości
- rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości
- posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)
- rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot
- opisuje światło lasera jako jedno-barwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat
- rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania
- opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska
- przeprowadza doświadczenia:
 - obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło,
 - obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia,
 - bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła,
 - obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne,
 - obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jedno-barwnego i światła białego przez pryzmat,
 - obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą,
 - obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające,korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia
- wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu
- współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Optyka*

Ocena dostateczna

- opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym
- opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni
- przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia
- opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca
- posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia
- opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej
- analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego
- opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny
- opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciem ogniska zwierciadła
- podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości
- opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania
- podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo)
- opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie
- opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą

- i rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne
- wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)
- opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka
- posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku
- przeprowadza doświadczenia:
 - demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła,
 - skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko,
 - demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych,
 - demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków,
 - demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie,
 - demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek,

rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Optyka*

Ocena dobra

- wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych
- wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska
- projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia
- wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)
- przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła
- wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkami między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białego
- posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D)
- porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki
- przewiduje rodzaj i położenie obrazu wy- tworzonych przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)
- posługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału *Optyka*
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Optyka* (w tym tekstu: *Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła zamieszczonego w podręczniku*)

Ocena bardzo dobra

- rozwiązuje zadania złożone dotyczące treści rozdziału *Optyka*
realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Optyka*

Ocena celująca

- rozwiązuje zadania nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Optyka*
- opisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. miraże, błękit nieba, widmo Brockenu, halo)
- opisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np. mikroskopie, lunecie)