

# OGÓLNE I SZCZEGÓŁOWE KRYTERIA OCENIANIA Z FIZYKI DLA KLASY VIII

---

## Zasady ogólne:

- 1) Na podstawowym poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania obowiązkowe (łatwe – na ocenę dostateczną i bardzo łatwe – na ocenę dopuszczającą). Niektóre czynności ucznia mogą być wspomagane przez nauczyciela tj. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów.
- 2) Czynności wymagane na ocenę dobrą i bardzo dobrą uczeń powinien wykonać samodzielnie (na stopień dobry – niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
- 3) W przypadku wymagań na oceny wyższe niż dostateczny uczeń wykonuje zadania dodatkowe (na ocenę dobrą – umiarkowanie trudne; na ocenę bardzo dobrą – trudne).
- 4) Wymagania umożliwiające uzyskanie oceny celującej obejmują wymagania na ocenę bardzo dobrą opanowane w 100%.

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

## Szczegółowe kryteria oceniania:

### DZIAŁ I: ELEKTROSTATYKA

Ocenę *dopuszczającą* otrzymuje uczeń, który:

- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk,
- opisuje sposób elektryzowania ciał przez tarcie oraz własności ciał naelektryzowanych w ten sposób,
- wymienia rodzaje ładunków elektrycznych i odpowiednio je oznacza,
- rozróżnia ładunki jednoimienne i różnoimienne,
- posługuje się symbolem ładunku elektrycznego i jego jednostką w układzie SI,
- opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego,
- doświadczenia związanego z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wyciąga wnioski i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
- formułuje jakościowe prawo Coulomba,
- odróżnia przewodniki od izolatorów, podaje odpowiednie przykłady,
- podaje treść zasady zachowania ładunku elektrycznego,
- bada elektryzowanie ciał przez dotyk za pomocą elektroskopu.

Ocenę *dostateczną* otrzymuje uczeń, który:

- planuje doświadczenie związane z badaniem właściwości ciał naelektryzowanych przez tarcie i dotyk oraz wzajemnym oddziaływaniem ciał naładowanych,
- demonstruje zjawiska elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych,
- opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia związanego z badaniem elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
- opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych,
- opisuje budowę atomu,
- odróżnia kation od anionu,
- planuje doświadczenie związane z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- bada doświadczalnie, od czego zależy siła oddziaływania ciał naładowanych
- stosuje jakościowe prawo Coulomba w prostych zadaniach, posługując się proporcjonalnością prostą,
- wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące życia i dorobku Coulomba,
- uzasadnia podział na przewodniki i izolatory na podstawie ich budowy wewnętrznej,
- wskazuje przykłady wykorzystania przewodników i izolatorów w życiu codziennym.

Ocenę *dobłą* otrzymuje uczeń, który:

- wyodrębnia z kontekstu zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- wskazuje sposoby sprawdzenia, czy ciało jest naelektryzowane i jak jest naładowane,
- posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (ładunku elementarnego),
- wyjaśnia, jak powstają jony dodatni i ujemny,
- szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych,
- podaje treść prawa Coulomba,
- wyjaśnia znaczenie pojęcia pola elektrostatycznego, wymienia rodzaje pól elektrostatycznych,
- rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba,
- porównuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk (wyjaśnia, że oba polegają na przepływie elektronów, i analizuje kierunek przepływu elektronów),
- bada doświadczalnie elektryzowanie ciał przez indukcję,
- opisuje elektryzowanie ciał przez indukcję, stosując zasadę zachowania ładunku elektrycznego i prawo Coulomba,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczących m.in. występowania i wykorzystania zjawiska elektryzowania ciał.

Ocenę *bardzo dobrą* otrzymuje uczeń, który:

- opisuje budowę i działanie maszyny elektrostatycznej,
- wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące ewolucji poglądów na temat budowy atomu,
- projektuje i przeprowadza doświadczenia przedstawiające kształt linii pola elektrostatycznego,
- rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba,
- przeprowadza doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować,
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez indukcję,
- posługuje się pojęciem dipola elektrycznego,
- opisuje wpływ elektryzowania ciał na organizm człowieka.

## DZIAŁ II: PRĄD ELEKTRYCZNY

Ocenę *dopuszczającą* otrzymuje uczeń, który:

- posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego i jego jednostką w układzie SI,
- podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym,
- posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI,
- wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego,
- rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy,
- stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego,
- opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
- odczytuje dane z tabeli; zapisuje dane w formie tabeli,
- rozpoznaje zależność rosnącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; posługuje się proporcjonalnością prostą,
- przelicza podwielokrotności i wielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina),
- wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna we wskazanych urządzeniach, np. używanych w gospodarstwie domowym,
- posługuje się pojęciami pracy i mocy prądu elektrycznego,
- wskazuje niebezpieczeństwa związane z użytkowaniem domowej instalacji elektrycznej.

Ocenę *dostateczną* otrzymuje uczeń, który:

- opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych, analizuje kierunek przepływu elektronów,
- wyodrębnia zjawisko przepływu prądu elektrycznego z kontekstu,
- buduje proste obwody elektryczne,
- podaje definicję natężenia prądu elektrycznego,
- informuje, kiedy natężenie prądu wynosi 1 A,
- wyjaśnia, czym jest obwód elektryczny, wskazuje: źródło energii elektrycznej, przewody, odbiornik energii elektrycznej, gałąź i węzeł,
- rysuje schematy prostych obwodów elektrycznych (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwa, żarówka, wyłącznika, woltomierza, amperomierza),
- buduje według schematu proste obwody elektryczne,
- formułuje I prawo Kirchhoffa,
- rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzą trzy przewody),

- rozróżnia ogniwo, baterię i akumulator,
- wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza,
- formułuje prawo Ohma,
- posługuje się pojęciem oporu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI,
- sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach); odczytuje dane z wykresu,
- stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych,
- posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu wyszukania oporu właściwego,
- rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem prawa Ohma,
- podaje przykłady urządzeń, w których energia elektryczna jest zamieniana na inne rodzaje energii; wymienia te formy energii,
- oblicza pracę i moc prądu elektrycznego (w jednostkach układu SI),
- przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie,
- wyznacza moc żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza,
- rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego,
- oblicza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo lub równolegle,
- rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza podwielokrotności i wielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących),
- opisuje zasady bezpiecznego użytkowania domowej instalacji elektrycznej,
- wyjaśnia rolę bezpiecznika w domowej instalacji elektrycznej, wymienia rodzaje bezpieczników.

Ocenę *dobrą* otrzymuje uczeń, który:

- planuje doświadczenie związane z budową prostego obwodu elektrycznego,
- rozwiązuje proste zadania rachunkowe, stosując do obliczeń związek między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i czasem; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych,
- planuje doświadczenie związane z budową prostych obwodów elektrycznych oraz pomiarem natężenia prądu i napięcia elektrycznego, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru,
- mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo, oraz napięcie, włączając woltomierz do obwodu równolegle; podaje

- wyniki z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących; przelicza podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-),
- rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzi więcej przewodów niż trzy),
  - demonstruje przepływ prądu elektrycznego przez ciecze,
  - opisuje przebieg i wynik doświadczenia związanego z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecze,
  - podaje warunki przepływu prądu elektrycznego przez ciecze, wymienia nośniki prądu elektrycznego w elektrolicie,
  - buduje proste źródło energii elektrycznej (ogniwo Volty lub inne),
  - wymienia i opisuje chemiczne źródła energii elektrycznej,
  - posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej,
  - wyjaśnia, od czego zależy opór elektryczny,
  - posługuje się pojęciem oporu właściwego,
  - wymienia rodzaje oporników,
  - szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych,
  - przedstawia sposoby wytwarzania energii elektrycznej i ich znaczenie dla ochrony środowiska przyrodniczego,
  - opisuje zamianę energii elektrycznej na energię (pracę) mechaniczną,
  - planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem mocy żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza,
  - posługując się pojęciami natężenia i pracy prądu elektrycznego, wyjaśnia, kiedy między dwoma punktami obwodu elektrycznego panuje napięcie 1 V,
  - posługuje się pojęciem oporu zastępczego,
  - wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo,
  - oblicza opór zastępczy większej liczby oporników połączonych szeregowo lub równolegle,
  - opisuje wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe.

Ocenę *bardzo dobrą* otrzymuje uczeń, który:

- rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na natężenie prądu elektrycznego,
- posługuje się pojęciem potencjału elektrycznego jako ilorazu energii potencjalnej ładunku i wartości tego ładunku,
- wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje, np. o zwierzętach, które potrafią wytwarzać napięcie elektryczne, o dorobku G.R. Kirchhoffa,
- planuje doświadczenie związane z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecze,

- wyjaśnia, na czym polega dysocjacja jonowa i dlaczego w doświadczeniu wzrost stężenia roztworu soli powoduje jaśniejsze świecenie żarówki,
- wyjaśnia działanie ogniwa Volty,
- opisuje przepływ prądu elektrycznego przez Gazy,
- planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierza i amperomierza, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia bada zależność oporu elektrycznego od długości przewodnika, pola jego przekroju poprzecznego i materiału, z jakiego jest on zbudowany,
- rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa Ohma i zależności między oporem przewodnika a jego długością i polem przekroju poprzecznego,
- demonstruje zamianę energii elektrycznej na pracę mechaniczną,
- posługuje się pojęciem sprawności odbiornika energii elektrycznej, oblicza sprawność silniczka prądu stałego,
- buduje według schematu obwody złożone z oporników połączonych szeregowo lub równolegle,
- wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych równolegle,
- oblicza opór zastępczy układu oporników, w którym występują połączenia szeregowe
- rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych i równoległe.

### DZIAŁ III: MAGNETYZM

Ocenę *dopuszczającą* otrzymuje uczeń, który:

- podaje nazwy biegunów magnetycznych magnesu trwałego i Ziemi,
- opisuje charakter oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów,
- opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu,
- opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną,
- buduje prosty elektromagnes,
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady wykorzystania elektromagnesu,
- posługuje się pojęciem siły elektrodynamicznej,
- przedstawia przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego.

Ocenę *dostateczną* otrzymuje uczeń, który:

- demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych,
- opisuje zasadę działania kompasu,
- opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo, podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania,
- wyjaśnia, czym charakteryzują się substancje ferromagnetyczne, wskazuje przykłady ferromagnetyków,
- demonstruje działanie prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu), opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
- opisuje (jakościowo) wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny,
- zauważa, że wokół przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny, istnieje pole magnetyczne,
- opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie,
- demonstruje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie, opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- opisuje przebieg doświadczenia związanego z wzajemnym oddziaływaniem magnesów z elektromagnesami, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny i formułuje wnioski (od czego zależy wartość siły elektrodynamicznej).

Ocenę *dobrą* otrzymuje uczeń, który:

- planuje doświadczenie związane z badaniem oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów sztabkowych,
- posługuje się pojęciem pola magnetycznego,



- przedstawia kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego i podkowiastego,
- planuje doświadczenie związane z badaniem działania prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną,
- określa biegunowość magnetyczną przewodnika kołowego, przez który płynie prąd elektryczny,
- opisuje pole magnetyczne wokół i wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny,
- planuje doświadczenie związane z demonstracją działania elektromagnesu,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje na temat wykorzystania elektromagnesu,
- demonstruje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami,
- wyznacza kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni,
- demonstruje działanie silnika elektrycznego prądu stałego,
- opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej,
- określa kierunek prądu indukcyjnego,
- wyjaśnia, na czym polega wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej,
- wykorzystuje zależność między ilorazem napięcia na uzwojeniu wtórnym i napięcia na uzwojeniu pierwotnym a ilorazem natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnym i natężenia prądu w uzwojeniu wtórnym do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych.

Ocenę *bardzo dobrą* otrzymuje uczeń, który:

- wyjaśnia, na czym polega magnesowanie ferromagnetyka, posługując się pojęciem domen magnetycznych,
- bada doświadczalnie kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego i podkowiastego,
- formułuje definicję 1 A,
- demonstruje i określa kształt i zwrot linii pola magnetycznego za pomocą reguły prawej dłoni,
- posługuje się wzorem na wartość siły elektrodynamicznej,
- bada doświadczalnie zachowanie się zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny, w polu magnetycznym,
- planuje doświadczenie związane z badaniem zjawiska indukcji elektromagnetycznej,
- opisuje działanie prądnicy prądu przemiennego i wskazuje przykłady jej wykorzystania, charakteryzuje prąd przemienny,
- opisuje budowę i działanie transformatora, podaje przykłady zastosowania transformatora,
- demonstruje działanie transformatora, bada doświadczalnie, od czego zależy iloraz napięcia na uzwojeniu wtórnym i napięcia na uzwojeniu pierwotnym; bada

- doświadczalnie związek pomiędzy tym ilorazem a ilorazem natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnym i natężenia prądu w uzwojeniu wtórnym,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących odkrycia zjawiska indukcji elektromagnetycznej, wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje na temat wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej.

**DZIAŁ IV: DRGANIA I FALE**

Ocenę *dopuszczającą* otrzymuje uczeń, który:

- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu drgającego,
- opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
- stosuje do obliczeń związek okresu z częstotliwością drgań, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-), przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących),
- wyodrębnia ruch falowy (fale mechaniczne) z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- demonstruje wytwarzanie fal na sznurze i na powierzchni wody,
- wyodrębnia fale dźwiękowe z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- odczytuje dane z tabeli (diagramu),
- rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie wykresu  $x(t)$  dla drgającego ciała i wykresów różnych fal dźwiękowych, wskazuje wielkość maksymalną i minimalną,
- nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych.

Ocenę *dostateczną* otrzymuje uczeń, który:

- wyodrębnia ruch drgający z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszzonego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego, mierzy: czas i długość, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej,
- zapisuje dane w formie tabeli,
- posługuje się pojęciami: amplituda drgań, okres, częstotliwość do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi drgającego ciała,
- wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu  $x(t)$  dla drgającego ciała,
- opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie,
- planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu falowego,
- posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal harmonicznym (mechanicznych),
- stosuje do obliczeń związku między okresem, częstotliwością, prędkością i długością fali, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości

spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących),

- opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp.
- posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal dźwiękowych,
- wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości niż częstotliwość danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego,
- posługuje się pojęciami: wysokość i głośność dźwięku, podaje wielkości fizyczne, od których zależą wysokość i głośność dźwięku,
- wykazuje na przykładach, że w życiu człowieka dźwięki spełniają różne role i mają różnoraki charakter,
- rozróżnia dźwięki, infradźwięki i ultradźwięki, posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki, wskazuje zagrożenia ze strony infradźwięków oraz przykłady wykorzystania ultradźwięków,
- porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych,
- podaje i opisuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (np. w telekomunikacji).

Ocenę *dobrą* otrzymuje uczeń, który:

- planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu drgającego, w szczególności z wyznaczaniem okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszzonego na sprężynie oraz okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego,
- opisuje ruch ciężarka na sprężynie i ruch wahadła matematycznego,
- analizuje przemiany energii w ruchu ciężarka na sprężynie i w ruchu wahadła matematycznego,
- odróżnia fale podłużne od fal poprzecznych, wskazując przykłady,
- demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego,
- wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące fal mechanicznych, np. skutków działania fal na morzu lub oceanie lub skutków rezonansu mechanicznego,
- opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal dźwiękowych w powietrzu,
- planuje doświadczenie związane z badaniem cech fal dźwiękowych, w szczególności z badaniem zależności wysokości i głośności dźwięku od częstotliwości i amplitudy drgań źródła tego dźwięku,
- przedstawia skutki oddziaływania hałasu i drgań na organizm człowieka oraz sposoby ich łagodzenia,
- rozróżnia zjawiska echa i pogłosu,
- opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych,

- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), m.in. dotyczących dźwięków, infradźwięków i ultradźwięków oraz wykorzystywania fal elektromagnetycznych w różnych dziedzinach życia, a także zagrożeń dla człowieka stwarzanych przez niektóre fale elektromagnetyczne.

Ocenę *bardzo dobrą* otrzymuje uczeń, który:

- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych i internetu) dotyczącymi pracy zegarów wahadłowych, w szczególności wykorzystania w nich zależności częstotliwości drgań od długości wahadła i zjawiska izochronizmu,
- opisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych,
- demonstruje i opisuje zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal, podaje przykłady występowania tych zjawisk w przyrodzie,
- posługuje się pojęciem barwy dźwięku,
- demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu akustycznego, podaje przykłady skutków tego zjawiska,
- demonstruje drgania elektryczne,
- wyjaśnia wpływ fal elektromagnetycznych o bardzo dużej częstotliwości (np. promieniowania nadfioletowego i rentgenowskiego) na organizm człowieka,
- rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących drgań i fal.

## DZIAŁ V: OPTYKA

Ocenę *dopuszczającą* otrzymuje uczeń, który:

- wymienia i klasyfikuje źródła światła, podaje przykłady,
- odczytuje dane z tabeli (prędkość światła w danym ośrodku),
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady prostoliniowego rozchodzenia się światła,
- demonstruje doświadczalnie zjawisko rozproszenia światła,
- opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
- wymienia i rozróżnia rodzaje zwierciadeł, wskazuje w otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł,
- bada doświadczalnie skupianie równoległej wiązki światła za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego,
- demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta podania – jakościowo),

- opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie, posługując się pojęciem kąta załamania
- wymienia i rozróżnia rodzaje soczewek.

Ocenę *dostateczną* otrzymuje uczeń, który:

- porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych,
- podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni, wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji,
- bada doświadczalnie rozchodzenie się światła,
- opisuje właściwości światła, posługuje się pojęciami: promień optyczny, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny,
- stosuje do obliczeń związek między długością i częstotliwością fali: rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących),
- demonstruje zjawiska cienia i półcienia, wyodrębnia zjawiska z kontekstu,
- formułuje prawo odbicia, posługując się pojęciami: kąt padania, kąt odbicia,
- opisuje zjawiska: odbicia i rozproszenia światła, podaje przykłady ich występowania i wykorzystania,
- wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawo odbicia,
- rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe,
- określa cechy obrazów wytworzone przez zwierciadła wklęsłe, posługuje się pojęciem powiększenia obrazu, rozróżnia obrazy rzeczywiste i pozorne oraz odwrócone i proste,
- rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na powiększenie obrazu, zapisuje wielkości dane i szukane,
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady załamania światła, wyodrębnia zjawisko załamania światła z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- planuje doświadczenie związane z badaniem przejścia światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie,
- demonstruje i opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu,
- opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera – jako światło jednobarwne,
- opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą (biegnących równoległe do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska, ogniskowej i zdolności skupiającej soczewki,

- wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu,
- opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim, wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu
- odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących).

Ocenę *dobrą* otrzymuje uczeń, który:

- planuje doświadczenie związane z badaniem rozchodzenia się światła,
- wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym,
- opisuje zjawisko zaćmienia Słońca i Księżyca,
- bada zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wyodrębnia je z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące występowania zjawisk dyfrakcji i interferencji światła w przyrodzie i życiu codziennym, a także ewolucji poglądów na temat natury światła,
- opisuje skupianie promieni w zwierciadle kulistym wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej oraz wzorem opisującym zależność między ogniskową a promieniem krzywizny zwierciadła kulistego,
- demonstruje rozproszenie równoległej wiązki światła na zwierciadle kulistym wypukłym, posługuje się pojęciem ogniska pozornego,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczącymi zjawisk odbicia i rozproszenia światła, m.in. wskazuje przykłady wykorzystania zwierciadeł w różnych dziedzinach życia,
- formułuje prawo załamania światła,
- opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, podaje przykłady jego zastosowania,
- rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem prawa załamania światła,
- planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem biegu promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i wyznaczaniem jej ogniskowej,
- planuje doświadczenie związane z wytwarzaniem za pomocą soczewki skupiającej ostrego obrazu przedmiotu na ekranie,
- rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu), m.in. dotyczącymi narządu wzroku i korygowania zaburzeń widzenia,
- opisuje przykłady zjawisk optycznych w przyrodzie,

- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), m.in. opisuje przykłady wykorzystania przyrządów optycznych w różnych dziedzinach życia.

Ocenę *bardzo dobrą* otrzymuje uczeń, który:

- opisuje zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady występowania tych zjawisk,
- opisuje zjawisko fotoelektryczne, podaje przykłady jego zastosowania,
- wyjaśnia, dlaczego mówimy, że światło ma dwoistą naturę,
- rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczącymi źródeł i właściwości światła, zasad ochrony narządu wzroku, wykorzystania światłowodów, laserów i pryzmatów, powstawania tęczy,
- rozwiązuje zadania, korzystając z wzorów na powiększenie i zdolność skupiającą oraz rysując konstrukcyjnie obraz wytworzony przez soczewkę,
- wymienia i opisuje różne przyrządy optyczne (mikroskop, lupa, luneta itd.),
- rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na zdolność skupiającą układu soczewek, np. szkieł okularowych i oka.