Przedmiotowy system określa statut 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).

1. Czynności wymagane na poziomach wymagań **wyższych** niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać **samodzielnie** (na stopień dobry – niekiedy może korzystać

z niewielkiego wsparcia nauczyciela).

1. W przypadku wymagań na stopnie **wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **dodatkowe** (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).
2. Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności

# 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.

* **Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie (oceny)**

SymbolemR oznaczono treści spoza podstawy programowej

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| **I. ELEKTROSTATYKA** | | | |
| Uczeń:   * informuje, czym zajmuje się ele- ktrostatyka; 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: przewodni- ka jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substan- cji, 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 opisywane- go zjawiska lub problemu * współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i do- świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa * rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka* | Uczeń:   * 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 różnoimien- nych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczy- wistości i ich zastosowań (poznane na lekcji) * posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: e ≈ 1,6 · 10–19 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 nałado- wane 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 elektry- czności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości * stosuje zasadę zachowania ładunku   elektrycznego   * opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; posługuje się elektroskopem | Uczeń:   * wskazuje przykłady oddziaływań elektro- statycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji) * opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej * porównuje oddziaływania elektrostaty- czne i grawitacyjne * wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera 6,24 · 1018 ładunków elementarnych:   1 C = 6,24 · 1018*e*)   * Ranalizuje tzw. szereg tryboelektryczny * rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarne- go; przelicza podwielokrotności, przepro- wadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych * posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izo- latorach elektrony są związane z atoma- mi; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory * wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzo- nych doświadczeń związanych z elektry- zowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi * wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zobojętnienie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego | Uczeń:   * Rposługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej * realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału *Elektrostatyka* * rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  | * 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 przewo- dnik można naelektryzować,   + elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała   naelektryzowanego,  korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróż- nia 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* | * opisuje działanie i zastosowanie pioruno- chronu * 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*) |  |
| **II. PRĄD ELEKTRYCZNY** | | | |
| Uczeń:   * 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 | Uczeń:   * 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 związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika | Uczeń:   * porównuje oddziaływania elektro- statyczne 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 przezeń prądu; zapisuje wyniki pomiarów | Uczeń:   * Rprojektuje i przeprowadza doświad- czenie (inne niż opisane w podrę- czniku) wykazujące zależność   𝑅 = 𝜌 𝑙 ; krytycznie ocenia jego  𝑆  wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski   * sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia *I*(*U*) * Rilustruje na wykresie zależność |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| * wymienia elementy prostego obwo- du 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 (ampero- mierz 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 do- świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa * rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny* | * rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu   elektrycznego: szeregowy i równoległy   * rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączni- ków; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów * posługuje się pojęciem oporu elektry- cznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1 Ω). * stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym * posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związek między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego * przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie; oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika * 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 elektry- cznym; podaje podstawowe zasady udzie- lania pierwszej pomocy * opisuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego * przeprowadza doświadczenia: | wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów   * 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 zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych * Rposługuje się pojęciem oporu właściwe- go 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) | napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań   * rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) doty- czące treści rozdziału *Prąd elektryczny* (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej) * realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Prąd elektryczny* (inny niż opisany w podręczniku) |
|  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  | * doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki, * łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza, * bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówki) 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 (wyróż- nia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zacho- waniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów, 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 zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zacho- waniem liczby cyfr znaczących wynikającej   z danych) |  |  |
| **III. MAGNETYZM** | | | |
| Uczeń:   * nazywa bieguny magnesów stałych, | Uczeń:   * opisuje zachowanie się igły magnetycznej | Uczeń:   * porównuje oddziaływania elektrostaty- | Uczeń:   * projektuje i buduje elektromagnes |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| opisuje oddziaływanie między nimi   * doświadczalnie demonstruje zacho- wanie się igły magnetycznej w obecności magnesu * opisuje zachowanie się igły magne- tycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem * posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes * wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektrycznych * wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywa- nego zjawiska lub problemu * współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa * rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm* | 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 wyko- nane 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 oddziały- wanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają) * opisuje budowę i działanie elektromagnesu * opisuje wzajemne oddziaływanie elektro- magnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów * posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy * przeprowadza doświadczenia:   − bada wzajemne oddziaływanie mag- nesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne, | czne i magnetyczne   * wyjaśnia, na czym polega namagneso- wanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych * stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prą- dem, mają kształt współśrodkowych okręgów * opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewod- nika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczają- cych kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewod- nika kołowego lub zwojnicy * opisuje działanie dzwonka elektro- magnetycznego lub zamka elektry- cznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę * Rwyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady; przeprowadza doświadczenie wy- kazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk, korzystając z jego opisu; formułuje wniosek * ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni * Ropisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego * przeprowadza doświadczenia:   − demonstruje działanie siły magne- tycznej, bada, od czego zależą jej wartość i zwrot, | (inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie, przestrzegając zasad bezpie- czeństwa   * rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm* (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy) * realizuje własny projekt związany   z treścią rozdziału *Magnetyzm* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
|  | − bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewod- nika z prądem,  − bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem,  − bada zależność magnetycznych właści- wości 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* | − demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego,  korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzo- nych doświadczeń   * 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 zastosowa- nia* zamieszczonego w podręczniku) |  |
| **IV. DRGANIA i FALE** | | | |
| Uczeń:   * 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 jednostka- mi 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 mechani- | Uczeń:   * opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań * posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykona- nych w jednostce czasu (𝑓 = 𝑛) i na tej   𝑡  podstawie określa jej jednostkę (1 Hz = 1);  𝑠  stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań (𝑓 = 1)  𝑇   * doświadczalnie wyznacza okres i częstotli- wość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszonego na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu   doświadczeń); wskazuje czynniki istotne | Uczeń:   * posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowe- go, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadło matematyczne od wahadła sprężynowego * 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 * Rpodaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali * analizuje oscylogramy różnych dźwięków * Rposługuje się pojęciem poziomu | Uczeń:   * projektuje i przeprowadza do- świadczenie (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 przeprowadzo- nego badania * rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale* * realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Drgania i fale* (inny niż opisany w podręczniku) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| cznych w otaczającej rzeczywistości   * stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozcho- dzenia 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 mechani- cznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości * wymienia rodzaje fal elektromag- netycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania * przeprowadza doświadczenia:   − demonstruje ruch drgający ciężar- ka zawieszonego na sprężynie lub nici; wskazuje położenie równo- wagi 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 jako- ściowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań,  korzystając z ich opisów; opisuje | i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski   * analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężysto- ści w ruchu drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otaczającej rzeczywistości * 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 = ** ∙ 𝑓 (lub 𝑣 = **)   𝑇   * stosuje w obliczeniach związki między okresem , częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami * doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzy- staniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego * opisuje mechanizm powstawania i rozcho-   dzenia się fal dźwiękowych w powietrzu   * posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między | natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia   * Rwyjaśnia 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) |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| przebieg przeprowadzonego do- świadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski   * wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i za- leżność malejącą na podstawie danych z tabeli * współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i do- świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa * rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale* | 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 * doświadczalnie obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik * stwierdza, że źródłem fal elektromag- netycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie * opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowia- dające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych * wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni; porównuje wybrane fale (np. dźwiękowe i świetlne) * rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale* (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza oblicze- nia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych) |  |  |
| **V. OPTYKA** | | | |
| Uczeń:   * wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka | Uczeń:   * opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku   jednorodnym | Uczeń:   * wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu | Uczeń:   * Ropisuje zagadkowe zjawiska opty- czne występujące w przyrodzie (np. miraże, błękit nieba, widmo |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| 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 ota- czającej 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 wytworzo- nych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot) * rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozor- ny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot * opisuje światło lasera jako jedno- barwne i ilustruje to brakiem rozszcze- pienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego | * 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 i zwierciadeł sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej * 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 pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła * podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł   w otaczającej rzeczywistości   * opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczy- wistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska * opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu) * posługuje się pojęciem powiększenia obrazu | informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych   * wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedsta- wiających 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 * analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła wypukłego * podaje i stosuje związek ogniskowej   z promieniem krzywizny (w przybliżeniu  𝑓 = 1 ∙ 𝑟); wyjaśnia i stosuje odwracalność  2  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 * posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na   powiększenie obrazu (np.: 𝑝 = ℎ2 i 𝑝 = 𝑦)*;*  ℎ1 𝑥  wyjaśnia, kiedy: *p* < 1, *p* = 1, *p* > 1   * wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych   ośrodkach i odwołując się do widma | Brockenu, halo)   * Ropisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach opty- cznych (np. mikroskopie, lunecie) * rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału *Optyka* * realizuje własny projekt związany   z treścią rozdziału *Optyka* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| i światła białego przez pryzmat   * rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycz- nej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania * opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczy- wistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska * posługuje się pojęciem powię- kszenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu * przeprowadza doświadczenia:   − obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło,  − obserwuje powstawanie obszarów  cienia i półcienia,  − bada zjawiska odbicia i rozpro-  szenia 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, | jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości  przedmiotu   * 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; podaje inne przykłady rozszczepienia światła * opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogni- skowej; 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) * rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu * opisuje obrazy wytworzone przez soczewki (wymienia trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od odległości przedmiotu od soczewki * opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawia- jącego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka | światła białego   * opisuje zjawisko powstawania tęczy * Rposługuje się pojęciem zdolności sku- piającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D) * posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na   powiększenie obrazu (np.: 𝑝 = ℎ2 i 𝑝 = 𝑦)*;*  ℎ1 𝑥  stwierdza, kiedy: *p* < 1, *p* = 1, *p* > 1; porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki   * przewiduje rodzaj i położenie obrazu wy- tworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie) * Rposługuje 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) |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpie- czeństwa; opisuje przebieg doświad- czenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświad- czeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia   * wyodrębnia z tekstów, tabel i ilu- stracji 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* | * 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 zwier ciadeł sferycznych,  − demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków,  − demonstruje rozszczepienie światła  w pryzmacie,  − demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek,  − otrzymuje za pomocą soczewki skupiają- cej ostre obrazy przedmiotu na ekranie,  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 *Optyka* |  |  |

**1**Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia:

Osiągnięcia edukacyjne ucznia są sprawdzane:

1. ustnie (waga 0,2),
2. pisemnie (waga 0,5),
3. praktycznie, tzn. w trakcie wykonywania doświadczeń (waga 0,3).

Na ocenę klasyfikacyjną mają wpływ również: aktywność na lekcji i zaangażowanie w naukę. Czynniki te w szczególności są brane pod uwagę, gdy ocena jest pośrednia, np. 4,5.

Autor: Teresa Szalewska © Copyright by Nowa Era Sp. z o.o. • [www.nowaera.pl](http://www.nowaera.pl/)