

**Przedmiotowy system oceniania z fizyki w klasach ósmych  
Szkoły Podstawowej nr 1 im. Adama Mickiewicza w Sokółce  
wraz z określeniem wymagań edukacyjnych.**

Program nauczania fizyki w szkole podstawowej **To jest fizyka**; autorzy: Marcin Braun, Weronika Śliwa;  
Podręcznik **To jest fizyka**; wydawnictwo **Nowa Era**

**Dokument wykorzystuje materiały dotyczące programu nauczania fizyki “To jest fizyka”  
opublikowane na stronie [www.dlanauczyciela.pl](http://www.dlanauczyciela.pl) wydawnictwa Nowa Era**

Przedmiotowy system oceniania z fizyki został opracowany na podstawie Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 sierpnia 2017 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów w szkołach publicznych oraz zgodnie ze Statutem Szkoły Podstawowej nr 1. im. Adama Mickiewicza w Sokółce.

**I. Ocenianie bieżące.**

1. Celem oceniania jest monitorowanie pracy ucznia, zbadanie poziomu jego wiedzy i umiejętności, określenie jego mocnych stron oraz wskazywanie ewentualnych braków w dotychczasowej nauce.
2. Ocenie podlegają:
  - a) wypowiedzi ustnych ucznia,
  - b) krótkie prace pisemne ucznia sprawdzające wiedzę w zakresie trzech ostatnich lekcji (kartkówka),
  - c) sprawdziany pisemne obejmujące zakresem większą partię materiału,
  - d) projekty, prace badawcze i inna udokumentowana działalność, prowadzona przez ucznia indywidualnie lub w zespole,
  - e) aktywność i zaangażowanie
3. Wagi ocen bieżących:
  - a) ocena ze sprawdzianu – waga 2
  - b) ocena śródroczna – waga 2
  - c) pozostałe oceny – waga 1

**II. Ustalenie rocznej i śródrocznej oceny klasyfikacyjnej.**

1. Śródroczną ocenę klasyfikacyjną ustala się na podstawie wszystkich ocen uzyskanych przez ucznia w pierwszym półroczu, odnotowanych w dzienniku lekcyjnym.

2. Roczna ocenę klasyfikacyjną ustala się na podstawie ocen uzyskanych przez ucznia w okresie od początku drugiego półrocza do końca roku szkolnego, odnotowanych w dzienniku lekcyjnym oraz śródrocznej oceny klasyfikacyjnej.
3. Przy ustalaniu oceny śródrocznej i rocznej przyjmuje się następujące kryteria:  
Uczeń, który w ciągu okresu nauki osiągnął średni wynik odpowiednio:
  - a) 1,5 i więcej, to uzyskuje ocenę klasyfikacyjną 2;
  - b) 2,5 i więcej, to uzyskuje ocenę klasyfikacyjną 3;
  - c) 3,5 i więcej, to uzyskuje ocenę klasyfikacyjną 4;
  - d) 4,5 i więcej, to uzyskuje ocenę klasyfikacyjną 5;
  - e) ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wszystkie kryteria oceny bardzo dobrej, jego aktywność na zajęciach wskazuje na szczególne zainteresowanie fizyką, wypowiedzi zawierają własne przemyślenia i oceny, a w swoich pracach potrafi stosować wiedzę zdobytą na innych przedmiotach i poza szkołą.

### III. Warunki i tryb uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej z fizyki.

Uczeń, który z przyczyn uzasadnionych, takich jak:

- a) częsta, usprawiedliwiona nieobecność w szkole,
- b) kłopoty zdrowotne lub rodzinne,

nie mógł uzyskać w pełni satysfakcjonującej go rocznej oceny klasyfikacyjnej może zgłosić gotowość jej poprawiania.

Poprawa oceny ma formę pisemnego sprawdzianu. Zakres treści sprawdzianu jest zgodny z programem nauczania.

### IV. Wymagania na poszczególne oceny:

Kursywą oznaczono treści dodatkowe.

Autor: Krystyna Bahyrycz © Copyright by Nowa Era Sp. z o.o. • www.nowaera.pl

| <b>Wymagania na poszczególne oceny</b>              |                    |                      |                     |
|-----------------------------------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| <b>konieczne</b>                                    | <b>podstawowe</b>  | <b>rozszerzające</b> | <b>dopelniające</b> |
| <b>dopuszczający</b>                                | <b>dostateczny</b> | <b>dobry</b>         | <b>bardzo dobry</b> |
| <b>I</b>                                            | <b>II</b>          | <b>III</b>           | <b>IV</b>           |
| <b>OZDZIAŁ I. ELEKTROSTATYKA i PRĄD ELEKTRYCZNY</b> |                    |                      |                     |
| <b>Uczeń</b>                                        | <b>Uczeń</b>       | <b>Uczeń</b>         | <b>Uczeń</b>        |

| Wymagania na poszczególne oceny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | rozszerzające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | dopelniające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| dopuszczający                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | dostateczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie</li> <li>wymienia rodzaje ładunków elektrycznych</li> <li>wyjaśnia, jakie ładunki się odpychają, a jakie przyciągają</li> <li>podaje jednostkę ładunku</li> <li>demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym</li> <li>podaje jednostkę ładunku elektrycznego</li> <li>podaje przykłady przewodników i izolatorów</li> <li>rozdziela materiały, dzieląc je na przewodniki i izolatory</li> <li>wykazuje doświadczalnie, że ciało naelektryzowane przyciąga drobne przedmioty nienaelektryzowane</li> <li>wymienia źródła napięcia</li> <li>stwierdza, że prąd elektryczny płynie tylko w obwodzie zamkniętym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę atomu</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie</li> <li>wyjaśnia, od czego zależy siła elektryczna występująca między naelektryzowanymi ciałami</li> <li>opisuje elektryzowanie ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał</li> <li>wyjaśnia różnicę między przewodnikiem a izolatorem</li> <li>opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego</li> <li>stosuje pojęcie indukcji elektrostatycznej</li> <li>informuje, że siły działające między cząsteczkami to siły elektryczne</li> <li>opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych</li> <li>przelicza podwielokrotności jednostki ładunku</li> <li>stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez potarcie</li> <li>stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym</li> <li>opisuje budowę elektroskopu</li> <li>wyjaśnia, do czego służy elektroskop</li> <li>opisuje budowę metalu (przewodnika)</li> <li>wykazuje doświadczalnie różnice między elektryzowaniem metali i izolatorów</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób ciało naelektryzowane przyciąga ciało obojętne</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie</li> <li>badają za pomocą próbki napięcia znak ładunku zgromadzonego na naelektryzowanym ciele</li> <li>analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk</li> <li>posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego</li> <li>opisuje przemieszczanie się ładunków w izolatorach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego</li> <li>wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane przewodniki</li> <li>wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane izolatory</li> <li>wskazuje analogie między zjawiskami, porównując przepływ prądu z przepływem wody</li> <li>wykrywa doświadczalnie, czy dana substancja jest izolatorem, czy przewodnikiem</li> <li>przewiduje wynik doświadczenia</li> </ul> |

| Wymagania na poszczególne oceny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | rozszerzające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | dopelniające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| dopuszczający                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | dostateczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady praktycznego wyko-rzystania przepływu prądu w cieczech</li> <li>• podaje przykłady przepływu prądu w zjonizowanych gazach, wykorzy-stywane lub obserwowane w życiu codziennym</li> <li>• wyjaśnia, jak należy się zachowywać w czasie burzy</li> <li>• wymienia jednostki napięcia i natężenia prądu</li> <li>• rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>• wskazuje formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się pracę prądu elektrycznego</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się moc urządzeń elektrycznych</li> <li>• wymienia jednostki pracy i mocy</li> <li>• nazywa przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje schematy obwodów elektrycznych, stosując umowne symbole graficzne</li> <li>• odróżnia kierunek przepływu prądu od kierunku ruchu elektronów</li> <li>• wyjaśnia, jak powstaje jon dodatni, a jak – jon ujemny</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w cieczech</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega jonizacja powietrza</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w gazach</li> <li>• definiuje napięcie elektryczne</li> <li>• definiuje natężenie prądu elektrycznego</li> <li>• posługuje się pojęciem mocy do obliczania pracy wykonanej (przez urządzenie)</li> <li>• oblicza koszt zużytej energii elektrycznej</li> <li>• porównuje pracę wykonaną</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega zwarcie</li> <li>• buduje proste obwody elektryczne według zadanego schematu</li> <li>• opisuje doświadczenie wykazujące, że niektóre ciecze przewodzą prąd ele-ktryczny</li> <li>• wyjaśnia, do czego służy piorunochron</li> <li>• posługuje się pojęciem napięcia ele-ktrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokro-tności jednostek napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokro-tności jednostek pracy i mocy</li> <li>• przelicza dzule na kilowatogodziny,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazującego, że niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny</li> <li>• opisuje przesyłanie sygnałów z narządów zmysłu do mózgu</li> <li>• rozwiązuje zadania, wykorzystując pojęcie pojemności akumulatora</li> <li>• analizuje schemat przedstawiający wielkości natężenia prądu elektry-cznego oraz napięcia elektrycznego spotykane w przyrodzie i wykorzystywa-ne w urządzeniach elektrycznych</li> <li>• analizuje schemat przedstawiający moc urządzeń elektrycznych</li> <li>• analizuje koszty eksploatacji urządzeń elektrycznych o różnej mocy</li> <li>• wymienia sposoby oszczędzania energii elektrycznej</li> <li>• wymienia korzyści dla środowiska natu-ralnego wynikające ze zmniejszenia zużycia energii elektrycznej</li> <li>• planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie mocy żarówki</li> <li>• projektuje tabelę pomiarów</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru, uwzględniając niepewność pomiaru</li> <li>• uzasadnia, że przez odbiorniki</li> </ul> |

| Wymagania na poszczególne oceny                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne                                                                                                                                                                                                          | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | rozszerzające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | dopelniające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| dopuszczający                                                                                                                                                                                                      | dostateczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| I                                                                                                                                                                                                                  | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>określa zakres pomiarowy mierników elektrycznych (woltomierza i amperomierza)</li> <li>podaje przykłady równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>w tym samym czasie przez urządzenia o różnej mocy</li> <li>określa dokładność mierników elektrycznych (woltomierza i amperomierza)</li> <li>mierzy napięcie elektryczne i natężenie prądu, elektrycznego, włączając odpowiednio mierniki do obwodu</li> <li>podaje niepewność pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>wyjaśnia, jakie napięcie elektryczne uzyskujemy, gdy baterie połączymy szeregowo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>a kilowatogodziny na dżule</li> <li>stosuje do obliczeń związku między pracą i mocą prądu elektrycznego</li> <li>rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory na pracę i moc prądu elektrycznego</li> <li>rysuje schemat obwodu służącego do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>montuje obwód elektryczny według podanego schematu</li> <li>stosuje do pomiarów miernik uniwersalny</li> <li>oblicza moc żarówki na podstawie pomiarów</li> <li>rysuje schemat szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej</li> <li>rysuje schemat równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>połączone szeregowo płynie prąd o takim samym natężeniu</li> <li>wyjaśnia, że napięcia elektryczne na odbiornikach połączonych szeregowo sumują się</li> <li>wyjaśnia, dlaczego przy równoległym połączeniu odbiorników jest na nich jednakowe napięcie elektryczne</li> <li>wyjaśnia, dlaczego przy równoległym połączeniu odbiorników prąd z głównego przewodu rozdziela się na poszczególne odbiorniki (np. posługując się analogią hydrodynamiczną)</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ROZDZIAŁ II. ELEKTRYCZNOŚĆ i MAGNETYZM</li> </ul>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Wymagania na poszczególne oceny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | rozszerzające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | dopelniające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| dopuszczający                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | dostateczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje sposób obliczania oporu elektrycznego</li> <li>podaje jednostkę oporu elektrycznego</li> <li>mierzy napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego</li> <li>zapisuje wyniki pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego w tabeli</li> <li>odczytuje dane z wykresu zależności <math>I(U)</math></li> <li>podaje wartość napięcia skutecznego w domowej sieci elektrycznej</li> <li>wymienia rodzaje energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna</li> <li>wymienia miejsca (obiekty), którym szczególnie zagrażają przerwy w dostawie energii</li> <li>wyjaśnia, do czego służą bezpieczniki i co należy zrobić, gdy bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny</li> </ul> | <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>informuje, że natężenie prądu płynącego przez przewodnik (przy stałej temperaturze) jest proporcjonalne do przyłożonego napięcia</li> <li>oblicza natężenie prądu elektrycznego lub napięcie elektryczne, posługując się proporcjonalnością prostą</li> <li>buduje obwód elektryczny</li> <li>oblicza opór elektryczny, wykorzystując wyniki pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>oblicza opór elektryczny na podstawie wykresu zależności <math>I(U)</math></li> <li>rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności <math>I(U)</math></li> <li>wyjaśnia, dlaczego nie wolno dotykać przewodów elektrycznych pod napięciem</li> <li>zapisuje dane i szukane</li> </ul> | <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki oporu elektrycznego</li> <li>stosuje do obliczeń związek między napięciem elektrycznym a natężeniem prądu i oporem elektrycznym</li> <li>rysuje schemat obwodu elektrycznego</li> <li>sporządza wykres zależności natężenia prądu elektrycznego od napięcia elektrycznego</li> <li>porównuje obliczone wartości oporu elektrycznego</li> <li>wyjaśnia, do czego służy uziemienie</li> <li>opisuje zasady postępowania przy porażeniu elektrycznym</li> <li>rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu elektrycznego i o ciepłe</li> <li>przewiduje, czy przy danym obciążeniu bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny</li> <li>opisuje zasadę działania kompasu</li> <li>opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu przewodnika z prądem</li> <li>opisuje wzajemne oddziaływanie</li> </ul> | <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, co jest przyczyną istnienia oporu elektrycznego</li> <li>wyjaśnia, co to jest opornik elektryczny; posługuje się jego symbolem graficznym</li> <li>planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie oporu elektrycznego</li> <li>projektuje tabelę pomiarów</li> <li>wyjaśnia, co to znaczy, że w domowej sieci elektrycznej istnieje napięcie przemienne</li> <li>rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu elektrycznego ze znajomością praw mechaniki</li> <li>rozwiązuje zadania obliczeniowe, posługując się pojęciem sprawności urządzenia</li> <li>wyjaśnia, do czego służą wyłączniki różnicowoprądowe</li> <li>oblicza, czy dany bezpiecznik wyłączy prąd, znając liczbę i moc włączonych urządzeń elektrycznych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego w pobliżu magnesu żelazo też staje się magnesem</li> <li>wyjaśnia, dlaczego nie mogą istnieć pojedyncze bieguny magnetyczne</li> </ul> |

| Wymagania na poszczególne oceny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | rozszerzające                                                                                                                                                                                                                                                                 | dopelniające                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| dopuszczający                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | dostateczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | dobry                                                                                                                                                                                                                                                                         | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | III                                                                                                                                                                                                                                                                           | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>informuje, że każdy magnes ma dwa bieguny</li> <li>nazywa bieguny magnetyczne magnesów stałych</li> <li>informuje, że w żelazie występują domeny magnetyczne</li> <li>podaje przykłady zastosowania magnesów</li> <li>demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu</li> <li>opisuje budowę elektromagnesu</li> <li>podaje przykłady zastosowania elektromagnesów</li> <li>informuje, że magnes działa na przewodnik z prądem siłą magnetyczną</li> <li>podaje przykłady zastosowania silników zasilanych prądem stałym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>w rozwiązywanych zadaniach</li> <li>wyjaśnia, do czego służą zasilacze awaryjne</li> <li>wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu</li> <li>opisuje oddziaływanie magnesów</li> <li>wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi</li> <li>opisuje działanie elektromagnesu</li> <li>wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>opisuje budowę silnika elektrycznego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>magnesów z elektromagnesami</li> <li>wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego</li> </ul>                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przyczynę namagnesowania magnesów trwałych</li> <li>opisuje doświadczenie, w którym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną</li> </ul>                                                                                            |
| • ROZDZIAŁ III. DRGANIA i FALE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje położenie równowagi ciała w ruchu drgającym</li> <li>nazywa jednostki: amplitudy, okresu i częstotliwości</li> <li>podaje przykłady drgań mechanicznych</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje: amplitudę, okres i częstotliwość drgań</li> <li>oblicza średni czas ruchu wahadła na podstawie pomiarów</li> <li>wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszzonego na</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 | <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch okresowy wahadła matematycznego</li> <li>zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony</li> <li>oblicza częstotliwość drgań wahadła</li> <li>opisuje ruch ciężarka zawieszzonego na sprężynie</li> </ul> | <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza doświadczalnie kształt wykresu zależności położenia wahadła od czasu</li> <li>analizuje przemiany energii w ruchu wahadła matematycznego, stosując zasadę zachowania energii</li> <li>analizuje przemiany energii</li> </ul> |

| Wymagania na poszczególne oceny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | rozszerzające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | dopelniające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| dopuszczający                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | dostateczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• mierzy czas wahnięć wahadła (np. dzie-sięciu), wykonując kilka pomiarów</li> <li>• oblicza okres drgań wahadła, wykorzystując wynik pomiaru czasu</li> <li>• informuje, że z wykresu zależności położenia wahadła od czasu można odczytać amplitudę i okres drgań</li> <li>• podaje przykłady fal</li> <li>• odczytuje z wykresu zależności <math>x(t)</math> amplitudę i okres drgań</li> <li>• odczytuje z wykresu zależności <math>y(x)</math> amplitudę i długość fali</li> <li>• podaje przykłady ciał, które są źródłami dźwięków</li> <li>• demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach (z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego)</li> <li>• wytwarza dźwięk głośniejszy i cichszy od danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprężynie</li> <li>• wyznacza: amplitudę, okres i częstotliwość drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu</li> <li>• wymienia różne rodzaje drgań</li> <li>• wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną grawitacji</li> <li>• wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną</li> <li>• opisuje falę, posługując się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali</li> <li>• posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali</li> <li>• stwierdza, że prędkość rozchodzenia się dźwięku zależy od rodzaju ośrodka</li> <li>• porównuje prędkości dźwięków w różnych ośrodkach</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje siły działające na ciężarek zawieszony na sprężynie w kolejnych fazach jego ruchu</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego nie mierzymy czasu jednego drgania, lecz 10, 20 lub 30 drgań</li> <li>• odczytuje z wykresu położenie wahadła w danej chwili (i odwrotnie)</li> <li>• wyjaśnia, na jakich etapach ruchu wahadła energia potencjalna rośnie, a na jakich – maleje</li> <li>• wyjaśnia, na jakich etapach ruchu wahadła energia kinetyczna rośnie, a na jakich – maleje</li> <li>• wskazuje punkty toru, w których ciało osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną</li> <li>• stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem (wraz z jednostkami)</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego dźwięk nie może się rozchodzić w próżni</li> <li>• oblicza czas lub drogę pokonywaną przez dźwięk w różnych ośrodkach</li> <li>• bada oscylogramy fal dźwiękowych (z wykorzystaniem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• w ruchu ciała pod wpływem siły sprężystości (wagonik poruszający się bez tarcia po poziomym torze)</li> <li>• wskazuje punkty toru, w których ciało osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną sprężystości</li> <li>• opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka w przypadku fal na napiętej linie</li> <li>• opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii</li> <li>• opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka podczas rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu</li> <li>• opisuje sposoby wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itd.</li> <li>• samodzielnie przygotowuje komputer do obserwacji oscylogramów dźwięków</li> <li>• rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się wysokością</li> </ul> |

| Wymagania na poszczególne oceny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | rozszerzające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | dopelniające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| dopuszczający                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | dostateczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>drgającego lub instrumentu muzycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnia: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki</li> <li>stwierdza, że fala elektromagnetyczna może się rozchodzić w próżni</li> <li>stwierdza, że w próżni wszystkie rodzaje fal elektromagnetycznych rozchodzą się z jednakową prędkością</li> <li>podaje przykłady zjawiska rezonansu mechanicznego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia wielkości fizyczne, od których zależy wysokość dźwięku</li> <li>wytwarza dźwięki o częstotliwości większej i mniejszej od częstotliwości danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego</li> <li>wymienia wielkości fizyczne, od których zależy głośność dźwięku</li> <li>podaje przykłady źródeł: dźwięków słyszalnych, ultradźwięków i infradźwięków oraz ich zastosowań</li> <li>wyjaśnia, że fale elektromagnetyczne różnią się częstotliwością (i długością)</li> <li>podaje przybliżoną prędkość fal elektromagnetycznych w próżni</li> <li>informuje, że każde ciało wysyła promieniowanie cieplne</li> <li>opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko ugięcia fali na wodzie</li> <li>opisuje doświadczenie ilustrujące</li> </ul> | <p>różnych technik)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje dźwięki na podstawie wykresów zależności <math>x(t)</math></li> <li>wyjaśnia, na czym polega echolokacja</li> <li>stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem</li> <li>informuje, że promieniowanie cieplne jest falą elektromagnetyczną</li> <li>stwierdza, że ciała ciemne pochłaniają więcej promieniowania niż ciała jasne</li> <li>opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko interferencji fal na wodzie</li> <li>wyjaśnia zjawisko interferencji fal</li> <li>informuje, że zjawisko dyfrakcji i interferencji dotyczy zarówno fal dźwiękowych, jak i elektromagnetycznych</li> <li>wyjaśnia zjawisko rezonansu mechanicznego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, promieniowanie rentgenowskie i promieniowanie gamma)</li> <li>podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów fal elektromagnetycznych</li> <li>informuje, że częstotliwość fali wysyłanej przez ciało zależy od jego temperatury</li> <li>wyjaśnia, jakie ciała bardziej się nagrzewają, jasne czy ciemne</li> <li>wyjaśnia zjawisko efektu cieplarnianego</li> <li>wyjaśnia zjawisko dyfrakcji fali</li> <li>wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> <li>wyjaśnia rolę rezonansu w konstrukcji i działaniu instrumentów muzycznych</li> </ul> |

| Wymagania na poszczególne oceny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | rozszerzające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | dopelniające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| dopuszczający                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | dostateczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>zjawisko rezonansu mechanicznego</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | • <i>podaje przykłady rezonansu fal elektro-magnetycznych</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ROZDZIAŁ IV. OPTYKA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady ciał, które są źródłami światła</li> <li>wyjaśnia, co to jest promień światła</li> <li>wymienia rodzaje wiązek światła</li> <li>wyjaśnia, dlaczego widzimy</li> <li>wskazuje w otoczeniu ciała przezroczyste i nieprzezroczyste</li> <li>wskazuje kąt padania i kąt załamania światła</li> <li>wskazuje sytuacje, w jakich można obserwować załamanie światła</li> <li>wskazuje oś optyczną soczewki</li> <li>rozdzieli po kształcie soczewki skupiającą i rozpraszającą</li> <li>wskazuje praktyczne zastosowania soczewek</li> <li>posługuje się lupą</li> <li>rysuje symbol soczewki i oś optyczną, zaznacza ogniska</li> <li>wymienia cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę oka</li> <li>opisuje budowę aparatu fotograficznego</li> <li>wymienia cechy obrazu</li> </ul> | <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła</li> <li>opisuje doświadczenie, w którym można otrzymać cień i półcień</li> <li>opisuje budowę i zasadę działania kamery obskury</li> <li>opisuje różnice między ciałem przezroczystym a ciałem nieprzezroczystym</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zjawisko załamania światła</li> <li>demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków</li> <li>posługuje się pojęciami: ogniska i ogniskowej soczewki</li> <li>oblicza zdolność skupiającą soczewki</li> <li>tworzy na ekranie ostry obraz przedmiotu za pomocą soczewki skupiającej, odpowiednio dobierając doświadczenia</li> <li>położenie soczewki i przedmiotu</li> <li>nazywa cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę, gdy odległość przedmiotu od soczewki jest większa od jej</li> </ul> | <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia graficznie tworzenie cienia i półcienia (przy zastosowaniu jednego lub dwóch źródeł światła)</li> <li>rozwiązuje zadania, wykorzystując własności trójkątów podobnych</li> <li>opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła</li> <li>rysuje dalszy bieg promieni padających na soczewkę równoległą do jej osi optycznej</li> <li>porównuje zdolności skupiające soczewek na podstawie znajomości ich ogniskowych (i odwrotnie)</li> <li>opisuje doświadczenie, w którym za pomocą soczewki skupiającej otrzymujemy na ekranie ostry obraz przedmiotu</li> <li>wyjaśnia zasadę działania lupy</li> <li>rysuje konstrukcyjnie obraz tworzony przez lupę</li> <li>nazywa cechy obrazu</li> </ul> | <p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym</li> <li>buduje kamerę obskurę i wyjaśnia, do czego ten wynalazek służył w przeszłości</li> <li>wyjaśnia, dlaczego niektóre ciała wydają się jaśniejsze, a inne ciemniejsze</li> <li>rysuje bieg promienia przechodzącego z jednego ośrodka przezroczystego do drugiego (jakościowo, znając prędkość rozchodzenia się światła w tych ośrodkach); wskazuje kierunek załamania</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zjawisko fatamorgany</li> </ul> |

| Wymagania na poszczególne oceny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | rozszerzające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | dopelniające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| dopuszczający                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | dostateczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>otrzymywanego w aparacie fotograficznym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami kąta padania i kąta odbicia światła</li> <li>• rysuje dalszy bieg promieni świetlnych padających na zwierciadło, zaznacza kąt padania i kąt odbicia światła</li> <li>• wymienia zastosowania zwierciadeł płaskich</li> <li>• opisuje zwierciadło wklęsłe</li> <li>• wymienia zastosowania zwierciadeł wklęsłych</li> <li>• opisuje zwierciadło wypukłe</li> <li>• wymienia zastosowania zwierciadeł wypukłych</li> <li>• opisuje światło białe jako mieszaninę barw (fal o różnych częstotliwościach)</li> <li>• wymienia podstawowe barwy światła</li> <li>• informuje, w jaki sposób uzyskuje się barwy w telewizji kolorowej i monitorach komputerowych</li> </ul> | <p>ogniskowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje promienie konstrukcyjne (wychodzące z przedmiotu ustawionego przed soczewką)</li> <li>• nazywa cechy uzyskanego obrazu</li> <li>• wymienia cechy obrazu tworzonego przez soczewkę rozpraszającą</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego jest możliwe ostre widzenie przedmiotów dalekich i bliskich</li> <li>• wyjaśnia rolę źrenicy oka</li> <li>• bada doświadczalnie zjawisko odbicia światła</li> <li>• nazywa cechy obrazu powstałego w zwierciadle płaskim</li> <li>• posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła</li> <li>• opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym</li> <li>• posługuje się pojęciami ogniska pozornego i ogniskowej zwierciadła</li> <li>• wymienia zastosowania lunety</li> <li>• wymienia zastosowania mikroskopu</li> <li>• demonstruje rozszczepienie</li> </ul> | <p>wytworzonego przez lupę</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje konstrukcyjnie obraz utworzony przez soczewkę rozpraszającą</li> <li>• wyjaśnia pojęcia dalekowzroczności i krótkowzroczności</li> <li>• porównuje działanie oka i aparatu fotograficznego</li> <li>• wyjaśnia działanie światła odbłaskowego</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy pozorne utworzone w zwierciadle płaskim</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy utworzone przez zwierciadła wklęsłe</li> <li>• wymienia cechy obrazu utworzonego przez zwierciadła wklęsłe</li> <li>• opisuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego</li> <li>• demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadła wypukłego</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy utworzone przez zwierciadła wypukłe</li> <li>• wymienia cechy obrazu utworzonego przez zwierciadła wypukłe</li> <li>• opisuje budowę lunety</li> <li>• opisuje budowę mikroskopu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą</li> <li>• rozróżnia soczewki skupiające i rozpraszające, znając ich zdolności skupiające</li> <li>• wyjaśnia pojęcia obrazu rzeczywistego i obrazu pozornego</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy utworzone przez soczewkę w sytuacjach nietypowych (z zastosowaniem skali)</li> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące tworzenia obrazu przez soczewkę rozpraszającą (metodą graficzną, z zastosowaniem skali)</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób w oczach różnych zwierząt powstaje ostry obraz</li> <li>• opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku</li> <li>• analizuje bieg promieni wychodzących z punktu</li> </ul> |

| Wymagania na poszczególne oceny |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne                       | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | rozszerzające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | dopelniające                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| dopuszczający                   | dostateczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| I                               | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                 | <p>światła białego w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło białe jest mieszaniną barw)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje światło lasera jako światło jednobarwne</li> <li>demonstruje brak rozszczepienia światła lasera w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło lasera jest jednobarwne)</li> <li>informuje, że dodając trzy barwy: niebieską, czerwoną i zieloną, w różnych proporcjach, możemy otrzymać światło o dowolnej barwie</li> <li>informuje, że z podstawowych kolorów farb uzyskuje się barwy w druku i drukarkach komputerowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu</li> <li>wymienia barwę światła, która po przejściu przez pryzmat najmniej odchyła się od pierwotnego kierunku, oraz barwę, która odchyła się najbardziej</li> <li>wymienia zjawiska obserwowane w przyrodzie, a powstałe w wyniku rozszczepienia światła</li> <li>bada za pomocą pryzmatu, czy światło, które widzimy, powstało w wyniku zmieszania barw</li> <li>informuje, że z połączenia światła niebieskiego i zielonego otrzymujemy cyjan, a z połączenia światła niebieskiego i czerwonego – magentę</li> <li>wymienia podstawowe kolory farb</li> </ul> | <p>w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej</li> <li>wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim (wykorzystując prawo odbicia)</li> <li>analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wklęsłego</li> <li>analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wypukłego</li> <li>opisuje powstawanie obrazu w lunecie</li> <li>opisuje powstawanie obrazu w mikroskopie</li> <li>porównuje obrazy uzyskane w lunecie i mikroskopie</li> <li>wyjaśnia, z czego wynika barwa</li> </ul> |

| Wymagania na poszczególne oceny |             |               |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|-------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne                       | podstawowe  | rozszerzające | dopelniające                                                                                                                                                                                                                                                     |
| dopuszczający                   | dostateczny | dobry         | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                     |
| I                               | II          | III           | IV                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                 |             |               | <p>nieprzezroczystego przedmiotu</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia, z czego wynika barwa ciała przezroczystego</li><li>• <i>wyjaśnia mechanizm widzenia barw</i></li><li>• <i>odróżnia mieszanie farb od składania barw światła</i></li></ul> |