Egzamin ósmoklasisty z fizyki

od roku szkolnego 2021/2022

dla uczniów niewidomych

Zasady oceniania rozwiązań zadań
z przykładowego arkusza egzaminacyjnego (OFAP-600)

Grudzień 2020

Uwaga: Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

W przykładowych rozwiązaniach niektórych zadań otwartych zamieszczono dodatkowe komentarze, omawiające zapisy poszczególnych etapów rozwiązania. Początek i koniec komentarza oznaczono nawiasami kwadratowymi [ ].

 Zadanie 1.1. (0–1)
 Wymaganie ogólne

I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach.

II. Ruch i siły. Uczeń:

6) wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór wykresu zależności drogi od czasu.

0 pkt – rozwiązanie niepoprawne albo brak rozwiązania.

 Rozwiązanie
Wykres 1.

 Zadanie 1.2. (0–1)

 Wymaganie ogólne

I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych […] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu […].

II. Ruch i siły. Uczeń:

12) wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Rozwiązanie

B

 Zadanie 1.3. (0–3)

 Wymaganie ogólne

II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

 Wymagania szczegółowe

II. Ruch i siły. Uczeń:

8) posługuje się pojęciem przyśpieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyśpieszonego […] stosuje do obliczeń związek przyśpieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła;

11) rozpoznaje i nazywa siły […];

15) posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyśpieszeniem grawitacyjnym.

 Zasady oceniania

3 pkt – poprawna metoda obliczenia wartości siły wypadkowej, prawidłowe obliczenia oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

2 pkt – poprawna metoda obliczenia wartości przyśpieszenia oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką

LUB

– skorzystanie ze wzoru na wartość przyśpieszenia w ruchu jednostajnie przyśpieszonym łącznie z prawidłowym określeniem zmiany prędkości oraz zastosowanie II zasady dynamiki do obliczenia siły wypadkowej.

1 pkt – skorzystanie ze wzoru na wartość przyśpieszenia w ruchu jednostajnie przyśpieszonym, łącznie z prawidłowym określeniem (na podstawie wykresu) zmiany prędkości w danym przedziale czasu

LUB

 – zastosowanie II zasady dynamiki do obliczenia siły wypadkowej.

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

 Przykładowe pełne rozwiązanie

[ Wartość przyśpieszenia samolotu z pilotem obliczymy ze wzoru: ]

$$a=\frac{∆v}{∆t}$$

[ Zmianę prędkości samolotu w czasie $6$ s odczytamy z wykresu: ]

$$∆v=500 \frac{m}{s}-200 \frac{m}{s}=300 \frac{m}{s} ∆t=6 s$$

Obliczamy wartość przyśpieszenia:

$$a=\frac{∆v}{∆t}=\frac{300}{6} \frac{m/s}{s}=50 \frac{m}{s^{2}}$$

[ W kierunku poziomym działa na pilota tylko siła, z jaką oddziałuje na niego fotel (siła reakcji fotela). Zatem na podstawie II zasady dynamiki Newtona mamy: ]

$$F\_{p}=ma=80 kg⋅50\frac{m}{s^{2}}=4000 N=4 kN$$

 Zadanie 2. (0–1)

 Wymaganie ogólne

II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

 Wymagania szczegółowe

III. Energia. Uczeń:

3) posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji […];

5) wykorzystuje […] zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Rozwiązanie

A

 Zadanie 3. (0–1)

 Wymagania ogólne

I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywane ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

 7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności […].

V. Właściwości materii. Uczeń:

3) posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Rozwiązanie

D

 Zadanie 4.1. (0–1)
 Wymaganie ogólne

I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu.

II. Ruch i siły. Uczeń:

10) stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły […];

11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);

14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie I zasady dynamiki.

 Zasady oceniania

1 pkt – prawidłowe zapisanie relacji między wartościami tych sił oraz prawidłowe zapisanie zwrotów obu sił.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Rozwiązanie

$Q\_{c}$ = $F\_{w}$

Zwrot siły $\vec{Q}\_{c}$: do dołu

Zwrot siły $\vec{F}\_{w}$: do góry

 Zadanie 4.2. (0–1)

 Wymaganie ogólne

I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu.

IV. Zjawiska cieplne. Uczeń:

8) opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Rozwiązanie

C

 Zadanie 4.3. (0–3)

 Wymagania ogólne

II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu.

II. Ruch i siły. Uczeń:

14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;

17) posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyśpieszeniem grawitacyjnym.

V. Właściwości materii. Uczeń:

2) stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością;

7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesa.

 Zasady oceniania

3 pkt – poprawna metoda wyznaczenia masy balonu i poprawny wynik liczbowy z jednostką.

2 pkt – zapisanie równości sił ciężkości i wyporu działających na balon z gorącym powietrzem oraz zapisanie związku między siłą wyporu a gęstością zimnego powietrza, objętością czaszy i przyśpieszeniem grawitacyjnym, oraz zapisanie związku między masą gorącego powietrza a gęstością gorącego powietrza i objętością czaszy balonu

LUB

– przyrównanie sumy masy czaszy i kosza oraz masy gorącego powietrza do masy powietrza wypartego przez balon, łącznie z zastosowaniem związków między gęstościami a masami i objętościami.

1 pkt – zapisanie równości sił ciężkości i wyporu działających na balon z gorącym powietrzem

LUB

– przyrównanie sumy masy czaszy i kosza oraz masy gorącego powietrza do masy powietrza wypartego przez balon.

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

 Przykładowe pełne rozwiązanie

Sposób 1. (Analiza sił krok po kroku)

[ Rozpatrujemy układ złożony z: czaszy balonu, zawartego w niej gorącego powietrza oraz masy kosza wraz z obciążeniem. Na ten układ działają pionowo: siła grawitacji $F\_{g}$ i siła wyporu $F\_{w}$ . Balon jest nieruchomy, więc na podstawie I zasady dynamiki te siły się równoważą: ]

$$F\_{g}=F\_{w}$$

[ Oznaczmy przez $m$ łączną masę czaszy (bez gorącego powietrza) oraz kosza z obciążeniem, natomiast przez $m\_{wew}$ – masę gorącego powietrza wewnątrz czaszy. Wówczas:

$F\_{g}=(m+m\_{wew})g$

Wartość siły wyporu jest równa:
$$F\_{w}=d\_{zew} g V$$

gdzie $d\_{zew}$ jest gęstością zimnego powietrza na zewnątrz balonu, natomiast

$V$ – objętością czaszy balonu. Po połączeniu ostatnich trzech równań otrzymujemy:

$$\left(m+m\_{wew}\right)g=d\_{zew}gV$$

Ze związku między masą $m\_{wew}$ a objętością $V$ i gęstością $d\_{wew}$ gorącego powietrza wewnątrz balonu wynika, że: ]

$$\left(m+d\_{wew}V\right)g=d\_{zew} g V$$

Przekształcamy równanie i podstawiamy dane liczbowe:

$$m+d\_{wew}V=d\_{zew}V$$

$$m=\left(d\_{zew}-d\_{wew}\right)V$$

$$m=\left(1,23 \frac{kg}{m^{3}}-1,12 \frac{kg}{m^{3}}\right)⋅3000 m^{3}=330 kg$$

Sposób 2. (Skorzystanie z warunku unoszenia się ciał w gazach)

[ Skorzystamy z gotowego warunku unoszenia się ciał w gazach (analogicznego do warunku pływania ciał), który uwzględnia pierwszą zasadę dynamiki oraz prawo Archimedesa: ciało unosi się, gdy jego ciężar ma wartość taką samą jak wartość ciężaru gazu wypartego przez ciało. Równość ciężarów przekłada się na równość mas. Zatem: ]

$$m+m\_{wew}=m\_{zew}$$

[ gdzie $m$ jest łączną masą czaszy balonu (bez gorącego powietrza) oraz kosza z obciążeniem, $m\_{wew}$ jest masą powietrza wewnątrz balonu, a $m\_{zew}$ jest masą zewnętrznego powietrza, wypartego przez balon. Skorzystamy ze związków między gęstością a masą i objętością: ]

$$m+1,12 \frac{kg}{m^{3}}⋅3000 m^{3}=1,23 \frac{kg}{m^{3}}⋅3000 m^{3}$$

$$m=330 kg$$

 Zadanie 4.4. (0–1)

 Wymaganie ogólne

II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu […] oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu.

V. Właściwości materii. Uczeń:

7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesa.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Pełne rozwiązanie
A2

 Zadanie 5. (0–1)

 Wymaganie ogólne

IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych […].

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

1) wyodrębnia z tekstów, tabel […] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu […].

IV. Zjawiska cieplne. Uczeń:

1) posługuje się pojęciem temperatury […];

9) rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia; analizuje zjawiska topnienia, […] wrzenia […].

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Rozwiązanie

C

 Zadanie 6. (0–1)

 Wymaganie ogólne

II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

1) wyodrębnia z tekstów […] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu […].

IV. Zjawiska cieplne. Uczeń:

1) posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita) […].

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Pełne rozwiązanie

1.P, 2.P

 Zadanie 7.1. (0–1)

 Wymaganie ogólne

I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk […].

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

1) wyodrębnia z […] wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu […];

2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu.

IV. Zjawiska cieplne. Uczeń:

9) rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia; analizuje zjawiska […] wrzenia […] jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Pełne rozwiązanie

B1

 Zadanie 7.2. (0–2)

 Wymaganie ogólne

III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach.

IV. Zjawiska cieplne. Uczeń:

6) posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką.

 Zasady oceniania

2 pkt – poprawne zapisanie relacji pomiędzy ciepłami właściwymi wraz z uzasadnieniem.

1 pkt – poprawne zapisanie relacji pomiędzy ciepłami właściwymi.

0 pkt – rozwiązanie niepoprawne albo brak rozwiązania.

 Pełne rozwiązanie

$c\_{XY}>c\_{ZV}$

Uzasadnienie: Ciepło właściwe danej substancji to ilość ciepła$, $które należy dostarczyć do 1 kg masy substancji, aby ogrzać go o 1 K (lub 1 $℃$). W doświadczeniu, aby zwiększyć temperaturę substancji o jednostkę, należy dostarczyć jej więcej ciepła w procesie $XY$ niż w procesie $ZV$. Dlatego $c\_{XY}>c\_{ZV}$.

 Zadanie 8.1. (0–2)

 Wymaganie ogólne

III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

1) wyodrębnia z tekstów, tabel […] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;

8) rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli […].

VI. Elektryczność. Uczeń:

12) posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem; posługuje się jednostką oporu.

 Zasady oceniania

2 pkt – poprawne obliczenie wartości oporów dla trzech pomiarów oraz zapisanie prawidłowego wniosku

LUB

– poprawne obliczenie wartości oporów dla dwóch pomiarów (brak jednego obliczenia lub jedno błędne obliczenie) oraz zapisanie prawidłowego wniosku, który ponadto jest zgodny ze wszystkimi obliczeniami, gdy jedno z nich jest błędne.

1 pkt – poprawne obliczenie wartości oporów dla dwóch pomiarów i brak wniosku lub zapisanie nieprawidłowego wniosku.

0 pkt – rozwiązanie, które nie spełnia warunków za 1 pkt określonych w zasadach oceniania, albo brak rozwiązania.

 Pełne rozwiązanie

[ W celu obliczenia R1, R2 i R3 zastosujemy związek między oporem a napięciem i natężeniem: $R=\frac{U}{I}$. Podstawiamy dane liczbowe i obliczamy kolejno opór żarówki: ]

$$R\_{1}=\frac{U\_{1}}{I\_{1}}=\frac{4,5 V}{0,15 A}=30 Ω $$

$$R\_{2}=\frac{U\_{2}}{I\_{2}}=\frac{12,0 V}{0,25 A}=48 Ω$$

$$R\_{3}=\frac{U\_{3}}{I\_{3}}=\frac{18,0 V}{0,30 A}=60 Ω$$

Wniosek: Z analizy obliczonych wartości oporów żarówki wynika, że wraz ze wzrostem napięcia opór żarówki rośnie.

 Zadanie 8.2. (0–1)

 Wymaganie ogólne

I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

 Wymaganie szczegółowe

VI. Elektryczność. Uczeń:

7) opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Rozwiązanie

A

 Zadanie 8.3. (0–1)

 Wymaganie ogólne

II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

 Wymaganie szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-).

VI. Elektryczność. Uczeń:

8) posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Rozwiązanie

A

 Zadanie 9.1. (0–1)
 Wymaganie ogólne

III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

 Wymaganie szczegółowe

VII. Magnetyzm. Uczeń:

1) nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi;

2) opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu […];

5) opisuje budowę i działanie elektromagnesu; opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów […].

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawne dokończenia obu zdań.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Pełne rozwiązanie

1. Po prawej stronie elektromagnesu znajduje się jego biegun północny.

2. Po lewej stronie elektromagnesu znajduje się jego biegun południowy.

 Zadanie 9.2. (0–1)

 Wymaganie ogólne

III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

 Wymaganie szczegółowe

VII. Magnetyzm. Uczeń:

5) opisuje budowę i działanie elektromagnesu; opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów […].

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Pełne rozwiązanie

A1

 Zadanie 10. (0–1)

 Wymaganie ogólne

II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

Wymaganie szczegółowe

VIII. Ruch drgający i fale. Uczeń:

1) opisuje ruch okresowy wahadła; posługuje się pojęciami amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu ruchu okresowego wraz z ich jednostkami.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Rozwiązanie

D

 Zadanie 11. (0–1)

 Wymagania ogólne

I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

Wymaganie szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-).

VIII. Ruch drgający i fale. Uczeń:

5) posługuje się pojęciami […], okresu, częstotliwości […] do opisu fal oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami;

8) rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki […].

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Pełne rozwiązanie

B1

 Zadanie 12.1. (0–2)

 Wymaganie ogólne

II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

Wymagania szczegółowe

VIII. Ruch drgający i fale. Uczeń:

4) opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii; posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali;

5) posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami.

 Zasady oceniania

2 pkt – prawidłowa metoda obliczenia odległości, jaką przebył dźwięk pomiędzy wielorybami, oraz podanie prawidłowego wyniku: $5250$ m.

1 pkt – wykorzystanie zależności między długością fali i okresem, wykorzystanie własności ruchu jednostajnego prostoliniowego oraz zapisanie związków (na symbolach lub liczbach) równoważnych proporcji: $\frac{λ}{T}=\frac{x\_{AB}}{t\_{AB}}$

LUB

– obliczenie prędkości fali: $v=\frac{λ}{T}=1500$ m/s.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Przykładowe pełne rozwiązanie

Sposób 1.

[ Wykorzystamy związek między długością fali $λ$ i okresem fali $T$: długość fali to odległość, jaką przebędzie fala w czasie okresu. Ponieważ fala rozchodzi się ze stałą prędkością, to z własności ruchu jednostajnego prostoliniowego wynika, że: ]

$$\frac{λ}{T}=\frac{x\_{AB}}{t\_{AB}}$$

[ gdzie $x\_{AB}$ jest odległością, jaką przebył dźwięk pomiędzy wielorybami. Podstawimy dane i wykonamy obliczenia: ]

$$\frac{15 m}{0,01 s}=\frac{x\_{AB}}{3,5 s} \rightarrow x\_{AB}=5250 m $$

Sposób 2.

[ Długość fali $ λ$ to odległość, jaką przebędzie fala w czasie okresu $T$. Zatem prędkość fali dźwiękowej wyraża się wzorem: ]

$$v=\frac{λ}{T} $$

[ Obliczymy prędkość fali dźwiękowej w wodzie: ]

$$v=\frac{15 m}{0,01 s}=1500 \frac{m}{s} $$

[ Odległość, jaką przebył dźwięk, obliczymy ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnym prostoliniowym: ]

$$x\_{AB}=vt\_{AB}=1500 \frac{m}{s}⋅3,5 s=5250 m$$

 Zadanie 12.2. (0–1)

 Wymaganie ogólne

II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

 Wymagania szczegółowe

VIII. Ruch drgający i fale. Uczeń:

4) […] posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali;

7) opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Pełne rozwiązanie

1.P, 2.F

 Zadanie 13. (0–1)

 Wymaganie ogólne

I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu […].

IX. Optyka. Uczeń:

10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; wymienia inne przykłady rozszczepienia światła.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Rozwiązanie

A

 Zadanie 14.1. (0–1)

 Wymaganie ogólne

III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

4) opisuje przebieg doświadczenia […].

IX. Optyka. Uczeń:

6) opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania;

14) doświadczalnie: a) demonstruje […] zjawisko załamania światła na granicy ośrodków.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Rozwiązanie

A

 Zadanie 14.2. (0–1)

 Wymaganie ogólne

III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

 Wymagania szczegółowe

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

4) opisuje przebieg doświadczenia […].

IX. Optyka. Uczeń:

6) opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania;

14) doświadczalnie: a) demonstruje […] zjawisko załamania światła na granicy ośrodków.

 Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

 Pełne rozwiązanie

B1

 Zadanie 15. (0–2)

 Wymaganie ogólne

I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.

 Wymaganie szczegółowe

IX. Optyka. Uczeń:

12) wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania.

 Zasady oceniania

2 pkt – podanie trzech przykładów rodzajów fal elektromagnetycznych wraz z ich występowaniem lub zastosowaniem.

1 pkt – podanie dwóch przykładów fali elektromagnetycznej wraz z ich występowaniem lub zastosowaniem.

0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

 Przykładowe pełne rozwiązanie

Przykład 1.

Rodzaj fali elektromagnetycznej: światło widzialne

Występowanie/zastosowanie tej fali elektromagnetycznej: źródłem tej fali jest Słońce.

Przykład 2.

Rodzaj fali elektromagnetycznej: promieniowanie rentgenowskie

Występowanie/zastosowanie tej fali elektromagnetycznej: ma zastosowanie w diagnostyce medycznej.

Przykład 3.

Rodzaj fali elektromagnetycznej: promieniowanie podczerwone

Występowanie/zastosowanie tej fali elektromagnetycznej: ma zastosowanie w kamerach termowizyjnych.