

INFORMATOR **o egzaminie** **eksternistycznym** **z fizyki** z zakresu szkoły podstawowej

od sesji jesiennej 2019 r.



Centralna Komisja Egzaminacyjna
Warszawa 2017

Informator został opracowany przez Centralną Komisję Egzaminacyjną we współpracy z okręgowymi komisjami egzaminacyjnymi.

Centralna Komisja Egzaminacyjna

ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Warszawa
tel. 22 536 65 00
sekretariat@cke.gov.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Gdańsku

ul. Na Stoku 49, 80-874 Gdańsk
tel. 58 320 55 90
komisja@oke.gda.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Jaworznie

ul. Adama Mickiewicza 4, 43-600 Jaworzno
tel. 32 616 33 99
oke@oke.jaworzno.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie

os. Szkolne 37, 31-978 Kraków
tel. 12 683 21 99
oke@oke.krakow.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łomży

al. Legionów 9, 18-400 Łomża
tel. 86 473 71 20
sekretariat@oke.lomza.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łodzi

ul. Ksawerego Praussa 4, 94-203 Łódź
tel. 42 634 91 33
sekretariat@lodz.oke.gov.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu

ul. Gronowa 22, 61-655 Poznań
tel. 61 854 01 60
sekretariat@oke.poznan.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Warszawie

pl. Europejski 3, 00-844 Warszawa
tel. 22 457 03 35
info@oke.waw.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna we Wrocławiu

ul. Tadeusza Zielińskiego 57, 53-533 Wrocław
tel. 71 785 18 94
sekretariat@oke.wroc.pl

Spis treści

1.	Opis egzaminu eksternistycznego z fizyki	5
	Wstęp	5
	Zadania na egzaminie	5
	Opis arkusza egzaminacyjnego	7
	Zasady oceniania	7
	Materiały i przybory pomocnicze	9
2.	Przykładowy arkusz egzaminacyjny z zasadami oceniania rozwiązań zadań	11

- 4** *Informator o egzaminie eksternistycznym z fizyki z zakresu szkoły podstawowej od sesji jesiennej w 2019 r.*

1.

Opis egzaminu eksternistycznego z fizyki z zakresu szkoły podstawowej

WSTĘP

Fizyka jest jednym z przedmiotów obowiązujących na egzaminie eksternistycznym z zakresu szkoły podstawowej.

Egzamin eksternistyczny z fizyki z zakresu szkoły podstawowej sprawdza, w jakim stopniu zdający spełnia wymagania określone w [podstawie programowej kształcenia ogólnego dla drugiego etapu edukacyjnego: klasy VII i VIII](#).

Informator prezentuje przykładowy arkusz egzaminacyjny wraz z zasadami oceniania rozwiązań zadań. Do każdego zadania dodano wykaz wymagań ogólnych i szczegółowych z podstawy programowej kształcenia ogólnego, którym odpowiada dane zadanie. *Informator* stanowi przy tym jedynie ogólną, kierunkową pomoc w planowaniu procesu samokształcenia. Zadania w przykładowym arkuszu nie ilustrują bowiem wszystkich wymagań z zakresu fizyki określonych w podstawie programowej, nie wyczerpują również wszystkich typów zadań, które mogą wystąpić w arkuszu egzaminacyjnym. Tylko realizacja wszystkich wymagań z podstawy programowej, zarówno ogólnych, jak i szczegółowych, może zapewnić właściwe przygotowanie zdającego do egzaminu eksternistycznego z fizyki.

ZADANIA NA EGZAMINIE

W arkuszu egzaminacyjnym znajdują się zarówno zadania zamknięte, jak i otwarte.

Zadania zamknięte to takie, w których zdający wybiera odpowiedź spośród podanych. Mogą to być:

- zadania wyboru wielokrotnego
- zadania typu prawda – fałsz
- zadania na dobieranie.

Zadania otwarte to takie, w których uczeń samodzielnie formułuje odpowiedź. Wśród zadań otwartych na egzaminie eksternistycznym z fizyki znajdują się m.in.:

- zadania z luką, wymagające uzupełnienia zdania bądź krótkiego tekstu jednym lub kilkoma wyrazami, w tym wykonania lub uzupełniania rysunku schematycznego, diagramu, tabeli, wykresu, zależności, równania
- zadania krótkiej odpowiedzi, wymagające (1) obliczania wartości określonej wielkości fizycznej, (2) ustalania i/lub uzasadniania prawidłowych stwierdzeń dotyczących zjawisk fizycznych, opisywania zjawisk fizycznych lub doświadczeń oraz roli przyrządów użytych w doświadczeniach.

Rozwiązanie zadania otwartego, w którym uczeń ma obliczyć jakąś wielkość fizyczną, musi pokazywać kroki postępowania prowadzące do rozwiązania. Oznacza to, że w rozwiązaniu należy przedstawić m.in. niezbędne zależności lub prawa fizyczne, które umożliwiają rozwiązanie zadania. Zapisy i oznaczenia stosowane przez zdającego muszą jednoznacznie umożliwiać identyfikację tych zależności oraz wielkości fizycznych opisanych w treści zadania i polecenia. Obliczenia muszą wynikać z przedstawionych zależności, przy czym techniczne przeprowadzenie rachunków (w sensie operacji algebraicznych na liczbach lub symbolach) może zostać wykonane w pamięci lub na kalkulatorze. Wyniki obliczeń w zadaniach rachunkowych muszą być zapisane z określoną dokładnością wraz z właściwymi jednostkami, zgodnie z poleceniem w zadaniu.

Wszystkie zadania egzaminacyjne będą sprawdzały poziom opanowania umiejętności opisanych w następujących wymaganiach ogólnych w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej (w nawiasach zapisano numery celów kształcenia podstawy programowej):

- wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości (I)
- rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych (II)
- planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników (III)
- posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych (IV).

Zadania egzaminacyjne będą dotyczyły następujących obszarów tematycznych fizyki (w nawiasach zapisano numery treści nauczania podstawy programowej):

- mechanika (II, III)
- zjawiska cieplne i właściwości materii (IV, V)
- elektryczność i magnetyzm (VI, VII)
- drgania, fale i optyka (VIII, IX).

Niezależnie od wymienionych powyżej obszarów tematycznych, zadania egzaminacyjne sprawdzą również umiejętności określone w wymaganiach przekrojowych (określonych w pkt I treści nauczania podstawy programowej).

OPIS ARKUSZA EGZAMINACYJNEGO

Egzamin eksternistyczny z fizyki z zakresu szkoły podstawowej trwa **120 minut**¹.

W arkuszu egzaminacyjnym będą występowały wiązki zadań lub pojedyncze zadania. Wiązka zadań to zestaw od dwóch do czterech zadań występujących we wspólnym kontekście tematycznym, którym jest opisane zjawisko fizyczne, doświadczenie, obserwacja itp. Każde z zadań wiązki będzie można rozwiązać niezależnie od rozwiązania innych zadań w danej wiązce. Wiązka zadań może się składać z zadań zamkniętych i zadań otwartych. Niektóre zadania będą wymagały skorzystania z zamieszczonych w arkuszu ilustracji poglądowych, rysunków, tekstów popularnonaukowych, wykresów, diagramów lub tabel.

Liczbę zadań w arkuszu egzaminacyjnym oraz liczbę punktów możliwych do uzyskania za poszczególne rodzaje zadań przedstawiono w poniższej tabeli.

Rodzaj zadań	Liczba zadań	Łączna liczba punktów	Udział w wyniku sumarycznym
zamknięte	16–20	ok. 20	ok. 50%
otwarte	8–14	ok. 20	ok. 50%
RAZEM	24–32	40	100%

ZASADY OCENIANIA

Zadania zamknięte

Zadania zamknięte są oceniane – w zależności od maksymalnej liczby punktów, jaką można uzyskać za rozwiązanie danego zadania – zgodnie z poniższymi zasadami:

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

ALBO

2 pkt – odpowiedź całkowicie poprawna.

1 pkt – odpowiedź częściowo poprawna lub odpowiedź niepełna.

0 pkt – odpowiedź całkowicie niepoprawna albo brak odpowiedzi.

¹ Czas trwania egzaminu może zostać wydłużony w przypadku zdających ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym niepełnosprawnymi. Szczegóły są określane w *Komunikacie dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej w sprawie szczegółowych sposobów dostosowania warunków i form przeprowadzania egzaminu eksternistycznego dla danej sesji egzaminacyjnej.*

Zadania otwarte

Za poprawne rozwiązanie zadania otwartego będzie można otrzymać maksymalnie 1, 2, lub 3 punkty. Za każde poprawne rozwiązanie, inne niż opisane w zasadach oceniania, można przyznać maksymalną liczbę punktów, o ile rozwiązanie jest merytorycznie poprawne, zgodne z poleceniem i warunkami zadania.

Zadania otwarte są oceniane – w zależności od maksymalnej liczby punktów, jaką można uzyskać za rozwiązanie danego zadania – zgodnie z poniższymi zasadami:

Zadania otwarte, w których zdający udziela odpowiedzi opisowej

- w przypadku zadania, za którego rozwiązanie można otrzymać maksymalnie 1 pkt:
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.
- w przypadku zadania, za którego rozwiązanie można otrzymać maksymalnie 2 pkt:
2 pkt – odpowiedź całkowicie poprawna.
1 pkt – odpowiedź częściowo poprawna lub odpowiedź niepełna.
0 pkt – odpowiedź całkowicie niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadania otwarte z luką, w których uczeń wykonuje lub uzupełnia rysunek, wykres, diagram, tabelę, zależność albo wykonuje proste obliczenie

- w przypadku zadania, za którego rozwiązanie można otrzymać maksymalnie 1 pkt:
1 pkt – rozwiązanie poprawne.
0 pkt – rozwiązanie niepełne lub niepoprawne albo brak rozwiązania.

Zadania otwarte, dla których określono poszczególne etapy ich rozwiązania (np. istotny postęp, zasadnicze trudności zadania)

- w przypadku zadania, za którego rozwiązanie można otrzymać maksymalnie 2 pkt:
2 pkt – rozwiązanie całkowicie poprawne.
1 pkt – rozwiązanie, w którym zostały pokonane zasadnicze trudności zadania, ale rozwiązanie nie zostało doprowadzone poprawnie do końcowej postaci.
0 pkt – rozwiązanie, w którym nie zostały pokonane zasadnicze trudności zadania, albo brak rozwiązania.
- w przypadku zadania, za którego rozwiązanie można otrzymać maksymalnie 3 pkt:
3 pkt – rozwiązanie całkowicie poprawne.
2 pkt – rozwiązanie, w którym zostały pokonane zasadnicze trudności zadania, ale rozwiązanie nie zostało doprowadzone poprawnie do końcowej postaci.
1 pkt – rozwiązanie, w którym dokonany został istotny postęp, ale nie zostały pokonane zasadnicze trudności zadania.
0 pkt – rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu, albo brak rozwiązania.

Etapy rozwiązania dla każdego zadania (niewielki postęp, istotny postęp, zasadnicze trudności zadania) będą opisane w zasadach oceniania dla danego zadania. Ponadto dla różnych sposobów rozwiązania danego zadania te same etapy będą opisywały w zasadach oceniania jakościowo równoważny postęp na drodze do rozwiązania zadania.

MATERIAŁY I PRZYBORY POMOCNICZE NA EGZAMINIE Z FIZYKI

Przybory pomocnicze, z których mogą korzystać zdający na egzaminie eksternistycznym z fizyki, to:

- linijka
- kalkulator prosty.

Szczegółowe informacje dotyczące materiałów i przyborów pomocniczych, z których mogą korzystać zdający na egzaminie eksternistycznym z fizyki (w tym osoby, którym dostosowano warunki przeprowadzenia egzaminu), będą ogłaszane w komunikacie dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej.

10 *Informator o egzaminie eksternistycznym z fizyki z zakresu szkoły podstawowej od sesji jesiennej w 2019 r.*

2.

Przykładowy arkusz egzaminacyjny z zasadami oceniania rozwiązań zadań

W *Informatorze* zamieszczono *Przykładowy arkusz egzaminacyjny* oraz *Zasady oceniania rozwiązań zadań*. Przy każdym zadaniu w arkuszu – po numerze zadania – podano liczbę punktów możliwych do uzyskania za jego rozwiązanie. W *Zasadach oceniania rozwiązań zadań* dla każdego zadania podano:

- wymagania ogólne i szczegółowe z podstawy programowej, które są sprawdzane w tym zadaniu
- zasady oceniania rozwiązania tego zadania
- poprawne rozwiązanie każdego zadania zamkniętego oraz przykładowe rozwiązanie każdego zadania otwartego.



Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

PESEL (wypełnia zdający) <table border="1" style="margin: 10px auto;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr></table>											PFAP-100-22XX

EGZAMIN EKSTERNISTYCZNY Z FIZYKI

SZKOŁA PODSTAWOWA

DATA: [dzień miesiąc rok]

CZAS PRACY: **120 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **40**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 1–27). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie na końcu arkusza oraz w brudnopisach pod niektórymi zadaniami nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie i na karcie punktowania w wyznaczonych miejscach wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Pamiętaj, że w przypadku stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązania zadań egzaminacyjnych lub zakłócenia prawidłowego przebiegu egzaminu w sposób, który utrudnia pracę pozostałym osobom zdającym, przewodniczący zespołu nadzorującego przerywa i unieważnia egzamin eksternistyczny.

Życzymy powodzenia!

Zadanie 1. (0–1)

Do szklanki napełnionej do pełna wodą wrzucano kolejne szpilki. Woda się nie wylewała, a jej powierzchnia uwypukliła się.

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Za opisane zjawisko odpowiada

- A. siła wyporu działająca w wodzie na szpilki.
- B. oddziaływanie między cząsteczkami wody.
- C. siła ciężkości działająca na szpilki.
- D. oddziaływanie między wodą a szpilkami.

Zadanie 2. (0–1)

Samochód rusza z przyspieszeniem 3 m/s^2 po poziomym podłożu.

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Podczas opisanego ruchu

- A. siła reakcji podłoża ma większą wartość od siły grawitacji.
- B. siła ciągu silnika równoważy siłę tarcia.
- C. siła wypadkowa w kierunku poziomym jest różna od zera.
- D. wszystkie siły działające na samochód równoważą się.

Zadanie 3. (0–1)

Na gałęzi nieruchomo siedzi wróbel.

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

W opisanej sytuacji

- A. na wróbla nie działają żadne siły.
- B. na wróbla działa tylko siła grawitacji.
- C. na wróbla działa tylko siła reakcji gałęzi.
- D. wszystkie siły działające na wróbla równoważą się.

Zadanie 4. (0–1)

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

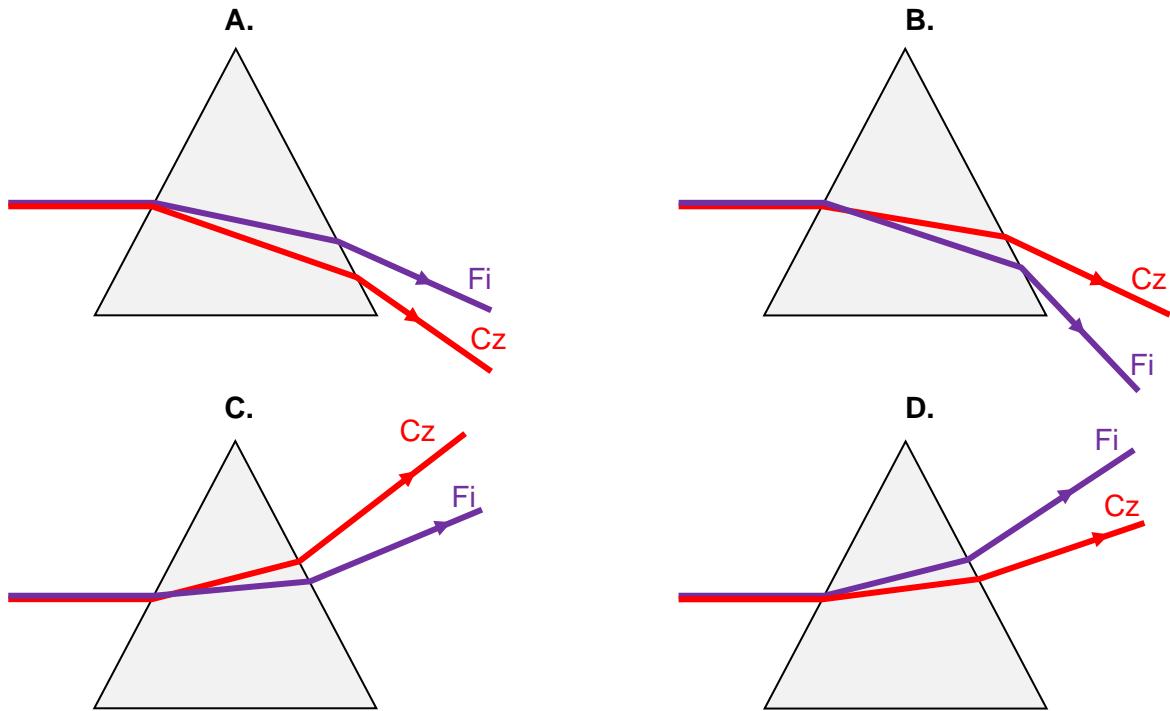
Ogrzewanie powietrza w pokoju przez grzejniki (kaloryfery) jest głównie skutkiem zjawiska

- A. sublimacji.
- B. konwekcji.
- C. rozchodzenia się fali w powietrzu.
- D. przewodnictwa cieplnego.

Zadanie 10. (0–1)

Równoległa wiązka mieszaniny światła czerwonego (Cz) i fioletowego (Fi), biegnąca w powietrzu, pada na szklany pryzmat. Prędkość światła czerwonego w szkłe ma większą wartość od prędkości światła fioletowego w szkłe.

Na którym rysunku (A–D) prawidłowo przedstawiono przejście promieni światła czerwonego i fioletowego przez pryzmat? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

**Zadanie 11. (0–1)**

Która z poniżej wymienionych substancji (A–D) jest najlepszym przewodnikiem elektrycznym? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. porcelana
- B. żelazo
- C. szkło
- D. papier

Zadanie 12. (0–1)

Podczas próby głośnika zmieniano głośność dźwięku bez zmiany wysokości tego dźwięku.

Która z poniżej wymienionych wielkości (A–D) opisujących falę zmieniała się w takiej sytuacji? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. okres
- B. amplituda
- C. częstotliwość
- D. prędkość

Zadanie 13. (0–1)

Samolot lecący wzdłuż linii prostej zwiększył jednostajnie wartość swojej prędkości od 24 m/s do 64 m/s w czasie 8 s.

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

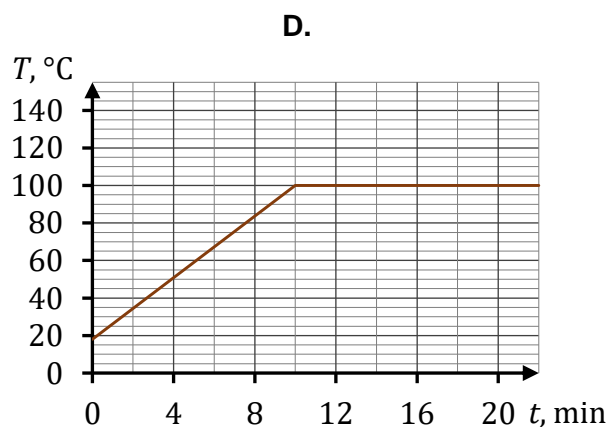
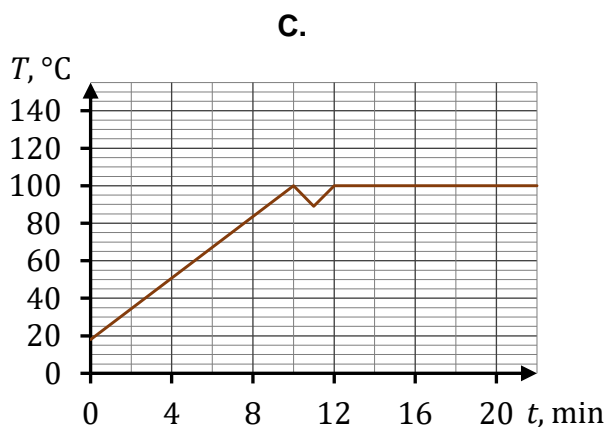
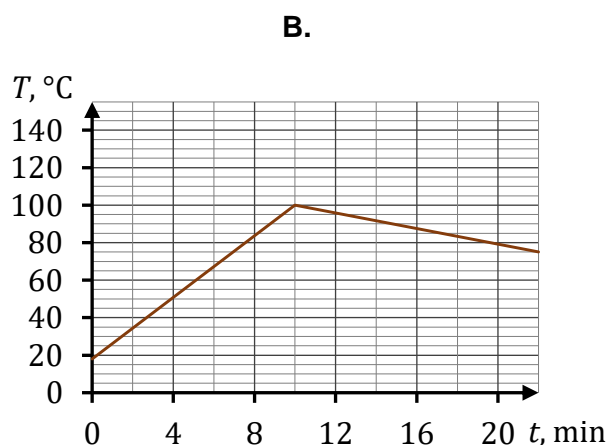
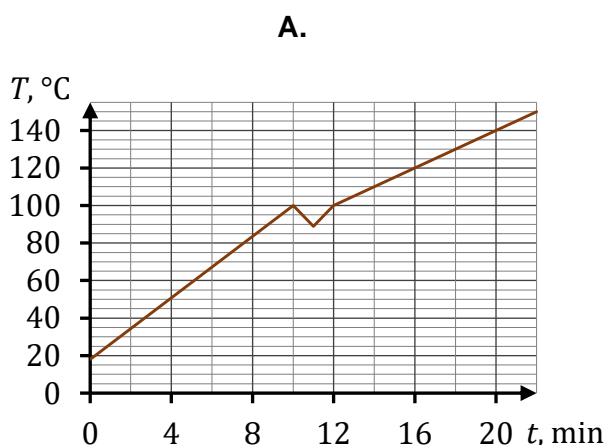
Przyspieszenie samolotu podczas opisanego ruchu miało wartość

- A. $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ B. $8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ C. $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ D. $40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Zadanie 14. (0–1)

Ala postawiła garnek z wodą na palniku kuchenki. Po dziesięciu minutach woda zaczęła wrzeć i wtedy Ala wrzuciła do garnka pierogi, które opadły na dno. Przez dwie minuty woda nie wrzała, ale po pięciu minutach od ponownego zagotowania wody pierogi wypłynęły na powierzchnię wrzającej wody. Po kolejnych pięciu minutach były gotowe do spożycia.

Na którym wykresie (A–D) prawidłowo przedstawiono zależność temperatury wody w garnku od czasu, licząc od momentu postawienia garnka z wodą na kuchence? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.



Zadanie 17. (0–3)

Jabłko spadające swobodnie z wysokości h_1 uzyskuje przy uderzeniu o ziemię prędkość o wartości v_1 . Gdy to jabłko spadałoby z pewnej wysokości h_2 , to uzyskałoby przy uderzeniu o ziemię prędkość cztery razy większą, niż przy spadku z wysokości h_1 .

W zadaniu pomijamy opory powietrza.

Oblicz iloraz $\frac{h_2}{h_1}$.



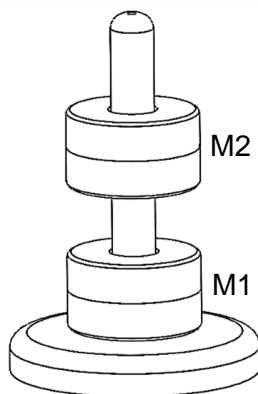
Zadanie 18.

Na statywie wykonanym z tworzywa sztucznego umieszczono dwa magnesy M1 i M2 o kształcie krążków z otworami w środku. Magnes M1 spoczywał na podstawie statywu, a magnes M2 unosił się nieruchomo nad magnesem M1 (zobacz rysunek 1.).

Każdy z magnesów ma masę równą 50 g.

Pomijamy tarcie pomiędzy magnesami a pionową częścią statywu. Przyjmij do obliczeń przyspieszenie ziemskie $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

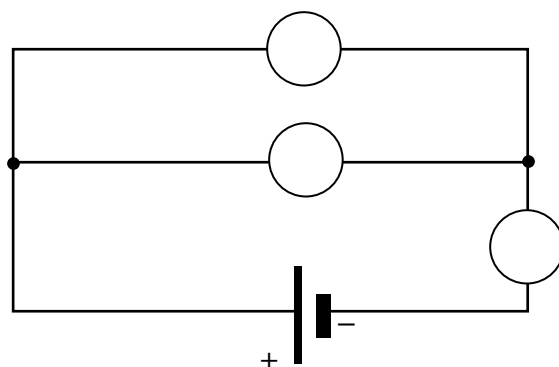
Rysunek 1.



Zadanie 19. (0–1)

Uczniowie wyznaczali opór R żarówki. W tym celu zbudowali obwód elektryczny złożony z baterii, żarówki, woltomierza V , amperomierza A . Po zbudowaniu obwodu uczniowie wykonali pomiary natężenia I prądu przepływającego przez żarówkę oraz napięcia U na żarówce. Opór amperomierza jest pomijalnie mały, a opór woltomierza jest bardzo duży w porównaniu do R .

Wpisz w pustych kółkach na rysunku poniżej symbole woltomierza, amperomierza i żarówki (⊗), umożliwiające dokonanie prawidłowych pomiarów i wyznaczenie oporu żarówki.



Zadanie 20. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Słońce jest źródłem fal elektromagnetycznych.	P	F
2.	Fale elektromagnetyczne poruszają się w każdym ośrodku materialnym z taką samą prędkością, z jaką poruszają się w próżni.	P	F

Zadanie 21. (0–1)

Uczniowie wykonali z identycznych kartek dwie kulki. Obie kulki miały równe masy, ale pierwsza kulka była mniejsza od drugiej (ponieważ była mocno ściśnięta). Następnie uczniowie jednocześnie puścili swobodnie obie kulki z tej samej wysokości. Gdy kulki spadały, to siła oporu powietrza działająca na drugą kulkę miała większą wartość.

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

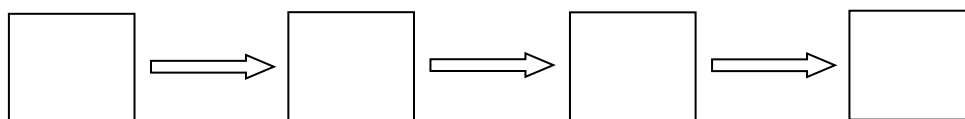
1.	Jako pierwsza upadnie na podłoże kulka większa.	P	F
2.	Siły ciężkości działające na obie kulki mają tę samą wartość.	P	F

Zadanie 22. (0–1)

Poniżej zapisano nazwy czterech rodzajów energii związanych z działaniem latarki elektrycznej zawierającej baterię i żarówkę:

1. energia wewnętrzna włókna żarówki
2. energia chemiczna baterii
3. energia świetlna wysyłana przez włókno żarówki
4. energia elektryczna.

Uzupełnij schemat przemian energii zachodzących w latarce elektrycznej podczas jej świecenia. Wpisz w prostokąty cyfry przyporządkowane odpowiednim rodzajom energii.

**Zadanie 23. (0–1)**

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Działanie prasy hydraulicznej oparte jest na wykorzystaniu prawa Pascala.	P	F
2.	Siła wyporu działająca na ciało zanurzone w cieczy zależy od objętości cieczy wypartej przez to ciało.	P	F

Zadanie 24. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Podczas przejścia światła przez szklaną soczewkę umieszczoną w powietrzu występuje zjawisko załamania światła.	P	F
2.	Obraz obserwowany w zwierciadle płaskim jest obrazem pozornym.	P	F

Zadanie 25. (0–2)

Obecnie elektrownie wodne produkują rocznie około 3 500 TWh energii z prądu, dzięki czemu zaspokajają 17% światowego popytu na energię elektryczną. A ile mogłyby go wytwarzać? Nawet 15 000 TWh, dysponując łączną mocą sięgającą 4 000 GW. Tak rok temu oszacowała Międzynarodowa Agencja Energetyczna.

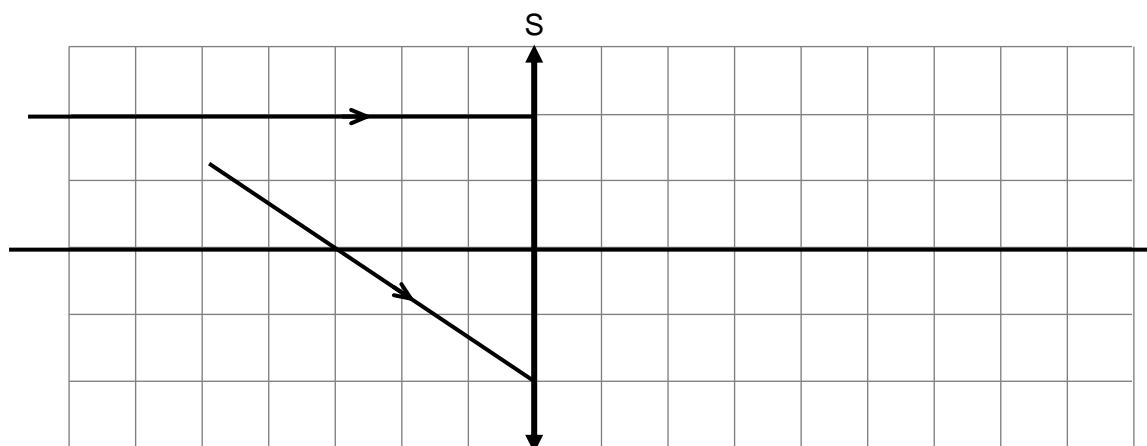
Na podstawie: Andrzej Holdys, *Wielkie tamy, wielki kłopot*, „Wiedza i Życie”, nr 8/2015.

Dokończ zdania. Wpisz właściwą liczbę albo słowo w wykropkowanym miejscu.

1. Przedrostek G (giga) zapisany przy jednostce wielkości odpowiada liczbie
2. Występująca w tekście jednostka TWh jest jednostką

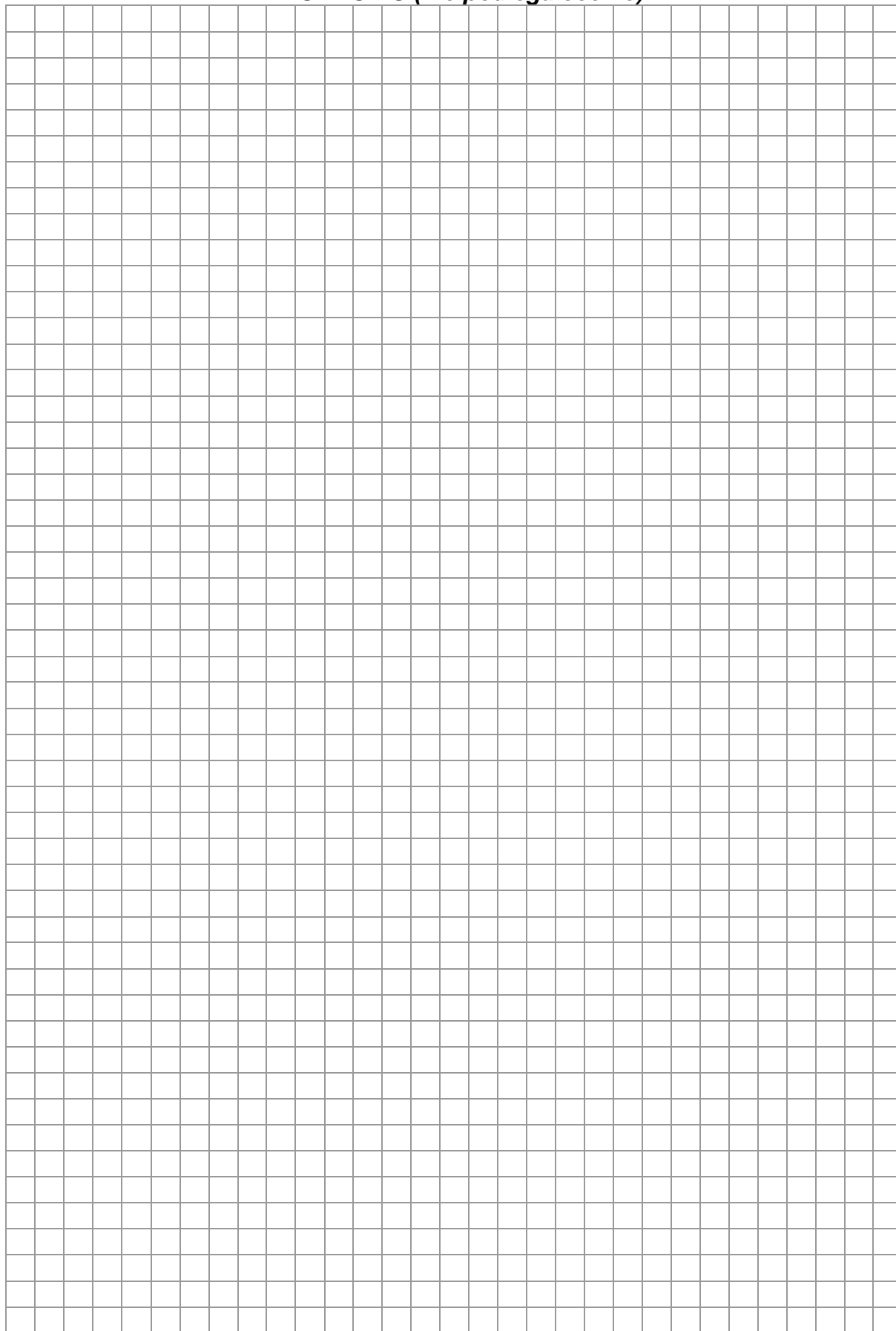
Zadanie 26. (0–2)

Rysunek przedstawia fragmenty dwóch promieni świetlnych padających na soczewkę skupiającą S. Ogniskowa tej soczewki jest równa 3 cm. Długość boku kratki na rysunku odpowiada w rzeczywistości długości 1 cm.



Narysuj na rysunku powyżej dalszy bieg obu promieni po przejściu przez soczewkę S. Promienie narysuj do końca obszaru kratki.

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)



ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

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

Zadanie 1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: V.8) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego; ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

Zadanie 2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: II.11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu); II.12) wyznacza [...] siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje [...] siły, które się równoważą; II.15) [...] analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: II.11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości [...], sprężystości, oporów ruchu); II.12) [...] opisuje [...] siły, które się równoważą; II.14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D

Zadanie 4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: IV.8) opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

Zadanie 5. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: II.15) [...] stosuje do obliczeń związki między siłą i masą a przyspieszeniem.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D

Zadanie 6. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: III.1) posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką [...]; III.2) posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką [...].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 7. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: V.1) [...] analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 8. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: III.2) posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A

Zadanie 9. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: IX.9) posługuje się pojęciem krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B1

Zadanie 10. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: IX.6) opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; IX.10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie [...].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

Zadanie 11. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości..	Zdający: VI.3) rozróżnia przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

Zadanie 12. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: VIII.5) posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal [...]; VIII.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 – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

Zadanie 13. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: II.8) posługuje się pojęciem przyśpieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyśpieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyśpieszenia wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związki przyśpieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = at$).

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 14. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: II.8) rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie [...] wykresu [...]. IV.9) [...] analizuje zjawiska [...] wrzenia [...] jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 15. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: I.6) przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej [...] z danych. IV.6) posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawna metoda obliczenia ilości ciepła, które woda oddała do otoczenia oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

1 pkt – zapisanie poprawnego związku między ciepłem właściwym wody a ciepłem oddanym do otoczenia, zmianą temperatury wody i masą wody oraz prawidłowe ustalenie zmiany temperatury wody.

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

Przykładowe rozwiązanie

Zapiszemy związek między ciepłem właściwym wody a ciepłem oddanym do otoczenia, zmianą temperatury wody i masą wody. Następnie przekształcimy wyrażenie oraz podstawimy dane liczbowe i wykonamy obliczenia:

$$c_w = \frac{Q}{\Delta T m} \quad \rightarrow \quad Q = m c_w \Delta T$$

$$Q = 0,25 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (100 ^\circ\text{C} - 23 ^\circ\text{C})$$

$$Q = 0,25 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 77 ^\circ\text{C} = 80\,850 \text{ J} \approx 81 \text{ kJ}$$

Zadanie 16. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: III.3) posługuje się pojęciem energii kinetycznej [...].

Zasady oceniania

- 2 pkt – poprawna metoda obliczenia energii kinetycznej kłody drewna oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.
- 1 pkt – zapisanie wyrażenia na energię kinetyczną kłody oraz prawidłowe podstawienie danych do tego wyrażenia.
- 0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Zastosujemy wzór na energię kinetyczną, podstawimy dane liczbowe i wykonamy obliczenia:

$$E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot 15 \text{ kg} \cdot 2^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$E_{kin} = 30 \text{ J}$$

Zadanie 17. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: III.4) wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej; III.5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń.

Zasady oceniania

- 3 pkt – poprawna metoda wyznaczenia ilorazu wysokości oraz prawidłowy wynik liczbowy.
- 2 pkt – poprawne wyznaczenie (za pomocą prędkości końcowej i przyspieszenia ziemskiego) wysokości z jakiej spadają jabłka w każdym z obu przypadków
LUB
– poprawne wyznaczenie ilorazu wysokości za pomocą prędkości.
- 1 pkt – prawidłowe zastosowanie zasady zachowania energii oraz wykorzystanie wzorów na energię kinetyczną i energię potencjalną (wystarczy w jednym z przypadków).
- 0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Zastosujemy zasadę zachowania energii mechanicznej dla obu przypadków spadania jabłka:

$$1) mgh_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \text{oraz} \quad 2) mgh_2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

Powyższe równania przekształcimy tak, aby wyznaczyć h_1 oraz h_2 :

$$1) h_1 = \frac{v_1^2}{2g} \quad \text{oraz} \quad 2) h_2 = \frac{v_2^2}{2g}$$

Wyznamy iloraz wysokości, podstawimy dane z zadania (tzn. związek $v_2 = 4v_1$) i obliczymy wartość liczbową tego ilorazu:

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{\frac{v_2^2}{2g}}{\frac{v_1^2}{2g}} = \frac{v_2^2}{v_1^2} \quad \text{oraz} \quad v_2 = 4v_1$$

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{(4v_1)^2}{v_1^2} = \frac{16v_1^2}{v_1^2} = 16$$

Zadanie 18.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: VII.1) nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi.

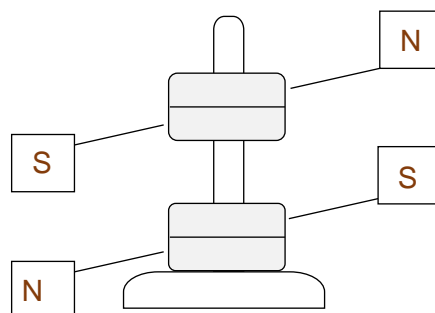
Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wpisanie biegunów magnetycznych w czterech wyznaczonych miejscach.

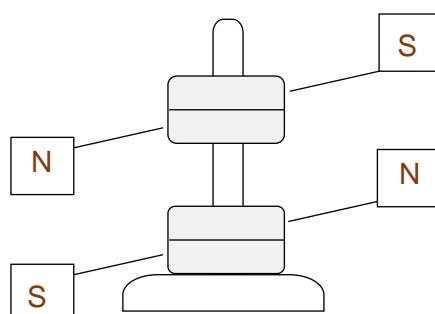
0 pkt – rozwiązanie niepoprawne, niepełne albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.



Sposób 2.



Zadanie 18.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: VII.1) nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi. II.11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości [...]); II.12) [...] opisuje [...] siły, które się równoważą; II.13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki; II.14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki.

Zasady oceniania

- 2 pkt – poprawna metoda obliczenia wartości siły oddziaływania między magnesami i prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.
- 1 pkt – poprawne zapisanie warunku równowagi sił: siły ciężkości działającej na M2 i siły oddziaływania magnetycznego działającej na M2.
- 0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Magnes M1 działa na magnes M2, a magnes M2 działa na magnes M1. Siły wzajemnego oddziaływania mają te same wartości i przeciwne zwroty. Zgodnie z I zasadą dynamiki magnes M2 jest nieruchomy, gdy siła magnetyczna (od magnesu M1) równoważy ciężar magnesu M2:

$$F_{mag21} = F_{g2}$$

$$F_{mag21} = 0,05 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,49 \text{ N}$$

Zadanie 18.3. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: VII.1) nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi. II.11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości [...]); II.12) [...] opisuje [...] siły, które się równoważą; II.13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki; II.14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki.

Zasady oceniania

- 3 pkt – poprawna metoda obliczenia wartości siły nacisku na podstawkę (albo siły reakcji podstawki) oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.
- 2 pkt – poprawne zapisanie warunku równowagi sił działających na M1 oraz wykorzystanie warunku równowagi siły magnetycznej i ciężaru M2
LUB
– zapisanie równania $F_n = 2mg$ (albo $F_r = 2mg$).
- 1 pkt – poprawne zapisanie warunku równowagi sił działających na M1: siły reakcji podstawki statywu, siły oddziaływania magnetycznego oraz ciężaru M1
LUB
– zapisanie równania $F_n = 2F_g$ (albo $F_r = F_{g1} + F_{g2}$).
- 0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Magnes M1 działa na magnes M2, a magnes M2 działa na magnes M1. Siły wzajemnego oddziaływania mają te same wartości i przeciwne zwroty. Zgodnie z I zasadą dynamiki magnes M1 jest nieruchomy, gdy siła reakcji podstawki statywu równoważy siłę magnetyczną (od magnesu M2) oraz ciężar magnesu M1:

$$F_r = F_{mag12} + F_{g2}$$

Wartość siły magnetycznej działającej na M1 jest równa wartości siły magnetycznej działającej na M2, a ta jest równa ciężarowi M2 ($F_{mag12} = F_{mag21} = F_{2g}$), zatem:

$$F_r = F_{g1} + F_{g2} \quad \rightarrow \quad F_r = F_{g1} + F_{g2}$$

$$F_r = 2mg$$

$$F_r = 2 \cdot 0,05 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,98 \text{ N}$$

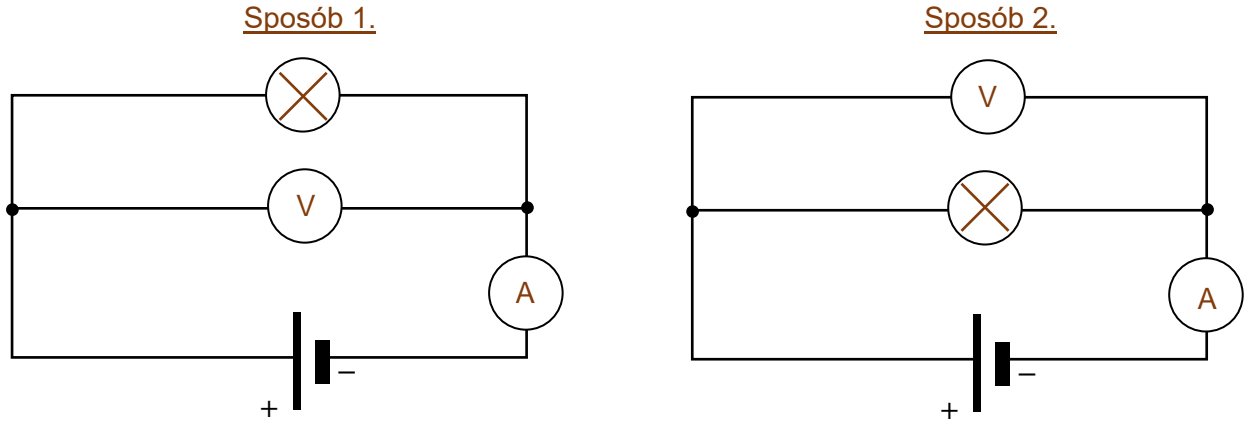
Zadanie 19. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.	Zdający: VI.13) rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów; VI1.6) doświadczalnie: d) łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (akumulatora, zasilacza), odbiornika (żarówka, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika), wyłączników, woltomierzy, amperomierzy; odczytuje wskazania mierników.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wpisanie we właściwych miejscach na rysunku symboli amperomierza, woltomierza i żarówki.

0 pkt – rozwiązanie niepoprawne, niepełne albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania**Zadanie 20. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: IX.6) opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła [...]; IX.12) wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofae, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania; IX.13) wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Pełne rozwiązanie

PF

Zadanie 21. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: II.11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości [...], oporów ruchu); II.15) posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki [...]; II.17) posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Pełne rozwiązanie

FP

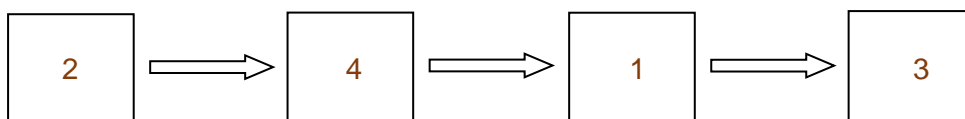
Zadanie 22. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: IV.4) wskazuje, że energię układu (energii wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła. VI.10) posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego [...]; VI.11) wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki; IX.12) wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wpisanie w wyznaczone pola schematu czterech cyfr odpowiadających odpowiednim rodzajom energii.

0 pkt – rozwiązanie niepoprawne, niepełne albo brak rozwiązania.

Rozwiązanie**Zadanie 23. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: V.5) posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu; V.7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Pełne rozwiązanie

PP

Zadanie 24. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: IX.5) konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie [...]; IX.6) opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; IX.7) opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą [...].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Pełne rozwiązanie

PP

Zadanie 25. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.	Zdający: I.7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-). III.1) posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne dokończenie dwóch zdań.

1 pkt – poprawne dokończenie jednego zdania.

0 pkt – rozwiązanie niepoprawne, albo brak rozwiązania.

RozwiązanieSposób 1.

1. Przedrostek G (giga) zapisany przy jednostce wielkości odpowiada liczbie 10^9

2. Występująca w tekście jednostka TWh (czyli 10^{12} Wh) jest jednostką*energii*.....

Sposób 2.

1. Przedrostek G (giga) zapisany przy jednostce wielkości odpowiada liczbie*miliard*.....

2. Występująca w tekście jednostka TWh jest jednostką*pracy*.....

Zadanie 26. (0–2)

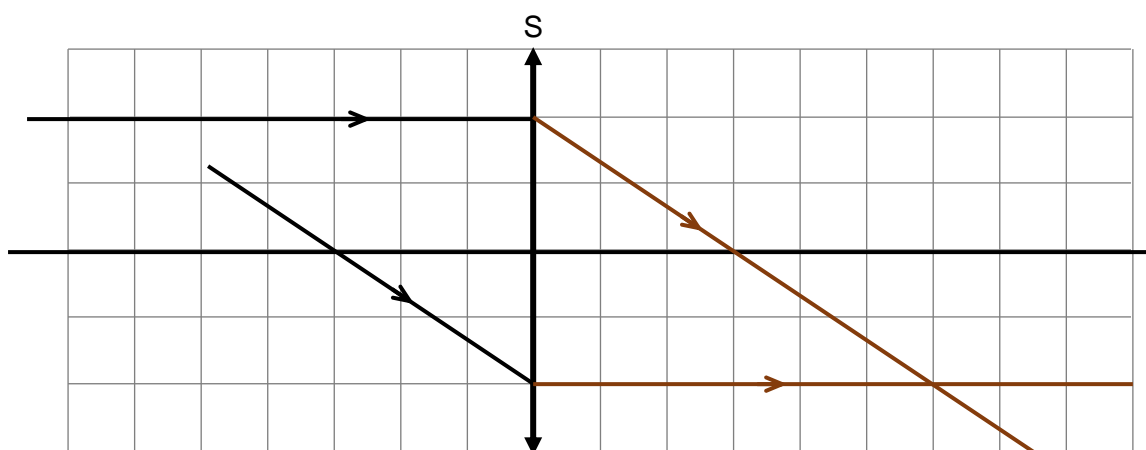
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: IX.7) opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą [...], posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; IX.8) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki [...].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne narysowanie biegu dwóch promieni.

1 pkt – poprawne narysowanie biegu jednego promienia.

0 pkt – rozwiązanie niepoprawne, niepełne albo brak rozwiązania.

Rozwiązanie**Zadanie 27.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: V.1) posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami [...]; V.2) stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne dokończenie zdania.

0 pkt – rozwiązanie niepoprawne, albo brak rozwiązania.

Rozwiązanie

Objętość, jaką zajmuje 1 kg wody jest równa1000..... cm^3 .

Zadanie 27.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: I.7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-). V.1) posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami [...]; V.2) stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawna metoda obliczenia masy 2 m^3 wody oraz prawidłowy wynik liczbowy podany w kg.

1 pkt – poprawne zapisanie związku gęstości z masą i objętością oraz prawidłowe podstawienie danych liczbowych do tego wyrażenia.

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

Przykładowe rozwiązanie

Zastosujemy związek gęstości z masą i objętością, podstawimy dane liczbowe, odpowiednio zamienimy jednostki i wykonamy obliczenia:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rightarrow \quad m = \rho V$$

$$m = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 2 \text{ m}^3 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 2 \cdot (10^2 \text{ cm})^3$$

$$m = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 2 \cdot 10^6 \text{ cm}^3 = 2\,000\,000 \text{ g} = 2\,000 \text{ kg}$$