



Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2010

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Miejsce
na naklejkę
z kodem*

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

POZIOM PODSTAWOWY

CZERWIEC 2012

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1 – 21). 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 nie będą oceniane.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Zaznaczając odpowiedzi w części karty przeznaczonej dla zdającego, zamaluj pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz właściwe.
9. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
10. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Czas pracy:
120 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 50**



MFA-P1_1P-123

Zadania zamknięte

W zadaniach od 1. do 10. wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 1. (1 pkt)

Koniec wskazówki sekundowej zegara jest odległy od jej osi obrotu o 0,1 m. Wskazówka wykonuje pełny obrót w ciągu 1 minuty. Droga i wartość przemieszczenia końca tej wskazówki po upływie 30 s wynoszą odpowiednio

	droga, m	wartość przemieszczenia, m
A.	$0,1 \cdot \pi$	$0,1 \cdot \pi$
B.	$0,1 \cdot \pi$	0,2
C.	0,2	0,2
D.	0,2	$0,1 \cdot \pi$

Zadanie 2. (1 pkt)

Samochód osobowy poruszający się po prostym odcinku drogi z prędkością o wartości 130 km/h dogonił i wyprzedził ciężarówkę jadącą z prędkością o wartości 90 km/h. W tej sytuacji oba pojazdy poruszały się z prędkością względną, której wartość wynosiła około

- A. 11 m/s. B. 40 m/s. C. 61 m/s. D. 220 m/s.

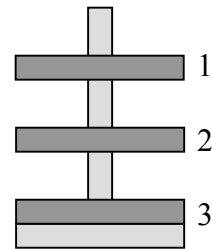
Zadanie 3. (1 pkt)

Ciało o masie 10 kg rzucono pionowo do góry, nadając mu początkową energię kinetyczną 500 J. Jeśli można pominąć opór powietrza, to na wysokości 2 m posiada ono energię kinetyczną równą około

- A. 20 J. B. 200 J. C. 300 J. D. 500 J.

Informacja do zadań 4 i 5

Na pionowy pręt nałożono magnesy w kształcie pierścienia z otworem (na rysunku mocniej zacieniowane), mogące się przesuwac wzdłuż pręta bez tarcia i nie stykające się dzięki wzajemnemu odpychaniu. Magnesy pozostają w spoczynku. Podstawa i pręt (słabiej zacieniowane) są niemagnetyczne.

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Siła odpychania magnesów 2 i 3 jest w przybliżeniu równa

- A. ciężarowi magnesu 2. B. sumie ciężarów magnesów 1 i 2.
C. ciężarowi magnesu 1. D. sile odpychania magnesu 1 od magnesu 2.

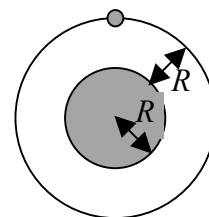
Zadanie 5. (1 pkt)

Na powyższym schematycznym rysunku odległości między magnesami są jednakowe. Jeśli magnesy są jednakowe, to w rzeczywistości odległości między magnesami 1 a 2 oraz między 2 a 3 są

- A. jednakowe (rysunek jest prawidłowy).
B. niejednakowe, odległość 1 od 2 jest większa.
C. niejednakowe, odległość 2 od 3 jest dwukrotnie większa.
D. niejednakowe, odległość 2 od 3 jest czterokrotnie większa.

Zadanie 6. (1 pkt)

Satelita o masie m krąży wokół planety o masie M po orbicie kołowej, na wysokości nad jej powierzchnią równej promieniowi planety R . Prędkość tego satelity można obliczyć korzystając ze wzoru



$$v = \sqrt{\frac{G \cdot m}{2R}}$$

A.

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R}}$$

B.

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot m}{R}}$$

C.

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{2R}}$$

D.

Zadanie 7. (1 pkt)

Okres drgań odważnika zawieszono na sprężynie wynosi 2 s. Gdy ten sam odważnik zawieszono na sprężynie o czterokrotnie większej stałej sprężystości, jego okres drgań był równy

A. 0,5 s.

B. 1 s.

C. 2 s.

D. 8 s.

Zadanie 8. (1 pkt)

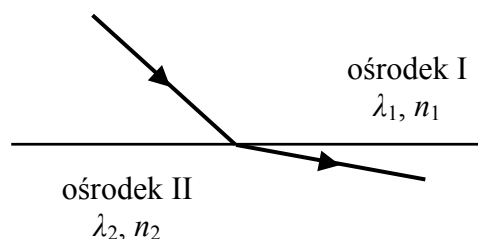
Na rysunku przedstawiono bieg promienia świetlnego padającego na granicę dwóch ośrodków. Bezwzględne współczynniki załamania światła n i długości fali λ w ośrodkach I i II spełniają zależności

A. $n_1 > n_2$, $\lambda_1 < \lambda_2$.

B. $n_1 > n_2$, $\lambda_1 > \lambda_2$.

C. $n_1 < n_2$, $\lambda_1 > \lambda_2$.

D. $n_1 < n_2$, $\lambda_1 < \lambda_2$.



Zadanie 9. (1 pkt)

Podczas lekcji fizyki nauczyciel zbliżał naelektryzowaną ujemnie pałeczkę plastikową do strumienia wody z kranu, a następnie zastąpił ją naelektryzowaną dodatnio pałeczką szklaną. Woda może być uważana za dobry przewodnik. Uczniowie obserwowali, że

A. żadna z pałeczek nie powodowała odchylenia strumienia wody.

B. strumień wody odchylał się **do** pałeczki plastikowej i **od** pałeczki szklanej.

C. strumień wody odchylał się **od** pałeczki plastikowej i **do** pałeczki szklanej.

D. strumień wody odchylał się **do** pałeczki plastikowej i **do** pałeczki szklanej.

Zadanie 10. (1 pkt)

Dwa dźwięki harmoniczne o tej samej częstotliwości i różnych amplitudach

A. różnią się wysokością i natężeniem dźwięku.

B. różnią się tylko wysokością dźwięku.

C. różnią się tylko natężeniem dźwięku.

D. nie różnią się ani wysokością, ani natężeniem dźwięku.

Zadanie 14. Wahadło matematyczne (5 pkt)

Na nici o długości 1,2 m zawieszono małą kulkę o masie 200 g, odchyłono ją o kąt 5° od pionu i puszczono.

Zadanie 14.1 (3 pkt)

Podkreśl w każdym z poniższych nawiasów prawidłowy wariant zakończenia zdania.

Kulkę można uznać za wahadło matematyczne tylko wtedy, gdy:

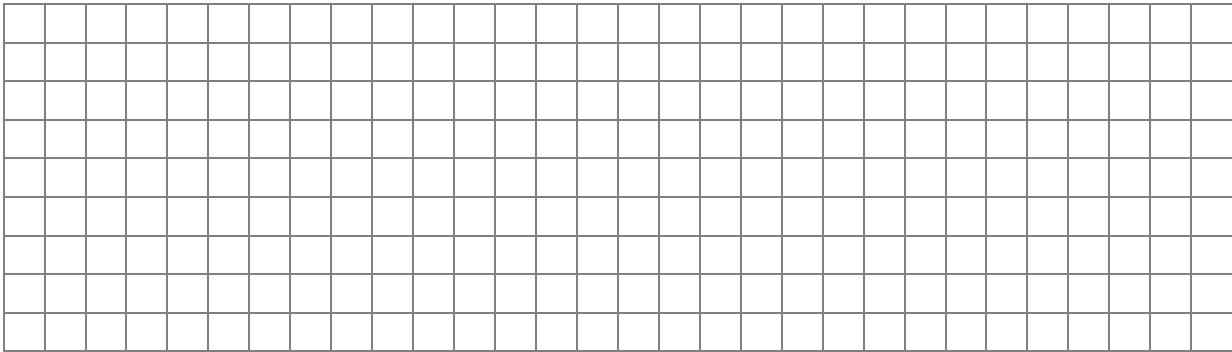
masa kulki jest (*równa masie nici* / *znacznie większa od masy nici* / *znacznie mniejsza od masy nici*),

długość nici jest (*większa niż ok. 20 cm* / *mniejsza niż ok. 2 m* / *znacznie większa od promienia kulki*),

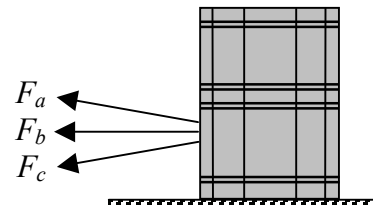
nić jest (*biała* / *czarna* / *rozciągliwa* / *nierozciągliwa* / *przewodząca* / *nieprzewodząca*).

Zadanie 14.2 (2 pkt)

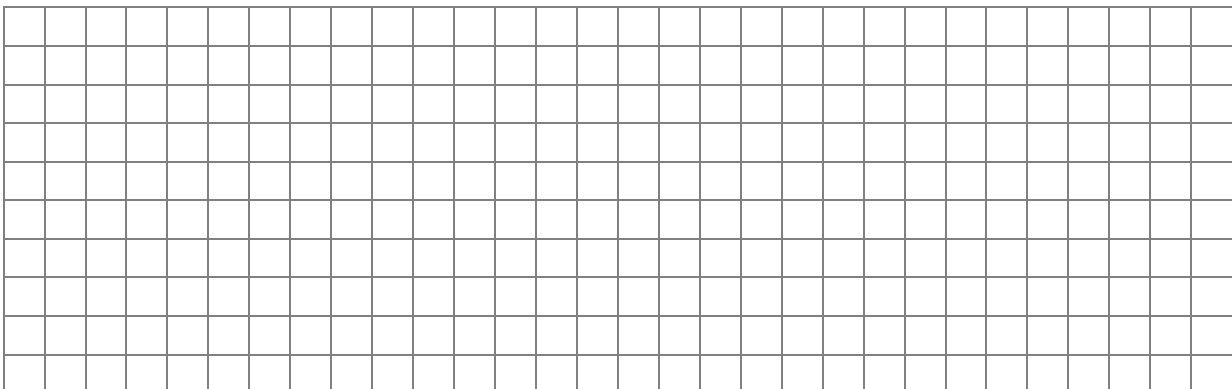
Oblicz czas ruchu kulki od punktu maksymalnego wychylenia do przejścia przez położenie równowagi.

**Zadanie 15. Skrzynia (2 pkt)**

Pociągnięto skrzynię, działając na nią siłą poziomą F_b , jednak skrzynia nie ruszyła z miejsca. Ktoś zaproponował, żeby zmienić jej kierunek – siłą o tej samej wartości podziałać w kierunku ukośnym (F_a lub F_c). W jednym z tych dwóch przypadków zmiana okazała się skuteczna – skrzynia została przesunięta.



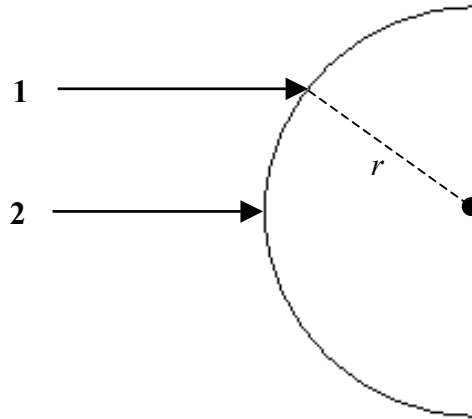
W którym ze wskazanych kierunków należy podziałać, aby ruszyć skrzynię z miejsca? Napisz odpowiedź i uzasadnij ją na podstawie praw mechaniki. Przyjmij, że zmiana kierunku jest niezbyt wielka.



Zadanie 16. Doświadczenia z optyki (5 pkt)

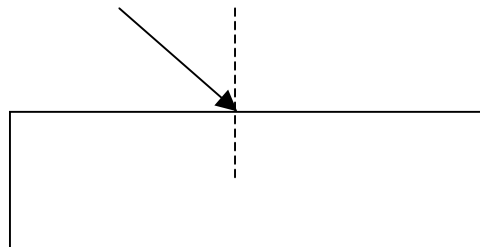
Zadanie 16.1 (2 pkt)

Dwa jednobarwne promienie światła laserowego, oznaczone jako 1 i 2, skierowano na umieszczony w powietrzu szklany półkružek o promieniu r .
Naszkiuj dalszy bieg tych promieni wewnątrz półkružka.



Zadanie 16.2 (3 pkt)

W powietrzu znajduje się szklana płytka płaskorównoległa, na którą skierowano jednobarwny promień światła laserowego. Naszkiuj dalszy bieg promienia, aż do wyjścia z płytki. Uwzględnij także jeden z promieni, które uległy częściowemu odbiciu.

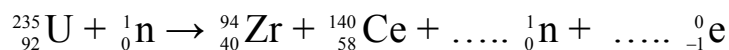


Zadanie 17. Reakcja rozszczepienia (4 pkt)

Jądro izotopu uranu ${}_{92}^{235}\text{U}$ w wyniku bombardowania neutronami ulega rozszczepieniu. Podczas rozszczepienia jednego jądra wydziela się energia 200 MeV.

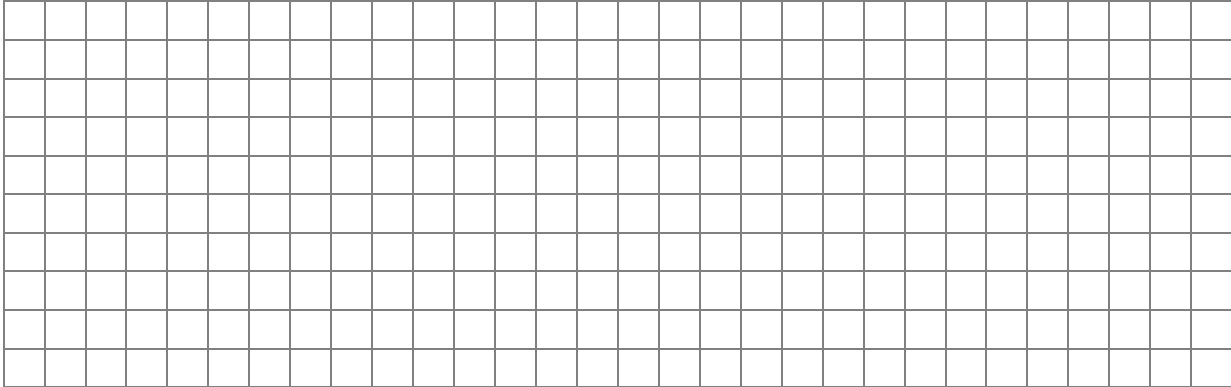
Zadanie 17.1 (2 pkt)

W poniższym równaniu reakcji uzupełnij liczby powstałych neutronów i elektronów. Zapis obejmuje w jednym równaniu samą reakcję rozszczepienia oraz rozpady β^- niektórych powstałych jąder.

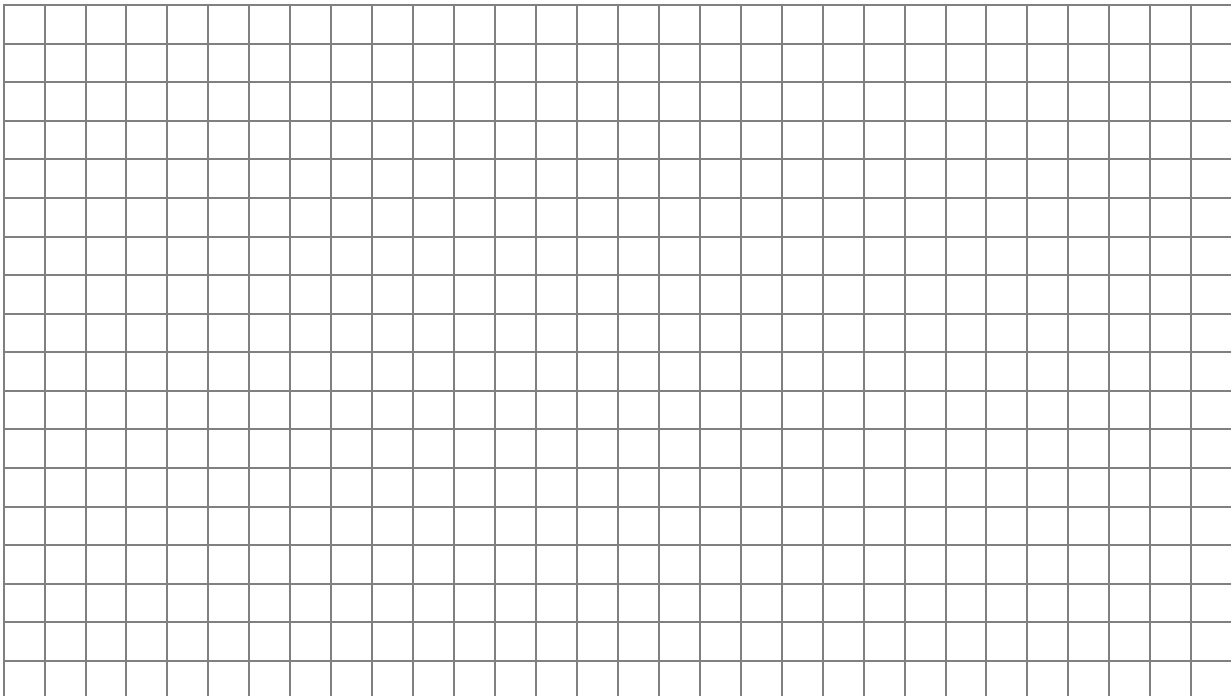
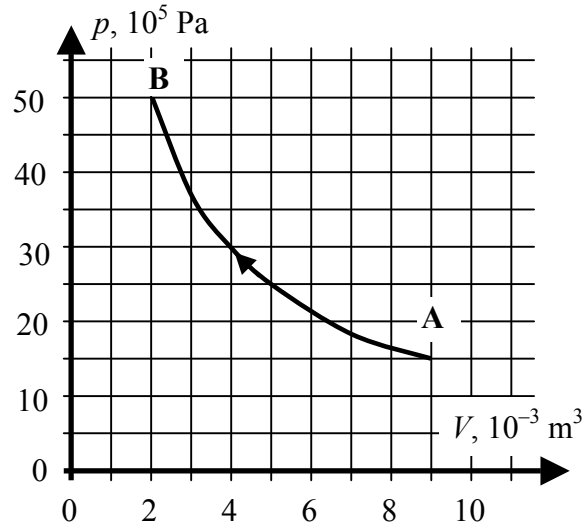


Zadanie 17.2 (2 pkt)

Oblicz liczbę jąder uranu, które uległy rozszczepieniu, jeżeli wykorzystując całą wydzieloną energię ogrzano 5 kg wody od temperatury 20 °C do temperatury 100 °C. W obliczeniach przyjmij, że ciepło właściwe wody wynosi 4200 J/(kg·K), oraz, że $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.

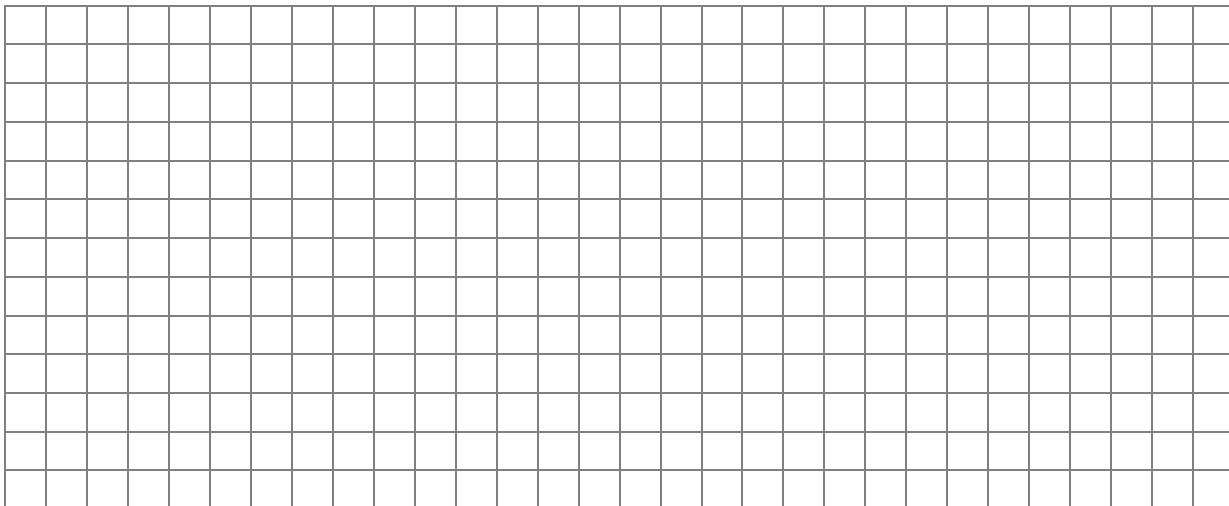
**Zadanie 18. Sprężanie azotu (3 pkt)**

Cylinder o objętości początkowej $9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ zawierał azot o temperaturze 30 °C pod ciśnieniem $15 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ (punkt A na wykresie). Przesunięto tłok sprężając gaz, przy czym temperatura pozostawała stała, a ciśnienie i objętość zmieniały się wg krzywej zaznaczonej na wykresie, do punktu B. Przyjmując, że azot można uznać za gaz doskonały wykaż, że tłok w cylindrze nie był szczelny. Oblicz, ile moli azotu uciekło przez nieszczelności.



Zadanie 21.2 (3 pkt)

Po oświetleniu płytki promieniowaniem o długości fali 170 nm zostały z niej wybite elektrony o maksymalnej energii kinetycznej 2,76 eV. Z którego spośród metali wymienionych w tabeli wykonana była płytka? Zapisz niezbędne obliczenia, odpowiedź i jej uzasadnienie. Przyjmij, że $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.



BRUDNOPIS



Centralna Komisja Egzaminacyjna

EGZAMIN MATURALNY 2012

**FIZYKA I ASTRONOMIA
POZIOM PODSTAWOWY**

Kryteria oceniania odpowiedzi

CZERWIEC 2012

Zadanie 1. (0–1)

Obszar standardów	Opis wymagań
Wiadomości i rozumienie	Rozróżnienie pojęć przemieszczenia i drogi (I.1.1.a.2)

Poprawna odpowiedź:

B. $0,1 \cdot \pi$ m (droga), 0,2 m (wartość przemieszczenia)**Zadanie 2. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Obliczenie wartości prędkości względnej (I.1.1.a.4)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

A. $11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ **Zadanie 3. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Zastosowanie zasady zachowania energii (I.1.6.3)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

C. 300 J

Zadanie 4. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Zastosowanie I zasady dynamiki do opisu zachowania się ciał (I.1.2.2)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

Siła odpychania magnesów 2 i 3 jest w przybliżeniu równa

B. sumie ciężarów magnesów 1 i 2.

Zadanie 5. (0–1)

Tworzenie informacji	Zbudowanie prostego modelu fizycznego do opisu zjawiska (III.3)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź:

W rzeczywistości odległości między magnesami 1 a 2 oraz między 2 a 3 są

B. niejednakowe, odległość 1 od 2 jest większa.

Zadanie 6. (0–1)

Korzystanie z informacji	Analiza informacji przedstawionej w formie rysunku (II.1.b)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

D. $v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{2R}}$

Zadanie 7. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Analiza ruchu ciał pod wpływem siły sprężystości (I.1.3.a.1)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:
B. 1 s

Zadanie 8. (0–1)

Korzystanie z informacji	Analiza informacji przedstawionej w formie rysunku (II.1.b)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź:
A. $n_1 > n_2$, $\lambda_1 < \lambda_2$

Zadanie 9. (0–1)

Tworzenie informacji	Zbudowanie prostego modelu fizycznego do opisu zjawiska (III.3)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź:
D. strumień wody odchyłał się do pałeczki plastikowej i do pałeczki szklanej

Zadanie 10. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opis ruchu drgającego (I.1.3.a.2)
-------------------------	-----------------------------------

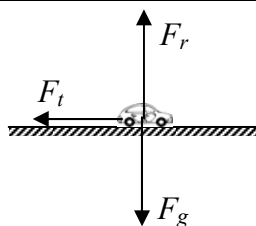
Poprawna odpowiedź:
C. różnią się tylko natężeniem dźwięku

Zadanie 11. (0–4)

11.1. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Analiza ruchu ciała z uwzględnieniem sił tarcia i oporu (I.1.2.3)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź:



F_t jest siłą tarcia, F_r – siłą reakcji podłoża, a F_g – siłą ciężkości.

2 p. – poprawne narysowanie i opisanie wektorów sił pionowych (ciężar, reakcja podłoża) oraz siły tarcia (oporu), nienarysowanie sił błędnych (np. bezwładności, „pędu”, „rozpędu”, „ruchu”)

1 p. – poprawne narysowanie i opisanie wektorów sił pionowych, brak siły tarcia lub narysowanie sił błędnych

– poprawne narysowanie i opisanie wektora siły tarcia (oporu), nienarysowanie sił błędnych, błędne narysowanie lub brak sił pionowych

– poprawne narysowanie wektorów sił pionowych (ciężar, reakcja podłoża) oraz siły tarcia (oporu), nienarysowanie sił błędnych, braki opisu sił

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

11.2. (0–2)

Tworzenie informacji	Zastosowanie pojęć i praw fizycznych do rozwiązywania problemów praktycznych (III.2)
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Obliczamy drogę hamowania ze wzoru $s = \frac{v_0^2}{2a}$ i otrzymujemy $s = \frac{(20 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 3 \text{ m/s}^2} = 67 \text{ m}$, zatem samochód nie uderzy w przeszkodę.
- Porównujemy początkową energię kinetyczną samochodu $E_{kin} = \frac{mv_0^2}{2} = m \cdot \frac{(20 \text{ m/s})^2}{2} = m \cdot 200 \text{ m}^2/\text{s}^2$ z pracą siły tarcia $F = ma$ na drodze 80 m, $W = mas = m \cdot 3 \text{ m/s}^2 \cdot 80 \text{ m} = m \cdot 240 \text{ m}^2/\text{s}^2$. Energia kinetyczna jest niewystarczająca do pokonania tej drogi.

2 p. – poprawna metoda obliczeń, poprawny wynik i potwierdzenie wniosku

1 p. – poprawna metoda obliczeń, brak poprawnego wyniku lub poprawnego wniosku

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

Zadanie 12. (0–3)

12.1. (0–1)

Korzystanie z informacji	Analiza informacji przedstawionej w formie rysunku (II.1.b)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

Największą wartość bezwzględną ma ładunek C.

1 p. – wskazanie ładunku C

0 p. – błędny wpis lub brak wpisu

12.2. (0–1)

Korzystanie z informacji	Analiza informacji przedstawionej w formie rysunku (II.1.b)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

Ładunki A i B mają znaki zgodne, ładunki A i C – przeciwne, a ładunki B i C – przeciwne.

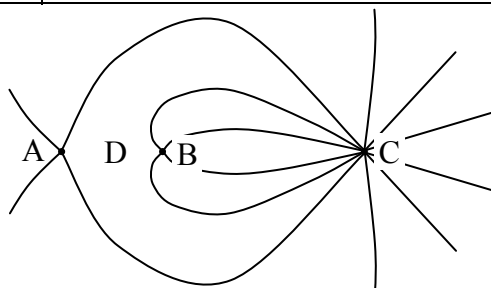
1 p. – poprawne trzy wpisy

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium

12.3. (0–1)

Tworzenie informacji	Zbudowanie prostego modelu fizycznego i matematycznego do opisu zjawiska (III.3)
----------------------	--

Poprawna odpowiedź:



1 p. – zaznaczenie D na prostej przechodzącej przez A, B i C, między A a B lub na lewo od A

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium

Zadanie 13. (0–3)

13.1. (0–2)

Wiadomości i rozumienie Korzystanie z informacji	Obliczenie wartości prędkości (I.1.1.a.3) Selekcja i ocena informacji (II.3)
---	---

Poprawna odpowiedź:

Obliczamy $v = \frac{5 \text{ km}}{2,23 \cdot 10^{-6} \text{ s}} = 2,2 \cdot 10^9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Założenia nie mogą być prawidłowe, gdyż prędkość mionów nie może przekraczać prędkości światła.

2 p. – obliczenie prędkości mionów, poprawny wynik wraz z jednostką, poprawne wskazanie nieprawidłowości

1 p. – obliczenie prędkości mionów, poprawny wynik wraz z jednostką, brak lub błąd wskazania nieprawidłowości

– błąd obliczenia prędkości mionów (wynik przekraczający prędkość światła) lub błąd jednostki, poprawne wskazanie nieprawidłowości

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

13.2. (0–1)

Tworzenie informacji	Interpretacja informacji przedstawionej w formie tekstu (III.1)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź:

Przyczyną sprzeczności jest wprowadzenie do wzoru czasu życia mionu spoczywającego, podczas gdy poprawną wielkością jest czas życia mionu w układzie Ziemi.

1 p. – powołanie się na dylatację czasu lub zależność czasu od układu odniesienia, lub relatywistyczne skrócenie odległości

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium

Zadanie 14. (0–5)

14.1. (0–3)

Wiadomości i rozumienie	Opis ruchu drgającego (I.1.3.a.2)
-------------------------	-----------------------------------

Poprawna odpowiedź:

Kulkę można uznać za wahadło matematyczne tylko wtedy, gdy:

masa kulki jest znacznie większa od masy nici,

długość nici jest znacznie większa od promienia kulki,

nić jest nierozciągliwa.

3 p. – trzy poprawne podkreślenia

2 p. – dwa poprawne podkreślenia

1 p. – jedno poprawne podkreślenie

0 p. – brak poprawnego podkreślenia

14.2. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Obliczenie okresu drgań wahadła matematycznego (I.1.3.a.3)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

Czas jest równy $t = \frac{1}{4}T = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{l}{g}} = 0,55 \text{ s}$.

2 p. – poprawne obliczenia i wynik z jednostką

1 p. – podstawienie poprawnych danych do wzoru $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

Zadanie 15. (0–2)

Wiadomości i rozumienie Tworzenie informacji	Analiza ruchu ciała z uwzględnieniem siły tarcia (I.1.2.3) Zastosowanie pojęć i praw fizycznych do rozwiązywania problemów praktycznych (III.2)
---	--

Poprawna odpowiedź:

Należy podzielać siłą w kierunku a), gdyż zmniejszy się wtedy siła nacisku skrzyni na podłogę, a więc zmniejszy się siła tarcia.

2 p. – poprawny wybór kierunku oraz uzasadnienie odwołujące się do zmniejszenia siły nacisku (lub siły reakcji podłoża) i zmniejszenia siły tarcia

1 p. – poprawny wybór kierunku oraz uzasadnienie odwołujące się do zmniejszenia siły tarcia, brak odwołania do zmniejszenia siły nacisku

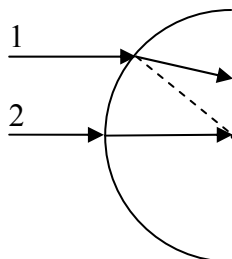
– uzasadnienie odwołujące się do zmniejszenia siły nacisku (lub siły reakcji podłoża),
brak poprawnego wyboru kierunku lub brak odwołania do zmniejszenia siły tarcia

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

Zadanie 16. (0–5)**16.1. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie	Analiza zjawisk odbicia i załamania światła (I.1.5.b.3)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź:



2 p. – poprawny bieg promienia 1 wewnątrz krążka (załamanie w dół, powyżej normalnej padania) oraz poprawny bieg promienia 2 (brak załamania)

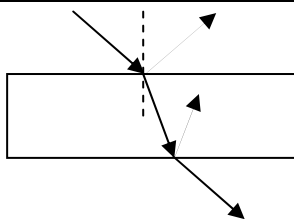
1 p. – poprawny bieg promienia 1 wewnątrz krążka, błąd lub brak biegu promienia 2
– poprawny bieg promienia 2 wewnątrz krążka, błąd lub brak biegu promienia 1

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

16.2 (0–3)

Korzystanie z informacji	Uzupełnienie brakujących elementów rysunku (II.2)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź:



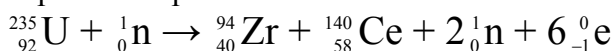
- 3 p.** – załamanie we właściwą stronę przy wejściu do płytki oraz przy wyjściu z płytki (z zachowaniem przybliżonej równoległości promienia wchodzącego i wychodzącego), zaznaczenie przynajmniej jednego promienia częściowo odbitego od górnej lub dolnej powierzchni (z zachowaniem przybliżonej równości kątów padania i odbicia)
- 2 p.** – załamanie we właściwą stronę przy wejściu do płytki oraz przy wyjściu z płytki (z zachowaniem przybliżonej równoległości promienia wchodzącego i wychodzącego), błąd lub brak zaznaczenia promienia częściowo odbitego
- załamanie we właściwą stronę przy wejściu do płytki albo przy wyjściu z płytki (jeśli przy wyjściu, to z zachowaniem przybliżonej równoległości promienia wchodzącego i wychodzącego), zaznaczenie jednego promienia częściowo odbitego od górnej lub dolnej powierzchni (z zachowaniem przybliżonej równości kątów padania i odbicia)
- 1 p.** – załamanie we właściwą stronę przy wejściu do płytki albo przy wyjściu z płytki (jeśli przy wyjściu, to z zachowaniem przybliżonej równoległości promienia wchodzącego i wychodzącego), błąd lub brak zaznaczenia promienia częściowo odbitego
- zaznaczenie jednego promienia częściowo odbitego od górnej lub dolnej powierzchni (z zachowaniem przybliżonej równości kątów padania i odbicia), błędy lub braki co do załamania na obu powierzchniach
- 0 p.** – brak spełnienia powyższych kryteriów

Zadanie 17. (0–4)

17.1. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Zastosowanie zasad zachowania do reakcji jądrowych (I.1.6.b.10)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź:



2 p. – poprawne uzupełnienie liczby neutronów (2) oraz elektronów (6)

1 p. – poprawne uzupełnienie liczby neutronów (2) albo elektronów (6)

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

17.2. (0–2)

Korzystanie z informacji	Obliczenie wielkości fizycznej z wykorzystaniem znanych zależności (II.4.c)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

Z bilansu energii $N \cdot E = mc\Delta T$ obliczamy $N = \frac{mc\Delta T}{E} = \frac{5 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 80 \text{ K}}{200 \text{ MeV} \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J/MeV}} = 5,3 \cdot 10^{16}$.

2 p. – poprawna metoda rozwiązania i poprawny wynik

1 p. – poprawny bilans energii $N \cdot E = mc\Delta T$

- obliczenie $mc\Delta T = 1,68 \text{ MJ}$

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

Zadanie 18. (0–3)

Tworzenie informacji	Interpretacja informacji przedstawionych w formie wykresu (III.1)
Wiadomości i rozumienie	Zastosowanie równania Clapeyrona (I.1.4.a.1)

Poprawna odpowiedź:

$$\text{Zmiana liczby moli gazu wynosi } \Delta n = \frac{1}{RT}(p_A V_A - p_B V_B) =$$

$$\frac{15 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 - 50 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 303 \text{ K}} = 1,39 \text{ mola. Dodatni wynik świadczy o tym, że tłok nie był szczelny.}$$

3 p. – poprawna metoda obliczenia Δn , poprawny wynik i wniosek: tłok nie był szczelny

2 p. – poprawna metoda obliczenia Δn , błędny (ale dodatni) wynik lub błąd jednostki, poprawny wniosek

– poprawna metoda obliczenia Δn i poprawny wynik, brak wniosku

1 p. – poprawna metoda obliczenia Δn , błędy lub braki w pozostałych elementach rozwiązania

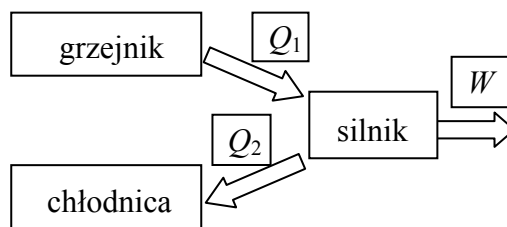
– sprawdzenie, że $p_A V_A > p_B V_B$ i poprawny wniosek, brak poprawnej metody obliczenia Δn

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

Zadanie 19. (0–4)**19.1. (0–1)**

Korzystanie z informacji	Uzupełnienie brakujących elementów schematu (II.2)
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź:



1 p. – poprawne uzupełnienie schematu

0 p. – niekompletne lub błędne uzupełnienie schematu

19.2. (0–2)

Korzystanie z informacji	Uzupełnienie brakujących elementów schematu (II.2) Sformułowanie opisu zjawiska (II.4.a)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

$$\boxed{Q_2} + \boxed{W} = \boxed{Q_1}$$

Jest to I zasada termodynamiki.

2 p. – poprawny wzór: $Q_2 + W = Q_1$ lub $W + Q_2 = Q_1$, oraz poprawna nazwa prawa: I zasada termodynamiki lub zasada zachowania energii

1 p. – poprawny wzór, błąd lub brak nazwy prawa

– błąd lub brak wzoru, poprawna nazwa prawa

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

19.3. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Obliczenie sprawności silnika cieplnego (I.1.4.a.6)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

Sprawność silnika wynosi $\frac{200}{200+300} = 0,4$ (lub 40%).

1 p. – poprawna metoda i wynik

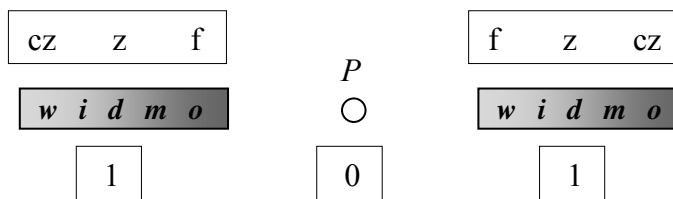
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

Zadanie 20. (0–3)

20.1. (0–2)

Korzystanie z informacji	Uzupełnienie brakujących elementów schematu (II.2)
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź:



2 p. – poprawne oznaczenia w górnych polach (cz, z i f oraz f, z i cz) oraz dolnych (1, 0 i 1)

1 p. – poprawne oznaczenia w górnych polach, błąd lub brak oznaczeń w dolnych polach
– poprawne oznaczenia w dolnych polach, błąd lub brak oznaczeń w górnych polach

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

20.2. (0–1)

Tworzenie informacji	Zbudowanie prostego modelu fizycznego do opisu zjawiska (III.3)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź:

Rysy siatki były pionowe, a po obrocie siatki widma byłyby rozciągnięte wzdłuż osi pionowej.

1 p. – poprawne odpowiedzi na oba pytania

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium

Zadanie 21. (0–4)

21.1. (0–1)

Korzystanie z informacji	Selekcja i ocena informacji (II.3)
--------------------------	------------------------------------

Poprawna odpowiedź:

Największa długość fali λ_0 jest dla ceru, ponieważ cer ma najmniejszą pracę wyjścia i do wybicia elektronów można użyć najdłuższej fali, czyli fali o najmniejszej energii kwantu.

1 p. – poprawny wybór metalu i poprawne uzasadnienie

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium

21.2. (0–3)

Wiadomości i rozumienie	Opis zjawiska fotoelektrycznego i wyjaśnianie go zgodnie z założeniami kwantowego modelu światła (I.1.5.e.17) Selekcja i ocena informacji (II.3)
Korzystanie z informacji	

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

Ze wzoru $E_{kw} = \frac{hc}{\lambda}$ obliczamy energię kwantu i wyrażamy ją w elektronowoltach:

$$E_{kw} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{170 \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J/eV}} = 7,31 \text{ eV. Praca wyjścia wynosi } W = E_{kw} - E_{kin} =$$

7,31 eV – 2,76 eV = 4,55 eV, zatem płytką była wykonana z wolframu.

- 3 p.** – zastosowanie wzorów $E_{kw} = hc/\lambda$ i $W = E_{kw} - E_{kin}$, poprawne obliczenie W i poprawny wynik w elektronowoltach oraz poprawny wybór metalu
- 2 p.** – zastosowanie wzoru $E_{kw} = hc/\lambda$, poprawne obliczenie E_{kw} i poprawny wynik w elektronowoltach, błąd lub brak obliczenia W , lub błąd wyboru metalu
– podstawienie poprawnych danych do wzoru $W = hc/\lambda - E_{kin}$ z poprawnym przeliczeniem jednostek, błąd wyniku lub błąd wyboru metalu
- 1 p.** – zastosowanie wzoru $E_{kw} = hc/\lambda$, błędy lub braki w pozostałych elementach rozwiązania
– zastosowanie wzoru $W = E_{kw} - E_{kin}$, błędy lub braki w pozostałych elementach rozwiązania
- 0 p.** – brak spełnienia powyższych kryteriów