

---

# PRZYKŁADOWY ARKUSZ EGZAMINACYJNY

## FIZYKA I ASTRONOMIA

### POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

#### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1–18). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań 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. Błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Podczas egzaminu można korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.

Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie **50 punktów**.

*Życzymy powodzenia*



## ZADANIA ZAMKNIĘTE

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

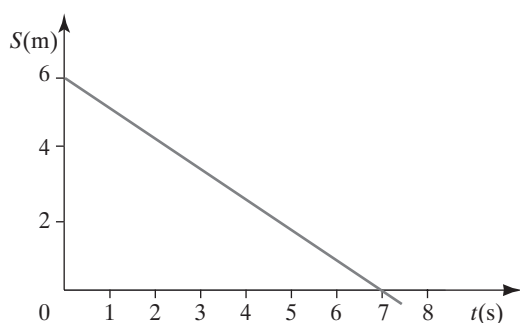
### Zadanie 1. (1 pkt)

Jądro atomu toru zawiera 90 protonów. Atom toru  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  ma ładunek równy:

- A. 0 C
- B. 180 C
- C.  $1,44 \cdot 10^{-17}$  C
- D. 80 C

### Zadanie 2. (1 pkt)

Na wykresie przedstawiono zależność położenia od czasu w pewnym ruchu.



Po upływie 7 s ruchu szybkość ciała osiągnęła wartość:

- A.  $42 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- B.  $0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- C.  $\frac{6}{7} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- D.  $21 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

### Zadanie 3. (1 pkt)

Ciało o masie 0,2 kg porusza się po okręgu o promieniu 2 m pod działaniem siły dośrodkowej o wartości 10 N. Prędkość liniowa tego ciała ma wartość:

- A.  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- B.  $9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- C.  $11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- D.  $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

### Zadanie 4. (1 pkt)

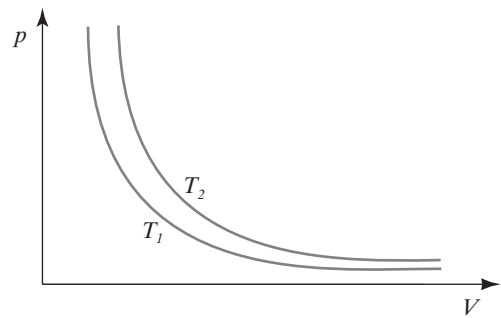
Wskaż to dokończenie zdania, które jest fałszywe. Teoria heliocentryczna sformułowana przez Mikołaja Kopernika mówi o tym, że:

- A. planety krążą po orbitach kołowych.
- B. Słońce jest środkiem Wszechświata.
- C. Ziemia jest środkiem Wszechświata.
- D. cały układ planetarny jest zamknięty sferą gwiazd stałych.

**Zadanie 5. (1 pkt)**

Na wykresie przedstawiono izotermy dla jednakowych mas tego samego gazu. Na jego podstawie można stwierdzić, że:

- A.  $T_2 > T_1$
- B. dla  $v_1 = v_2$ , zależność między wartościami ciśnień wynosi:  $p_1 > p_2$
- C.  $T_1 > T_2$
- D. dla  $p_1 = p_2$ , zależność między wartościami objętości wynosi:  $v_1 > v_2$



**Zadanie 6. (1 pkt)**

Próbka izotopu pewnego pierwiastka promieniotwórczego zawiera  $10^4$  jąder o czasie połowicznego zaniku równym 10 dni. Po pięciu dniach liczba aktywnych jąder będzie wynosić około:

- A. 1000
- B. 5000
- C. 7100
- D. 2500

**Zadanie 7. (1 pkt)**

Z powierzchni Ziemi wyrzucono pionowo do góry ciało o masie 3 kg, któremu nadano energię kinetyczną 300 J. Na jaką wysokość dotrze ciało (pomiń opory powietrza)?

- A. 15 m
- B. 20 m
- C. 10 m
- D. 25 m

**Zadanie 8. (1 pkt)**

Tramwaj jedzie z prędkością  $7 \frac{m}{s}$ . W pewnym momencie motorniczy zaczyna hamowanie. Siła oporu podczas hamowania stanowi 20% ciężaru tramwaju. Tramwaj zatrzyma się po:

- A. 35 s
- B. 3,5 s
- C. 3,8 s
- D. 38 s

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Cząstka o ładunku  $q$  wpada w jednorodne pole magnetyczne o indukcji  $B$  prostopadle do jego linii. Działająca na cząstkę siła Lorentza odgrywa rolę siły dośrodkowej, w wyniku czego torem poruszającej się cząstki jest okrąg o promieniu  $r$ . Pęd tej cząstki jest równy:

- A.  $p = \frac{Br}{q}$
- B.  $p = \frac{Bq}{r}$
- C.  $p = Bqr$
- D.  $p = Bqr^2$

**Zadanie 10. (1 pkt)**

Na granicę dwóch ośrodków pada wiązka światła białego, pod takim kątem  $\alpha$ , że promień światła fioletowego załamuje się pod kątem  $90^\circ$ . Wiedząc, że  $n_{\text{fiolet.}} > n_{\text{czerw.}}$  o kącie  $\beta$ , będącym kątem załamania promienia światła czerwonego, powiemy, że:

- A.  $\alpha < \beta < 90^\circ$ .
- B.  $0^\circ < \beta < \alpha$ .
- C. promień światła czerwonego ulega całkowitemu wewnętrznemu odbiciu.
- D.  $\beta = 90^\circ$ .

## ZADANIA OTWARTE

### Zadanie 11. Wahadło (7 pkt)

Przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni Ziemi możemy potwierdzić wieloma metodami. Jedną z nich jest zastosowanie do tego celu wahadła prostego.

11.1. (2 pkt)

Do określenia wartości przyspieszenia grawitacyjnego użyto wahadła prostego o długości 2 m. Wahadło wprowadzono w ruch wahadłowy i zmierzono jego okres równy 2,85 s. Podaj przyspieszenie grawitacyjne w tym miejscu.

11.2. (2 pkt)

Wiedząc, że okresy dwóch wahadeł mają się do siebie jak 5 : 3, podaj, w jakim stosunku pozostają długości tych wahadeł.

11.3. (3 pkt)

Zegar wahadłowy zaopatrzony jest w wahadło. Załóżmy, że jest to wahadło proste. Po umieszczeniu tego zegara na Księżycu jego wskazania ulegną zmianie. Czy taki zegar będzie się spóźniał, czy też spieszył? Co trzeba zrobić, aby wskazania zegara na Ziemi i na Księżycu były takie same? Odpowiedzi uzasadnij. Do obliczeń przyjmij, że  $g_K = \frac{1}{6} g_Z$ .

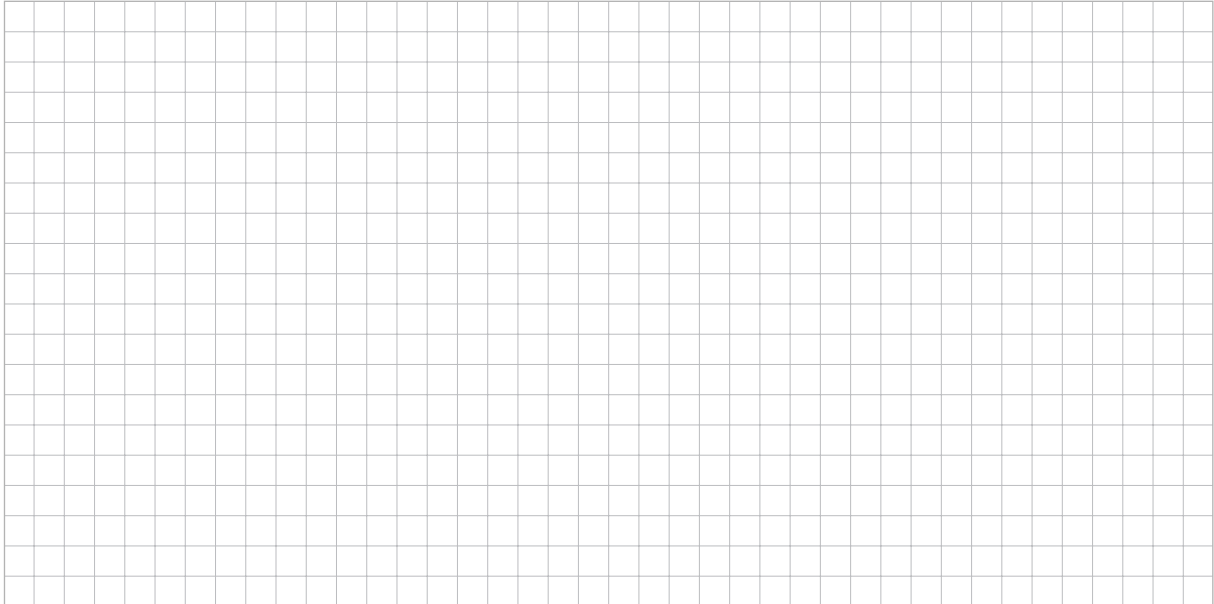
**Zadanie 12. Foton (5 pkt)**

Aby zaszło zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, padające na płytkę metalu fotony muszą mieć odpowiednią energię, a ściślej mówiąc częstotliwość. Minimalna częstotliwość, przy której zachodzi zjawisko fotoelektryczne, nosi nazwę częstotliwości granicznej.

12.1.

(3 pkt)

Wiązka fotonów pada na fotokatodę wykonaną ze srebra. Praca wyjścia elektronów z powierzchni srebra wynosi 5,5 eV. Oblicz, jaka powinna być minimalna częstotliwość padającego promieniowania, aby zaszło zjawisko fotoelektryczne.



12.2.

(2 pkt)

Na powierzchnię fotokatody niklowej pada promieniowanie o długości fali  $\lambda = 2 \cdot 10^{-7}$  m. Praca dla niklu wynosi 5 eV. Oblicz, jaką energię kinetyczną uzyskają wybite z powierzchni niklu fotoelektrony.















**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**