

Miejsce na naklejkę z kodem

*dyslekja*



# **ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM FIZYKA I ASTRONOMIA**

## **POZIOM PODSTAWOWY**

**Czas pracy 120 minut**

**GRUDZIEŃ  
ROK 2007**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1–20). 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.

***Życzymy powodzenia***

Za rozwiązanie wszystkich zadań możnatrzymać łącznie **50 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

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

**PESEL ZDAJĄCEGO**



**KOD  
ZDAJĄCEGO**



## ZADANIA ZAMKNIĘTE

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

### Zadanie 1. (1 pkt)

Wahadło proste nazywane bywa także wahadłem matematycznym. Okres wahań takiego wahadła zależy od:

- A. rodzaju materiału, z jakiego wykonano wahadło.
- B. masy wahadła.
- C. miejsca na Ziemi, w którym znajduje się wahadło.
- D. amplitudy drgań.

### Zadanie 2. (1 pkt)

Na drodze znajduje się nieruchoma deskorolka o masie 10 kg. W pewnej chwili wskakuje na nią chłopiec o masie 45 kg, biegący z prędkością o wartości  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  skierowaną równolegle do toru. Chłopiec po wskoczeniu na deskorolkę zatrzymuje się na niej. Deskorolka wraz z chłopcem:

- A. zaczyna się poruszać z prędkością około  $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .
- B. pozostaje w spoczynku.
- C. zaczyna poruszać się z prędkością chłopca.
- D. zaczyna poruszać się z prędkością około  $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

### Zadanie 3. (1 pkt)

Temperatura grzejnika idealnego silnika cieplnego wynosi 500 K, temperatura chłodnicy 400 K. Sprawność tego silnika wynosi:

- A. 25%
- B. 20%
- C. 100%
- D. 40%

### Zadanie 4. (1 pkt)

Ciało o masie 10 kg umieszczoneo na takiej wysokości nad powierzchnią Ziemi, że jego energia potencjalna wyniosła 500 J. Z jaką prędkością ciało uderzy w powierzchnię Ziemi (pomiń opory powietrza)?

- A.  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- B.  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- C.  $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- D.  $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

### Zadanie 5. (1 pkt)

Ciało znajdujące się na wysokości  $h$  nad powierzchnią Ziemi wyrzucono w kierunku poziomym z prędkością  $\vec{v}_0$ . Które zdanie jest prawdziwe?

- A. Ciało to do momentu upadku na Ziemię porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem grawitacyjnym  $g$ .
- B. Ciało to porusza się ruchem jednostajnie opóźnionym i dlatego po pewnym czasie upadnie na Ziemię.
- C. Ciało to porusza się ruchem jednostajnym z prędkością  $\vec{v}_0$ , a upada dlatego, że Ziemia jest kulą.
- D. Ciało to porusza się ruchem jednostajnym w kierunku poziomym i ruchem jednostajnie przyspieszonym w kierunku pionowym.

### Zadanie 6. (1 pkt)

Kosmonauta znajdujący się na Księżycu jednocześnie upuścił metalowy krążek i kulkę z papieru o tych samych masach. Zaobserwował, że:

- A. szybciej spadła kula z papieru.
- B. szybciej spadł metalowy krążek.
- C. oba ciała spadały w tym samym czasie.
- D. krążek spadł, a kula z papieru zawisła bez ruchu na wysokości 30 cm.

### Zadanie 7. (1 pkt)

Winda porusza się w górę ruchem jednostajnym. W pewnym momencie uzyskała przyspieszenie  $a < 0$ . Siła, z jaką podłoga windy działa na pasażera o masie  $m$  w początkowym etapie ruchu tuż po uzyskaniu przyspieszenia, ma wartość  $F_s$  równą:

- A.  $F_s = mg + ma$
- B.  $F_s = mg - ma$
- C.  $F_s = ma - mg$
- D.  $F_s = mg = ma$

### Zadanie 8. (1 pkt)

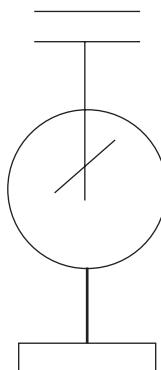
Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne zachodzi, gdy na katodę pada promieniowanie elektromagnetyczne. Częstotliwością graniczną tego promieniowania nazywamy:

- A. najmniejszą częstotliwość padającego promieniowania, przy której zachodzi zjawisko fotoelektryczne.
- B. największą możliwą częstotliwość padającego promieniowania, przy której zachodzi zjawisko fotoelektryczne.
- C. częstotliwość promieniowania określona zasadą nieoznaczoności Heisenberga.
- D. częstotliwość równą  $f_0 = 10^{15}$  Hz.

### Zadanie 9. (1 pkt)

Kondensator został naładowany, tak że listki odchyliły się o pewien kąt. Zaznacz prawdziwe zdanie.

- A. Wychylenie listków zmieni się, gdy oddalimy od siebie (trzymając za izolacyjne uchwyty) płytkę metalową umieszczoną nad górną częścią elektroskopu.
- B. Wychylenie listków zmieni się, gdy włożymy między płytki (nie dotykając ich) papier.
- C. Wychylenie listków zmieni się, gdy włożymy między płytki (nie dotykając ich) metalową blachę, trzymaną za izolacyjny uchwyt.
- D. Wychylenie listków nie zmieni się, gdy oddalimy od siebie (trzymając za izolacyjne uchwyty) płytkę metalową umieszczoną nad górną częścią elektroskopu.



### Zadanie 10. (1 pkt)

W stałej temperaturze topią się:

- A. ciała amorficzne.
- B. ciała krystaliczne.
- C. ciała izotropowe.
- D. wszystkie ciała stałe do chwili stopienia.

## ZADANIA OTWARTE

### Zadanie 11. Wodospad (6 pkt)

11.1.

(4 pkt)

Wodospad dostarcza  $100 \text{ m}^3$  wody w ciągu 15 min. Woda ta spada z wysokości 9 m. Oblicz moc turbinę napędzanej otrzymaną w tym zjawisku energią. Załóż, że nie ma strat energii w tym procesie. Do obliczeń przyjmij  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ,  $\rho_{\text{wody}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

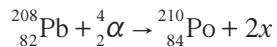
11.2.

(2 pkt)

Mała elektrownia wodna ma turbinę o mocy 100 kW. Jaką energię ma spadająca w ciągu sekundy na turbinę woda, jeżeli turbina wykorzystuje tylko 75% jej energii?

### **Zadanie 12. Przemiana jądra (3 pkt)**

Równanie przedstawia przebieg reakcji jądrowej.



12.1.

(2 pkt)

Podaj nazwy pierwiastków biorących udział w opisywanym procesie. Określ skład ich jąder atomowych.

12.2.

(1 pkt)

Nazwij cząstkę oznaczoną symbolem  $x$ . Określ ładunek tej cząstki.

### **Zadanie 13. Okulary (5 pkt)**

Wielkością charakteryzującą okulary jest zdolność zbierająca (skupiąjąca). Krótkowidz, aby widzieć dobrze, musi założyć okulary o ujemnej ogniskowej, a dalekowidz o ogniskowej dodatniej.

13.1.

(2 pkt)

Okulista przepisał pacjentowi soczewki o zdolnościach zbierających 4 D do prawego oka oraz -2 D do lewego oka. Jakie były ogniskowe tych soczewek?

13.2.

(3 pkt)

Oblicz, w jakiej odległości od soczewki skupiającej o ogniskowej 10 cm należy umieścić przedmiot, aby uzyskać dwukrotne powiększenie obrazu.

**Zadanie 14. Fale materii (5 pkt)**

Cząstki materii wykazują własności nie tylko korpuskularne, ale także falowe. Z każdą cząstką stowarzyszona jest fala o długości zależnej od jej pędu.

14.1.

(2 pkt)

Oblicz długość fali de Broglie'a elektronu poruszającego się z prędkością równej  $\frac{2}{3}$  prędkości światła. Masa elektronu  $m_0 = 9,11 \cdot 10^{-31}$  kg.

14.2.

(3 pkt)

Nieoznaczoność położenia elektronu jest równa długości odpowiadającej mu fali de Broglie'a. Jaka jest względna niepewność pędu elektronu?

### **Zadanie 15. Izotop toru (4 pkt)**

15.1.

(1 pkt)

Omów, z jakich cząstek zbudowane jest jądro izotopu toru  $^{232}_{90}\text{Th}$ .

15.2.

(3 pkt)

Czas połowicznego zaniku izotopu toru  $^{232}_{90}\text{Th}$  wynosi  $1,4 \cdot 10^{10}$  lat. Po jakim czasie liczba jąder promieniotwórczych w próbce zmniejszy się  $2^{10}$  razy?

### **Zadanie 16. Zderzenia (5 pkt)**

Zderzenia cia³ dzielimy na sprêzyste i niesprêzyste. Zjawisko to opisujemy zasadą zachowania pêdu.  
16.1.

(3 pkt)

W kierunku sciany porusza siê kulka o masie 0,02 kg z prêdkoœci¹  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Kulka uderza w sciane centralnie i odbija siê od niej sprêzyście. Oblicz wartoœć zmiany pêdu kulki po odbiciu od sciany.

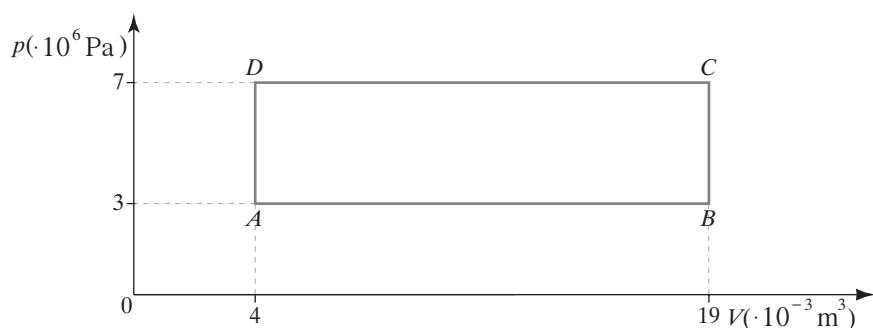
16.2.

(2 pkt)

Po sprężystym odbiciu kulki od ściany zmiana jej pędu wynosiła  $45 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ . Zakładając, że zderzenie trwało w czasie  $3 \cdot 10^{-3}$  s, oblicz, z jaką siłą ściana działała na kulkę w czasie zderzenia.

### Zadanie 17. Gaz (3 pkt)

Na wykresie przedstawiono cykl przemian gazu doskonałego.



17.1.

(2 pkt)

Oblicz, jaką pracę wykonał gaz w czasie cyklu przemian.

17.2.

(1 pkt)

Podaj, w których przemianach przedstawionych na wykresie wzrosła energia wewnętrzna gazu.

**Zadanie 18. Relatywność czasu (2 pkt)**

Statek kosmiczny poruszał się przez 20 lat (czas zmierzono na statku kosmicznym) z prędkością  $v = 0,7c$ . Oblicz, ile lat upłynęło w tym czasie na Ziemi.

**Zadanie 19. Pole elektrostatyczne (5 pkt)**

Dwa jednoimienne ładunki o wartościach  $6\text{ C}$  i  $4\text{ C}$  umieszczone są w odległości  $100\text{ mm}$  od siebie. Oblicz natężenie pola elektrostatycznego w połowie odległości między ładunkami. Odpowiedz, czy istnieje taki punkt, w którym natężenie pola elektrostatycznego ma wartość zero. Jeśli tak, oblicz jego odległość od ładunku  $4\text{ C}$ .

**Zadanie 20. Fala de Broglie'a (2 pkt)**

Cząstka  $\alpha$  porusza się w polu magnetycznym o indukcji  $B = 3\text{ T}$  po okręgu o promieniu  $r = 10\text{ m}$ . Oblicz długość fali de Broglie'a skojarzonej z protonem.



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