



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

**MAJ 2010**

#### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 1 – 22). 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 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-102

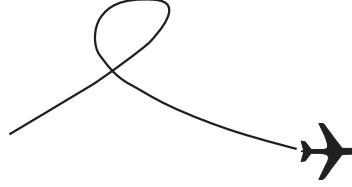
**Zadania zamknięte**

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

**Zadanie 1. (1 pkt)**

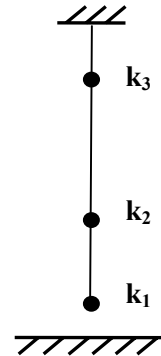
Po przelocie samolotu powstaje smuga kondensacyjna spalin, tworząc na niebie ślad (rysunek). Ślad ten przedstawia

- A. tor.
- B. drogę.
- C. prędkość.
- D. przemieszczenie.

**Zadanie 2. (1 pkt)**

Do pionowo zawieszonej nitki przymocowano 3 niewielkie ołowiane kulki. Odległość między stołem a pierwszą kulką wynosiła 10 cm a odległości pomiędzy kolejnymi kulkami wynosiły 30 cm i 50 cm odpowiednio (rysunek). Następnie przecięto sznurek ponad kulką  $k_3$  i kulki zaczęły swobodnie spadać. Czas, po którym pierwsza kulka uderzyła w stół w porównaniu z czasem, jaki upłynął między uderzeniami kolejnych kulek o powierzchnię stołu jest

- A. krótszy niż czas między upadkiem kulek  $k_2$  i  $k_3$ .
- B. najkrótszym z czasów między upadkiem kolejnych kulek.
- C. najdłuższym z czasów między upadkiem kolejnych kulek.
- D. taki sam jak czasy między upadkiem kulek  $k_1$  i  $k_2$  oraz  $k_2$  i  $k_3$ .

**Zadanie 3. (1 pkt)**

W satelicie krążącym po kołowej orbicie na wysokości znacznie mniejszej od promienia Ziemi, uruchomiony został silnik i wartość prędkości względem Ziemi wzrosła do 11,2 km/h. Satelita ten

- A. będzie poruszał się po orbicie eliptycznej wokół Ziemi.
- B. będzie dalej poruszał się po tej samej orbicie wokół Ziemi.
- C. opuści orbitę okołoziemską a następnie naszą Galaktykę.
- D. opuści orbitę okołoziemską i pozostanie w Układzie Słonecznym.

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Jednym z izotopów stosowanych do sterylizacji żywności jest izotop kobaltu  ${}^{60}_{27}\text{Co}$ . Jest to izotop nietrwały i ulega samorzutnie przemianie  $\beta^-$ . Wskutek tego rozpadu powstaje jądro pierwiastka, którego liczba protonów w jądrze wynosi

- A. 26.
- B. 28.
- C. 32.
- D. 33.

**Zadanie 5. (1 pkt)**

W półprzewodnikach domieszkowych typu n, w stosunku do półprzewodników samoistnych, mamy do czynienia z

- A. niedoborem dziur.
- B. nadmiarem dziur.
- C. niedoborem elektronów.
- D. nadmiarem elektronów.

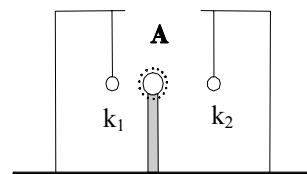
**Zadanie 6. (1 pkt)**

Spośród przedstawionych poniżej zestawów jednostek wybierz ten, który zawiera tylko podstawowe jednostki układu SI.

- A. mila, kilogram, godzina
- B. kilometr, gram, godzina
- C. metr, kilogram, sekunda
- D. centymetr, gram, sekunda

**Zadanie 7. (1 pkt)**

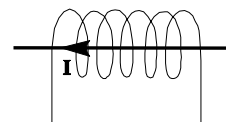
Wykonaną z przewodnika kulkę A naelektryzowano i następnie zbliżono do niej (bez zetknięcia) wiszące na izolujących nitkach metalowe, lekkie, nienaelektryzowane, identyczne kulki  $k_1$  i  $k_2$ . Przy nitkach wiszących pionowo (rysunek) kulki  $k_1$  i  $k_2$  byłyby odległe od kulki A odpowiednio o 5 i 10 cm. Po ustaleniu się stanu równowagi prawdą jest, że nitki, na których zawieszono są kulki,



- A. odchyliły się od pionu i kąt odchylenia nitki dla kulki  $k_1$  jest równy kątowi odchylenia nitki dla kulki  $k_2$ .
- B. odchyliły się od pionu i kąt odchylenia nitki dla kulki  $k_1$  jest większy niż kąt odchylenia nitki dla kulki  $k_2$ .
- C. odchyliły się od pionu i kąt odchylenia nitki dla kulki  $k_1$  jest mniejszy niż kąt odchylenia nitki dla kulki  $k_2$ .
- D. nie odchyliły się z położenia równowagi, ponieważ żadna z kulek nie była naelektryzowana.

**Zadanie 8. (1 pkt)**

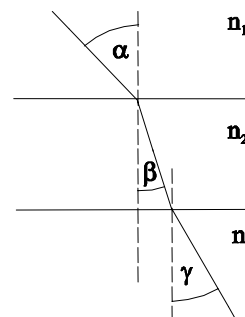
Wewnątrz zwojnicy o długości 5 cm wytworzono pole magnetyczne o indukcji 2 mT i umieszczono wzdłuż jej osi prostoliniowy przewodnik, przez który płynie prąd o natężeniu 1 mA (rysunek). Wartość siły elektrodynamicznej działającej wewnątrz zwojnicy na przewodnik wynosi



- A. 0 N.
- B.  $10^{-9}$  N.
- C.  $10^{-7}$  N.
- D. 10 N.

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Jednobarwna wiązka światła przechodzi kolejno przez trzy różne ośrodki (rysunek). Jeżeli kąty  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  spełniają warunek:  $\alpha > \gamma > \beta$ , to bezwzględne współczynniki załamania ośrodków spełniają warunek



- A.  $n_1 < n_2 < n_3$ .
- B.  $n_1 > n_2 > n_3$ .
- C.  $n_1 < n_3 < n_2$ .
- D.  $n_1 = n_2 = n_3$ .

**Zadanie 10. (1 pkt)**

Wszystkie gwiazdy podzielone zostały na 7 zasadniczych typów widmowych. Oznaczone zostały one wielkimi literami **O, B, A, F, G, K, M**, których kolejność odpowiada malejącej temperaturze gwiazd. Gwiazdami należącymi do typów **K** i **M** mogą być

- A. pulsary.
- B. białe karły.
- C. czarne dziury.
- D. czerwone olbrzymy.

**Zadania otwarte**

*Rozwiązanie zadań o numerach od 11. do 21. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.*

**Zadanie 11. Spadający kamień (5 pkt)**

Z wysokości 20 m upuszczono swobodnie mały kamień.

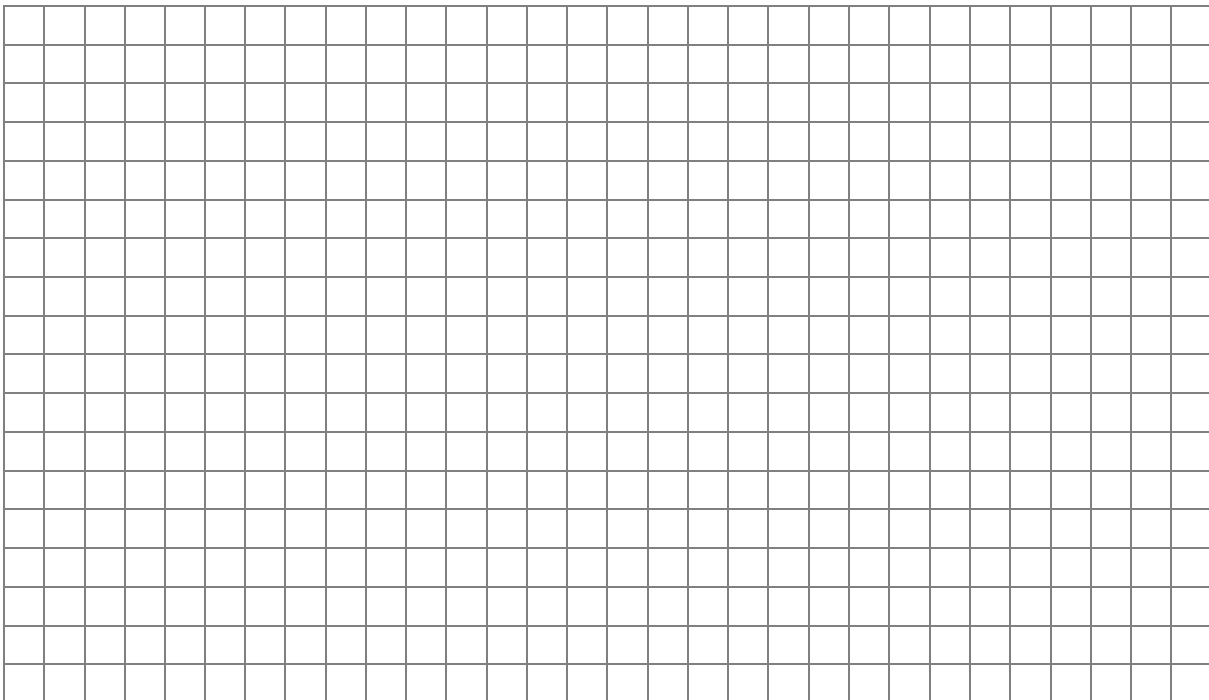
**Zadanie 11.1 (1 pkt)**

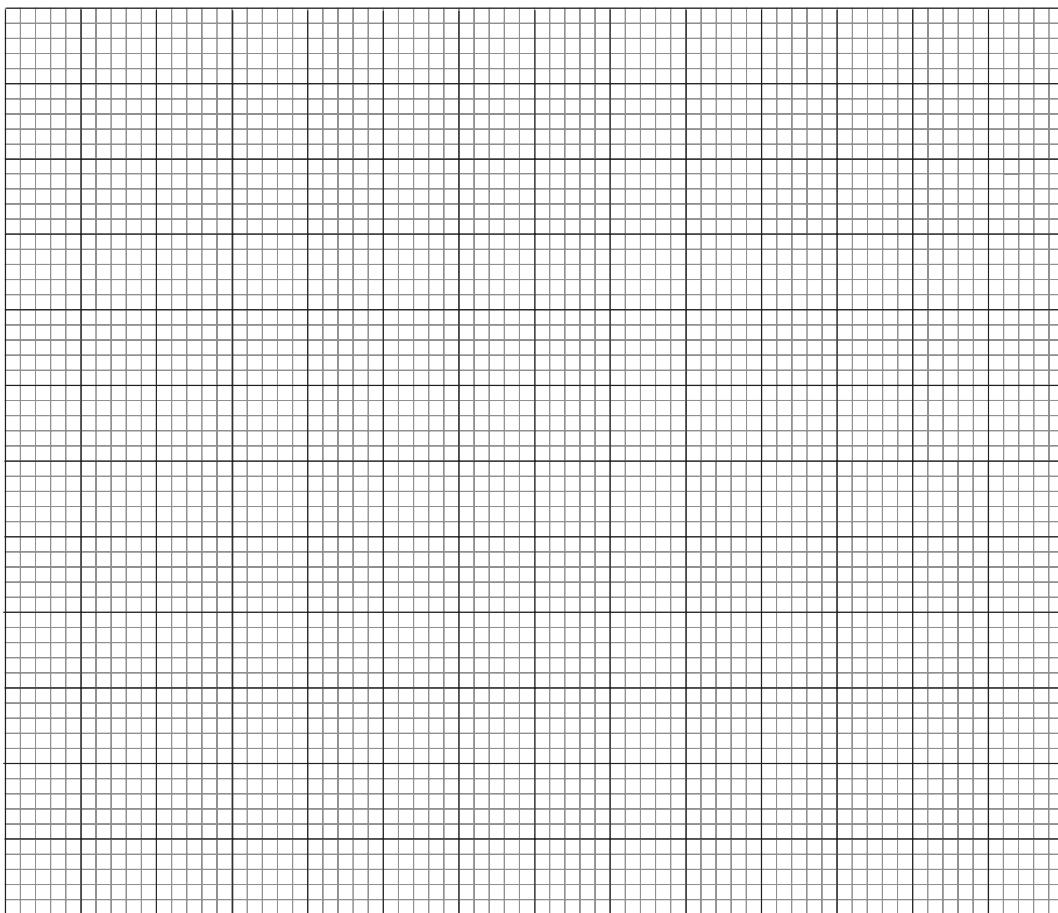
Uzupełnij/dokończ zdanie:

Zjawisko swobodnego spadku w ziemskim polu grawitacyjnym występuje wtedy, gdy prędkość początkowa jest równa zero oraz .....

**Zadanie 11.2 (4 pkt)**

Wykonaj wykres ilustrujący zależność wysokości, na jakiej znajduje się kamień, od czasu spadania. Na wykresie nanieś 5 wartości liczbowych wysokości (w przedziale czasu 0–2 s). Wykonaj niezbędne obliczenia.

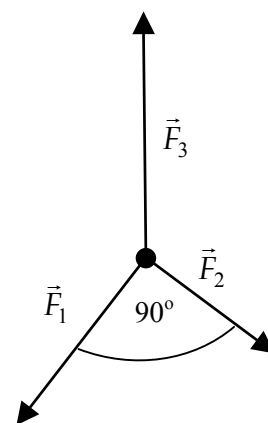
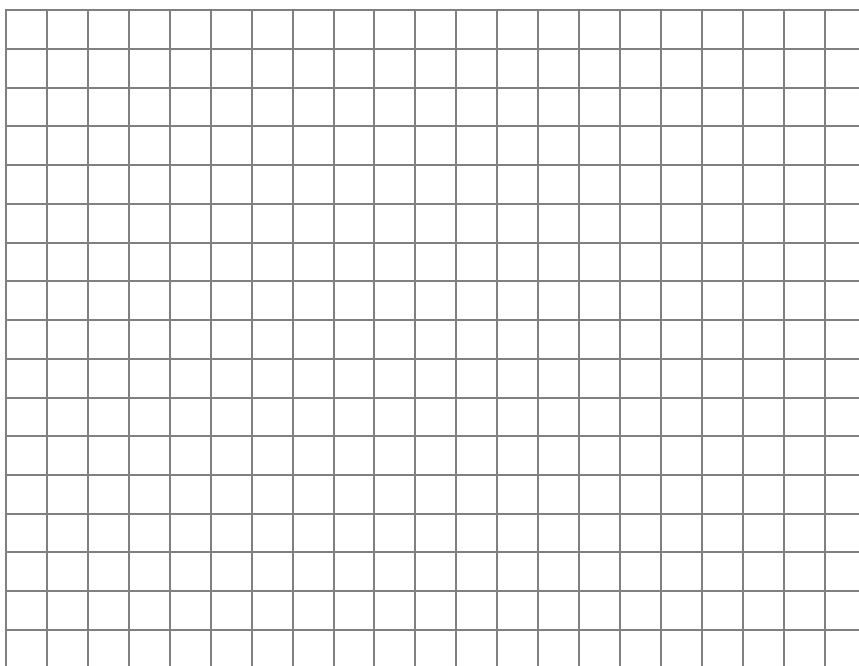




**Zadanie 12. Trzy siły (2 pkt)**

Na rysunku obok przedstawiono układ trzech sił działających na klocek, który pozostawał w spoczynku. Wartości sił wynosiły odpowiednio  $F_1 = 30\text{ N}$ ,  $F_2 = 40\text{ N}$ .

Oblicz wartość siły  $\vec{F}_3$ .



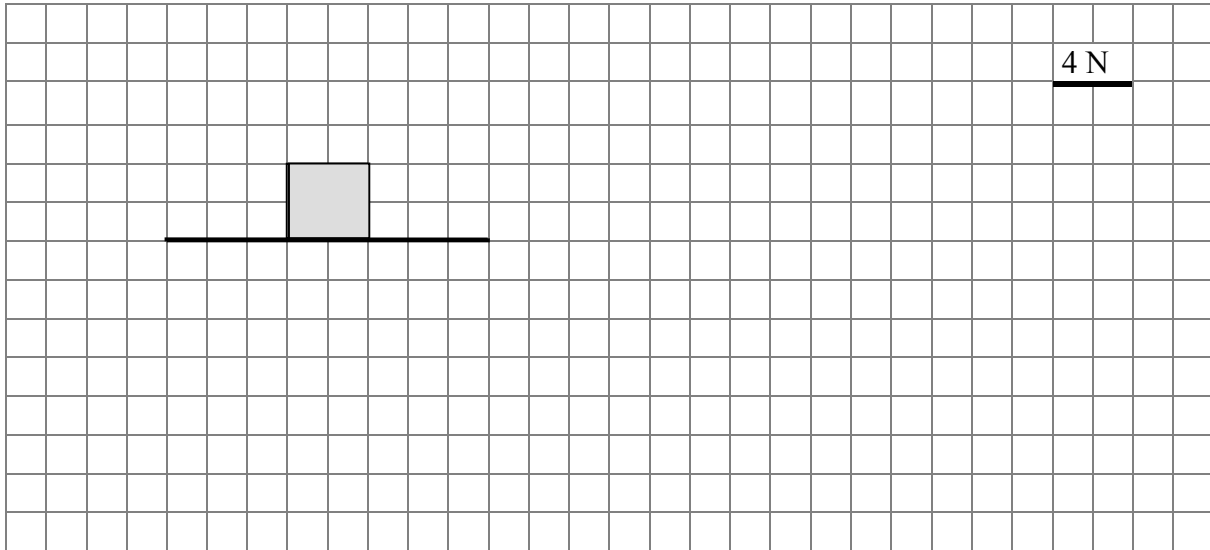
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	11.1	11.2	12.
	Maks. liczba pkt	1	4	2
	Uzyskana liczba pkt			

**Zadanie 13. Klocek (4 pkt)**

Klocek o masie 1 kg przesuwano po poziomej powierzchni ruchem jednostajnym, działając na niego siłą o wartości 3 N.

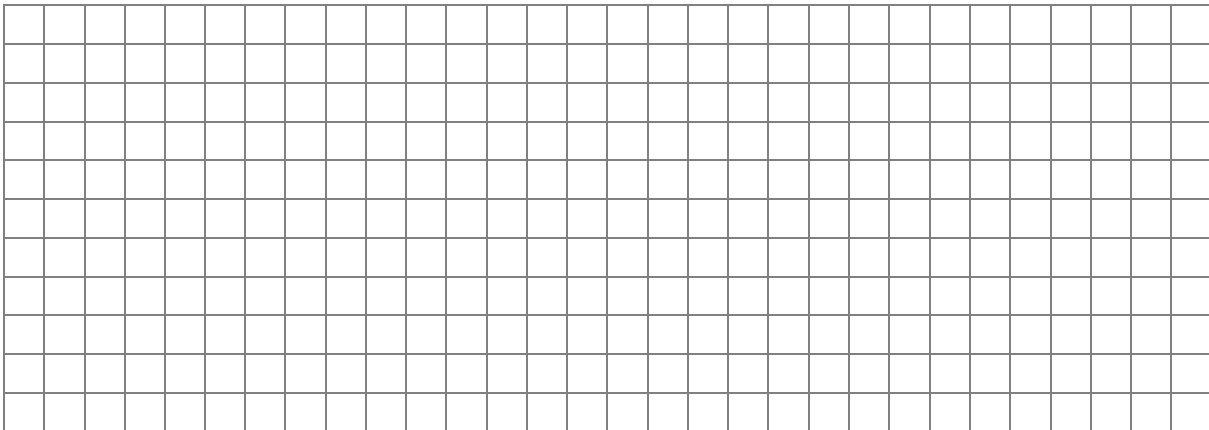
**Zadanie 13.1 (2 pkt)**

Narysuj wektory wszystkich sił działających na klocek. Oznacz je i zapisz ich nazwy. Rysunek wykonaj z zachowaniem skali, zaznaczając punkty przyłożenia sił.

**Zadanie 13.2 (2 pkt)**

Wykaż, wykonując odpowiednie obliczenia, że spośród czterech par materiałów wymienionych w poniższej tabeli, klocek i podłoże, po którym się porusza, wykonane są z drewna.

Rodzaje materiałów	Drewno po drewnie	Stal po stali	Skóra po metalu	Drewno po metalu
Współczynnik tarcia kinetycznego	0,3	0,06	0,25	0,15





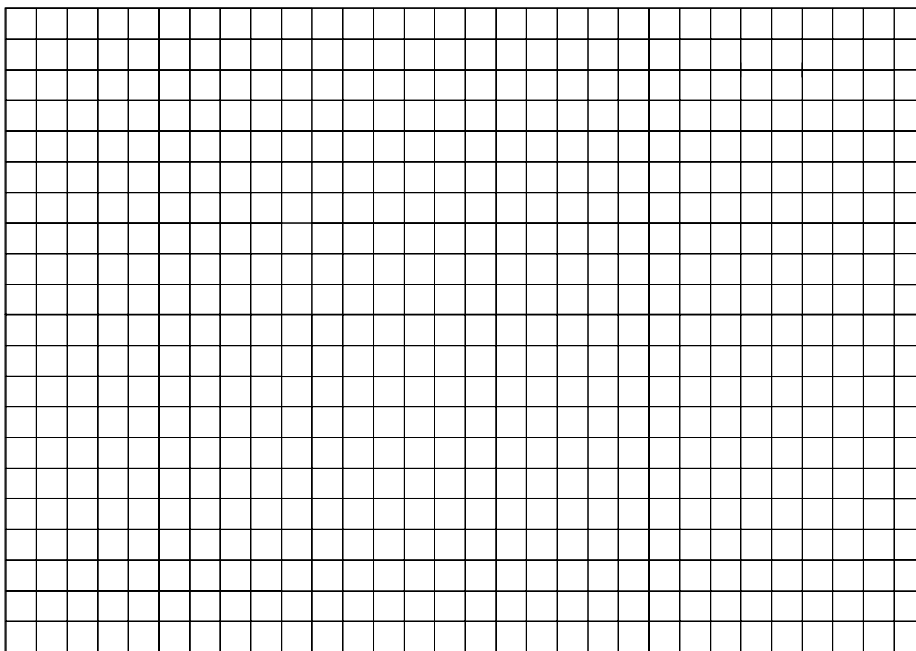






**Zadanie 17.3 (3 pkt)**

Narysuj konstrukcję ilustrującą powstawanie obrazu w sytuacji opisanej w treści zadania. Zapisz cechy otrzymanego obrazu.



Cechy

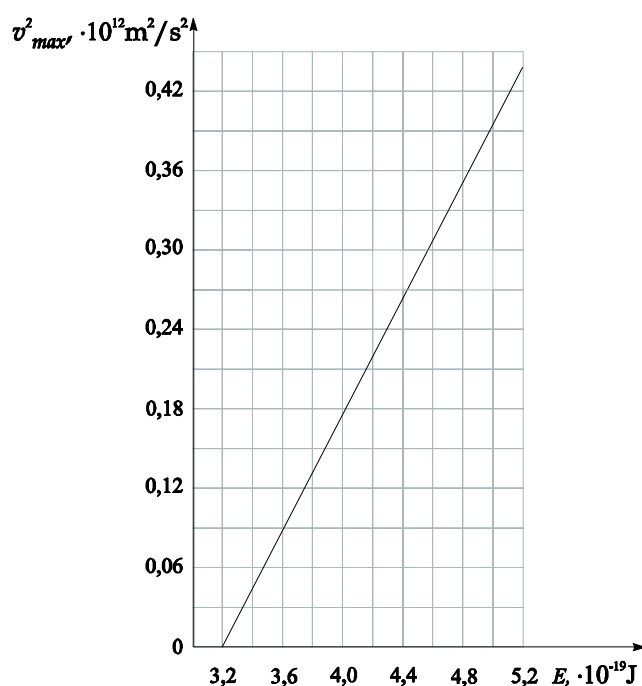
obrazu:

.....

**Zadanie 18. Fotoefekt (3 pkt)**

Poniżej zamieszczono wykres zależności kwadratu maksymalnej wartości prędkości  $v_{\max}^2$  wybitych z katody fotoelektronów od energii  $E$  fotonów padających na fotokatodę.

W tabeli podano wartości pracy wyjścia dla materiałów, z których wykonywane są fotokatody.



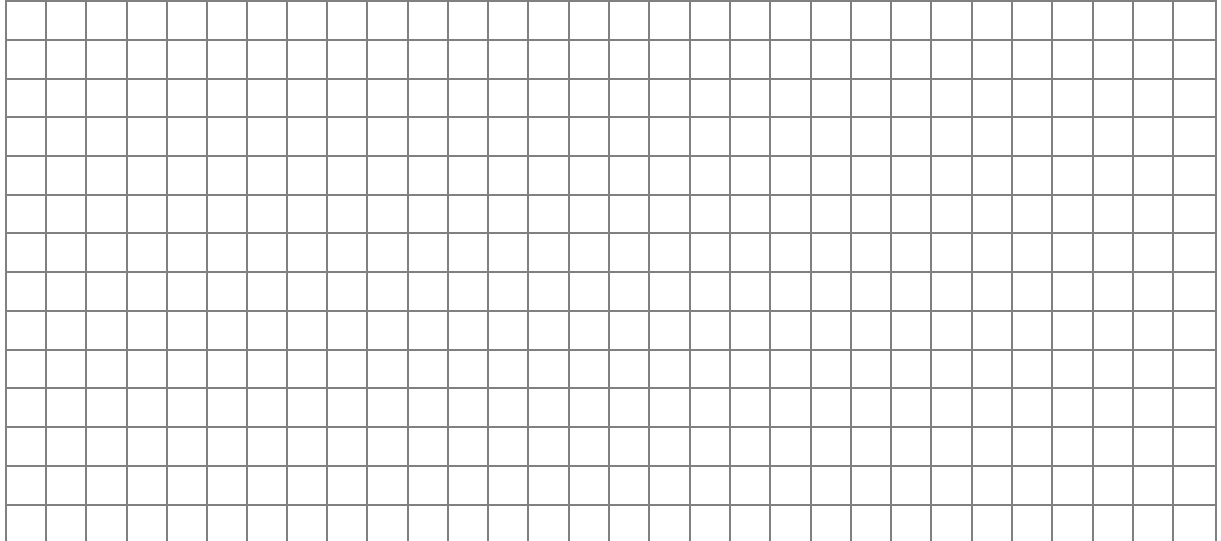
Rodzaj materiału	Praca wyjścia
Cez	$3,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
Cer	$4,14 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
Potas	$3,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
Wapń	$5,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

**Zadanie 18.1 (1 pkt)**

Ustal, analizując wykres, z jakiego materiału wykonano fotokatodę. Podkreśl w tabeli obok wykresu nazwę tego materiału.

**Zadanie 18.2 (2 pkt)**

Wyprowadź wzór, za pomocą którego można obliczyć wartości liczbowe konieczne do wykonania powyższego wykresu. Przyjmij, że znane są energie padających fotonów i praca wyjścia materiału fotokatody.

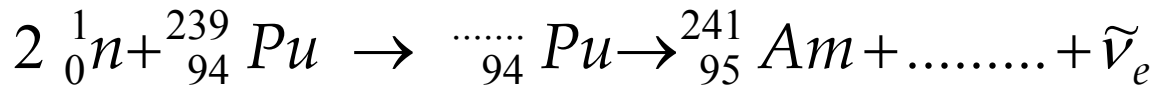


**Zadanie 19. Czujnik dymu (3 pkt)**

Wiele izotopów promieniotwórczych znajduje zastosowanie w technice. Jednym z nich jest izotop ameryku  $^{241}\text{Am}$ , który znalazł zastosowanie w czujnikach dymu. Produkuje się go, bombardując neutronami izotop plutonu  $^{239}\text{Pu}$ . Powstałe jądra ulegają samorzutnemu rozpadowi, w wyniku którego powstają jądra ameryku  $^{241}\text{Am}$ . Te z kolei rozpadają się i powstają cząstki alfa oraz praktycznie trwałe jądra neptuna  $_{93}\text{Np}$  ( $T_{1/2} \approx 2 \cdot 10^6$  lat).

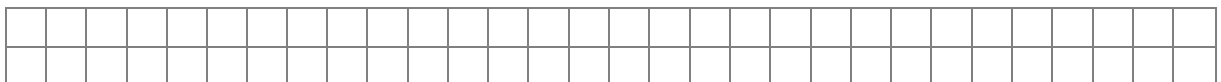
**Zadanie 19.1 (2 pkt)**

Korzystając z podanych informacji, uzupełnij poniższe równania reakcji.



**Zadanie 19.2 (1 pkt)**

Zapisz, jaka własność promieniowania alfa pozwala na bezpieczne użycie izotopu ameryku  $^{241}\text{Am}$  w czujnikach dymu montowanych w pomieszczeniach, w których przebywają ludzie.



Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	17.3	18.1	18.2	19.1	19.2
	Maks. liczba pkt	3	1	2	2	1
	Uzyskana liczba pkt					





**BRUDNOPIS**

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: [arkuszematuralne.pl](http://arkuszematuralne.pl)

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: [arkuszematuralne.pl](http://arkuszematuralne.pl)





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

**KOD EGZAMINATORA**

.....  
Czytelny podpis egzaminatora

--	--	--

**KOD ZDAJĄCEGO**