

Zadanie 12.

Izotop plutonu $^{238}_{94}\text{Pu}$ ulega rozpadowi promieniotwórczemu w wyniku przemiany α .

Podczas rozpadu jądra tego izotopu plutonu powstają cząstka α oraz jądro pewnego pierwiastka, który oznaczymy jako X.

Przyjmij, że w opisanym rozpadzie α :

- iloraz masy jądra pierwiastka X i masy cząstki α wynosi w zaokrągleniu

$$\frac{m_X}{m_\alpha} \approx 58,5$$

- w chwili tuż przed opisanym rozpadem jądro plutonu $^{238}_{94}\text{Pu}$ było nieruchome
- wartości prędkości jądra pierwiastka X i cząstki α – powstałych po rozpadzie jądra plutonu $^{238}_{94}\text{Pu}$ – są dużo mniejsze od wartości prędkości światła w próżni.

Zadanie 12.1. (0–2)

Poniżej przedstawiono schemat rozpadu α jądra plutonu $^{238}_{94}\text{Pu}$.



symbol (lub nazwa) pierwiastka X:

12.1.

0-1-2

Uzupełnij powyższy schemat tak, aby powstało równanie rozpadu α .

Wpisz w wy kropkowane miejsca w schemacie właściwe liczby: atomową i masową, a pod schematem – symbol (lub nazwę) pierwiastka X, którego jądro powstaje w tym rozpadzie.

Brudnopis



Zadanie 12.2. (0–3)

Energie kinetyczne jądra pierwiastka X i cząstki α , tuż po rozpadzie jądra ${}^{238}_{94}\text{Pu}$, oznaczmy – odpowiednio – jako $E_{kin X}$ i $E_{kin \alpha}$.

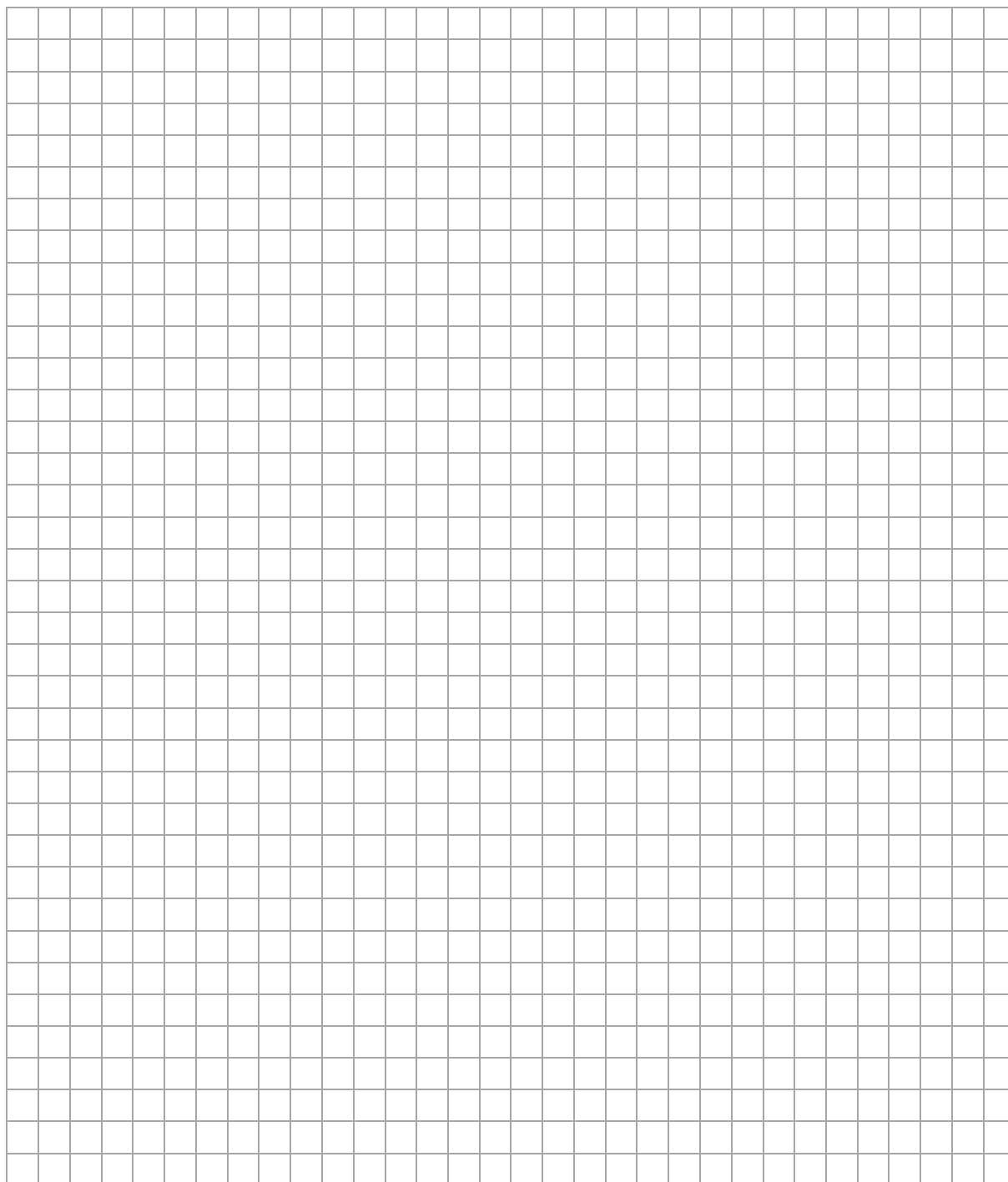
Oblicz iloraz $\frac{E_{kin X}}{E_{kin \alpha}}$. Zapisz obliczenia.

Wskazówka: Skorzystaj z zasady zachowania pędu.

12.2.

0–1–

2–3



Zadanie 12.3. (0–3)

Próbka Z zawierająca izotop plutonu ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ wytwarza energię w postaci ciepła na skutek rozpadu promieniotwórczego tego izotopu plutonu. Moc cieplną generowaną przez tę próbkę oznaczmy jako P .

Próbka Z – w pewnej chwili t_0 – wytwarzała moc cieplną równą $P_0 = 100 \text{ J/s}$.

Dokładnie po czasie $t = 5$ lat od chwili t_0 moc cieplna spadła do wartości $P_t = 96,13 \text{ J/s}$.

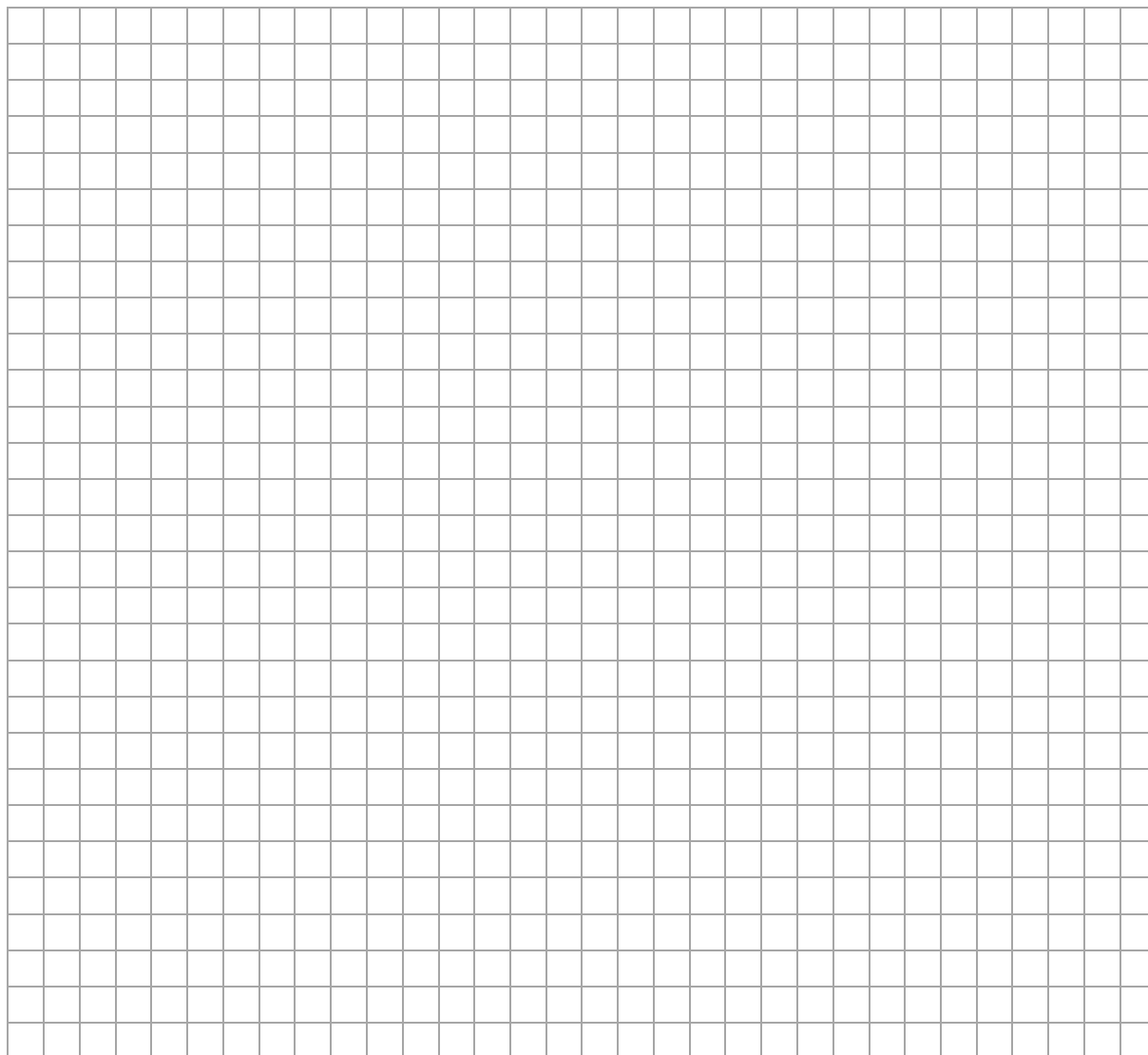
Przyjmij, że moc cieplna wytwarzana przez próbkę Z jest wprost proporcjonalna do liczby jąder izotopu plutonu ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ pozostających w próbce Z .

12.3.**0–1–
2–3**

Oblicz T – czas połowicznego rozpadu izotopu plutonu ${}^{238}_{94}\text{Pu}$. Zapisz obliczenia. Wynik podaj w latach, zaokrąglony do dwóch cyfr znaczących.

Wskazówki: 1) Jeśli $a^c = b$ oraz $a > 0$, $a \neq 1$, $b > 0$, to $c = \log_a b$.

2) Możesz wykorzystać wzór: $\log_a b = \frac{\log_{10} b}{\log_{10} a}$ dla $a > 0$, $a \neq 1$, $b > 0$.



This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total of 400 square units. The background is white, and the grid lines are evenly spaced across the entire area.