

Zadanie 11.

Izotop fluoru $^{18}_9\text{F}$ ulega rozpadowi promieniotwórczemu w wyniku przemiany β^+ . Podczas rozpadu jądra tego izotopu fluoru powstają: cząstka β^+ , jądro pewnego pierwiastka, który oznaczmy jako X, oraz tzw. neutrino elektronowe ν . Neutrino ma zerowy ładunek elektryczny, a jego masę możemy pominąć.

Masy jąder i cząstek uczestniczących w opisanym rozpadzie β^+ , wyrażone w jednostkach atomowych, mają następujące wartości:

$$m_{\text{F}} = 17,99600 \text{ u} \quad - \text{ masa jądra fluoru } ^{18}_9\text{F}$$

$$m_{\text{X}} = 17,99477 \text{ u} \quad - \text{ masa powstałego jądra}$$

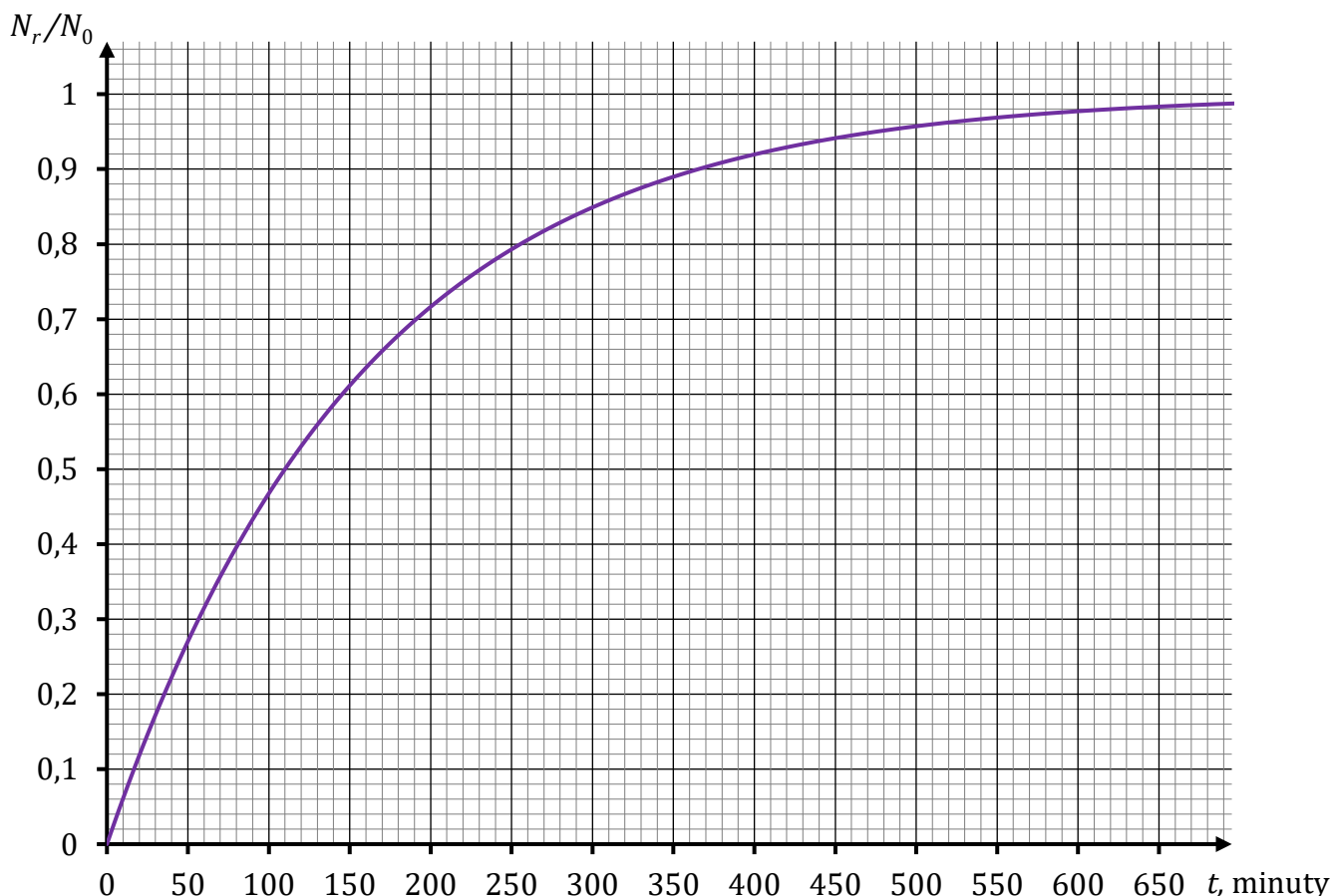
$$m_{\beta} = 0,00055 \text{ u} \quad - \text{ masa cząstki } \beta^+$$

$$m_{\nu} = 0,00000 \text{ u} \quad - \text{ masę neutrino pomijamy.}$$

Informacja do zadania 11.1.

Próbka z izotopem $^{18}_9\text{F}$ jest badana przez licznik promieniowania, który pokazuje całkowitą liczbę rozpadów β^+ jąder tego izotopu fluoru po upływie danego czasu (od rozpoczęcia pomiaru). Liczbę jąder izotopu fluoru $^{18}_9\text{F}$, znajdujących się w próbce w chwili początkowej, oznaczmy jako N_0 . Łączną liczbę jąder, które uległy temu rozpadowi po upływie czasu t od chwili początkowej $t_0 = 0 \text{ min}$, oznaczmy jako N_r .

Na wykresie poniżej przedstawiono zależność ilorazu $\frac{N_r}{N_0}$ od czasu t .



0-1

Zadanie 11.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wpisz właściwą liczbę w wykropkowane miejsce.

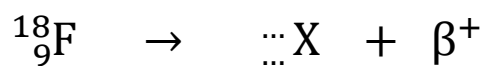
Czas połowicznego rozpadu jądra fluoru $^{18}_9\text{F}$ wynosi minut.

[illegible]

Zadanie 11.2. (0–2)

Poniżej przedstawiono schemat rozpadu β^+ jądra fluoru $^{18}_9\text{F}$.

W schemacie rozpadu pominięto cząstkę neutrino.



gdzie X oznacza jądro pierwiastka

11.2.

0-1-2

Uzupełnij powyższy schemat tak, aby powstało równanie rozpadu β^+ .

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

[illegible]

Zadanie 11.3. (0–3)

Masy jąder i cząstek uczestniczących w opisanym rozpadzie β^+ podano we wstępie do zadania 11.

Przyjmij, że jądro fluoru $^{18}_9\text{F}$ przed rozpadem β^+ spoczywało, oraz wykorzystaj związek:

$$1 \text{ u} \cdot c^2 \approx 931,5 \text{ MeV} \quad (c \text{ to wartość prędkości światła w próżni})$$

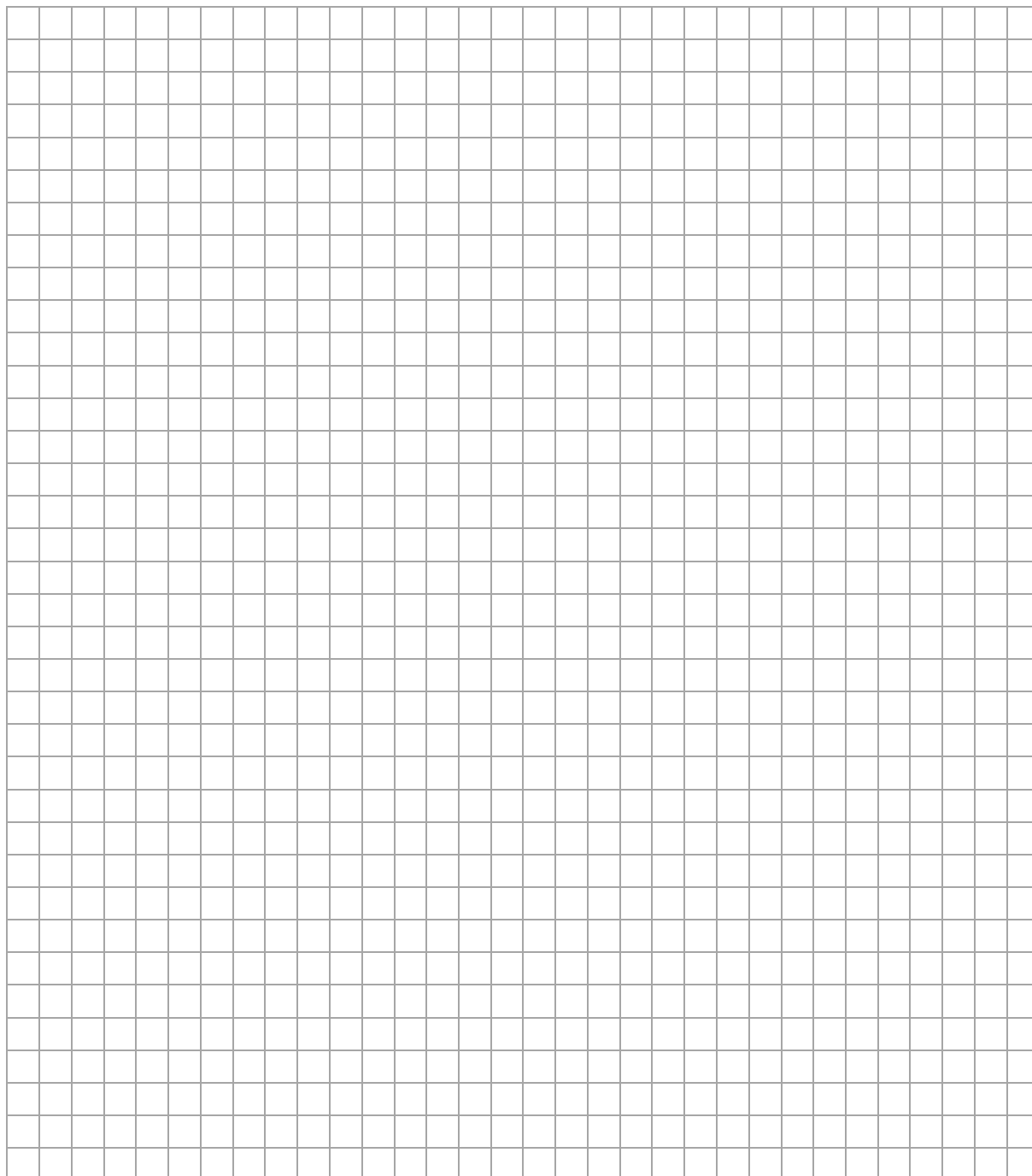
Oblicz łączną energię kinetyczną produktów rozpadu β^+ jądra fluoru $^{18}_9\text{F}$.

Wynik podaj w MeV, zaokrąglony do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

11.3.

0–1–

2–3



This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.