

**Zadanie 1**

- a) Ile wynosi całkowita energia  $E$  elektronu o energii kinetycznej  $E_k = 2.53 \text{ MeV}$ ? Masa spoczynkowa elektronu wynosi  $m_e = 9.109 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .
- b) Jaka jest wartość pędu  $p$  tego elektronu w  $\text{MeV}/c$ ?

**Zadanie 2**

Cząstka o masie spoczynkowej  $m_0$  porusza się z taką prędkością, że jej czas życia obserwowany w układzie laboratoryjnym jest 3 razy dłuższy niż średni czas życia tej cząstki zmierzony w spoczynku. Oblicz energię kinetyczną tej cząstki.

**Zadanie 3**

Dwa protony o  $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  poruszają się w przeciwnych kierunkach z jednakowymi prędkościami  $v$ . Protony zderzają się, w wyniku, czego oprócz istniejących dwóch protonów, powstaje cząstka  $\pi$  o masie  $m = 2.4 \cdot 10^{-28} \text{ kg}$ . Znajdź prędkość protonów sprzed zderzenia.

**Zadanie 4**

Cząstka o ładunku  $q$  porusza się prostopadle do pola magnetycznego o indukcji  $B$ . Oblicz promień toru cząstki, jeżeli dana jest energia spoczynkowa cząstki  $E_0$  i energia kinetyczna cząstki  $E_k$ .

**Zadanie 5**

Oblicz masę i energię kinetyczną elektronu poruszającą się z prędkością  $v = 0.6c$ .

**Zadanie 6**

Elektrony wylatujące z cyklotronu mają energię kinetyczną  $E_k = 0.67 \text{ MeV}$ . Jaką część prędkości światła stanowi prędkość tych elektronów?

**Zadanie 7**

Jaką energię powinien mieć foton, aby jego masa równała się masie spoczynkowej elektronu?

**Odpowiedzi:**

1. a)  $E = 3.04 \text{ MeV}$ , b)  $p = 3 \text{ MeV}/c$
2.  $E_k = 2m_0c^2$ ,  $p = 2\sqrt{2}m_0c$
3.  $v = 0.36c$
4.  $R = \frac{\sqrt{2E_0E_k + E_k^2}}{cqB}$
5.  $m = 5m_0/4$ ,  $E_k = m_0c^2/4$
6.  $v = c \sqrt{\frac{2m_0c^2E_k + E_k^2}{(m_0c^2 + E_k)^2}}$
7.  $E_f = m_e c^2$