

**Zadania domowe ze Wstępu do fizyki 1BC seria VII  
(dynamika relatywistyczna)**

1. Poruszający się proton, którego masa spoczynkowa wynosi  $m=938 \text{ MeV}/c^2$ , ma pęd  $p$  równy  $mc$ . Wyznacz prędkość ruchu protonu i jego energię kinetyczną.
2. Wyznacz energię progową na produkcję mezonu  $\pi^0$  w zderzeniu protonu wiązki z nieruchomym protonem. Masa protonu wynosi  $M=938 \text{ MeV}/c^2$ , masa mezonu  $\pi^0$  wynosi  $m=135 \text{ MeV}/c^2$ .
3. Mezon  $\pi^0$  porusza się w laboratorium z prędkością równą połowie prędkości światła. W pewnej chwili  $\pi^0$  rozpada się na dwa fotony. Pęd pierwszego z nich jest zgodny z kierunkiem pędu mezonu  $\pi^0$ . Wyznacz energię obu fotonów. Jak jest skierowany pęd drugiego fotonu?
4. Czas życia mezonu  $\pi^+$  wynosi 26 ns. Zmierzony w laboratorium czas życia wiązki mezonów  $\pi^+$  wynosi 130 ns. Wyznacz energię i pęd mezonów wiązki. Jaką drogę średnio przebędą mezony wiązki? Masa mezonu  $\pi^+$  wynosi  $140 \text{ MeV}/c^2$ .
5. Cząstka  $\Lambda$  o masie  $M=1116 \text{ MeV}/c^2$  rozpada się na proton  $m_p=938 \text{ MeV}/c^2$  i mezon  $\pi^-$  o masie  $m_\pi=140 \text{ MeV}/c^2$ . Wyznacz prędkość ruchu mezonu w układzie protonu.

*Termin oddania: 10 stycznia 2004*