

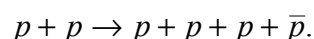
XL OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP I

Zadanie teoretyczne.

ZADANIE T4

Nazwa zadania: „Zadanie o antyprotonach”

Cząstki o masie równej masie protonu m_p , ale o przeciwnym ładunku zwane są antyprotonami \bar{p} . Swobodne antyprotony można otrzymywać podczas zderzeń protonów z protonami zgodnie z reakcją



Reakcję tę można zrealizować poprzez bombardowanie spoczywających, praktycznie swobodnych protonów (np. jąder wodoru zawartych w materiale tarczy) wysokoenergetyczną wiązką protonów z akceleratora. Wyznacz maksymalną energię całkowitą i maksymalną prędkość powstających antyprotonów wiedząc, że energia całkowita każdego z protonów w wiązce bombardującej tarczę wynosi $E = 8E_0$.

Dane liczbowe: $E_0 = m_p c^2 = 938$ MeV (energia spoczynkowa protonu), $c = 3 \cdot 10^8$ ms⁻¹ (prędkość światła w próżni), 1 eV = $1,6 \cdot 10^{-19}$ J, 1 MeV = 10^6 eV.

Wskazówka: Energia antyprotonu jest największa, gdy wszystkie powstałe w wyniku zderzenia cząstki poruszają się w tym samym kierunku co wiązka padająca i gdy trzy protony biegną razem (tzn. spoczywają względem siebie) a antyproton biegnie osobno.

Źródło:

Zadanie pochodzi z czasopisma „Fizyka w Szkole” maj-czerwiec 1991

Komitet Okręgowy Olimpiady Fizycznej w Szczecinie
www.of.szc.pl