

XXXIX OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP III

Zadanie teoretyczne

ZADANIE T3

Nazwa zadania: „Historia pewnego kwantu i protonu”

Kwant γ (foton) padając na spoczywający proton p spowodował reakcję $\gamma + p \rightarrow n + \Pi^+$,

W której powstały neutron n i mezon Π^+ . Produkty reakcji (n , Π^+), poruszały się wzdłuż tej samej prostej i w tym samym kierunku ze stałymi prędkościami. Po pewnym czasie od chwili powstania mezon Π^+ rozpadł się na inne cząstki. W układzie odniesienia, w którym mezon spoczywał, czas ten wynosił τ . Droga przebyta przez mezon Π^+ w układzie odniesienia, w którym spoczywał proton, wynosiła d i była i była odcinkiem prostej. Początek tego odcinka odpowiadał powstaniu a koniec –rozpadowi mezonu. Jaka energię E_γ miał kwant γ w układzie odniesienia, w którym spoczywał proton.

Dane: $\tau = 2,6 \cdot 10^{-8}$ s; $d = (4/3)c\tau$, gdzie $c = 3 \cdot 10^8$ ms⁻¹ jest prędkością światła; energie spoczynkowe protonu i neutronu są w przybliżeniu równe sobie, $m_p c^2 = m_n c^2 = E_0 = 940$ MeV; energia spoczynkowa mezonu Π^+ jest równa $m_{\Pi^+} c^2 = \sigma E_0$, gdzie $\sigma = 0,15$.

Źródło:
Zadanie pochodzi z „Fizyka w Szkole”

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