

LVI MIĘDZYSZKOLNY TURNIEJ FIZYCZNY

dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych
w roku szkolnym 2013/2014

ZADANIA

Zad. 3

Rozpraszanie zwykłej cząstki i fantomu

Zakładając zasadę zachowania energii kinetycznej i pędu rozważ zderzenie sprężyste cząstki o masie m , która posiada dodatnią energię kinetyczną $E_k = \frac{1}{2}mv^2 > 0$ oraz dodatni pęd $p = mv > 0$ z hipotetyczną cząstką o masie m_f posiadającą ujemną energię kinetyczną $E_{kf} = -\frac{1}{2}m_f v_f^2 < 0$ oraz ujemny pęd $p_f = -m_f v_f$ zwaną fantomem. Wyprowadź formuły dla prędkości cząstek po zderzeniu i spróbuj udowodnić, że ze względu na swoją ujemną energię kinetyczną fantom może oddawać energię zwykłej cząstce prowadząc do wzrostu jej prędkości a tym samym energii. Przedyskutuj co dzieje się, gdy cząstki (zwykła i fantom) mają tę samą masę. Czy możesz zaproponować interpretację fizyczną dla tego przypadku? Jako wskazówkę dodajmy, że zjawisko takie pojawia się w fizyce cząstek elementarnych. Dla ułatwienia rozważ tylko zderzenia odbywające się wzdłuż jednej prostej.