

Szczególna teoria względności

Zestaw X

1. Wykazać, że niemożliwa jest anihilacja pary $e^+ e^-$ w jeden foton, natomiast para ta może anihilować w dwa fotony. Wskazówka: Dobrać tak inercjalny układ odniesienia, by całkowity 4-pęd pary przed anihilacją był najprostszy. W tym układzie wyliczyć także częstotliwość obu fotonów.

2. Jedna z reakcji fotoprodukcji pionów ma następujący przebieg:

$$\gamma + p \rightarrow n + \pi^+.$$

Znajdź minimalną energię (energię progową), jaką musi mieć foton w układzie spoczynkowym protony, by możliwa była produkcja pionu. Czy taka energia jest osiągalna we współczesnych akceleratorach?

3. Dwie cząstki, elektron i pozyton (masę każdej z nich oznaczamy przez m) poruszają się z trójpędkościami v na przeciw siebie. W wyniku zderzenia cząstek powstaje pojedyncza cząsteczka o masie M . Wyznacz wartość M
4. Cząstka o masie spoczynkowej m zderza się elastycznie ze spoczywającą cząstką o równej masie. Energia kinetyczna cząstki uderzającej była równa E_0 . Jaka jest jej energia po zderzeniu, jeśli cząstka została rozproszona pod kątem θ ?