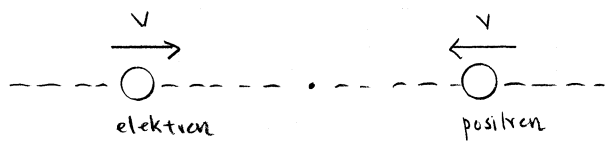


Den här uppgiften kommer för tidigt! Vi har ännu inte pratat om att fotoner har rörelsemängd. Det kommer mer om detta i Fysik 2.

12.16

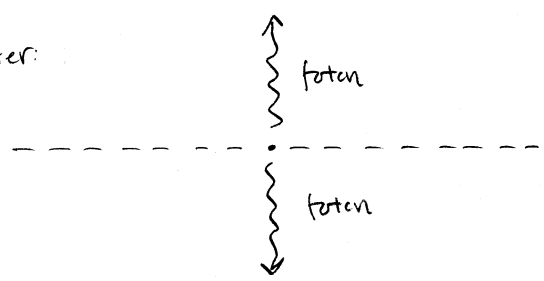
Före:



$$v = 1,80 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$m = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

Efter:



(a) Rörelsemängden måste bevaras. Eftersom en positron har lika stor massa som en elektron, och de båda hade lika stora hastigheter före kollisionen, var den totala rörelsemängden före kollisionen noll. Då måste den totala rörelsemängden efter kollisionen också vara noll, vilket den inte kan vara med endast en foton (eftersom fotoner har rörelsemängd  $p = \frac{h}{\lambda}$ , mer om detta i Fy 2-kursen). (Svar)

(b) Fotonerna måste ha lika stora rörelsemängder (men motsatt riktade). Då måste energierna också vara lika stora (mer om detta i Fy 2)

Omp lika är  $\lambda$  lika, och då måste  $W_f = hf = \frac{hc}{\lambda}$  vara lika.

Totala energin före

$$E_{\text{tot}}^{\text{före}} = 2 \cdot \gamma mc^2 = 2 \cdot \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2 \cdot \frac{9,109 \cdot 10^{-31} (2,998 \cdot 10^8)^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{1,80 \cdot 10^8}{2,998 \cdot 10^8}\right)^2}}$$

$$= 2,048 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

Fotonerna delar lika på den här energin. Fotonenergin blir

alltså  $\frac{2,048 \cdot 10^{-13} \text{ J}}{2} = 1,02 \cdot 10^{-13} \text{ J}$

Svar:  $1,02 \cdot 10^{-13} \text{ J}$