

ÚLOHA: VLASTNOSTI FOTONU

Zadání:

Určete energii, hybnost a hmotnost fotonu γ záření s vlnovou délkou 1 pm.

Řešení:

$$\lambda = 1 \text{ pm}$$

$$E = ? \quad p = ? \quad m = ?$$

$$\underline{E} = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{10^{-12}} \text{ J} = \underline{20 \cdot 10^{-14} \text{ J}}$$

$$p = \frac{E}{c} = \frac{hc}{\lambda \cdot c} = \frac{h}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{10^{-12}} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\underline{p = 6,63 \cdot 10^{-22} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

$$\left. \begin{array}{l} E = hf = \frac{hc}{\lambda} \\ E = mc^2 \end{array} \right\} \Rightarrow mc^2 = \frac{hc}{\lambda}$$

$$m = \frac{h}{c\lambda}$$

$$m = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{3 \cdot 10^8 \cdot 10^{-12}} \text{ kg}$$

$$\underline{m = 2,21 \cdot 10^{-30} \text{ kg}}$$

Energie daného fotonu je $2 \cdot 10^{-13} \text{ J}$, jeho hybnost je $6,63 \cdot 10^{-22} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ a jeho relativistická hmotnost je $2,21 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$.