A kísérletben f_0 frekvenciájú foton rugalmasan szóródik m_0 nyugalmi tömegű elektronon. A megváltozott f frekvenciájú foton $\alpha+\beta$ szögben repül a meglökött m tömegű elektronhoz képest. Felírható az energia- és impulzusmegmaradás törvénye:

$$hf_0+m_0c^2=hf+mc^2, \tag{1}$$

$$\frac{hf_0}{c}=\frac{hf}{c}\cos\alpha+p\cos\beta, \tag{2}$$

$$\frac{hf}{c}\sin\alpha=p\sin\beta. \tag{3}$$

A feladat feltételei szerint

$$hf_0=m_0c^2, \tag{4}$$

$$\frac{hf}{c}=p. \tag{5}$$

Ismerjük még az alábbi összefüggést is:

$$\left(mc^2\right)^2=\left(m_0c^2\right)^2+p^2c^2. \tag{6}$$

Az (1) egyenletből (4), (5) és (6) felhasználásával:

$$\begin{aligned} 2hf_0&=hf+\sqrt{(hf_0)^2+(hf)^2},\\ (2f_0-f)^2&=f_0^2+f^2,\\ f&=\frac{3}{4}f_0. \end{aligned}$$

A (3) és (5) egyenletekből következik, hogy $\alpha=\beta$. Ekkor a (2) egyenletből (5) és az előbbiek alapján:

$$\frac{hf_0}{c}=2\frac{hf}{c}\cos\alpha,\qquad \cos\alpha=\frac{f_0}{2f}=\frac{2}{3},$$

vagyis $\alpha+\beta=2\alpha=2\arccos\dfrac{2}{3}\approx 96,4^\circ$. A meglökött elektron impulzusa:

$$p=mv=\frac{m_0v}{\sqrt{1-v^2/c^2}}.$$

A (4), (5) egyenletekből:

$$p=\frac{hf}{c}=\frac{3}{4}\cdot\frac{hf_0}{c}=\frac{3}{4}m_0c,$$

illetve

$$\frac{m_0vc}{\sqrt{c^2-v^2}}=\frac{3}{4}m_0c,\qquad v=\frac{3}{5}c=0,6c\approx 1,8\cdot 10^8\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}.$$

Látszik, hogy az elektron sebessége a fénysebesség nagyságrendjébe esik, ez indokolja a relativisztikus számolást.

Major András (Stuttgart, Friedrich-Eugens Gymnasium, IV. o. t.) megoldása alapján