18.72. Mekkora annak a fotonnak a frekvenciája, amelynek lendülete megegyezik a 250 000 $\frac{\text{km}}{\text{s}}$ sebességű elektron lendületével?
Mekkora a foton tömege?
Az elektron nyugalmi tömege $9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg,
$h = 6{,}62 \cdot 10^{-34}$ J · s.

Megoldás:

18.72. $v = 2{,}5 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $m_0 = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg; $h = 6{,}62 \cdot 10^{-34}$ Js.

Az elektron tömege a nagy sebességeknél fellépő tömegnövekedés miatt: $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1{,}646 \cdot 10^{-30}$ kg. Az elektron lendülete: $\underline{\underline{I = 4{,}12 \cdot 10^{-22} \frac{\text{kgm}}{\text{s}}}}$.

A foton lendülete: $I_f = I = \frac{h \cdot f}{c}$, ebből $\underline{\underline{f = \frac{I \cdot c}{h} = 1{,}87 \cdot 10^{20} \text{ Hz}}}$.

A foton tömege: $\underline{\underline{m_f = \frac{h \cdot f}{c^2} = 1{,}38 \cdot 10^{-30} \text{ kg}}}$.