741. Фотон при эффекте Комптона на свободном электроне был рассеян на угол θ=π/2 πад. Определить импульс р (в МэВ/с), приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния была ε1 = 1,02 МэВ.

Дано: Решение:

$θ=\frac{π}{2}рад$ Импульс рассеянного фотона $Р=\frac{ε\_{2}}{с}$

$ε\_{1}=1,02МэВ$ где $ε\_{2}$ - энергия рассеянного фотона.

Р = ? Находим энергию рассеянного фотона преобразовав

 Формулу Комптона

$λ^{1}-λ=\frac{h}{m\_{0}c}\left(1-\cos(θ)\right)$, где $λ^{1}$- длина волны рассеянного фотона

 - длина волны падающего фотона

 $m\_{0}$ - масса покоя электрона

$\frac{hc}{ε\_{2}}-\frac{hc}{ε\_{1}}=\frac{h}{m\_{0}c}\left(1-\cos(θ)\right)$ /hc

$$\frac{1}{ε\_{2}}-\frac{1}{ε\_{1}}=\frac{1-\cos(θ)}{m\_{0}c^{2}}$$

Обозначим $m\_{0}c^{2}$=$E\_{0}$ – энергия покоя электрона

$E\_{0}=0.51 МэВ$ (из справочника)

$\frac{1}{ε\_{2}}-\frac{1}{ε\_{1}}=\frac{1-\cos(θ)}{E\_{0}}$ =>

$$ε\_{2}=\frac{ε\_{1}}{\frac{ε\_{1}}{E\_{0}}\left(1-\cos(θ)\right)+1}$$

$$ε\_{2}=\frac{1.02}{\frac{1.02}{0.51}\left(1-0\right)+1}=0.34 МэВ$$

$$P=\frac{0.34МэВ}{3\*10^{8}с}≈0,11\*10^{-8}\frac{МэВ}{с}$$

*Неверно поняты единицы измерения. Скорость света входит в данном случае в виде параметра, а не числа, поскольку нарушается согласование единиц измерения.*

Ответ:$ P≈0,11\*10^{-8}\frac{МэВ}{с}$

*Задача решена наполовину: нужно найти импульс, приобретенный электроном, а не импульс рассеянного фотона.*

701.Светильник имеет форму шара диаметром 20 см. Его удельная мощность Q = 1,4 Вт/Кд. На расстоянии 4,25 м в направлении, перпендикулярном его оси, освещенность равна 1 лк. Определить мощность светильника, яркость (В) и светимость (R).

Дано: Решение:

d = 20 см=0.2 м Освещенность вычисляется по формуле $E=\frac{I}{r^{2}}\cos(∝)$ $∝=0$

Q=1.4$\frac{Вт}{Кд}$ $E=\frac{I}{r^{2}} , следовательно сила света I=Er^{2} $

R=4.25 м Яркость источника B =$ \frac{I}{S}$.

E=1 лк Площадь поверхности источника (шара) S = $πd^{2}$

В=? Отсюда следует B = $\frac{Er^{2}}{πd^{2}}$

R=? B = $\frac{1\*4.25^{2}}{3.14\*0.2^{2}}=144(\frac{кq}{м^{2}})$

Р=? *Неверно. Площадь должна быть не поверхности светящегося тела, а площадь проекции тела на плоскость, перпендикулярную направлению наблюдения.*

Светимость вычисляется по формуле R=$πB$ =>

R = $\frac{πEr^{2}}{πd^{2}}=\frac{Er^{2}}{d^{2}} => R= \frac{1\*4.25^{2}}{0.2^{2}}≈452(\frac{лм}{м^{2}}$)

P = Q I = Q E$r^{2}$ = 1.4\*1\*$4.25^{2}≈25 (Вт)$

Ответ: B=$144\left(\frac{кq}{м^{2}}\right), R≈452(\frac{лм}{м^{2}}$), P$≈25 (Вт)$

*Неверно. Задача не зачтена.*