# Задача №747

 В результате эффекта Комптона фотон с энергией ε1 = 1,02 МэВ рассеян на свободных электронах на угол θ = 150°. Определить энергию ε2 рассеянного фотона.

Дано:

$ε\_{1}$;

;

$ε\_{2}-?$

Решение:

Для определения первичного фотона воспользу­емся формулой Комптона в виде

$$ λ`-λ =\left[\frac{h}{mc}\right]×\left(1-\cos(\left(\frac{θ}{2}\right))\right)(1)$$

Формулу (1) преобразуем следующим образом:

1) выразим длины волн *λ'* и λ через энергии ε' и ε соответствующих фотонов, восполь­зовавшись соотношением

$$ε =\frac{2πħc}{λ}$$

2) умножим числитель и зна­менатель правой части формулы на *с.* Тогда получим

$$\frac{hc}{ ε\_{2} }-\frac{hc}{ ε\_{1} } =\left[\frac{hc}{mc^{2}}\right]×\left(1-\cos(\left(\frac{θ}{2}\right))\right). \left(2\right)$$

Сократив на $hc$*,* выразим из этой формулы искомую энергию:

$$\frac{1}{ ε\_{2} }-\frac{1}{ ε\_{1} } =\left[\frac{1}{mc^{2}}\right]×\left(1-\cos(\left(\frac{θ}{2}\right))\right). \left(3\right)$$

$$ ε\_{2} =\frac{1}{ \left[\frac{1}{mc^{2}}\right]×\left(1-\cos(\left(\frac{θ}{2}\right))\right)+\frac{1}{ ε\_{1} }}. \left(4\right)$$

$$ε\_{2}=\frac{1}{ \left[\frac{1}{9.1∙10^{-31}∙(3∙10^{8})^{2}}\right]×\left(1-\cos(\left(\frac{150}{2}\right))\right)+\frac{1}{1.634∙10^{-13} }}=6.592∙10^{-14} Дж=0,411 МэВ$$

Ответ: $ε\_{2}=0,411 МэВ$.

***Ошибка!*** *Решение полностью неправильное. Налетающий фотон имеет энергию, вдвое больше энергии покоя электрона. Фотон может быть поглощён электроном только целиком. Тогда электрон станет релятивистской частицей и его импульс и энергию нужно записывать через преобразования Лоренца. Задача решена по законам классической физики.*

***Задача не зачтена.***

**Задача №827**

 Для приближенной оценки минимальной энергии электрона в атоме водорода можно предположить, что неопределенность D r радиуса r электронной орбиты и неопределенность D p импульса р электрона на такой орбите соответственно связаны следующим образом: . Используя эти связи, а также соотношение неопределенностей, найти значение радиуса электронной орбиты, соответствующего минимальной энергии электрона в атоме водорода.

Дано:

;

;

;

;

Решение:

По определению , где-энергия электрона,; -импульс электрона, ;

-масса электрона,;

Тогда . Неточность определения импульса не должна превышать самого значения импульса, т.е. максимально возможная неточность . Из уравнения Гейзенберга  можно оценить минимально возможные размеры атома . Известно что энергия электрона на 1-й орбите атома водорода (основное состояние) равна 



.

Ответ: .

***Ошибка!*** *Решение задачи нужно начинать с записи законов физики и определений физических величин в оригинальном виде. Эти законы и определения нужно называть – все они имеют названия. Рабочие формулы должны быть выведены из таких законов, использовать случайные формулы из справочника нельзя. Выделенная формула не является ни законом, ни определением величины.*

***Задача не зачтена.***