№1.1.

Дано:

$\lambda = 500$ нм

Найти: p

Решение:

1) $p = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda} = \frac{6{,}6 \cdot 10^{-34}}{5 \cdot 10^{-7}} =$

$= 1{,}3 \cdot 10^{-27} \frac{кг \cdot м}{с}$

2) $p_{H_2} = m_{H_2} \sqrt{\frac{3kT}{m_к}} = \sqrt{\frac{3kTM}{N_A}} = 6{,}4 \cdot 10^{-24} \frac{кг \cdot м}{с}$

№1.8.

Дано:

$\lambda = 0{,}0206$ нм

Найти: V

Решение:

$qU = h\nu = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow U = \frac{hc}{q\lambda} \approx$

≈ 60 (кВ)

№1.30

Дано:

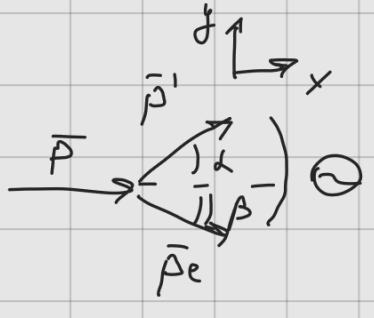
$E_0 = 2 m_e c^2$

$E = \frac{1}{2} E_0$

Найти: θ

Решение:

$$\omega' = \frac{\omega}{1 + \frac{\hbar\omega}{mc^2}(1 - \cos\alpha)}$$



1) $E_0 = 2m_e c^2 = \hbar\omega = \omega = \frac{2m_e c^2}{\hbar}$

2) $E = m_e c^2 = \hbar\omega' \Rightarrow \omega' = \frac{m_e c^2}{\hbar}$

3) $\cos\alpha = 1 - \left(\frac{\omega}{\omega'} - 1\right)\frac{m_e c^2}{\hbar\omega} =$

$= 1 - 1 \cdot \frac{m_e c^2}{\hbar} \cdot \frac{\hbar}{2m_e c^2} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow \alpha = 60^\circ$

4) $p = \frac{E}{c} = 2m_e c$, $p' = m_e c \Rightarrow$

$\Rightarrow \begin{cases} p'\sin\alpha = p_e \sin\beta \Rightarrow p_e = \frac{p'\sin\alpha}{\sin\beta} \\ p'\cos\alpha + p_e\cos\beta = p \end{cases}$

$p'(\cos\alpha + \sin\alpha \operatorname{ctg}\beta) = p^2$

$\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\operatorname{ctg}\beta = 2$

$\sqrt{3}\operatorname{ctg}\beta = 3$

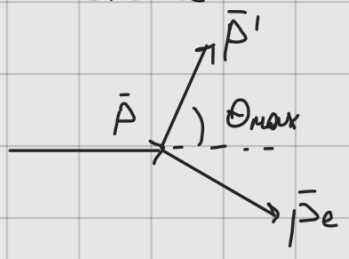
$\operatorname{ctg}\beta = \sqrt{3} \Rightarrow \beta = 30^\circ \Rightarrow \textcircled{1} = 90^\circ$

Ответ: $\textcircled{1} = 90^\circ$

N1.44

Дано:
$E \geq 2 m_e c^2$
Найти: Θ_{max}

Решение:



1) $$\omega' = \frac{\omega}{1 + \frac{\hbar\omega}{mc^2}(1-\cos\theta)}$$

2) $$\hbar\omega' = 2mc^2$$

$$\frac{\hbar\omega}{1 + \frac{\hbar\omega}{mc^2}(1-\cos\theta)} = 2mc^2$$

$$\frac{\hbar\omega}{mc^2 + \hbar\omega(1-\cos\theta)} = 2$$

$$\frac{1}{2} = 1 - \cos\theta + \frac{mc^2}{\hbar\omega}$$

$$\cos\theta = \frac{1}{2} + \frac{mc^2}{\hbar\omega} \quad ; \quad \hbar\omega \gg mc^2$$

$$\theta_{max} = 60^\circ$$

Ответ: $\theta_{max} = 60^\circ$