

N 2.16

Дано:

Решение:

$$d = 1,65 \text{ \AA}$$

Найти: T

1) По формуле Брэгга-Вульфа:

$$2d \sin \theta = \lambda \quad (m=1) = \frac{2\pi \hbar}{m v} \Rightarrow v = \frac{\pi \hbar}{m d \sin \theta}$$

$$\text{Тогда } \int d \cos \theta d\theta = -\frac{\pi \hbar}{m v^2} dv$$

Рассрое число

2) Распределение Максвелловское \Rightarrow

$$\Rightarrow d_j \sim v \exp\left(-\frac{m v^2}{2kT}\right) v^2 dv - \text{плотность}$$

в интервале от v до $v + dv$

$$\Rightarrow dN(v, \theta) \sim v \exp\left(-\frac{m v^2}{2kT}\right) v^2 \cdot m v^2 d \cos \theta d\theta$$

$$3) \theta \approx 10^\circ \Rightarrow \cos \theta \approx 1; d\theta = \text{const} \Rightarrow$$

$$dN(v, \theta) \sim v^5 \exp\left(-\frac{m v^2}{2kT}\right) \left\{ \begin{array}{l} \text{Хотим найти} \\ \text{максимум} \\ \text{частицы.} \end{array} \right.$$

$$\frac{d}{dv} \left(v^5 \exp\left(-\frac{m v^2}{2kT}\right) \right) = 5 v^4 \exp\left(-\frac{m v^2}{2kT}\right) - \frac{m v^6}{kT} \exp\left(-\frac{m v^2}{2kT}\right) = 0$$

$$\Rightarrow m v_{\max}^2 = 5kT$$

$$\Rightarrow T = \frac{m}{5} \left(\frac{\pi \hbar}{m d \sin \theta} \right)^2 \approx 470 \text{ K}$$

$$5u (m \sin \theta)$$

N 2.21.

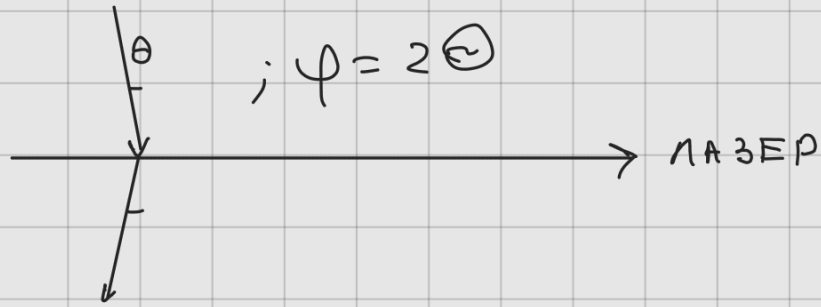
Дано:

$$T = 1,65 \text{ нЭВ}$$

$$\lambda = 0,63 \text{ нм}$$

Найти: φ

Решение:



$$1) 2d \sin \theta = m \lambda = \frac{m h}{p} = \frac{m h}{\sqrt{2 m T}} ; d = \frac{\lambda}{2}$$

$$\lambda \approx \frac{m h}{\sqrt{2 m T}} \Rightarrow \varphi = 2 \theta = \frac{2 m h}{\lambda \sqrt{2 m T}} \approx m \cdot 10^{-4} \text{ рад.}$$

N 2.22

Решение:

1) Формула Рэлея:

$$u = w - \frac{dw}{d\lambda} \lambda ; \lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m v} = \frac{h}{m u}$$

$$u = w - \frac{dw}{d\lambda} \cdot \frac{h}{mu} = w + \frac{dw}{du} \frac{h}{h} u^2 \cdot \frac{h}{hu} =$$

$$= w + \frac{dw}{du} u = \frac{d}{du} (wu)$$

$$\frac{u^2}{2} = wu + C \Rightarrow w = \frac{u}{2} + \frac{C}{u}$$

$$2) \quad \nu = \frac{w}{\lambda} = \frac{u/2 + C/u}{h/mu} = \frac{u^2/2 + C}{h} m$$

$$= \frac{E + mc^2}{h} \Rightarrow h\nu = E + \text{const}$$

N2.46

Решение:

$$1) \Delta E \sim 2mc^2$$

$$\Delta t \sim \frac{\hbar}{2mc^2} \Rightarrow \Delta x = c\Delta t \sim \frac{\hbar}{2mc} = \left(\frac{\lambda_e}{2} \right)$$

$$\approx 1,93 \cdot 10^{-11} \text{ м}$$