

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ 38.

СООТНОШЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

№1

Электроны, падающие на алюминиевую фольгу, образуют дифракционную картину, причем угловое отклонение спектра первого порядка $\varphi = 1^\circ$. Постоянная решетки алюминия $a = 4,05 \times 10^{-10}$ м. Какова скорость электронов?

Из дифракции:

$$a \cdot \sin(\varphi) = \lambda \cdot 1 \quad (1)$$

По подтвердившейся опытом гипотезе Де Бройля каждое тело, в том числе — электроны — волны, у которых:

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m_e v_e} \Rightarrow v_e = \frac{h}{m_e \lambda} = \frac{h}{m_e a \cdot \sin(\varphi)} \approx 1.03 \times 10^8 = 103 \text{ MHz} \quad (2)$$

№2

Оцените при помощи соотношения неопределенностей минимальную энергию гармонического осциллятора, собственная частота которого равна ω_0 .

Именно минимальная вообще возможная энергия определяется именно её неопределённостью:

$$\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar \tag{3}$$

$$\Delta E_{min} = \frac{\hbar}{\Delta t} = \frac{\hbar \cdot \omega_0}{2\pi} \tag{4}$$