

Задаци за вежбање за други тест из физике за четврти разред

1. Таласна дужина електрона који се убрзавају у електронском микроскопу је 1 pm. Коликом потенцијалном разликом се убрзавају електрони?

1. Решење

$$m_0 = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad \lambda = \frac{h}{\sqrt{2 \cdot m_0 \cdot e \cdot U}} \Rightarrow U = \frac{h^2}{2 \cdot \lambda^2 \cdot m_0 \cdot e} = 620 \text{ V}$$

$$h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$\lambda = 1 \text{ pm}$$

2. Колика је гранична таласна дужина за фотоефекат код цинка ако се зна да светлост фреквенције $1.5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ избија електроне са његове површине брзином 837 km/s?

2. Решење

$$\nu = 1.5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$m_0 = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad h \cdot \nu = A_i + E_k = A_i + \frac{m_0 \cdot v^2}{2} \Rightarrow A_i = h \cdot \nu - \frac{m_0 \cdot v^2}{2} = 7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \quad h \cdot \nu_0 = A_i \Rightarrow h \cdot \frac{c}{\lambda_0} = A_i \Rightarrow \lambda_0 = \frac{h \cdot c}{A_i} = 2.8 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

3. Електрична сијалица снаге 200W има лоптасти стаклени балон полупречника 6cm. 6% снаге сијалице се израчи у виду светлосне енергије. Колико је притисак светлости на балон ако је индекс преламања стакла 1.6 а гаса у сијалици 1?

3. Решење

$$P = 200 \text{ W} \quad E = \frac{P_k}{S} = \frac{\eta \cdot P}{4 \cdot r^2 \pi} \quad \rho = \left(\frac{n_2 - n_1}{n_2 + n_1} \right)^2 = 0.053$$

$$r = 6 \text{ cm}$$

$$\eta = 6\% = 0.06$$

$$p = \frac{E}{c} (1 + \rho)$$

$$n_1 = 1.6$$

$$n_2 = 1$$

4. Рендгенско зрачење таласне дужине брт расејава се на графиту. Одредити импулс фотона који се расеје под углом од 45° .

4. Решење

$$\lambda_0 = 6 \text{ pm} \quad \Delta \lambda = \frac{h}{m_0 \cdot c} (1 - \cos \alpha)$$

$$\alpha = 45^\circ \quad \lambda - \lambda_0 = \frac{h}{m_0 \cdot c} (1 - \cos \alpha) \Rightarrow \lambda = \frac{h}{m_0 \cdot c} (1 - \cos \alpha) + \lambda_0$$

$$m_0 = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad p = \frac{h}{\lambda} = \frac{h}{\frac{h}{m_0 \cdot c} (1 - \cos \alpha) + \lambda_0}$$

5. Одредити неодређеност времена електрона ако је неодређеност брзине електрона 10000km/s . За масу електрона узети масу у стању мировања електрона.

5.Решење

$$\Delta v = 1000 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 10^6 \text{m/s}$$

$$m_0 = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$$

$$\Delta E \cdot \Delta t \geq h \Rightarrow \frac{m_0 \Delta v^2}{2} \cdot \Delta t \geq h \Rightarrow \Delta t \geq h \cdot \frac{2}{m_0 \Delta v^2} = 1.5 \cdot 10^{-15} \text{s}$$