о группа 7 неделя

№7.5

Дано:

$D = 10^{-2}$ м, $\lambda = 500$ нм
$l = 2$ см, $h = 1$ км
увидит ли — ?

Решение: θ — угол разрешимости глаза

$\theta \approx 1,22 \cdot \dfrac{\lambda}{D}$, $d = \theta \cdot h = 1,22 \cdot \dfrac{500 \cdot 10^{-9}}{10^{-2}} \cdot 10^{3} \approx$

≈ 6 см — минимальный размер, но $l < d \Rightarrow$ не различит

Ответ: нет.

№1 Дано:

освещённость

$d = 2d_0$
E_0
E — ?

Решение: $E = \dfrac{\Phi}{S}$ — Φ — поток
— S — площадь зрачка

$\Phi \sim S \sim d^2$; $S_{зрач} \sim d^2_{зрач}$

$$d_{экр} = 1{,}22 \frac{\lambda}{d} L \Rightarrow S_{экр} \sim d^{-2}$$

расст. до экрана (от отверстия)

$$E \sim \frac{d^2}{d^{-2}} = d^4 \Rightarrow \frac{E}{E_0} = \left(\frac{d}{d_0}\right)^4 = 2^4 = 16$$

Ответ: $E = 16 E_0$.

№2 Дано: Решение: $b = 10\lambda \Rightarrow$ Фраунгоферова

$b = 10\lambda$ дифракция $\Rightarrow I_n = I_0 \cdot \left(\frac{\sin u_n}{u_n}\right)^2$

$I_1/I_0 - ?$ $u_1 \approx \frac{3\pi}{2}$, $u_2 \approx \frac{5\pi}{2}$, $u_3 \approx \frac{7\pi}{2}$ и т.д.

$$\frac{I_1}{I_0} = \left(\frac{\sin \frac{3\pi}{2}}{\frac{3\pi}{2}}\right)^2 = \frac{4}{9\pi^2} \approx 0{,}045$$

Ответ: 0,045.