Resolução – Interferência e Difração

01) Para as redes de difração, podemos escrever a relação:

$\boxed{sen\theta = \frac{n \cdot \lambda}{a}}$, onde θ é o ângulo formado entre o pico de intensidade central ao pico de ordem n; λ é o comprimento de onda; a, a distância entre duas fendas consecutivas da rede e n é a ordem $(0, \pm 1, \pm 2 \dots)$

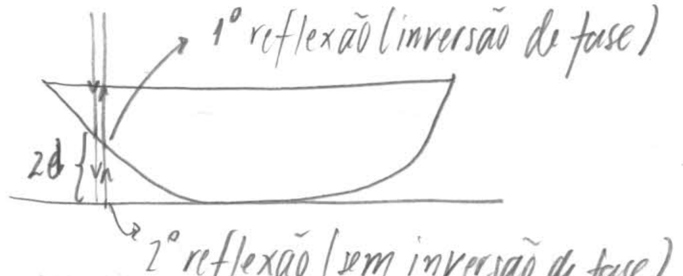
$a = \frac{1}{1000} = 10^{-3}\,mm$ ou $10^{-6}\,m$

$n_{max} = \pm \frac{a\,sen\theta}{\lambda} = \pm \frac{10^{-6}(\pm 1)}{4 \cdot 10^{-7}} = \pm 2{,}5$. Como n é inteiro, há um pico central $(n=0)$ e dois picos à direita $(n=2)$ e dois à esquerda $(n=-2)$

Alternativa C

---

02)



$\boxed{2d = n\lambda}$

$2d = 4\lambda$

$\therefore d = 2\lambda$

Alternativa E

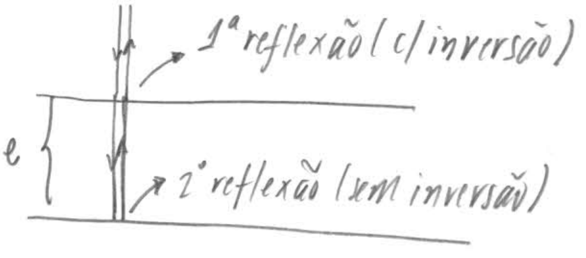
---

03) Como o filtro diminui a intensidade luminosa, as intensidades resultantes nas interferências serão menores. Além disto, a mudança de fase provocada pelo vidro leva ao deslocamento dos máximos e mínimos. Ambas as alterações são apresentadas unicamente pela alternativa A

Einsteinmania

Prof. Douglas Almeida

04)



$\boxed{2e = m\cdot\frac{\lambda'}{2} \quad (m=1)}$

$\boxed{\lambda' = \frac{\lambda}{n}}$

$e = \frac{\lambda}{4n}$

Alternativa C

---

05)

Para que o máximo central seja deslocado para a posição da 1ª franja brilhante, a passagem pela lâmina deve retardar a onda o equivalente ao período T (diferença de fase λ)

t_2 (tempo gasto p/ percorrer d pelo vidro) $- t_1$ (tempo gasto para percorrer d pelo ar) $= T$

$$\frac{d}{\frac{c}{n}} - \frac{d}{c} = \frac{\lambda}{c} \quad \therefore \quad d \cong 1{,}7\lambda$$

Alternativa E

---

06)

1. $\boxed{\operatorname{sen}\theta_1 = \frac{n\cdot\lambda}{a}} \Rightarrow \frac{100}{500}$ (θ_1 pequeno) $= \frac{1\cdot\lambda}{\frac{1}{300}} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{1500}$ mm

2. $\boxed{\operatorname{sen}\theta_2 = \frac{n\lambda}{a'}} \Rightarrow \frac{33}{77}$ (considerando θ_2 pequeno) $= \frac{1\cdot\lambda}{a'}$

$\therefore$ a' (distância entre as trilhas) $\cong 1{,}5\cdot10^{-6}$ m

Alternativa D

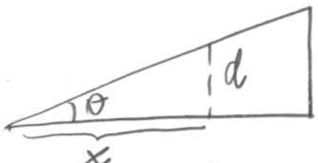
Einsteinmania

Prof. Douglas Almeida

07) Como $\lambda_1 = 1{,}15\lambda_2$, a única alternativa possível é a B. Para $sen\theta = \frac{10\lambda_1}{d}$, temos interferência construtiva ($n = 10$, que é par). Então, $sen\theta = \frac{10 \cdot 1{,}15\lambda_2}{d} = \frac{11{,}5\lambda_2}{d}$. Com isto, a interferência é destrutiva ($n = 11{,}5$, que é a metade de um ímpar).

---

08)



lâmina delgada
(θ pequeno)

$$2d = m \cdot \lambda'$$

$$\left.\begin{array}{l} d = \dfrac{m\lambda'}{2} \\ \lambda' = \dfrac{\lambda}{n} \end{array}\right\} \Rightarrow d = \frac{m\lambda}{2n};$$

p/ $m = 1$

$$d_1 = \frac{1 \cdot \lambda}{2n}$$

$$\theta \approx tg\theta = \frac{d_1}{\ell} \Rightarrow \theta = \frac{\lambda}{2n\ell}$$

Alternativa A

---

09)

$$\boxed{sen\,\theta = \frac{n \cdot \lambda}{d}}$$

p/ $n = 1$, $sen\theta$ (θ pequeno) $= tg\theta = \frac{1}{10} = \frac{1 \cdot 500 \cdot 10^{-9}}{d}$

$\therefore d = 5 \cdot 10^{-6}$ ou $5\,\mu m$

Alternativa C

---

10)

1ª situação

$$\frac{d_1}{D} = \frac{m\lambda_1}{d};$$

$$d_1 = \frac{m\lambda_1 D}{d}$$

2ª situação

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{d_2}{D} = \dfrac{M\lambda_2'}{d} \\ \lambda_2' = \dfrac{\lambda_2}{n} \end{array}\right\} \Rightarrow d_2 = \frac{M\lambda_2 D}{nd};$$

$$|d_2 - d_1| = \left|\frac{M\lambda_2 D}{nd} - \frac{m\lambda_1 D}{d}\right|$$

$$\therefore |d_2 - d_1| = \left|\frac{D(M\lambda_2 - mn\lambda_1)}{nd}\right|$$

Alternativa A

Einsteinmania

Prof. Douglas Almeida