Prova 3, 20/11/2013, Prof. Paulo Freitas Gomes

Disciplina: Biofísica. Curso: Biomedicina.

S

Nome Completo: ______________________________ Matrícula:__________

4,0

1) No experimento de Young, na figura 1, S é uma fonte de luz, S_1 e S_2 são duas aberturas em um anteparo opaco. Suponha que a experiência foi feita com uma fonte luminosa de $\lambda = 600$ nm e que o anteparo onde se observa a franja de interferência encontra-se a 1 m do anteparo com os dois furos. Se a distância entre os máximos é de 0,4 mm, determine a distância entre S_1 e S_2.

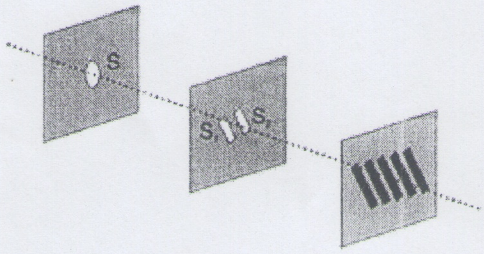


Figura 1: *Figura referente ao problema 1.*

6,0

2) Uma pessoa com lentes de distância focal de -200 cm vê nitidamente objetos colocados entre 35 cm e o infinito. a) Onde se situam os pontos próximo e distante de seus olhos quando ele não está usando lentes? b) Qual é o poder de acomodação de seu olho?

Fórmulas para consulta

$$\sin\theta = n\frac{\lambda}{d} \qquad d << D \Rightarrow \sin\theta \approx \tan\theta = \frac{x}{D} \qquad x_n = n\lambda\frac{D}{d} \qquad n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$

$$\frac{1}{o} + \frac{1}{i} = \frac{1}{f} \qquad A = -\frac{h'}{h} = -\frac{i}{o} \qquad \frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) \qquad C = \frac{1}{f} \qquad P = C_p - C_d$$

Prova 3 Curso: Biomedicina ①

Disciplina: Biofísica 20/11/2013

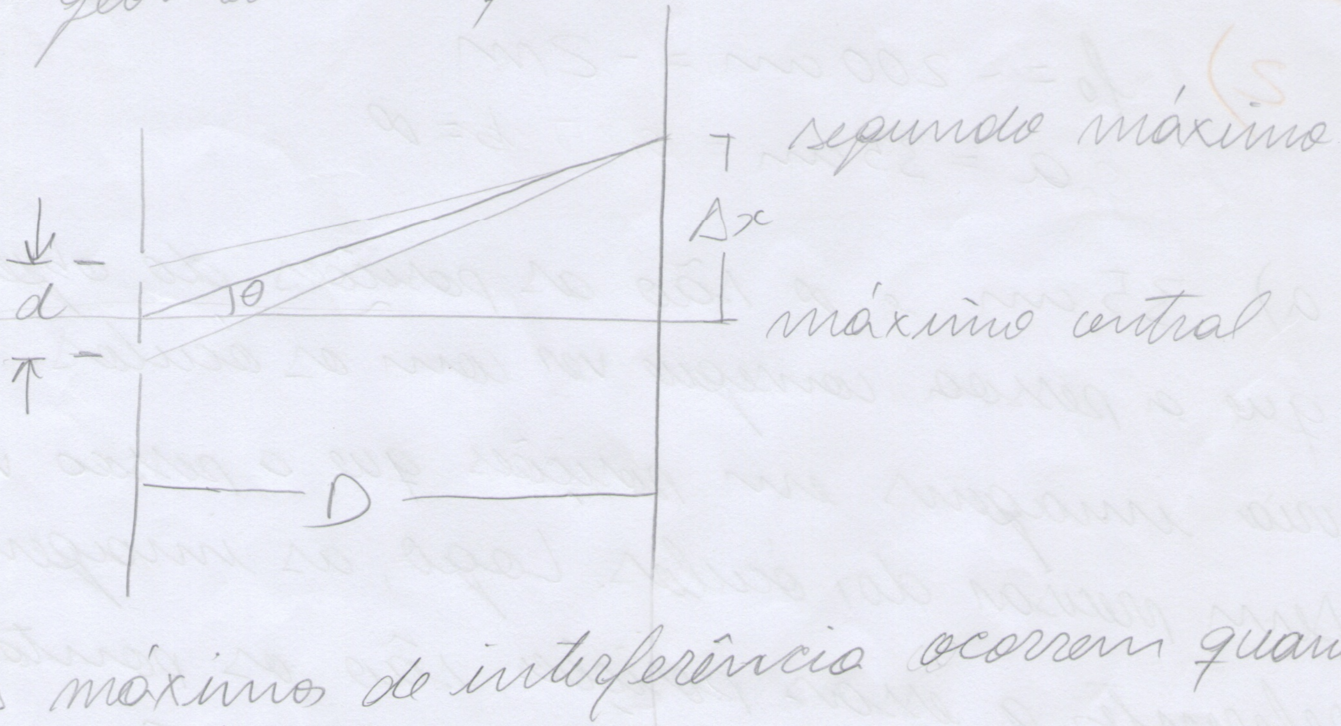
Prof. Paulo Freitas Gomes

1) $\lambda = 600\,nm = 600 \cdot 10^{-9}\,m = 6 \cdot 10^{-7}\,m$

$D = 1\,m$ $\Delta x = 0{,}4\,mm$

d = distância entre S_1 e S_2 = ?

A geometria em questão é



Os máximos de interferência ocorrem quando

$\sin\theta = m \frac{\lambda}{d}$

Mas, se $d \ll D \Rightarrow \sin\theta \cong \tan\theta = \frac{x}{D}$

$\Rightarrow x_m = m\lambda \frac{D}{d}$ 1,0

②

1) x_n é a distância do n-ésimo máximo ao máximo central

$$\Rightarrow \Delta x = x_{n+1} - x_n = (n+1)\lambda \frac{D}{d} - n\lambda \frac{D}{d}$$ 1,0

$$\Delta x = \lambda \frac{D}{d}$$ 1,0

$$\Rightarrow d = \lambda \frac{D}{\Delta x} = 6 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1}{0,4 \cdot 10^{-3}} = 0,0015\,m$$

1,0 $= 1,5\,mm$

---

2) $f_0 = -200\,cm = -2\,m$

$a = 35\,cm$ $b = \infty$

a) 35 cm e ∞ são as posições do objeto que a pessoa consegue ver com os óculos, que cria imagens em posições que a pessoa vê sem precisar dos óculos. Logo, as imagens referentes a essas posições são os ponto próximo e distante que a pessoa vê sem óculos.

3

Ponto próximo $i_p = ?$

$o = a = 35\,cm \qquad f_0 = -200\,cm$

$i_p = ? \qquad \frac{1}{o} + \frac{1}{i} = \frac{1}{f_0}$

$o = a \quad i_p = i \Rightarrow \frac{1}{a} + \frac{1}{i_p} = \frac{1}{f_0}$

$\frac{1}{i_p} = \frac{1}{f_0} - \frac{1}{a} = \frac{a - f_0}{f_0 a}$

1,0

$\Rightarrow i_p = \frac{f_0 a}{a - f_0} = \frac{-200 \cdot 35}{35-(-200)} = \underline{-29,78\,cm}$

O sinal negativo indica que a imagem está antes da lente.

Ponto distante $i_d = ?$

$o = b = \infty \qquad \frac{1}{o} + \frac{1}{i_d} = \frac{1}{f_0} \quad$ mas $\frac{1}{\infty} = 0$

$\Rightarrow \frac{1}{i_d} = \frac{1}{f_0} \Rightarrow i_d = f_0 = \underline{-200\,cm}$

1,0

b) P = poder de acomodação do olho

Definição $P = C_P - C_d$

$C_P = \frac{1}{f_P}$ = convergência no ponto próximo

1,0

$C_d = \frac{1}{f_d}$ = " " " distante

Em ambos os casos, considerando a formação da imagem nítida pelo olho tem-se que ela é formada na retina, logo

$i = 2\,cm = 0{,}02\,m$

Os pontos próximo e distantes foram calculados no item anterior, mas aqui são objetos

$o_d = |i_d| = 200\,cm = 2\,m$

$o_P = |i_P| = 29{,}78\,cm = 0{,}2978\,m$

Temos que

$$\frac{1}{o_d} + \frac{1}{i} = \frac{1}{f_d}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f_d} = C_d = \frac{o_d + i}{o_d i} = \frac{2 + 0{,}02}{2 \cdot 0{,}02}$$ 1,0 5

$$\Rightarrow C_d = 50{,}5 \text{ di}$$

Da mesma forma

$$\frac{1}{o_p} + \frac{1}{i} = \frac{1}{f_p} \Rightarrow C_p = \frac{1}{f_p} = \frac{o_p + i}{o_p i}$$

$$C_p = \frac{0{,}2978 + 0{,}02}{0{,}2978 \cdot 0{,}02} \simeq 53{,}4 \text{ di}$$ 1,0

$$\Rightarrow P = C_p - C_d = 53{,}4 - 50{,}5 = 2{,}9 \text{ di}$$

1,0