

Segunda lista de exercícios: Interferência

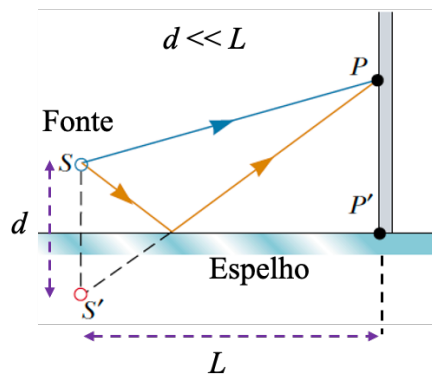
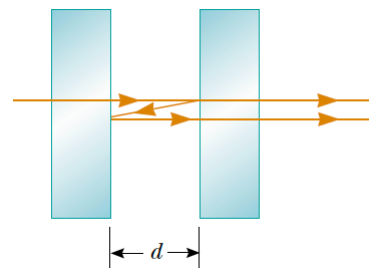
1) (a) Duas fendas separadas por 0.850 mm são iluminadas por luz com comprimento de onda de 600 nm. Franjas de interferência são observadas sobre um anteparo distante 2.80 m. (a) Em um ponto no anteparo situado 2.50 mm da franja clara central, qual a diferença de fase entre as ondas? (b) Qual a razão entre a intensidade nesse ponto e na franja central?

2) Uma onda monocromática com frequência angular ω e amplitude A incide sobre três fendas. Sendo d a distância entre fendas vizinhas, mostre que a intensidade no anteparo é dada por

$$I(\theta) = I_0 \left[1 + 2 \cos \left(\frac{2\pi d \sin \theta}{\lambda} \right) \right]^2,$$

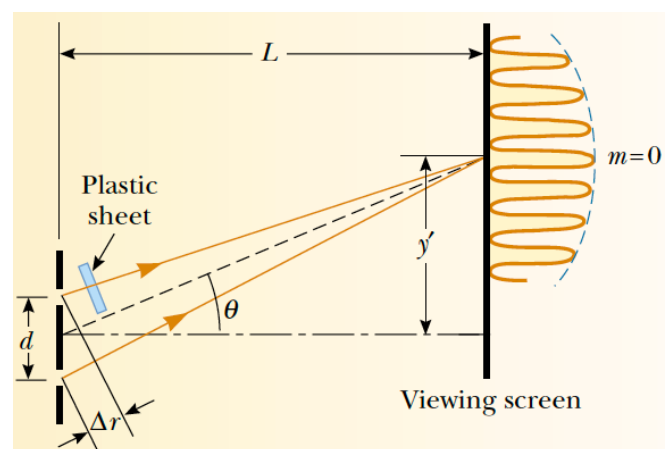
onde I_0 é uma constante.

3) Luz monocromática incide sobre duas placas de vidro paralelas, da esquerda para direita, sofrendo as reflexões e refrações indicadas. (a) Sendo $\lambda = 580$ nm o comprimento de onda, qual é a menor distância $d > 0$, que maximiza a intensidade transmitida? (b) Caso d tenda a zero, o que acontece com a intensidade transmitida?



4) Em um experimento realizado com o espelho de Lyoid, a primeira franja clara é observada no ponto P , cuja posição é y em relação ao ponto P' . Expresse y em termos da distância d entre a fonte e sua imagem, da distância L entre a fonte e o anteparo, e do comprimento de onda λ . Dica: Perceba que o padrão de interferência é semelhante ao produzido por duas fontes situadas em S e S' . Considere também a defasagem por reflexão.

5) Considere o experimento de duas fendas mostrado na figura ao lado. Uma película plástica (*plastic sheet*), com índice de refração n e espessura t , é colocada próxima a uma das fendas, como indicado. O máximo central estava originalmente na posição $y = 0$, mas foi deslocado para a posição y' , após a colocação da película. Obtenha y' .



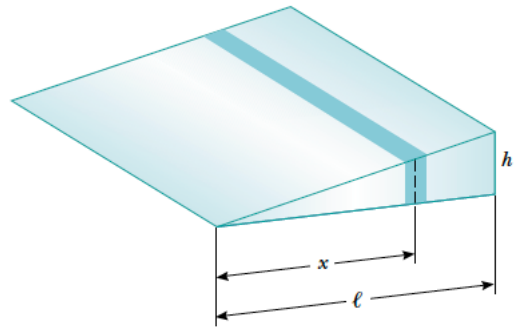
6) Um material transparente com índice de refração n é cortado em forma de cunha, com pequeno ângulo de abertura. Luz com comprimento de onda λ incide do alto, perpendicularmente. Admitindo que a cunha esteja envolta por ar, mostre que as posições das franjas claras em sua face superior são dadas pela condição

$$x_m = \left(m + \frac{1}{2}\right) \frac{l\lambda}{2hn}$$

enquanto para as franjas escuras,

$$x_m = m \frac{l\lambda}{2hn}$$

onde x , l e h estão definidos na figura, e $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$.



7) Um filme de óleo ($n = 1.45$) com espessura de 280 nm flutua na água. (a) Ao meio-dia, qual a cor dominante do reflexo da película? (b) Qual a cor dominante da luz transmitida? Lembre-se que o índice de refração da água é 1.33, e que o espectro visível vai de $\lambda \approx 400$ nm a $\lambda \approx 700$.

8) Considere uma película de óleo sobre o asfalto, que tem índice de refração 1.5 e absorve praticamente toda a radiação transmitida. (a) Seja λ_1 o comprimento de onda da luz violeta. Caso a espessura da película seja $d \approx \lambda_1$, mostre que haverá um mínimo de reflexão para o violeta, admitindo incidência normal. (b) Mostre também que haverá um máximo de reflexão para o vermelho, cujo comprimento de onda é $\lambda_2 \approx 2\lambda_1$.

Respostas:

1) (a) $\Delta\phi = 7.95$ rad (b) $\left(\frac{I}{I_0}\right) = 0.45$

3) (a) 290 nm (b) máximo de intensidade transmitida

4) $y = \left(\frac{L}{2d}\right) \lambda$

5) $y' = (n - 1) \frac{tL}{d}$

7) (a) verde ($\lambda=541$ nm) (b) violeta ($\lambda=406$ nm)