

4302212 – Física IV

Oitava lista de exercícios

1. Considere que, numa experiência de interferência da luz, serão utilizadas duas fendas, que estão separadas uma da outra por uma distância $d = 1,150$ mm e distantes $L = 120$ cm de um anteparo conforme mostra a Figura 1.

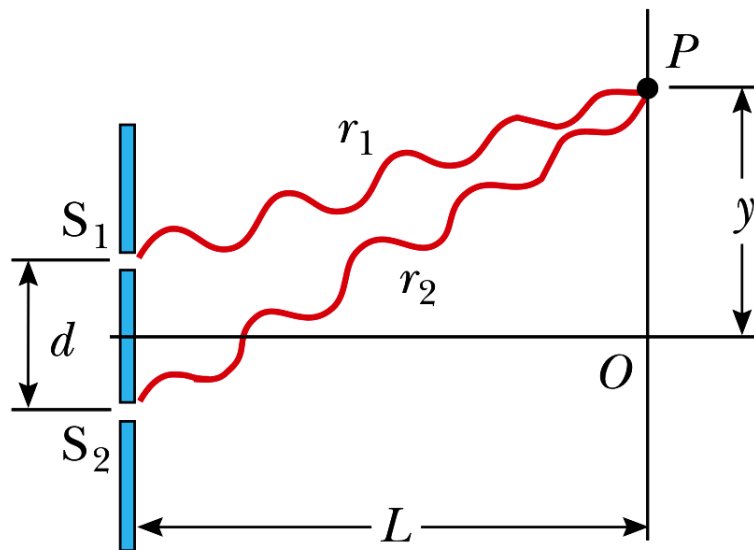


Figura 1

- (a) Se uma luz monocromática de comprimento de onda $\lambda = 833$ nm passar por essas fendas, qual a diferença δ que existirá entre os caminhos percorridos pelos feixes que saem destas duas fendas até chegar num ponto P que está distante $y = 2,00$ cm do eixo de simetria do arranjo experimental?
- (b) Expresse o resultado que você obteve no item anterior em função do comprimento de onda λ .
- (c) Esse ponto P corresponde a um ponto de máximo, de mínimo ou de interferência intermediária? Por quê?

2. A experiência, que é denotada por espelho de Lloyd, é feita se valendo de uma única fonte puntiforme de luz para produzir um padrão de interferência num anteparo. Esse padrão de interferência pode ser aquele que é produzido com o auxílio de um espelho plano conforme ilustra a Figura 2: ou seja, a iluminação que vemos num ponto P arbitrário do anteparo é devido à interferência de um raio de luz, que sai do ponto S e vai diretamente até P , com um outro raio de luz, que sai de S e chega em P após ser refletido pelo espelho. Considerando que a distância entre S e o espelho é d , e que a distância que existe entre S e o anteparo é $D \gg d$, calcule (em função de λ , e d e D) a distância y que existe entre o espelho e a primeira franja brilhante no anteparo.

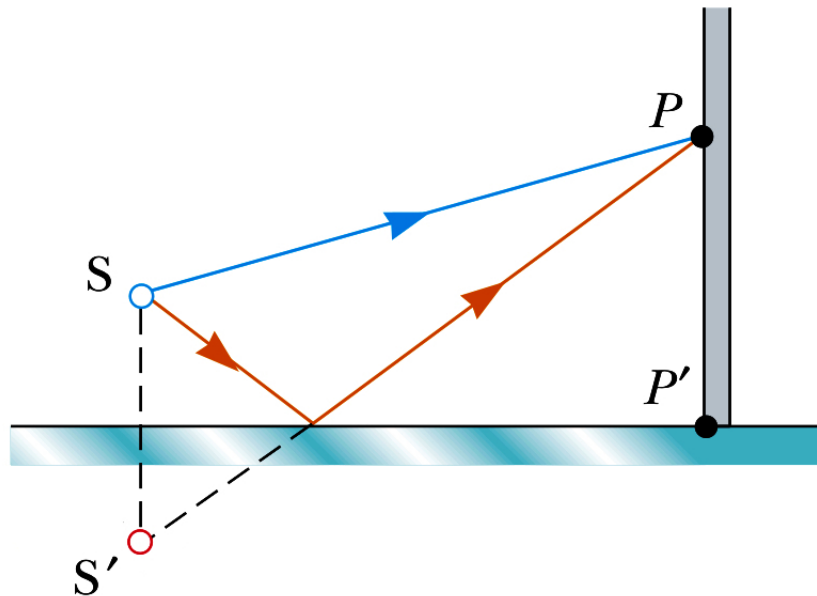


Figura 2

3. Imagine que numa experiência de Young, análoga a que é ilustrada pela Figura 1, você coloque uma lâmina delgada transparente de faces paralelas, com índice de refração n , sobre uma das fendas. O efeito prático disso é a produção de um deslocamento m nas franjas relacionadas à figura de interferência de modo que, por exemplo, a franja central brilhante passa a ocupar a posição que, antes, era ocupada pela franja brilhante de ordem m . Sabendo disso, e assumindo que o comprimento

da luz monocromática que passa pela fenda dupla é λ , calcule a espessura d dessa lâmina.

4. Considere um experimento onde uma luz monocromática passa através de três fendas paralelas que estão separadas por uma distância d uma da outra, como mostra a Figura 3. Considere também que todas as ondas que emergem destas três fendas têm as mesmas amplitude E_0 e frequência angular ω .

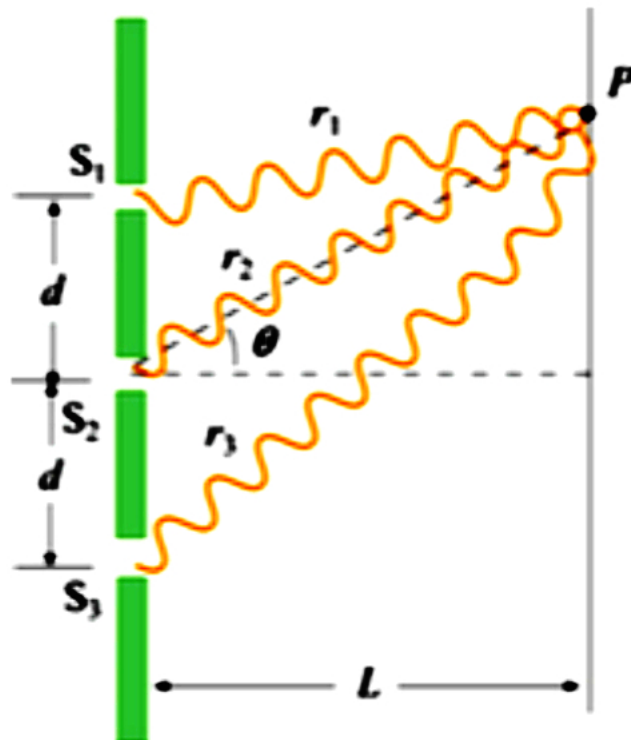


Figura 3

- (a) Mostre que a intensidade I que está relacionada ao padrão de interferência assim formado, por ser proporcional a $\langle E \rangle$, é dada por

$$I = \frac{I_0}{9} \left[1 + 2 \cos \left(\frac{2\pi d \sin \theta}{\lambda} \right) \right]^2,$$

onde I_0 é a intensidade máxima associada ao máximo principal.

- (b) Qual é a razão entre as intensidades dos máximos primários e secundários?