

Física IV — 7600008

Quarta lista suplementar. Para praticar para a prova do dia
24/11/2020

18 de Novembro de 2020

- Um objeto com 10 cm de altura está sobre o eixo óptico de um espelho côncavo com distância focal $f_E = 4$ m, a 1 km do espelho. Uma lente biconvexa com distância focal $f_L = 5$ cm também está posicionada sobre o eixo óptico do espelho, 3 cm à frente do ponto onde se forma a imagem real do objeto (a imagem real está entre o espelho e a lente). Encontre a posição onde se forma a imagem produzida pela lente.
- Encontre a altura e outras características (real ou virtual; no mesmo sentido ou de pernas para o ar em relação ao objeto) da imagem formada pela lente na questão 1.
- A lente na figura 1 tem distância focal $f = 2$ cm. Faça um desenho mostrando o ponto P onde a luz se focalizará. Indique a distância até o centro da lente e o ângulo em relação à horizontal.
- A lente da figura 2 é formada pela justaposição de uma lente plano-convexa (à esquerda) e outra plano-côncava. A primeira é feita de um vidro com índice de refração $n_1 = 1.6$; a segunda, de vidro com $n_2 = 1.4$. As duas têm raio $R = 4$ cm. Encontre a distância focal do conjunto. *Sugestão: imagine que as duas lentes fossem ligeiramente separadas, de forma que as faces planas continuem paralelas e com o mesmo eixo óptico. Imagine, em seguida, que uma fonte de luz é posicionada no foco da lente da esquerda e determine a posição onde será formada a imagem, depois de a luz atravessar as duas lentes.*
- Suponha que, em lugar de duas fendas, Young tivesse trabalhado com três, como mostra a figura 3. Para que ângulos haveria interferência construtiva? Considere duas possibilidades:
 - $d_E = d_D$;
 - $d_E = 2d_D$.
- Suponhamos que você queira reproduzir a experiência de Young numa caixa de sapatos que tem 25 cm de largura e 50 cm de comprimento. Você vai cortar duas fendas perto do centro de uma das faces mais curtas e lançar luz com comprimento de onda $\lambda = 500$ nm sobre elas. Seu objetivo é mostrar cinco máximos de luz na extremidade oposta da caixa. Qual deve ser a mínima separação d entre as fendas para que isso aconteça?

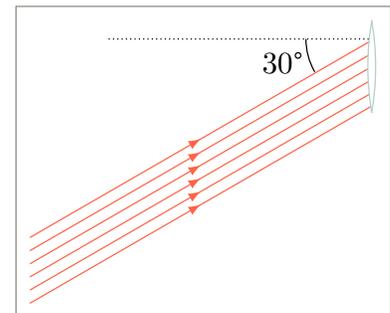


Figura 1: Questão 3

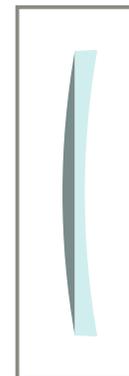


Figura 2: Questão 4

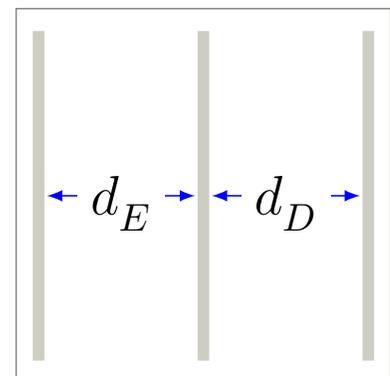


Figura 3: Questão 5

7. Uma rede de difração tem 500 linhas por milímetro. Se um raio de luz com comprimento de onda $\lambda = 500 \text{ nm}$ incidir normalmente sobre a rede, em que direção (encontre o menor ângulo com a normal) sairá o raio resultante da interferência construtiva
8. Na figura 4, as regiões de cima e de baixo, que têm índice de refração n_1 , são muito espessas. Elas são separadas por uma lâmina de espessura d e índice de refração n_2 , como indicado. Nesta questão, $n_1 > n_2$. Um feixe de luz com comprimento de onda λ incide normalmente à superfície que separa a região de cima da lâmina. A partir daí ocorrem várias reflexões e refrações no ponto de incidência e no ponto imediatamente abaixo dele na superfície entre a lâmina e a região inferior. A figura dá nomes (A, B, \dots, H) aos raios resultantes de cada reflexão/refração (para maior clareza, os feixes são representados em posições horizontais diferentes, de forma que raios gerados mais tarde aparecem mais à direita. Assim, o primeiro raio se divide nos raios A e B ; ao incidir na superfície inferior, o raio B se divide nos raios C e D ; e assim sucessivamente). Encontre a relação entre d e λ para que haja interferência construtiva entre os feixes A e E .
9. Repita a questão anterior para $n_2 > n_1$.
10. Ainda no contexto da questão 8, com $n_1 > n_2$, encontre a relação entre d e λ para que haja interferência construtiva entre os raios D e H .

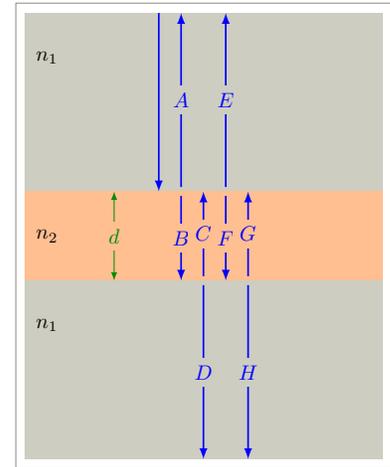


Figura 4: Questões 8-10.