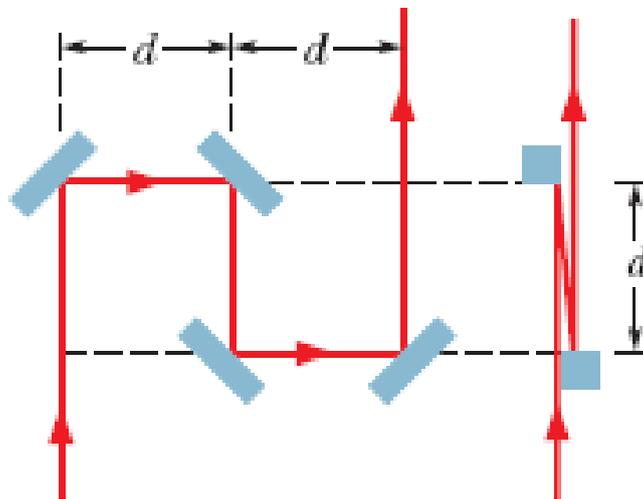


**LISTA 2 FÍSICA IV**  
**Interferência PERGUNTAS CONCEITUAIS**  
**Respostas no final**

1 A distância entre as franjas de uma figura de interferência de duas fendas aumenta, diminui ou permanece constante quando (a) a distância entre as fendas aumenta, (b) a cor da luz muda de vermelho para azul e (c) todo o equipamento experimental é imerso em água?. (d) Nos máximos laterais, se as fendas são iluminadas com luz branca, o pico mais próximo do máximo central é o pico da componente vermelha ou o pico da componente azul?

2 Quando passamos de uma franja clara de uma figura de interferência de duas fendas para a franja clara seguinte, afastando-nos do centro, (a) a diferença  $\Delta L$  entre as distâncias percorridas pelos dois raios aumenta ou diminui? (b) Qual é o valor da variação em comprimentos de onda  $\lambda$ ?

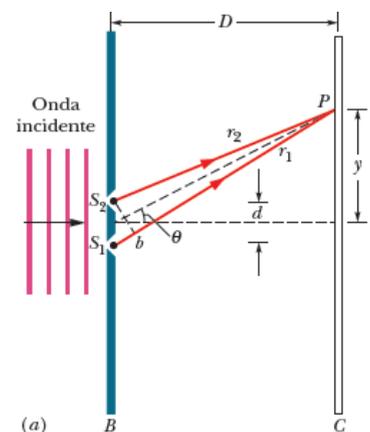
3 A figura abaixo mostra dois raios luminosos que estão inicialmente em fase e se refletem em várias superfícies de vidro. Despreze a ligeira inclinação do raio da direita. (a) Qual é a diferença entre as distâncias percorridas pelos dois raios? (b) Qual deve ser a diferença, em comprimentos de onda  $\lambda$ , para que os raios estejam em fase no final do processo? (c) Qual é o menor valor de  $d$  para que a diferença de fase do item (b) seja possível?



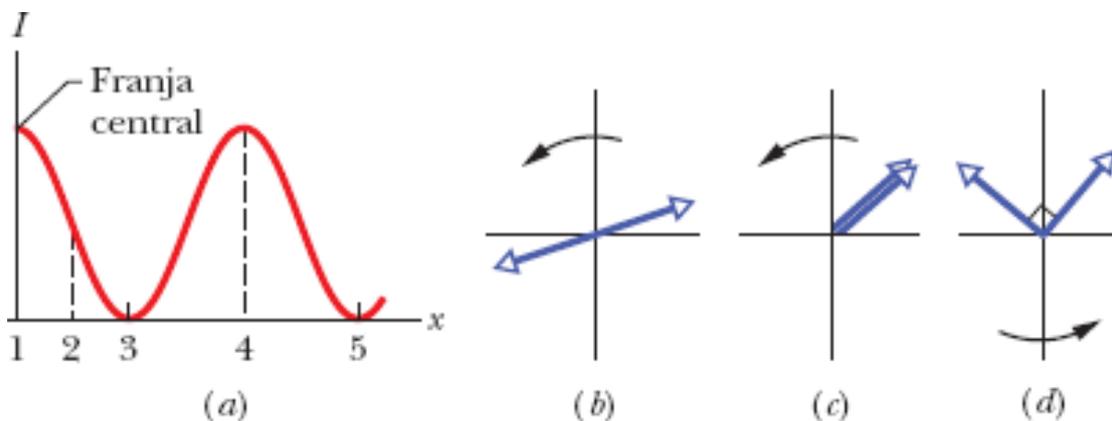
4 Na figura ao lado, três pulsos luminosos de mesmo comprimento de onda, a, b e c, atravessam blocos de plásticos de mesmo comprimento cujos índices de refração são dados. Coloque os pulsos na ordem decrescente do tempo que levam para atravessar os blocos.



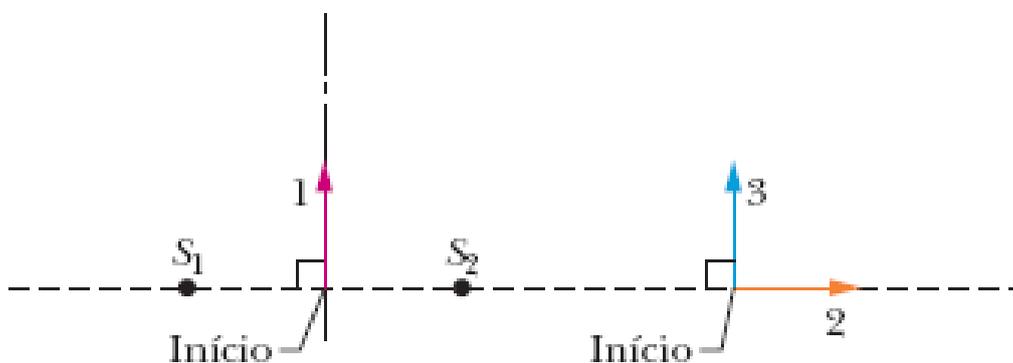
5 Existe um máximo de interferência, um mínimo de interferência, um estado intermediário próximo de um máximo, ou um estado intermediário próximo de um mínimo no ponto P da figura ao lado se a diferença entre as distâncias percorridas pelos dois raios for (a)  $2,2\lambda$ , (b)  $3,5\lambda$ , (c)  $1,8\lambda$  e (d)  $1,0\lambda$ ? Para cada situação, determine o valor de m associado ao máximo ou mínimo envolvido.



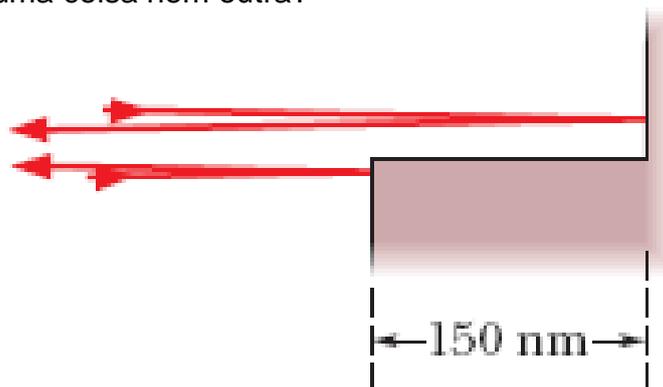
6 A figura (a) mostra a intensidade  $I$  em função da posição  $x$  na tela de observação para a parte central de uma figura de interferência de dupla fenda. As outras partes da figura mostram diagramas fasoriais das componentes do campo elétrico das ondas que chegam à tela depois de passar pelas duas fendas. Associe três dos pontos numerados da figura (a) aos três diagramas fasoriais das figuras (b), (c) e (d).



7 A figura abaixo mostra duas fontes,  $S_1$  e  $S_2$ , que emitem ondas de rádio de comprimento de onda  $\lambda$  em todas as direções. As fontes estão exatamente em fase, separadas por uma distância igual a  $1,5\lambda$ . A reta vertical é a mediatriz do segmento de reta que liga as duas fontes. (a) Se começamos no ponto indicado na figura e percorremos a trajetória 1, a interferência produz um máximo ao longo da trajetória, um mínimo ao longo da trajetória, ou mínimos e máximos se alternam? Responda à mesma pergunta (b) para a trajetória 2 e (c) para a trajetória 3.

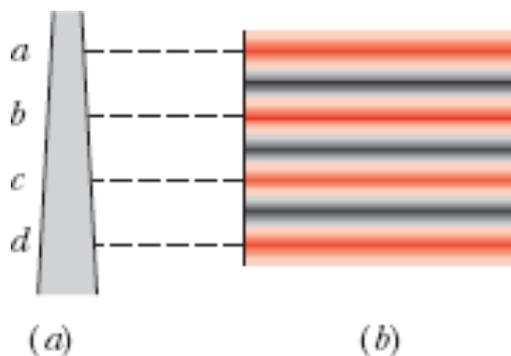


8 A figura abaixo mostra dois raios luminosos, com um comprimento de onda de 600 nm, que são refletidos por duas superfícies de vidro separadas por uma distância de 150 nm. Os raios estão inicialmente em fase. (a) Qual é a diferença entre as distâncias percorridas pelos dois raios? (b) Ao retornarem à região que fica do lado esquerdo das superfícies de vidro, as fases dos dois raios são iguais, opostas, ou nem uma coisa nem outra?

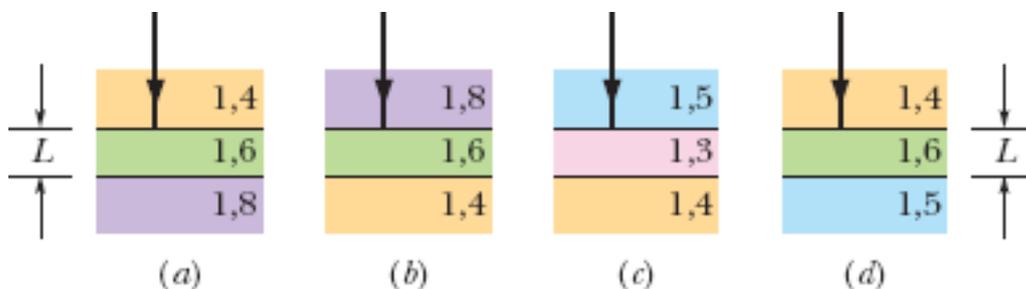


9 Uma onda luminosa se propaga em uma nanoestrutura com 1500 nm de comprimento. Quando um pico da onda está em uma das extremidades da nanoestrutura, existe um pico ou um vale na outra extremidade se o comprimento de onda for (a) 500 nm e (b) 1000 nm?

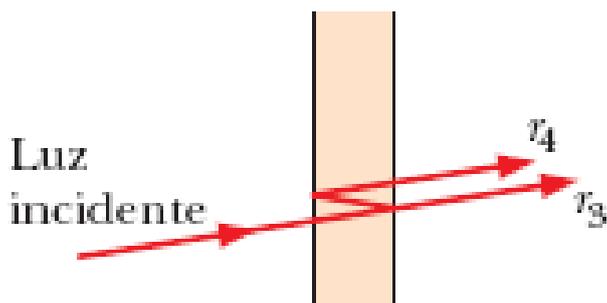
10 A figura (a) mostra uma vista em seção reta de um filme fino vertical cuja largura de cima para baixo aumenta porque a gravidade faz o filme escorrer. A figura (b) mostra o filme visto de frente, com as quatro franjas claras (vermelhas) que aparecem quando o filme é iluminado por um feixe perpendicular de luz vermelha. Os pontos indicados por letras correspondem à posição das franjas claras. Em termos do comprimento de onda da luz no interior do filme, qual é a diferença de espessura do filme (a) entre os pontos a e b e (b) entre os pontos b e d?



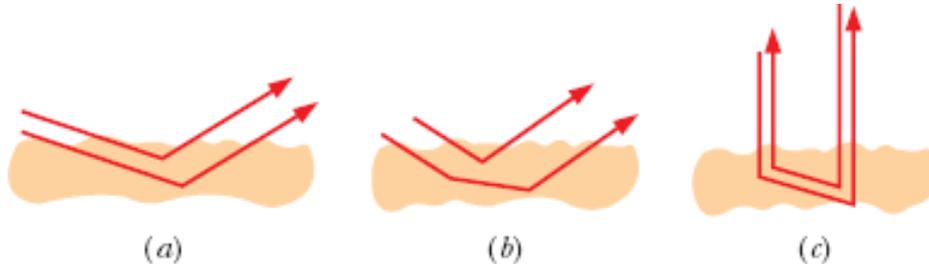
11 A figura abaixo mostra quatro situações nas quais a luz incide perpendicularmente em um filme fino, de largura  $L$ , situado entre duas placas muito mais espessas (nas extremidades) feitas de materiais diferentes (o desenho não está em escala). Os índices de refração são dados. Em que situações a condição para que a intensidade da onda refletida seja máxima (ou seja, para que o filme pareça claro) é dada pela equação  $2L = (m + 1/2) \lambda / 2$ ?



12 A figura abaixo mostra a passagem de um raio de luz perpendicular (mostrado com uma pequena inclinação para tornar a figura mais clara) por um filme fino suspenso no ar. (a) O raio  $r_3$  sofre uma mudança de fase por reflexão? (b) Qual é a mudança de fase por reflexão do raio  $r_4$ , em comprimentos de onda? (c) Se a espessura do filme for  $L$ , qual será a diferença de percurso entre os raios  $r_3$  e  $r_4$ ?



13 A figura abaixo mostra três situações nas quais dois raios de luz solar penetram ligeiramente no solo lunar e depois são espalhados de volta ao espaço. Suponha que os raios estejam inicialmente em fase. Em que situação as ondas associadas estão provavelmente em fase ao voltarem ao espaço? (Na lua cheia, a luminosidade da Lua aumenta bruscamente, tornando-se 25% maior que nas noites anteriores e posteriores, porque, nessa fase, interceptamos os raios de luz que são espalhados de volta na direção do Sol pelo solo lunar e sofrem interferência construtiva nos nossos olhos. Quando estava planejando o primeiro pouso do homem na Lua, a NASA fez questão de que os visores dos capacetes tivessem filtros para proteger os astronautas da ofuscação causada pelo espalhamento da luz no solo lunar.)



# RESPOSTAS

## Capítulo 35

1. (a) diminui; (b) diminui; (c) diminui; (d) azul
2. (a) aumenta; (b)  $1\lambda$
3. (a)  $2d$ ; (b) (número ímpar) $\lambda/2$ ; (c)  $\lambda/4$
4.  $a, c, b$
5. (a) estado intermediário próximo de um máximo,  $m = 2$ ; (b) mínimo,  $m = 3$ ; (c) estado intermediário próximo de um máximo,  $m = 2$ ; (d) máximo,  $m = 1$
6.  $b, 3$  e  $5$ ;  $c, 1$  e  $4$ ;  $d, 2$
7. (a) máximo; (b) mínimo; (c) se alternam
8. (a) 300 nm; (b) opostas
9. (a) pico; (b) vale
10. (a) 0,5 comprimento de onda; (b) 1 comprimento de onda
11.  $c, d$
12. (a) não; (b) 0; (c)  $2L$
13. Naquela que percorrem aproximadamente o mesmo caminho e portanto sofrem a mesma defasagem (C)