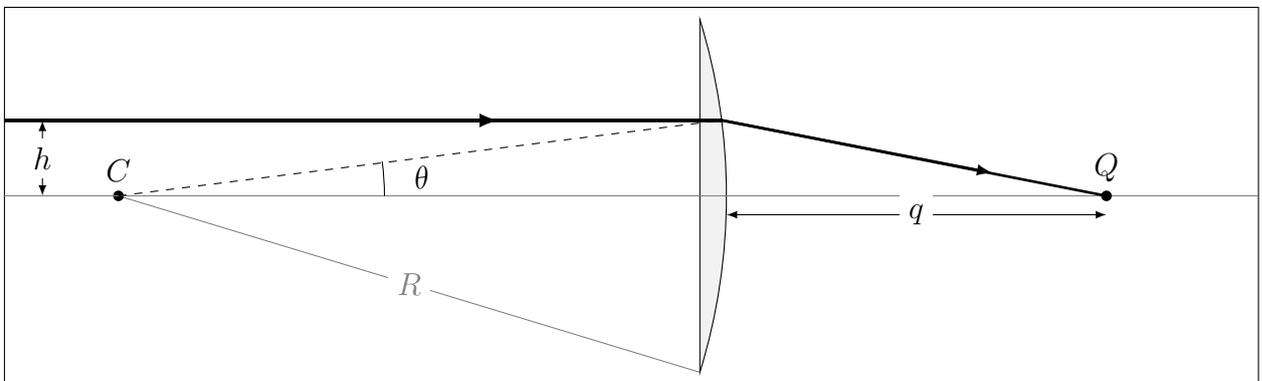


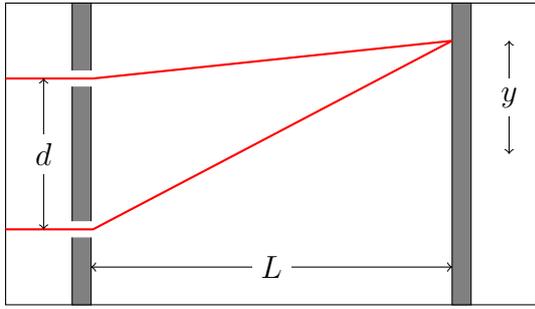
Física IV — 7600008

Terceira Lista Complementar — para praticar para a prova do dia 07/10/2019

1. Considere uma lâmina de vidro com espessura d e índice de refração n' , imersa no ar, que recebe uma onda de luz com frequência angular ω em incidência normal. A lâmina está posicionada horizontalmente, e a onda vem de cima. Desenhe, com cores diferentes, a onda incidente, a onda refletida na superfície superior e a onda incidente na superfície inferior. Para facilitar, suponha que a onda incidente tem valor zero no ponto onde atinge a superfície no instante do desenho e que a espessura d é igual a $\pi c/(n'\omega)$ e suponha que a refletividade em cada superfície seja 100%.
2. Repita os desenhos do problema anterior para $d = \pi c/(2n'\omega)$.
3. A que conclusões sobre a onda resultante da soma das duas ondas refletidas conduzem os desenhos das questões 1 e 2?
4. Suponha que o campo elétrico da onda incidente na questão 1 seja dado por $E = E_0 \cos(kx + \omega t)$, num sistema de coordenadas com origem no ponto de incidência e eixo \hat{x} dirigido verticalmente para cima. Escreva as expressões para os campos elétricos das duas ondas refletidas, na região $x > 0$.
5. Calcule a intensidade média do campo elétrico resultante das duas ondas refletidas, na região $x > 0$.
6. Repita as questões 4 e 5 para a espessura d na questão 2.
7. Na figura abaixo, temos de novo o problema do raio incidente paralelamente ao eixo de uma lente delgada. O ângulo de abertura da lente é $2\theta_0 \ll 1$. Calcule o caminho óptico Λ da luz desde o ponto onde entra na lente até o ponto Q . O princípio de Fermat pode ser interpretado como dizendo que o caminho óptico independe de θ . A partir dessa noção, determine a distância q . *Sugestão: a distância horizontal entre o ponto onde a luz entra na lente e o ponto Q é $q + R(1 - \cos \theta)$. Somente faça a aproximação de ângulo pequeno no final, após obter a expressão para q .*



8. Se dois raios de luz como o da figura, mas com ângulos θ distintos atingirem a lente, a interferência entre eles no ponto Q será inteiramente construtiva, inteiramente destrutiva, ou parcialmente construtiva? Note que a sua conclusão sempre valerá para raios de luz que satisfazem ao princípio de Fermat. Assim, você poderá completar a sentença “Na ótica geométrica, a interferência entre raios de luz que se deslocam de um ponto A para outro B por caminhos distintos é sempre”
9. Imagine que a experiência de Young é feita num meio com índice de refração n e luz com frequência ω . Calcule a intensidade média da radiação incidente sobre um ponto P no anteparo que recebe a luz em função da distância y indicada na figura abaixo, medida a partir do ponto no segundo anteparo equidistante das duas fendas no primeiro anteparo.



10. Considere a experiência de Young ($n = 1$ no problema anterior) para uma distância d muito maior do que o comprimento de onda da radiação. Descreva qualitativamente o padrão luminoso que será observado no segundo anteparo.