

Lista extra de Exercícios Sugeridos para Estudo – Primeira Avaliação

OBS.: Mais exercícios podem ser adicionados em breve à lista. Sempre que possível, verifique se há uma versão mais atualizada!

Sugestão: Refazer os exercícios resolvidos do Halliday.

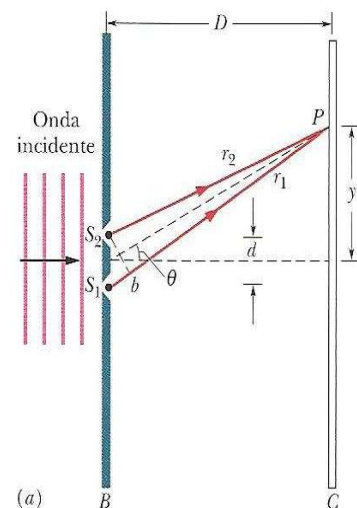
Ondas Eletromagnéticas

- 1) As equações do campo magnético de uma onda eletromagnética no vácuo são $B_x = B \sin(ky + \omega t)$, $B_y = B_z = 0$. (a) Quais são a direção e o sentido de propagação do campo magnético? (b) Escreva as equações do campo elétrico da onda. (c) Esta onda é polarizada? Se for, em que direção?
- 2) Um feixe de luz não polarizado incide sobre duas placas polarizadoras superpostas. Qual deverá ser o ângulo entre as direções de polarização das placas a fim de que a intensidade do feixe transmitido seja um terço da intensidade do feixe incidente?
- 3) Uma pequena aeronave cuja massa, incluindo os tripulantes, é de $1,5 \times 10^3$ kg, desloca-se no espaço cósmico onde não existe nenhum campo gravitacional. Se o astronauta acender um feixe de laser de 10kW, que velocidade a aeronave poderá atingir, após um dia, devido à quantidade de momento transportada pelo feixe do laser? (Resposta: $v=1,9$ mm/s)
- 4) A intensidade da radiação solar que atinge a atmosfera superior da Terra é de $1,4$ kW/m². (a) Supondo que a Terra se comporte como um disco chato e perpendicular aos raios solares e que toda a energia incidente seja absorvida, calcule a força sobre a Terra devido à pressão de radiação. (b) Compare essa força com a força devida à atração gravitacional do Sol. (respostas: (a) $6,0 \times 10^8$ N, (b) $3,6 \times 10^{22}$ N)

Interferência

1) Um dispositivo de fenda dupla é montado como mostrado na figura abaixo. A luz verde ($\lambda_{\text{verde}} \sim 550$ nm) é utilizada para produzir o padrão de interferência. A luz verde é então substituída pela luz vermelha ($\lambda_{\text{vermelho}} \sim 670$ nm). Qual das seguintes mudanças permitirá que o espaçamento das bandas brilhantes (máximos de interferência) na tela não seja afetado pela mudança da cor da luz?

- (a) O aumento de D ;
- (b) A diminuição de d ;
- (c) O aumento de d e/ou diminuição de D ;
- (d) O aumento de luminosidade da fonte de luz.



2) Uma experiência de fenda dupla é executada com luz verde-azulada com comprimento de onda de 512 nm. As fendas estão afastadas 1,2 mm e a tela está a 5,4 m das fendas. Quão afastadas entre si estão as franjas de interferência brilhantes vistas na tela? (resposta; 2,3mm)

3) Deseja-se revestir uma placa plana de vidro ($n=1,50$) com material transparente ($n=1,25$) de tal forma que o comprimento de onda de 620 nm (no vácuo) que incide normal à superfície, não seja refletida. Qual a espessura mínima que o revestimento deve ter? ($L= 124$ nm)

4) Uma onda luminosa de comprimento de onda 585 nm incide perpendicularmente em uma película de sabão ($n=1,33$) de espessura 1,21um, suspensa no ar. A luz refletida pelas duas superfícies do filme sofre interferência destrutiva ou construtiva? Justifique. (resposta: interferência construtiva)

5) O comprimento de luz diminui quando ela passa do ar para a água. Se a luz é vermelha quando ela está no ar, assume outra cor (por exemplo, azul) quando é observada no interior da água?

6) Ao umedecer as lentes de um óculos para limpá-lo, observa-se que a medida que a água evapora, as lentes começam a ficar (marcadas em alguns pontos) menos reflexivas por um curto intervalo de tempo (até a água evaporar totalmente). Explique por quê.

7) O que causa flutuações na recepção de rádio quando um avião o sobrevoa?

Difração

1) A luz monocromática de um laser de hélio-neônio ($\lambda=632,8$ nm) incide perpendicularmente sobre uma rede de difração que contém 6000ranhuras por centímetro. a) Encontre os ângulos nos quais os máximos de primeira e segunda ordens são observados. b) E se olhasse para o máximo de terceira ordem, você o encontraria? (respostas: a) $\theta(m=1)=22,31^\circ$, $\theta(m=2)= 49,41^\circ$, b) não (justificar))

2) Calcule, aproximadamente, as intensidades relativas dos máximos de um padrão de difração Fraunhofer de fenda única para $m=1, 2$ e 3 .

Resposta: $\frac{I_\theta}{I_0}(m=1) = 0,045$; $\frac{I_\theta}{I_0}(m=2) = 0,016$; $\frac{I_\theta}{I_0}(m=3) = 0,0083$.

3) Quais das afirmações abaixo é a correta?

- (a) A difração ocorre apenas em ondas transversais;
- (b) A difração é uma prova de que a luz pode ser uma onda;
- (c) A difração da luz explica a formação do arco-íris;
- (d) O pôr do sol avermelhado é uma consequência do fenômeno de difração.

Justifique sua resposta:

4) Por que a difração das ondas do som são mais evidentes na experiência do dia a dia do que a difração de ondas de luz?

5) Supondo que o Super-homem realmente tivesse visão de raios X com comprimento de onda de 0,12 nm e o diâmetro de sua pupila de 4,3 mm, a que altitude máxima distinguir vilões de heróis supondo que o requisito mínimo de detalhe entre eles fosse de 4,8 cm?

Resposta: 1410 km.

6) Um padrão de difração de fenda única, a distância entre o primeiro mínimo à direita e o primeiro mínimo à esquerda é de 5,20 mm. A tela sobre a qual o padrão é exibido está a 82,3 cm da fenda e o comprimento de onda é de 546 nm. Calcule a largura da fenda. Resposta: $a = 173 \text{ um}$.

7) Se o Super-Homem realmente tivesse uma visão de raios-x com comprimento de onda de 0,12 nm e o diâmetro da pupila de 4,3 mm, a que altitude máxima ele poderia distinguir vilões de heróis supondo que o requisito mínimo de detalhe fosse de 4,8 cm? (b) Existe raios-x chegando do Sol (ou do universo) até nós na Terra? Explique (c) Nestas condições, o que realmente seria visto pelo Super-Homem? Descreva que imagem seria visto por ele.

Resposta: (a) 1410 km;

8) O dubleto de sódio no espectro do sódio é um par de linhas com comprimentos de onda de 589,0 nm e 589,6 nm. Calcule o número mínimo de ranhuras, na rede de difração, necessário para resolver (ter resolução) este dubleto no espectro de segunda ordem.

Resposta: 491.

9) Raios X monocromáticos incidem sobre um conjunto de planos cristalinos do NaCl cujo espaçamento interplanar é de 39,8 pm. Quando o feixe é girado de $51,3^\circ$ em relação à normal, observa-se a refração de Bragg de primeira ordem. Determine o comprimento de onda dos raios-x.

Resposta: 49,8 pm.