
Eletromagnetismo e Ótica (MEC/LEGM)

15ª Semana

- Probl. 1)** Considere que se ilumina perpendicularmente 20 mm da superfície de uma rede de difracção, com 300 linhas por mm, com a luz amarela de uma lâmpada de sódio cujos comprimentos principais são 589 nm e 589.6 nm.
- Determine a largura angular $\Delta\theta$ das riscas do padrão de difracção assim formadas.
 - Verifique se nesta situação as duas componentes principais da luz são distinguíveis.
 - E se apenas 2 mm da rede de difracção fosse iluminada a resolução seria alterada?
-

Respostas:

R. 1-a) $\Delta\theta = 3 \times 10^{-5} \text{ rad}$

R. 1-b) A separação dos picos é o dobro da sua largura.

R. 1-c) Cada pico seria dez vezes mais largo. Não seriam distinguíveis.

- Probl. 2)** Uma rede de difracção tem 2750 linhas por cm. A luz de um laser incide normalmente sobre a rede. Um alvo é colocado 2 m em frente da rede de forma a interceptar a luz difractada pela rede, e verifica-se que três pontos luminosos se forma no alvo.
- Se o comprimento de onda do laser é 633 nm qual é a distância no alvo entre os pontos luminosos?
 - Explique porque é que o ponto central é mais brilhante que os outros dois.
 - Determina a largura a das fendas para que só três pontos se formem no alvo.
-

Respostas:

R. 2-a) $\Delta y = 35 \text{ cm}$

R. 2-b) Padrão de intensidade de difracção numa fenda.

R. 2-c) $a > 1.5 \mu\text{m}$

- Probl. 3)** Um objecto com 10 cm de altura está em frente a um espelho esférico cuja distância focal em valor absoluto é $|f| = 40 \text{ cm}$. Sabendo que a imagem reflectida aparenta uma altura de 2 cm determine:
- Se a imagem é real ou virtual.
 - Se está do mesmo lado ou do lado oposto do espelho
 - Se o espelho é concavo ou convexo, e qual o sinal de f .
-

Respostas

R. 3-a) Virtual

R. 3-b) Do lado oposto ao espelho

R. 3-c) Convexo, $f < 0$

- Probl. 4)** Um carro desloca-se com velocidade v_o ao longo do eixo de um espelho esférico de raio R . Determine a velocidade v_i da sua imagem no espelho em função da distância u do carro ao espelho.
-

Resposta:

R. 4-a) $v_i = -\left(\frac{1}{\frac{2u}{R}-1}\right)^2 v_o$

- Probl. 5)** Uma lente de vidro com índice de refração $n = 1.5$ tem um lado convexo, com curvatura $R = 20 \text{ cm}$, e o outro lado plano.
- Qual é a distância focal f da lente?

- b) Para um objecto colocado a 40 cm da lente do lado convexo, a que distância se forma a imagem?

Respostas:

R. 5-a) $f = 40\text{ cm}$

R. 5-b) $v = \infty$

Probl. 6) Num microscópio a distância focal da objectiva é $f_o = 4\text{ cm}$ e a da ocular é $f_e = 8\text{ cm}$, sendo a distância entre as lentes 25 cm .

- Qual a distância u a que um objecto deve estar da objectiva para que a sua imagem se forme dentro do microscópio à distância focal f_e da ocular?
- Determine a magnificação m_o da objectiva.
- Determine a magnificação angular m_θ da ocular. (Num microscópio a imagem virtual final deve formar-se a 25 cm (ou mais) da retina do observador para ficar focada sem esforçar a vista)
- Determine a magnificação total M do microscópio.

Respostas:

R. 6-a) $u = 5,2\text{ cm}$

R. 6-b) $m_o = -3,25$

R. 6-c) $m_\theta = 3,125$

R. 6-d) $M = -10,15$

- **Mais problemas da Série 12 do ano passado disponível na página da cadeira no item Aulas de Problemas→ Ficheiros→Série de Problemas.**