FGE 160 – Ótica - 2020

3ª. Lista de exercícios

1) A luz que ilumina duas fendas estreitas ligeiramente espaçadas, projeta um padrão de interferência sobre uma tela. De que maneira diferirão as distâncias entre as franjas do padrão, quando a luz utilizada for vermelha e depois azul?

2) As asas coloridas de muitas borboletas se devem à pigmentação, mas as cores de algumas espécies, tais como a borboleta morpho, não são resultado de qualquer pigmentação. Quando as asas são vistas sob ângulos diferentes, as cores se alteram. Explique como são produzidas essas cores.

3) Quais são as diferenças entre um holograma e uma fotografia convencional? Por que os hologramas só foram possíveis após a invenção do laser?

4) Uma rede de difração pode ser considerada como um conjunto de fendas (ou obstáculos) muito estreitas. A luz é difratada ao atravessar essas fendas, distribuindo a intensidade luminosa em pontos definidos pela equação da rede**: d. senθ = m λ,** sendo d a distância entre as fendas. (a) Esquematize uma montagem com a finalidade de medir o comprimento de onda de uma ponteira laser, utilizando uma rede de difração conhecida e uma trena. (b) O que acontece com o padrão de luz resultante se diminuirmos o espaçamento d? Justifique. (c) O padrão seria alterado se a experiência fosse realizada com luz branca? Justifique.

5) A distribuição de intensidade numa difração de fenda única é dada pela equação**: *a* . senθ = m λ**, onde *a* é a largura da fenda. Uma luz monocromática, de comprimento de onda λ, incide numa fenda de largura 10λ. (a) Esquematize a distribuição da intensidade luminosa num anteparo situado a 2 m da fenda. Determine a largura do máximo central. (b) Explique o que acontece com a distribuição da intensidade nas seguintes situações: i) largura da fenda é reduzida à metade; ii) a fonte é substituída por luz policromática (branca)

6)Em uma experiencia de interferência de Young, duas fendas estreitas, separadas por uma distância de de=0,3mm são iluminadas por luz monocromática. Franjas claras e escuras são observadas sobre um anteparo colocado a uma distância L=1,0m das fendas e a separação entre as franjas é igual a 2,0mm.

a) Faça o esquema da montagem experimental, indicando claramente as grandezas envolvidas.

b) Qual o comprimento de onda da luz que ilumina as fendas?

c) Tomando o máximo central no centro do anteparo (y=0), em que posição y devemos encontrar o 3º. Máximo?

d) Qual a diferença de caminho ótico, em micrometros, entre as ondas que chegam nesse ponto?

e) Se a distância entre as fendas for reduzida para d=0,15mm, qual será o novo espaçamento entre as franjas? Justifique.

.

7) Na figura abaixo está representado o padrão de difração obtido quando uma ponteira laser (λ = 650 nm) incide num fio de cabelo, sendo projetada a 1,5 m do fio.

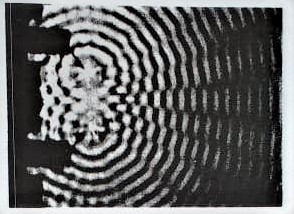
●

●

.

Determine o diâmetro do fio (resposta em µm). O que acontece se aumentarmos o diâmetro do fio?

8) A figura representa a simulação da experiência de Young com fendas duplas. Um ponto do anteparo terá intensidade máxima quando a DCO (diferença de caminho óptico) entre os dois feixes que saem das fendas for um número inteiro de λ e intensidade mínima quando for um número semi-inteiro. (a) Deduza essas equações, relacionando os parâmetros convenientes para se obter o comprimento de onda da fonte. (b)Indique o primeiro máximo de intensidade e calcule o comprimento de onda da fonte usada na figura. (c)O que acontece com o padrão se a distância entre as fontes S1 e S2 for aumentada? Justifique.



9) Discuta os temas abaixo:

a) Como você explicaria a um aluno do ensino médio, a diferença entre as propriedades da luz de uma lâmpada incandescente e da luz LASER?

b) Logo após a chuva podemos ver um arco-íris, constituído por faixas coloridas no céu. Da mesma forma, podemos ver faixas coloridas num CD. Esses dois fenômenos são diferentes? Quais as propriedades da luz intervêm nesses dois processos?

c) Discuta e compare o processo de formação de imagem num espelho plano, câmera fotográfica e num sistema holográfico, enfatizando a natureza, registro e reprodução da imagem formada.

10) O esquema abaixo representa a experiência da fenda dupla de Young, incidindo um feixe monocromático de λ = 660 nm,num anteparo a 6,0 m das fendas espaçadas de c=0,3mm; No padrão de franjas estão assinalados os pontos M, P e Q. (a) Determine a posição do primeiro mínimo (Yp) e do primeiro máximo (Yq). (b) Como varia o padrão se a fonte utilizada for de luz monocromática azul? (c) E se for policromática? Justifique.

