

EXERCÍCIO 4 - INTERFERÊNCIA & DIFRAÇÃO

1. Duas fendas paralelas, a $7,7 \mu\text{m}$ de distância uma da outra, são iluminadas com luz verde monocromática com $\lambda = 550 \text{ nm}$. Determine a posição angular da franja clara de terceira ordem **(a)** em radianos; **(b)** em graus. **R: (a) $0,216 \text{ rad}$; (b) $12,37^\circ$.**
2. O experimento de Young é executado com luz azul-esverdeada de comprimento de onda 500 nm . A distância entre as fendas é de $1,2 \text{ mm}$ e a tela de observação está a $5,4 \text{ m}$ das fendas. Determine o espaçamento entre as franjas claras. **R: $2,25 \text{ mm}$**
3. Em um experimento de Young, a distância entre as fendas é de 100 vezes o valor do comprimento de onda da luz usada para iluminá-las.
(a) Determine a separação angular em radianos entre o máximo de interferência e o mais próximo.
(b) Determine a distância entre máximos se a tela de observação estiver a 50 cm de distância das fendas.
R: (a) $0,01 \text{ rad}$; (b) 5 mm .
4. Em um experimento de Young, a distância entre as fendas é 5 mm e as fendas estão a 1 m da tela de observação. Duas figuras de interferência podem ser vistas na tela, uma produzida por uma luz com comprimento de onda de 480 nm e outra por uma luz de comprimento de onda de 600 nm . Determine a distância na tela entre as franjas de terceira ordem das duas figuras de interferência. **R: $72 \mu\text{m}$.**
5. Sobre uma fenda estreita incide luz monocromática de 441 nm . Num anteparo, a $2,00 \text{ m}$ de distância, o afastamento linear entre o segundo mínimo de difração e o máximo central é de $1,50 \text{ cm}$.
(a) Calcule o ângulo de difração θ deste segundo mínimo.
(b) Ache a largura da fenda. **R: (a) $0,43^\circ$; (b) $0,118 \text{ mm}$**
6. Luz de comprimento de onda de 633 nm incide sobre uma fenda estreita. O afastamento angular entre o primeiro mínimo de difração, num lado do máximo central, e o primeiro mínimo no outro lado é $1,20^\circ$. Qual é a largura da fenda? **R: $60,4 \mu\text{m}$.**
7. Em uma figura de difração de fenda única, a distância entre o primeiro e o quinto mínimo é de $0,35 \text{ mm}$. O anteparo dista 40 cm da fenda e o comprimento de onda da luz usada é de 550 nm .
(a) Encontre a largura da fenda.
(b) Calcule o ângulo θ do primeiro mínimo de difração. **(Resposta: (a) $2,5 \text{ mm}$; (b) $2,2 \times 10^{-4} \text{ rad}$.)**
8. Uma onda plana, de comprimento de onda igual a 590 nm , incide numa fenda com $a = 0,40 \text{ mm}$. Uma lente convergente delgada, com distância focal igual a $+70 \text{ cm}$, é colocada atrás da fenda e focaliza a luz sobre o anteparo.
(a) A que distância está o anteparo da lente? **(Resposta: (a) 70 cm ; (b) 1 mm .)**
(b) Qual é a distância, sobre o anteparo, entre o centro da configuração de difração e o primeiro mínimo?
9. Uma fenda de $0,10 \text{ mm}$ de largura é iluminada por luz de comprimento de onda de 589 nm . Considere os raios que são difratados a $\theta = 30^\circ$ e calcule a diferença de fase, no anteparo, entre as ondas de Huygens provenientes do topo e do ponto médio da fenda. **(Resposta: 160°)**
10. Os dois faróis de um automóvel que se aproxima estão afastados por $1,4 \text{ m}$. Com quais valores **(a)** da separação angular e **(b)** da distância máxima a vista conseguirá resolvê-los? Considere o diâmetro da pupila do observador de $5,0 \text{ mm}$ e o comprimento de onda de 550 nm . Considere também que a resolução seja determinada exclusivamente pelos efeitos da difração. **Resposta: (a) $1,34 \times 10^{-4} \text{ rad}$; (b) $10,4 \text{ km}$.)**
11. Estime, sob condições ideais, a separação linear de dois objetos, na superfície do planeta Marte que possam ser resolvidos por um observador na Terra usando **(a)** a vista desarmada e **(b)** o telescópio de $5,1 \text{ m}$ do Monte Palomar. Use os seguintes

15 de abril de 2019

dados: distância a Marte = $8,0 \times 10^7$ km; diâmetro da pupila = 5,0 mm; comprimento de onda da luz = 500 nm. (Resposta: (a) $10,74 \times 10^{+3}$ km; (b) 10,5 km.)

12. Se o Super-Homem tivesse realmente a visão de raios X para um comprimento de onda 0,10 nm e uma pupila de diâmetro igual a 4,0 mm, qual deveria ser a altitude máxima para ele poder distinguir os bandidos dos mocinhos, supondo que para isso ele precise resolver pontos separados por 5,0 cm. (Resposta: 1640 km.)

13. Em que condições são observados os fenômenos de interferência e de difração?
14. Descreva o experimento de Young das fendas duplas.
15. O que é o **Princípio de Huygens**?
16. Quando ocorre difração da luz?
17. Deduzir a Lei de Bragg. Qual a sua aplicação?