

5a. Lista de Exercícios - Interferência, Difração e Ondas Eletromagnéticas

Roberto Ortiz
Professor Livre-Docente
Escola de Artes, Ciências e Humanidades
Universidade de São Paulo

November 19, 2021

- 1-) Duas fendas paralelas, a $7.7 \mu\text{m}$ de distância entre si, são iluminadas com luz verde monocromática, de comprimento de onda 550 nm . Calcule a direção θ em que é vista a franja clara de terceira ordem ($m = 3$) **(a)** em radianos; **(b)** em graus.
- 2-) Se a distância d entre as fendas em uma experiência de Young for multiplicada por dois, por qual fator deve ser multiplicada a distância L até a tela de observação para que o espaçamento entre as franjas continue o mesmo.
- 3-) Em uma experiência de Young usando a luz amarela do sódio ($\lambda = 589 \text{ nm}$), o espaçamento entre as franjas de interferência é de 0.20° . Qual seria o espaçamento entre as franjas se todo o conjunto fosse mergulhado em água ($n_{\text{agua}} = 1.33$)?
- 4-) Em uma experiência de Young realizada com ondas na água, as fontes de vibração estão oscilando em fase e a distância entre elas é de 120 mm . A distância entre dois máximos adjacentes, medida a $2,0$ metros dos vibradores, é de 180 mm . Se a velocidade das ondas é de 25.0 cm/s , calcule a frequência de oscilação dos vibradores.
- 5-) Quando se incide luz monocromática sobre uma fenda de 0.022 mm de largura, observa-se o primeiro mínimo de difração em uma direção fazendo um ângulo de 1.8° em relação com a direção do feixe incidente. Qual é o comprimento de onda da luz incidente?
- 6-) Luz de comprimento de onda 633 nm incide sobre uma fenda estreita. O ângulo entre a direção do primeiro mínimo de difração logo ao lado do máximo central e o primeiro mínimo no outro lado é de 1.20° . Qual é a largura da fenda?
- 7-) Ondas sonoras, com frequência de 3000 Hz , que se propagam no ar com velocidade de 343

m/s, sofrem difração ao passar por uma abertura retangular de uma caixa de auto-falante, e seguem em direção a um grande auditório. A abertura da caixa é de 30 cm e está a 100 metros da parede oposta do auditório. Rente a esta parede está um ouvinte. Em que ponto desta parede a posição do ouvinte coincidirá com a posição do primeiro mínimo de difração, e portanto terá dificuldade para ouvir o som?

8-) Determine a distância entre dois pontos na superfície da Lua para que estes possam ser individualmente separados quando observados com o telescópio Hubble, de 2,4 m de diâmetro, em órbita da Terra. Dados: distância Terra-Lua = 384 mil km; comprimento de onda da luz amarela = 550 nm.

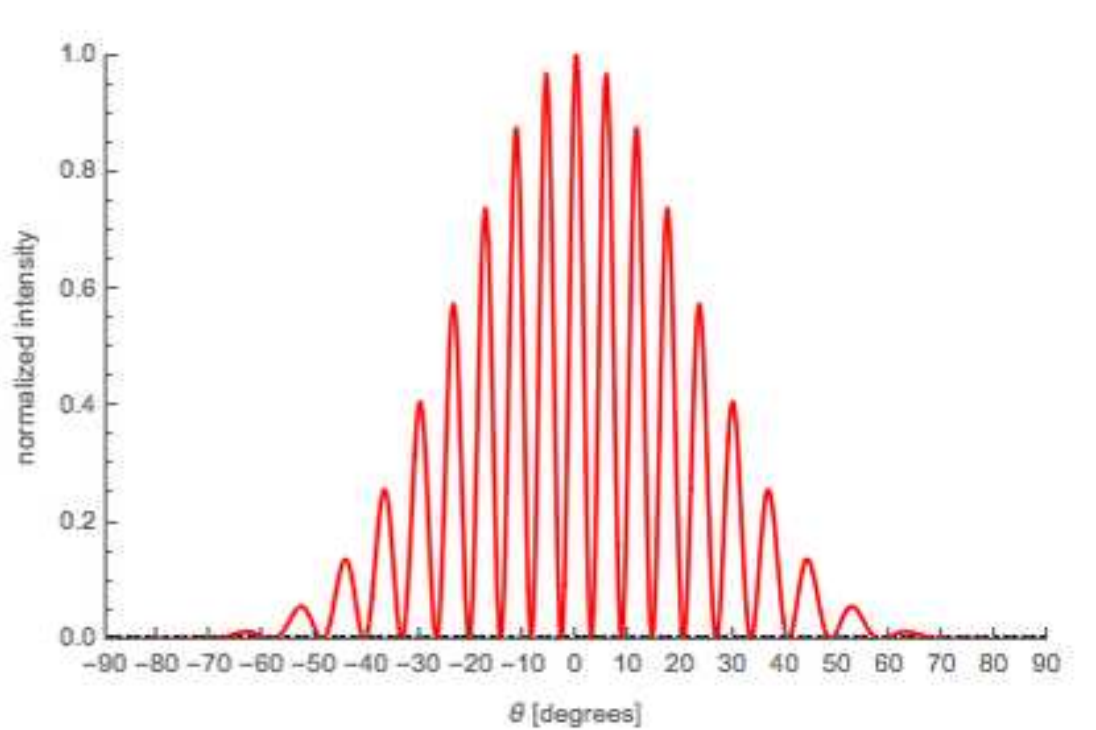


Figure 1: Exercício 9

9-)A luz, de comprimento de onda de 440 nm, passa por uma fenda dupla, produzindo uma figura de difração cujo gráfico da intensidade I em função do ângulo θ (em graus), mostrado na figura 1. Calcule:

(a) a largura da fenda

(b) a separação entre as fendas

10-) Repita o exercício anterior para a luz vermelha, de comprimento 650 nm.

11-) Uma galáxia exibe um espectro de emissão de linhas. A mais intensa delas, correspondente ao íon Ne^{2+} tem comprimento de onda (de laboratório) de 3869 Angstroms. Calcule qual seria o comprimento de onda dessa linha, caso a galáxia estivesse:

(a) aproximando-se a uma velocidade de 500 m/s

(b) afastando-se a uma velocidade de 50 m/s

12-) Repita o exercício anterior para a linha $\text{H}\alpha$ do hidrogênio, de comprimento de onda de laboratório de 6563 Angstroms.