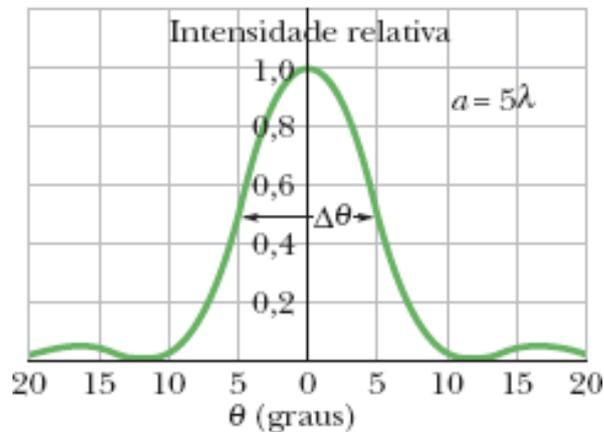


LISTA 3 FÍSICA IV
Difração EXERCÍCIOS OBRIGATORIOS (9 edição do Halliday)

Respostas no final
Gabaritos na página do professor

- 15 A largura total à meia altura (LTMA) de um máximo central de difração é definida como o ângulo entre os dois pontos nos quais a intensidade é igual a metade da intensidade máxima. (Veja a figura) (a) Mostre que a intensidade é metade da intensidade máxima para $\sin^2 \alpha = \alpha^2/2$. (b) Verifique se $\alpha = 1,39$ rad (aproximadamente 80°) é uma solução para a equação transcendental do item (a). (c) Mostre que a LTMA é dada por $\Delta\theta = 2 \sin^{-1}(0,443\lambda/a)$, em que a é a largura da fenda. Calcule a LTMA do máximo central para fendas cujas larguras correspondem a (d) $1,00\lambda$, (e) $5,0\lambda$ e (f) $10,0\lambda$.



- 21 Estime a distância entre dois objetos no planeta Marte que mal podem ser resolvidos em condições ideais por um observador na Terra (a) a olho nu e (b) usando o telescópio de 200 polegadas (= 5,1 m) de Monte Palomar. Use os seguintes dados: distância entre Marte e a Terra: $8,0 \times 10^7$ km; diâmetro da pupila: 5,0 mm; comprimento de onda da luz: 550 nm.
- 43 (a) Quantas franjas claras aparecem entre os primeiros mínimos da envoltória de difração à direita e à esquerda do máximo central em uma figura de difração de dupla fenda, se $\lambda = 550$ nm, $d = 0,150$ mm e $a = 30,0$ μm ? (b) Qual é a razão entre as intensidades da terceira franja clara e da franja central?
- 49 Uma luz, de comprimento de onda 600 nm, incide normalmente em uma rede de difração. Dois máximos de difração vizinhos são observados em ângulos dados por $\sin \theta = 0,2$ e $\sin \theta = 0,3$. Os máximos de quarta ordem estão ausentes. (a) Qual é a distância entre fendas vizinhas? (b) Qual é a menor largura possível das fendas? Para essa largura, determine (c) o maior, (d) o segundo maior e (e) o terceiro maior valor do número de ordem m dos máximos produzidos pela rede.

RESPOSTAS

11. 160°
12. (a) $2,33 \mu\text{m}$; (b) 6; (c) $15,2^\circ$; (d) $51,8^\circ$
13. (a) $0,18^\circ$; (b) 0,46 rad; (c) 0,93
14. (a) 0,256; (b) entre o centro e o primeiro mínimo
15. (d) $52,5^\circ$; (e) $10,1^\circ$; (f) $5,06^\circ$
16. ---
17. (b) 0; (c) $-0,500$; (d) 4,493 rad; (e) 0,930; (f) 7,725 rad; (g) 1,96
18. 30 m
19. (a) 19 cm; (b) maior
20. 53 m
21. (a) $1,1 \times 10^4 \text{ km}$; (b) 11 km
22. (a) 50 m; (b) não; (c) um sinal inconfundível seria a iluminação das cidades no lado escuro da Terra
23. (a) $1,3 \times 10^{-4} \text{ rad}$; (b) 10 km
24. $31 \mu\text{m}$
25. 50 m
26. (a) 32 cm; (b) 2,7 m; (c) uma abertura de 2,7 m é impraticável; a resolução superior dos satélites militares se deve ao processamento das imagens em computador, que é capaz de remover boa parte dos efeitos da turbulência.
27. $1,6 \times 10^3 \text{ km}$
28. 27 cm
29. (a) $8,8 \times 10^{-7} \text{ rad}$; (b) $8,4 \times 10^7 \text{ km}$; (c) 0,025 mm
30. $91 \mu\text{m}$
31. (a) $0,346^\circ$; (b) $0,97^\circ$
32. (a) $6,8^\circ$; (b) não
33. (a) 17,1 m; (b) $1,37 \times 10^{-10}$
34. (a) os dois anéis são vermelhos; (b) 0,13 mm
35. 5
36. 13
37. 3
38. (a) $11,1 \mu\text{m}$; (b) 51; (c) 0° ; (d) $79,0^\circ$
39. (a) $5,0 \mu\text{m}$; (b) $20 \mu\text{m}$
40. 22
41. (a) $7,43 \times 10^{-3}$; (b) entre o mínimo correspondente a $m = 6$ (o sétimo) e o máximo correspondente a $m = 7$ (o sétimo máximo secundário); (c) entre o mínimo correspondente a $m = 3$ (o terceiro) e o mínimo correspondente a $m = 4$ (o quarto)
42. (a) 4; (b) todas as franjas claras múltiplas de quatro
43. (a) 9; (b) 0,255
44. $2 \mu\text{m}$
45. (a) $62,1^\circ$; (b) $45,0^\circ$; (c) $32,0^\circ$
46. 635 nm
47. 3
48. (a) 3; (b) $0,051^\circ$
49. (a) $6,0 \mu\text{m}$; (b) $1,5 \mu\text{m}$; (c) 9; (d) 7; (e) 6
50. 523 nm
51. (a) $2,1^\circ$; (b) 21° ; (c) 11
52. (a) a terceira (que se superpõe com a quarta); (b) a nona; (c) $41,5^\circ$; (d) $67,2^\circ$; (e) $73,1^\circ$
53. (a) 470 nm; (b) 560 nm
54. ---
55. $3,65 \times 10^3$

Capítulo 36

1. (a) 2,5 mm; (b) $2,2 \times 10^{-4} \text{ rad}$
2. 1,41
3. (a) 70 cm; (b) 1,0 mm
4. (a) diminui; (b) 11° ; (c) $0,23^\circ$
5. (a) 700 nm; (b) 4; (c) 6
6. (a) $0,430^\circ$; (b) 0,118 mm
7. $60,4 \mu\text{m}$
8. 41,2 m
9. 1,77 mm
10. 24,0 mm

56. (a) 23 100; (b) 28,7°
57. (a) 0,032°/nm; (b) $4,0 \times 10^4$; (c) 0,076°/nm; (d) $8,0 \times 10^4$; (e) 0,24°/nm; (f) $1,2 \times 10^5$
58. (a) 56 pm; (b) nenhuma
59. 0,15 nm
60. 491
61. (a) 10 μm ; (b) 3,3 mm
62. (a) $\tan \theta$; (b) 0,89
63. $1,09 \times 10^3$ ranhuras/mm
64. 2,9°
65. (a) 0,17 nm; (b) 0,13 nm
66. 39,8 pm
67. (a) 25 pm; (b) 38 pm
68. 6,8°
69. 0,26 nm
70. 0,570 nm
71. (a) 15,3°; (b) 30,6°; (c) 3,1°; (d) 37,8°
72. (a) 130 pm; (b) 3; (c) 97,2 pm; (d) 4
73. (a) $0,7071a_0$; (b) $0,4472a_0$; (c) $0,3162a_0$; (d) $0,2774a_0$; (e) $0,2425a_0$
74. (a) $1,3 \times 10^{-4}$ rad; (b) 21 m
75. (a) 625 nm; (b) 500 nm; (c) 416 nm
76. $4,84 \times 10^3$
77. 3,0 mm
78. 11
79. ---
80. 30,5 μm
81. ---
82. ---
83. (a) 13; (b) 6
84. 9,0
85. 59,5 pm
86. 6,1 mm
87. 4,9 km
88. 3,3
89. $1,36 \times 10^4$
90. 53,4 cm
91. 2
92. 4×10^{-13}
93. 4,7 cm
94. 500 nm
95. ---
96. 691 nm
97. 36 cm
98. 164 m
99. (a) a quarta; (b) a sétima