

一 选择题 (共72分)

1. (本题 3分)(5527)
(B)
2. (本题 3分)(3666)
(A)
3. (本题 3分)(3664)
(C)
4. (本题 3分)(3612)
(B)
5. (本题 3分)(3676)
(D)
6. (本题 3分)(3678)
(A)
7. (本题 3分)(3174)
(B)
8. (本题 3分)(3185)
(D)
9. (本题 3分)(3508)
(B)
10. (本题 3分)(3200)
(A)
11. (本题 3分)(3516)
(D)
12. (本题 3分)(3719)
(B)
13. (本题 3分)(3520)
(D)
14. (本题 3分)(3741)
(D)
- 参考解: $a \sin \varphi = \frac{3}{2} \lambda$, $\varphi = 30^\circ$ $\therefore a = 3 \lambda$
15. (本题 3分)(3204)
(D)
16. (本题 3分)(3212)
(B)
17. (本题 3分)(5534)
(B)

18. (本题 3分)(3173)
(B)
19. (本题 3分)(3368)
(B)
20. (本题 3分)(3538)
(B)
21. (本题 3分)(5222)
(E)
22. (本题 3分)(3246)
(A)
23. (本题 3分)(3544)
(B)
24. (本题 3分)(5330)
(C)

二 填空题 (共74分)

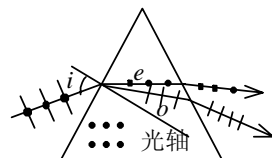
25. (本题 3分)(3671)
 $n(r_2 - r_1)$ 3 分
26. (本题 4分)(3167)
 $2\pi (n-1) e / \lambda$ 2 分
 4×10^3 2 分
27. (本题 4分)(3179)
 3λ 2 分
1.33 2 分
28. (本题 3分)(3690)
 $3\lambda / (2n)$ 3 分
29. (本题 3分)(3203)
0.644mm 3 分
30. (本题 3分)(3711)
 $2d / \lambda$ 3 分
31. (本题 3分)(3378)
 $4I_0$ 3 分
32. (本题 3分)(5647)
 6.0×10^{-4} 3 分

参考解：
$$\overline{AB} \cdot \sin \phi = \frac{1}{2} \lambda$$

$$\therefore \lambda = 2 \overline{AB} \cdot \sin \phi$$

$$= 2 \times 1.0 \times 3.0 \times 10^{-4} \text{mm} = 6.0 \times 10^{-4} \text{mm}$$

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 33. (本题 3分)(3521) | |
| 子波 | 1 分 |
| 子波干涉(或答“子波相干叠加”) | 2 分 |
| 34. (本题 3分)(3209) | |
| 4 | 3 分 |
| 35. (本题 3分)(3722) | |
| $\pm 30^\circ$ (答 30° 也可以) | 3 分 |
| 36. (本题 3分)(3524) | |
| 500 nm(或 5×10^{-4} mm) | 3 分 |
| 37. (本题 4分)(3217) | |
| 一 | 2 分 |
| 三 | 2 分 |
| 38. (本题 3分)(3370) | |
| $2I$ | 3 分 |
| 39. (本题 3分)(3550) | |
| 平行或接近平行 | 3 分 |
| 40. (本题 5分)(3236) | |
| 30° | 3 分 |
| 1.73 | 2 分 |
| 41. (本题 5分)(3234) | |
| 完全(线)偏振光 | 2 分 |
| 垂直于入射面 | 2 分 |
| 部分偏振光 | 1 分 |
| 42. (本题 3分)(3238) | |
| $\pi / 2 - \arctg(n_2 / n_1)$ | 3 分 |
| 43. (本题 3分)(3374) | |
| 部分 | 2 分 |
| $\pi / 2$ (或 90°) | 1 分 |
| 44. (本题 3分)(3808) | |
| 波动 | 1 分 |
| 横 | 2 分 |
| 45. (本题 3分)(3807) | |
| 传播速度 | 2 分 |
| 单轴 | 1 分 |
| 46. (本题 4分)(3244) | |
| 见图 | |
| o 光画正确 | 2 分 |
| e 光画正确 | 2 分 |



三 计算题 (共66分)

47. (本题 8分)(3651)

解: (1) $x = 2kD\lambda / d$
 $d = 2kD\lambda / \Delta x$ 2 分

此处 $k = 5$
 $\therefore d = 10 D\lambda / \Delta x = 0.910 \text{ mm}$ 2 分

(2) 共经过 20 个条纹间距, 即经过的距离
 $l = 20 D\lambda / d = 24 \text{ mm}$ 2 分

(3) 不变 2 分

48. (本题 10分)(3182)

解: (1) $\Delta x = 20 D\lambda / a$ 2 分
 $= 0.11 \text{ m}$ 2 分

(2) 覆盖云玻璃后, 零级明纹应满足
 $(n-1)e + r_1 = r_2$ 2 分

设不盖玻璃片时, 此点为第 k 级明纹, 则应有
 $r_2 - r_1 = k\lambda$ 2 分

所以 $(n-1)e = k\lambda$
 $k = (n-1)e / \lambda = 6.96 \approx 7$

零级明纹移到原第 7 级明纹处 2 分

49. (本题 5分)(0448)

解: 设介质薄膜的厚度为 e , 上、下表面反射均为由光疏介质到光密介质, 故不计附加程差。当光垂直入射 $i = 0$ 时, 依公式有:

对 λ_1 : $2n'e = \frac{1}{2}(2k+1)\lambda_1$ ① 1 分

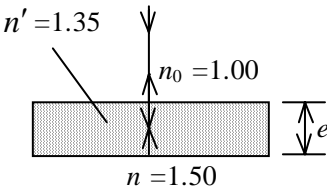
按题意还应有:

对 λ_2 : $2n'e = k\lambda_2$ ② 1 分

由① ②解得: $k = \frac{\lambda_1}{2(\lambda_2 - \lambda_1)} = 3$ 1 分

将 k 、 λ_2 、 n' 代入②式得

$e = \frac{k\lambda_2}{2n'} = 7.78 \times 10^{-4} \text{ mm}$ 2 分



50. (本题 5分)(3513)

解: 设 A 点处空气薄膜的厚度为 e , 则有

$2e + \frac{1}{2}\lambda_1 = \frac{1}{2}(2k+1)\lambda_1$, 即 $2e = k\lambda_1$ 2 分

改变波长后有
 $2e = (k-1)\lambda_2$ 2 分

$\therefore k\lambda_1 = k\lambda_2 - \lambda_2, k = \lambda_2 / (\lambda_2 - \lambda_1)$

$\therefore e = \frac{1}{2}k\lambda_1 = \frac{1}{2}\lambda_1\lambda_2 / (\lambda_2 - \lambda_1)$ 1 分

51. (本题10分)(3198)

解: 设某暗环半径为 r , 由图可知, 根据几何关系, 近似有

$$e = r^2 / (2R) \quad (1) \quad 3 \text{ 分}$$

再根据干涉减弱条件有

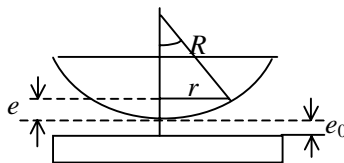
$$2e + 2e_0 + \frac{1}{2}\lambda = \frac{1}{2}(2k+1)\lambda \quad (2) \quad 4 \text{ 分}$$

式中 k 为大于零的整数. 把式①代入式②可得

$$r = \sqrt{R(k\lambda - 2e_0)} \quad 2 \text{ 分}$$

(k 为整数, 且 $k > 2e_0 / \lambda$)

1 分



52. (本题 8分)(3199)

解: 设所用的单色光的波长为 λ , 则该单色光在液体中的波长为 λ / n . 根据牛顿环的明环半径公式

$$r = \sqrt{(2k-1)R\lambda/2}$$

有

$$r_{10}^2 = 19R\lambda/2 \quad 3 \text{ 分}$$

充液后有

$$r_{10}'^2 = 19R\lambda/(2n) \quad 3 \text{ 分}$$

由以上两式可得

$$n = r_{10}^2 / r_{10}'^2 = 1.36 \quad 2 \text{ 分}$$

53. (本题 5分)(3724)

解:

$$a \sin \varphi = k\lambda, k=1. \quad 2 \text{ 分}$$

$$a = \lambda / \sin \varphi = 7.26 \times 10^{-3} \text{ mm} \quad 3 \text{ 分}$$

54. (本题 5分)(3743)

解: 1、2 两光线的光程差, 在如图情况下为

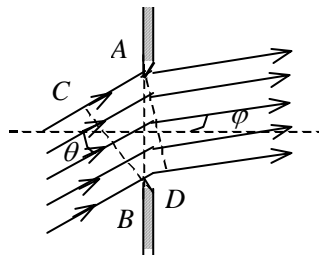
$$\delta = \overline{CA} - \overline{BD} = a \sin \theta - a \sin \varphi \quad 2 \text{ 分}$$

由单缝衍射极小值条件

$$a(\sin \theta - \sin \varphi) = \pm k\lambda \quad k = 1, 2, \dots \quad 2 \text{ 分}$$

(未排除 $k = 0$ 的扣 1 分)

$$\text{得 } \varphi = \sin^{-1}(\pm k\lambda / a + \sin \theta) \quad k = 1, 2, \dots (k \neq 0) \quad 1 \text{ 分}$$



55. (本题10分)(0470)

解:

$$\because a+b = (1/300) \text{ mm} = 3.33 \mu\text{m} \quad 1 \text{ 分}$$

$$(1) (a+b) \sin \psi = k\lambda$$

$$\therefore k\lambda = (a+b) \sin 24.46^\circ = 1.38 \mu\text{m}$$

$$\therefore \lambda_R = 0.63 - 0.76 \mu\text{m}; \lambda_B = 0.43 - 0.49 \mu\text{m}$$

对于红光, 取 $k=2$, 则

$$\lambda_R = 0.69 \mu\text{m} \quad 2 \text{ 分}$$

对于蓝光, 取 $k=3$, 则

$$\lambda_B = 0.46 \mu\text{m} \quad 1 \text{ 分}$$

红光最大级次

$$k_{\max} = (a+b) / \lambda_R = 4.8, \quad 1 \text{ 分}$$

取 $k_{\max}=4$ 则红光的第 4 级与蓝光的第 6 级还会重合. 设重合处的衍射角为 ψ' , 则

$$\sin \psi' = 4\lambda_R / (a+b) = 0.828$$

$$\therefore \psi' = 55.9^\circ \quad 2 \text{ 分}$$

(2) 红光的第二、四级与蓝光重合, 且最多只能看到四级, 所以纯红光谱的第一、三级将出现.

$$\sin \psi_1 = \lambda_R / (a+b) = 0.207 \quad \psi_1 = 11.9^\circ \quad 2 \text{ 分}$$

$$\sin \psi_3 = 3\lambda_R / (a+b) = 0.621 \quad \psi_3 = 38.4^\circ \quad 1 \text{ 分}$$