

一 选择题 (共84分)

- 1. (本题 3分)(3353)  
(B)
- 2. (本题 3分)(3355)  
(B)
- 3. (本题 3分)(3356)  
(C)
- 4. (本题 3分)(3520)  
(D)
- 5. (本题 3分)(3523)  
(C)
- 6. (本题 3分)(3631)  
(B)
- 7. (本题 3分)(3632)  
(C)
- 8. (本题 3分)(3715)  
(C)
- 9. (本题 3分)(3718)  
(A)
- 10. (本题 3分)(3719)  
(B)
- 11. (本题 3分)(3741)  
(D)
- 参考解： $a \sin \varphi = \frac{3}{2} \lambda$  ,  $\varphi = 30^\circ$   $\therefore a = 3 \lambda$
- 12. (本题 3分)(5215)  
(D)
- 13. (本题 3分)(5327)  
(B)
- 14. (本题 3分)(5648)  
(C)
- 15. (本题 3分)(5649)  
(A)

16. (本题 3分)(5650)

(D)

参考解:

单缝衍射中央明纹两侧第一暗纹中心间距离为中央明纹宽度 $\Delta x$ :  $\Delta x=2f \tan \theta$

第一暗纹中心条件:

$$a \sin \theta = \lambda$$

即

$$\sin \theta = \lambda / a$$

当 $\theta$ 小时,

$$\tan \theta \approx \sin \theta$$

$\therefore$

$$\Delta x \approx 2f \lambda / a$$

已知:  $a_2 = \frac{3}{2} a_1$ ,  $\lambda_2 = 3\lambda_1 / 4$ , 可得

$$(\Delta x)_2 = 2f \lambda_2 / a_2 = \frac{1}{2} (2f \lambda_1 / a_1) = \frac{1}{2} (\Delta x)_1$$

$a$ 、 $\lambda$ 改变后的中央明纹宽度 $(\Delta x)_2$ 变为原来宽度 $(\Delta x)_1$ 的 1/2.

17. (本题 3分)(5533)

(C)

18. (本题 3分)(3204)

(D)

19. (本题 3分)(3212)

(B)

20. (本题 3分)(3213)

(D)

21. (本题 3分)(3214)

(B)

22. (本题 3分)(3215)

(D)

23. (本题 3分)(3361)

(D)

24. (本题 3分)(3525)

(D)

25. (本题 3分)(3635)

(B)

26. (本题 3分)(3636)

(B)

27. (本题 3分)(5328)

(D)

28. (本题 3分)(5534)

(B)

二 填空题 (共118分)

29. (本题 4分)(0461)	
1.2 mm	2 分
3.6 mm	2 分
30. (本题 4分)(0464)	
$7.6\times10^{-2}$ mm	3 分
31. (本题 4分)(3207)	
6	2 分
第一级明(只填“明”也可以)	2 分
32. (本题 5分)(3208)	
4	2 分
第一	2 分
暗	1 分
33. (本题 3分)(3209)	
4	3 分
34. (本题 3分)(3357)	
3.0 mm	3 分
35. (本题 4分)(3358)	
$2\pi$	2 分
暗	2 分
36. (本题 3分)(3521)	
子波	1 分
子波干涉(或答“子波相干叠加”)	2 分
37. (本题 3分)(3522)	
干涉(或答“相干叠加”)	3 分
38. (本题 3分)(3524)	
500 nm(或 $5\times10^{-4}$ mm)	3 分
39. (本题 3分)(3633)	
$\lambda / \sin\theta$	3 分
40. (本题 3分)(3720)	
4	3 分
41. (本题 3分)(3721)	
$1\times10^{-6}$	3 分
42. (本题 3分)(3722)	
$\pm30^\circ$ (答 $30^\circ$ 也可以)	3 分
43. (本题 3分)(3739)	
2	3 分
44. (本题 3分)(3740)	
$\pi$	3 分

45. (本题 3分)(3742)

$30^\circ$

3 分

参考解:  $a \sin \varphi = \frac{5}{2} \lambda$  ,  $\varphi = 30^\circ$

46. (本题 3分)(5219)

0.36 mm

3 分

47. (本题 3分)(5651)

4

3 分

48. (本题 3分)(5652)

$2 \lambda$

3 分

49. (本题 3分)(5653)

$2 \lambda D / l$

3 分

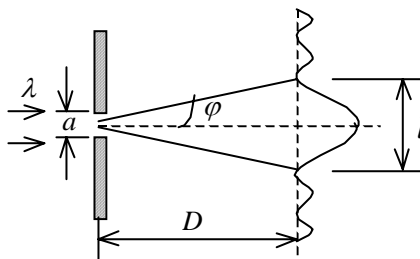
参考解:

由  $\sin \varphi = \lambda / a$  和几何图, 有

$$\sin \varphi = l / 2D$$

$$\therefore l / 2D = \lambda / a$$

$$a = 2 \lambda D / l$$



50. (本题 4分)(3217)

一

2 分

三

2 分

51. (本题 3分)(3362)

$6250 \text{ \AA}$  (或 625 nm)

3 分

52. (本题 3分)(3528)

0,  $\pm 1$ ,  $\pm 3$ , .....

3 分

53. (本题 3分)(3637)

$$d \sin \varphi = k \lambda \quad (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$$

3 分

54. (本题 3分)(3638)

$30^\circ$

3 分

55. (本题 3分)(3731)

3

3 分

56. (本题 3分)(3734)

$30^\circ$

3 分

57. (本题 3分)(3734)

$30^\circ$

3 分

58. (本题 3分)(3751)

$10 \lambda$

3 分

59. (本题 3分)(5655)

更窄更亮

3 分

## 60. (本题 3分)(5656)

5

3 分

参考解:

据缺级条件  $k/k'' = d/a = 3/1$  知第三级谱线与单缝衍射的第一暗纹重合(因而缺级). 可知在单缝衍射的中央明条纹内共有 5 条谱线, 它们相应于  $d \sin \theta = k\lambda$ ,  $k=0, \pm 1, \pm 2$ .

注: 本题不用缺级条件也能解出, 因  $d=3a$  故 第三级谱线:

$$d \sin \theta = 3\lambda$$

与单缝衍射第 1 个暗纹  $a \sin \theta = \lambda$  的衍射角  $\theta$  相同. 由此可知在单缝衍射中央明条纹中共有 5 条谱线, 它们是:

$$d \sin \theta = k\lambda, \quad k=0, \pm 1, \pm 2.$$

## 61. (本题 3分)(5657)

916

3 分

参考解:

由  $d \sin \theta = k\lambda$  得  $d = \lambda / \sin \theta$ , 设每毫米刻痕数为  $N^0$   
 $\therefore N^0 = 1/d = \sin \theta / \lambda = [1 / (2 \times 5461 \times 10^{-7})] \text{mm}^{-1} = 916 \text{mm}^{-1}$

## 62. (本题 3分)(5658)

660

3 分

参考解:

$\lambda_1$  的第三级谱线与  $\lambda_2$  的第二级谱线重叠, 设相应的衍射角为  $\theta$ , 光栅常数为  $d$ , 则据光栅方程有

$$d \sin \theta = 3\lambda_1, \quad d \sin \theta = 2\lambda_2$$

$$\therefore \lambda_2 = \frac{3}{2} \lambda_1 = \frac{3}{2} \times 440 \text{nm} = 660 \text{nm}.$$

## 63. (本题 3分)(5659)

1

3 分

参考解:

设  $\lambda_1=400 \text{ nm}$ ,  $\lambda_2=760 \text{ nm}$ ,  $\lambda_1$  的第 3 级光谱线的衍射角为  $\theta_1$ ,  $\lambda_2$  的第 2 级光谱线的衍射角为  $\theta_2$ . 光栅常数为  $d$ , 则

$$\sin \theta_1 = 3 \lambda_1 / d = 3 \times 400 / d = 1200 / d$$

$$\sin \theta_2 = 2 \lambda_2 / d = 2 \times 760 / d = 1520 / d$$

$$\theta_2 > \theta_1$$

可见光第 2 级光谱的末端与其第 3 级光谱的前端部分地重叠. 只有第 1 级光谱是完整的, 没有与第 2 级光谱重叠 (  $\because 2 \times 400 \text{ nm} > 1 \times 760 \text{ nm}$  )

64. (本题 3分)(5663)

632.6 或 633

3 分

参考解:

$$d \sin \varphi = \lambda \quad \text{-----} \textcircled{1}$$

$$l = f \cdot \tan \varphi \quad \text{-----} \textcircled{2}$$

由②式得

$$\tan \varphi = l / f = 0.1667 / 0.5 = 0.3334$$

$$\sin \varphi = 0.3163$$

$$\lambda = d \sin \varphi = 2.00 \times 0.3163 \times 10^3 \text{ nm} = 632.6 \text{ nm}$$

65. (本题 3分)(5663)

632.6 或 633

3 分

参考解:

$$d \sin \varphi = \lambda \quad \text{-----} \textcircled{1}$$

$$l = f \cdot \tan \varphi \quad \text{-----} \textcircled{2}$$

由②式得

$$\tan \varphi = l / f = 0.1667 / 0.5 = 0.3334$$

$$\sin \varphi = 0.3163$$

$$\lambda = d \sin \varphi = 2.00 \times 0.3163 \times 10^3 \text{ nm} = 632.6 \text{ nm}$$