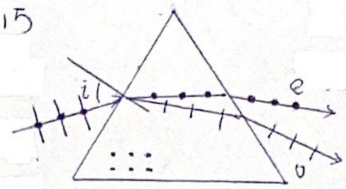
B

1. C
2. B
3. D
4. A
5. A
6. D
7. B
8. D
9. C
10. $\frac{2d}{\lambda}$
11. 500nm
12. 一；三
13. 3，$\frac{3}{2}$
14. $\frac{I_0}{8}$
15.



16. 5μm
17. 物体在相同温度的情况下，对同一波长的单色辐出率与吸收率之比相同。
18. 在一定温度下在单位时间内从绝对黑体单位面积辐射的波长在λ为中心的单位波长的辐射能。
19. 7.

20. 已知：$d=0.4mm=4\times10^{-4}m$，$a=0.08mm=8\times10^{-5}m$，$\lambda=480nm=4.8\times10^{-7}m$

$f=2m$

求：(1) 相邻两级干涉条纹间距 l，(2) 单缝衍射中央亮纹范围内的干涉明纹数 N，及其级数 k

解：(1) 双缝干涉中，出现明纹的条件：$d\sin\theta=k\lambda$

而第k级明纹位置 $\Delta x_k=f\cdot\tan\theta\approx f\sin\theta\approx\frac{fk\lambda}{d}$

由此可知，相邻两级条纹间距：

$$l=\Delta x_k-\Delta x_{k-1}$$

$$=\frac{fk\lambda}{d}-\frac{f(k-1)\lambda}{d}=\frac{f\lambda}{d}=\frac{2\times4.8\times10^{-7}}{4\times10^{-4}}=2.4\times10^{-3}m$$

(2) 单缝衍射中，暗纹出现条件：$a\sin\theta'=\lambda$

中央亮纹半宽度为 $\Delta x=f\tan\theta'\approx f\sin\theta'\approx f\cdot\frac{\lambda}{a}$

$$=2\times\frac{4.8\times10^{-7}}{8\times10^{-5}}=1.2\times10^{-2}m$$

由于 $\frac{\Delta x}{l}=\frac{1.2\times10^{-2}}{2.4\times10^{-3}}=5$

故双缝干涉在 $-5, 5$ 级主缺级

根据上式可知，处于中央亮纹范围内的干涉亮纹数 $N=9$，

分别是 $-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4$.

21. 已知：$\lambda_1 = 600nm = 600\times10^{-9}m$ ，$\theta=30°$ 时看到第2级主极大，$\Delta\lambda = 5\times10^{-3}nm$

$\lambda_2 = 400nm = 400\times10^{-9}m$ ，$\theta=30°$ 时看不到第3级主极大

求：d，N，a.

解：由光栅公式 $d\sin\theta = k\lambda$ 得 $d = \frac{k\lambda}{\sin\theta} = \frac{2\times600\times10^{-9}}{\sin30°} = 2.4\times10^{-6}m$

又 $R = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} = kN$ 得 $N = \frac{\lambda}{k\Delta\lambda} = \frac{600}{2\times5\times10^{-3}} = 60000$

由于 $\theta=30°$ 时，光栅缺级，故有 $\begin{cases} d\sin30° = 3\lambda_2 \\ a'\sin30° = k'\lambda_2 \end{cases}$

由此可知，$a' = \frac{d}{3}\cdot k'$ ，$k' = 1$ or 2

当 $k'=1$ 时，$a' = \frac{d}{3} = \frac{2.4\times10^{-6}m}{3} = 8\times10^{-7}m$.

当 $k'=2$ 时，$a' = \frac{2d}{3} = \frac{2\times2.4\times10^{-6}m}{3} = 1.6\times10^{-6}m$

22. 已知：$\lambda_m = 350nm = 350\times10^{-9}m$ （$b = 2.897\times10^{-3}m\cdot K$ ，$\sigma = 5.67\times10^{-8}W/(m^2K^4)$）

求：T，M

解：首先，$T = \frac{b}{\lambda_m} = \frac{2.897\times10^{-3}}{350\times10^{-9}} = 8277K$

单位面积辐射功率 $M = \sigma T^4 = 5.67\times10^{-8}\times8277^4 = 2.66\times10^8\ W/m^2$

23. 已知：$h\nu = 12.09eV$ ，$E_1 = -13.6eV$

求：r增大的倍数

解：$E_n = E_1 + h\nu = -13.6 + 12.09 = -1.51eV$

又 $E_n = \frac{E_1}{n^2} \Rightarrow n = \sqrt{\frac{E_1}{E_2}} = \sqrt{\frac{-13.6}{-1.51}} = 3.00$

半径公式 $r_n = n^2a_1 = 3^2a_1 = 9a_1$

故，半径增加到9倍.

24. 已知：电子动能是静止能量的2倍，$mc^2 - m_ec^2 = 2m_ec^2$

求：德布罗意波长λ

解：由$mc^2 - m_ec^2 = 2m_ec^2$ 知 $m = 3m_e$.

又因为 $m = \frac{m_e}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

有 $3m_e = \frac{m_e}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{8}}{3}c$

故德布罗意波长为：$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{3m_e\times\frac{\sqrt{8}}{3}c} = \frac{6.63\times10^{-34}}{\sqrt{8}\times9.11\times10^{-31}\times3\times10^8} = 8.577\times10^{-13}m$

25 已知：$\Phi_n(x)=\sqrt{\frac{2}{a}}\sin\left(\frac{n\pi x}{a}\right)$，$0<x<a$，$n=1$

求：粒子在 $0\sim\frac{a}{4}$ 区间的概率 P

解：$dP=|\Phi_1(x)|^2dx=\frac{2}{a}\sin^2\frac{n\pi x}{a}dx=\frac{2}{a}\sin^2\frac{\pi x}{a}dx$

故 $P=\int_0^{\frac{a}{4}}dP=\int_0^{\frac{a}{4}}\frac{2}{a}\sin^2\frac{\pi x}{a}dx$

$$=\frac{2}{a}\cdot\int_0^{\frac{a}{4}}\sin^2\frac{\pi x}{a}\ \frac{a}{\pi}\cdot d\left(\frac{\pi x}{a}\right)$$

$$=\frac{2}{\pi}\left[\frac{1}{2}\cdot\frac{\pi x}{a}-\frac{1}{4}\sin\frac{2\pi x}{a}\right]\Bigg|_0^{\frac{a}{4}}$$

$$=\frac{2}{\pi}\left[\frac{1}{2}\cdot\frac{\pi}{4}-\frac{1}{4}\sin\frac{\pi}{2}-0\right]$$

$$=\frac{1}{4}-\frac{1}{2\pi}$$

$$=0.0908$$