19041010102 方光 波动光学

1(B); 2(B); 3(C); 4(C); 5(B); 6(D); 7(C); 8(B)

11-10 $(2\times5-1)\cdot\frac{\lambda}{2}\cdot2=22.78mm\cdot\frac{0.3mm}{1.2m}$ 得$\lambda=632nm$ 故为红光

11-11 $2\cdot5\cdot\frac{\lambda}{2}\cdot2=12.2mm\cdot\frac{d}{d'}$ 得$d=1.34\times10^{-4}m$

11-13 (1) $n\cdot\sin\theta_1=\sin\theta$ 得$\theta_1=24°$

(2) $C'=\frac{c}{n}=2.44\times10^{-4}m/s$, $\lambda'=\frac{\lambda}{n}=487.8nm$, $f=\frac{C'}{\lambda'}=5\times10^{14}Hz$

(3) 几何路程$L=2\times5cm+d\cdot/\cos\theta_1=11.1cm$

光程$=\sum_i n_i d_i=10cm+nd/\cos\theta_1=11.35cm$

11-16 $2n_2d=(2k+1)\cdot\frac{\lambda}{2}$ $(k=0,\pm1,\cdots)$ 取$|d_m=\frac{\lambda}{4n_2}=99.64nm$.

11-17 $2ne+\frac{\lambda}{2}=k\lambda$ $(k=0,1,2,\cdots)$ $\Delta e=\frac{\lambda}{2n}$

$\Delta e/\Delta L=\frac{d}{\sqrt{L^2+d^2}}$ $(30-1)\Delta L=4.295\times10^{-3}m$ 得$d=5.75\times10^{-5}m$

11-20 知$2ne+\frac{\lambda}{2}=k\lambda$ $(k=1,2,3\cdots)$ $\Delta e=\frac{\lambda}{2n}$.

$\Delta L=\Delta e/\sin\theta=\frac{\lambda}{2n\sin\theta}$ 即$\frac{\lambda}{2\sin\theta}-\frac{\lambda}{2n\sin\theta}=\Delta L$ 得$\theta=9.8\times10^{-3}$(度)

$=1.71\times10^{-4}rad$

11-22 $2ne+\frac{\lambda}{2}=(2k+1)\cdot\frac{\lambda}{2}$ $(k=0,1,2,\cdots)$

得$r=\sqrt{R^2-(R-e)^2}=\sqrt{\frac{k\lambda R}{n}}$

$\Delta r=\sqrt{4\lambda R}=\sqrt{\lambda R}$ $\Delta r'=\sqrt{4\lambda' R}=\sqrt{\lambda' R}$ 得$\lambda'=545.9nm$

11-23. $2ne+\frac{\lambda}{2}=k\lambda$ $(k=1,2,\cdots)$

$r=\sqrt{R^2-(R-e)^2}=\sqrt{\frac{(2k-1)\lambda R}{2n}}$.

取$k=10$ $2\sqrt{\frac{(2\times10-1)\lambda R}{2}}=1.4\times10^{-2}m$, $2\sqrt{\frac{(2\times10-1)\cdot\lambda R}{2n}}=1.27\times10^{-2}m$.

得$n=1.22$

11-24 $2n_2e=(2k+1)\cdot\frac{\lambda}{2}$ $(k=0,1,2,\cdots)$ $e=(2k+1)\cdot\frac{\lambda}{4n_2}$

(1) 油膜周边是暗纹.

(2) $(2k+1)\cdot\frac{\lambda}{4n_2}\le d_m$ 得$k\le3.9$ 故能看到4个完整暗环

11-26 有 $2d=n\lambda$，得 $\lambda=563.6\ nm$

11-27 有 $b\sin\theta=(2k+1)\cdot\frac{\lambda}{2}$ 得 $x=f\tan\theta\approx f\sin\theta=\frac{(2k+1)\lambda f}{2b}$

得 $\lambda=\frac{4200}{2k+1}\ nm$ $400nm\le\lambda\le760nm$

得 $2.2\le k\le4.75$ 故 λ 分别取 600nm，466.67nm

(2) λ 取 600nm 时 P 级数为 3，λ 取 466.67nm，P 级数为 4

(3) 当 λ 取 600nm，可作半波带数 7，λ 取 466.67nm，可作半波带数 9

11-29 有 $(2\times3+1)\frac{\lambda}{2}=(2\times2+1)\cdot\frac{\lambda'}{2}$ 得 $\lambda=428.6nm$

11-30 由 $b\sin\theta=(2k+1)\frac{\lambda}{2}$，$k=1$，$x=f\cdot\sin\theta$

得第一级明纹离屏中心距离分别为 3mm，5.7mm，

两个光对应两明纹之间距离为 2.7mm。

若换为光栅 光栅常数 $d=\frac{1cm}{1000}=10^{-5}m$

$d\sin\theta=k\lambda$ $x=f\sin\theta$ 得 $x=\frac{k\lambda f}{d}$ 得

第一级明纹离屏中心距离分别为 $2.0\times10^{-2}m$ $3.8\times10^{-2}m$。

两明纹间距为 $1.8\times10^{-2}m$。

11-31 有 $\frac{1.0m}{x}=1.22\frac{500nm}{3mm}$ 得 $x=4918m$

11-34 (1) $d=\frac{1mm}{500}=2\times10^{-6}m$

$d\sin\theta=k\cdot\lambda$ $(k=0,1,2,\cdots)$ 取 $\sin\theta=1$ 得 $k=3.39$ 最多能看到第三级光谱

(2) $d(\sin\theta+\sin30°)=k\lambda$ 得 $-1.69\le k\le5.09$ 故最多能看到第五级光谱

(3) 白光对应 400nm～760nm

$d\sin\theta=k\lambda$ k 取 1 $x=f\cdot\tan\theta$ ……

得分别为 $x=0.2m$，$x=0.41m$ 故浅角度为 0.21m

11-35 (1) $d\sin\varphi = 2\cdot\lambda$ 得 $d = 6\times10^{-6}m$

(2) $d\sin\theta = 4\lambda$ $a\sin\theta = k\cdot\lambda$ 得

即 $\frac{d}{a} = \frac{4}{k}$

当 $k=1$, $a = \frac{d}{4} = 1.5\times10^{-6}m$. 此时. $\pm4, \pm8$ …缺级 合条.

当 $k=2$, $a = \frac{d}{2} = 3\times10^{-6}m$, 此时 $\pm2, \pm4$…缺级 合条

当 $k=3$, $a = 4.5\times10^{-6}m$. 此时. $\pm4, \pm8$…缺级 合条.

故狭缝宽为 $1.5\times10^{-6}m$ 或 $4.5\times10^{-6}m$

(3) 有 $d\sin\varphi = k\lambda$ 得 $k < \frac{d}{\lambda} = 10$. 又有 $\pm4, \pm8$ 缺级. 一共显现 15 条

级数为 0, $\pm1, \pm2, \pm3, \pm5, \pm6, \pm7, \pm9$

11-38

设原光强为 I_0. $\frac{I_0}{2}\cdot\cos^2 60° = I_1$.

$\frac{I_0}{2}\cdot\cos^2 30°\cdot\cos^2 30° = I_2$. 得 $I_2 = \frac{9}{4}I_1$

11-39 设自然光 I_0, 线偏振光 I_1

$\frac{I_0}{2} = \frac{I_0}{2} + I_1$ 得 $I_0 = \frac{1}{2}I_1$

故自然光占 $\frac{1}{3}$, 线偏振光占 $\frac{2}{3}$