

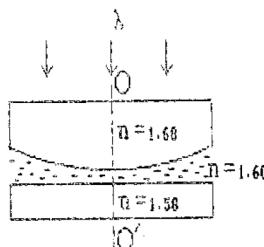
习题二十八 光的干涉 (四)

1. (本题 3 分) 3507

如图所示, 平板玻璃和凸透镜构成牛顿环装置, 全部浸入 $n=1.60$ 的液体中, 凸透镜可沿 OO' 移动, 用波长 $\lambda=500\text{nm}$ 的单色光垂直入射. 从上向下观察, 看到中心是一个暗斑, 此时凸透镜顶点距平板玻璃的距离最少是

- (A) 78.1nm (B) 74.4nm (C) 156.3nm (D) 148.8nm
(E) 0

[A]

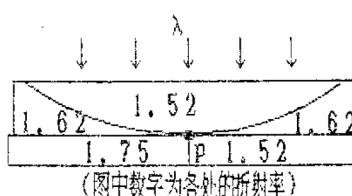


2. (本题 3 分) 3185

在图示三种透明材料构成的牛顿环装置中, 用单色光垂直照射, 在反射光中看到干涉条纹, 则在接触点 P 处形成的圆斑为

- (A) 全明. (B) 全暗.
(C) 右半部明, 左半部暗. (D) 右半部暗, 左半部明.

[D]



3. (本题 3 分) 3201

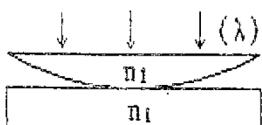
若在迈克耳孙干涉仪的可动反射镜 M 移动 0.620nm 的过程中, 观察到干涉条纹移动了 2300 条, 则所用光波的波长为 5391 \AA .

4. (本题 3 分) 3517

在迈克耳孙干涉仪的一支光路上, 垂直于光路放入折射率为 n 、厚度为 h 的透明介质薄膜. 与未放入此薄膜时相比较, 两光束光程差的改变量为 $2(n-1) h$.

5. (本题 10 分) 3197

在如图所示的牛顿环装置中, 把玻璃平凸透镜和平面玻璃(设玻璃折射率 $n_1=150$)之间的空气 ($n_2=100$) 改换成水 ($n'_2=1.33$), 求第 k 个暗环半径的相对改变量 $(r_k - r'_{k'}) / r_k$.



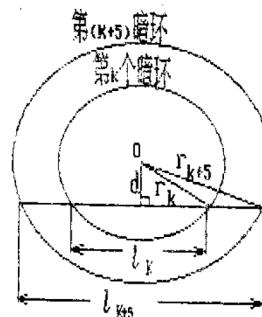
在空气中, 第 k 个暗环: $r_k = \sqrt{kR\lambda}$

$$\text{充水后: } r'_{k'} = \sqrt{\frac{kR\lambda}{n'_2}}$$

$$\therefore \frac{r_k - r'_{k'}}{r_k} = \frac{\sqrt{kR\lambda} \left(1 - \frac{1}{n'_2} \right)}{\sqrt{kR\lambda}} = 13.3\%$$

6. (本题 10 分) 5211

一平凸透镜放在一平晶上, 以波长为 $\lambda = 5893 \text{ \AA}$ 的单色光垂直照射于其上, 测量反射光的牛顿环. 测得从中央数起第 k 个暗环的弦长为 $l_k = 3.00 \text{ mm}$, 第 $(k+5)$ 个暗环的弦长为 $l_{k+5} = 4.6 \text{ mm}$, 如图所示. 求平凸透镜的球面的曲率半径 R .



$$r_k^2 = kR\lambda$$

$$r_{k+5}^2 = (k+5)R\lambda$$

$$\therefore R = \frac{r_k^2 - r_{k+5}^2}{5\lambda}$$

$$\text{显然: } r_k^2 = d^2 + \left(\frac{l_k}{2}\right)^2 \quad r_{k+5}^2 = d^2 + \left(\frac{l_{k+5}}{2}\right)^2$$

$$\therefore r_{k+5}^2 - r_k^2 = \left(\frac{l_{k+5}}{2}\right)^2 - \left(\frac{l_k}{2}\right)^2$$

$$\therefore R = \frac{(l_{k+5}^2 - l_k^2)}{20\lambda} = 1.03 \text{ m}$$