

大学物理 B 光学作业

- 在相同的时间内，一束波长为 λ 的单色光在空气中和在玻璃中 C
(A) 传播的路程相等，走过的光程相等 (B) 传播的路程相等，走过的光程不相等
(C) 传播的路程不相等，走过的光程相等 (D) 传播的路程不相等，走过的光程不相等
- 在杨氏双缝干涉实验中，正确的叙述是：B
(A) 增大双缝间距，干涉条纹间距也随之增大 (B) 增大缝到屏之间的距离，干涉条纹间距增大
(C) 频率较大的可见光产生的干涉条纹间距较大 (D) 将整个实验装置放入水中，干涉条纹间距变大
- 一单色平行光束垂直照射在宽度为 1.0 mm 的单缝上，在缝后放一焦距为 2.0 m 的会聚透镜。已知位于透镜焦平面处的屏幕上的中央明条纹宽度为 2.0 mm ，则入射光波长约为 [C]
(A) 100 nm (B) 400 nm (C) 500 nm (D) 600 nm
- 薄钢片上有两条紧靠着的平行细缝，用双缝干涉方法来测量两缝间距。如果用波长 $\lambda = 546.1\text{ nm}$ ($1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$) 的单色光照射，双缝与屏的距离 $D = 300\text{ mm}$ 。测得中央明条纹两侧的两个第五级明条纹的间距为 12.2 mm 。则两缝间距离为 0.0134 mm.
- 在空气中有一劈尖形透明物，其劈尖角 $\theta = 1.0 \times 10^{-4}\text{ rad}$ ，在波长 $\lambda = 700\text{ nm}$ 单色光垂直照射下，测得干涉相邻明条纹间距 $\Delta l = 0.25\text{ cm}$ ，此透明材料的折射率 $n =$ 1.4.
- 牛顿环装置中透镜与平板玻璃之间充以某种液体时，观察到第 10 级暗环的直径由 1.42 cm 变成 1.27 cm ，由此得该液体的折射率 $n =$ 1.25.
- 在迈克耳孙干涉仪的一条光路中，插入一块折射率为 n ，厚度为 d 的透明薄片。插入这块薄片使这条光路的光程改变了 $2(n-1)d$.
- 用波长 $\lambda = 700\text{ nm}$ 的平行光垂直照射单缝，缝后放一焦距为 70 cm 的正透镜，在透镜焦平面处的屏上测得中央亮条纹的宽度为 $2.0 \times 10^{-3}\text{ m}$ 。试计算：
(1) 单缝的宽度； (2) 当用另一单色光照射时，测得中央明纹的宽度为 $1.5 \times 10^{-3}\text{ m}$ ，求此光的波长。
解：(1) 由 $\Delta x_0 = 2 \frac{\lambda}{a} f$ 得 $a = 2 \frac{\lambda}{\Delta x_0} f = 0.49\text{ mm}$
(2) 由 $\Delta x_0 = 2 \frac{\lambda}{a} f$ 得 $\lambda = \frac{\Delta x_0 \cdot a}{2f} = 525\text{ nm}$
- 强度为 I_0 的自然光入射到两个互相重叠的偏振片上，如果透射光强为
(1) 透射光最大强度的三分之一，求两个偏振片偏振化方向间的夹角；

(2) 入射光强度的三分之一，两个偏振片偏振化方向间的夹角是多少？

解：(1) $\frac{1}{2}I_0 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{2}I_0 \cos^2 \alpha$ 得 $\alpha = \arccos \frac{\sqrt{3}}{3} = 74.75^\circ$

(2) $\frac{1}{3}I_0 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{2}I_0 \cos^2 \alpha$ 得 $\alpha = \arccos \frac{\sqrt{6}}{3} = 35.3^\circ$