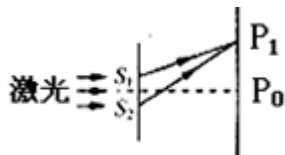


北京博飞港澳台联考试题

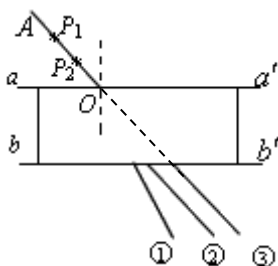
物理部分

-----光学实验 2

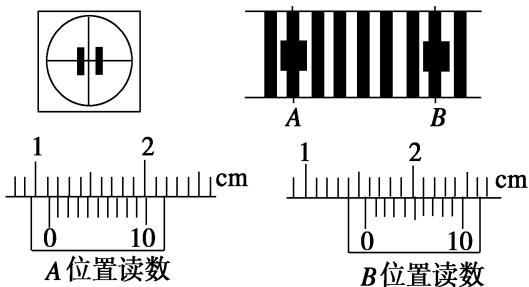
1. 如图所示是双缝干涉实验，使用波长为 600nm 的橙色光照射时，在光屏上的 P_0 点和 P_0 点上方的 P_1 点恰好形成两列相邻的亮条纹，若用波长为 400nm 的紫光重复上述实验，则 P_0 点和 P_1 点形成的明暗条纹情况是 ()



- A. P_0 点和 P_1 点都是亮条纹
 B. P_0 点是亮条纹， P_1 点是暗条纹
 C. P_0 点是暗条纹， P_1 点是亮条纹
 D. P_0 点和 P_1 点都是暗条纹
2. 某次实验中，测得第一级明条纹和第三级明条纹相距 $4.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ ，若双缝片间距为 0.1 mm ，缝到屏的距离为 $l = 4.0 \text{ m}$ ，则光波的波长为 ()。
- A. $8.0 \times 10^{-8} \text{ m}$ B. $5.0 \times 10^{-7} \text{ m}$
 C. $1.5 \times 10^{-8} \text{ m}$ D. $1.0 \times 10^{-7} \text{ m}$
3. 小明同学在实验室里用插针法测平行玻璃砖折射率的实验中，已确定好入射方向 AO ，插了两枚大头针 P_1 和 P_2 ，如图所示（①②③是三条直线）。在以后的操作说法中你认为正确的一项是 ()



- A. 在 bb' 侧调整观察视线，另两枚大头针 P_3 和 P_4 可能插在①线上
 B. 在 bb' 侧调整观察视线，另两枚大头针 P_3 和 P_4 可能插在③线上
 C. 若保持 O 点不动，减少入射角，在 bb' 侧调整观察视线，另外两枚大头针 P_3 和 P_4 可能插在①线上
 D. 若保持 O 点不动，增大入射角，在 bb' 侧调整观察视线，看不清 P_1 和 P_2 的像，这可能是光在 bb' 界面发生全反射
4. “利用双缝干涉测定光的波长”实验中，双缝间距 $d = 0.4 \text{ mm}$ ，双缝到光屏的距离 $L = 0.5 \text{ m}$ ，用某种单色光照射双缝得到干涉条纹如图所示，分划板在图中 A、B 位置时游标卡尺读数也如图中所示，则：



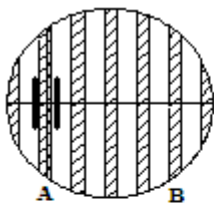
- (1) 分划板在图中 A、B 位置时游标卡尺读数 $x_A = 11.1 \text{ mm}$ ，则 $x_B = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$ ，相邻两条纹间距 $\Delta x =$

mm;

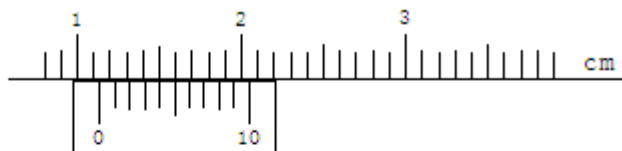
(2) 波长的表达式 $\lambda =$ _____ (用 Δx 、 L 、 d 表示), 该单色光的波长 $\lambda =$ _____ m;

(3) 若改用频率较高的单色光照射, 得到的干涉条纹间距将 _____ (填“变大”、“不变”或“变小”)。

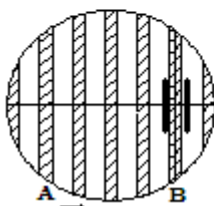
5. 在做“用双缝干涉测量光的波长”实验时, 某同学调整手轮后, 从测量头的目镜看去, 当分划板中心刻度线对齐 A 条纹中心时 (如图甲所示), 游标卡尺的示数如图乙所示; 接着转动手轮, 当分划板中心刻度线对齐 B 条纹中心时 (如图丙所示), 游标卡尺的示数如图丁所示。已知双缝间距为 0.5mm, 从双缝到屏的距离为 1m。



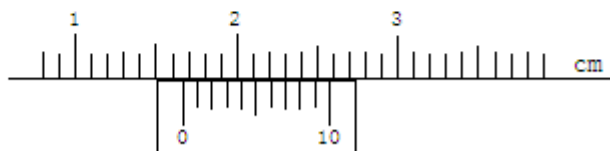
甲



乙



丙



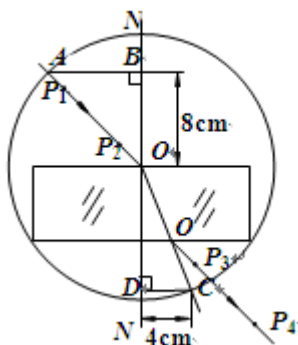
丁

①图乙中游标卡尺的示数为 _____ mm;

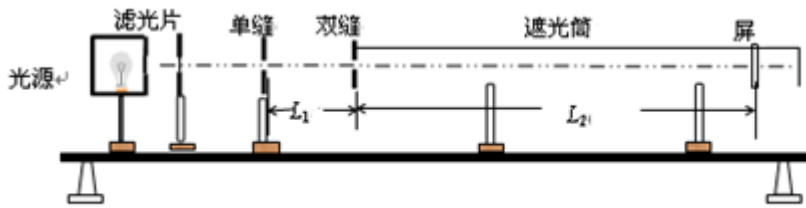
②图丁中游标卡尺的示数为 _____ mm;

③实验时测量多条干涉条纹宽度的目的是 _____, 所测光的波长为 _____ m。(第③问保留两位有效数字)

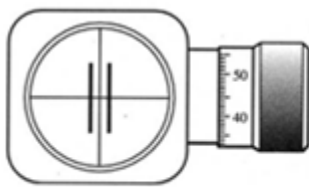
6. 某同学由于没有量角器, 在完成了光路图以后, 以 O 点为圆心, 10.00cm 长为半径画圆, 分别交线段 OA 于 A 点, 交 O、O' 连线延长线于 C 点, 过 A 点作法线 NN' 的垂线 AB 交于 B 点, 过 C 点作法线 NN' 的垂线 CD 交 NN' 于 D, 如图所示, 用刻度尺量得 OB = 8.00cm, CD = 4.00cm。由此可得出玻璃的折射率为 _____。



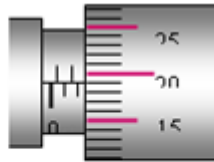
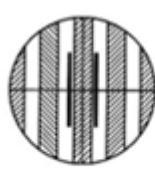
7. 用双缝干涉测光的波长。实验装置如图 (甲) 所示, 已知单缝与双缝间的距离 $L_1=100\text{mm}$, 双缝与屏的距离 $L_2=700\text{mm}$, 双缝间距 $d=0.25\text{mm}$ 。用测量头来测量亮纹中心的距离。测量头由分划板、目镜、手轮等构成, 转动手轮, 使分划板左右移动, 让分划板的中心刻线对准亮纹的中心 (如图 (乙) 所示), 记下此时手轮上的读数, 转动测量头, 使分划板中心刻线对准另一条亮纹的中心, 记下此时手轮上的读数。



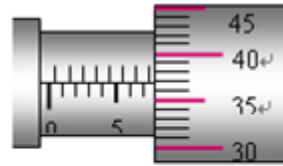
图(甲)



图(乙)



第1条时读数



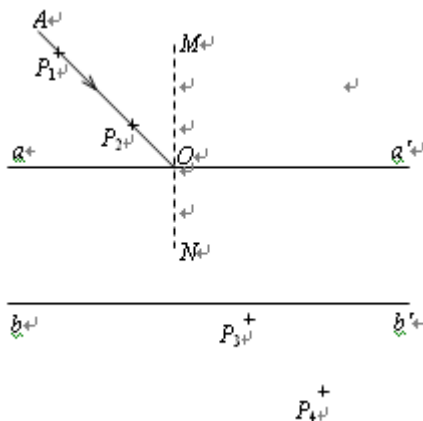
第4条时读数

图(丙)

①分划板的中心刻线分别对准第1条和第4条亮纹的中心时，手轮上的读数如图(丙)所示，则对准第1条时读数 $x_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ mm、对准第4条时读数 $x_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ mm

②写出计算波长 λ 的表达式， $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$ (用符号表示)， $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$ nm (保留三位有效数字)

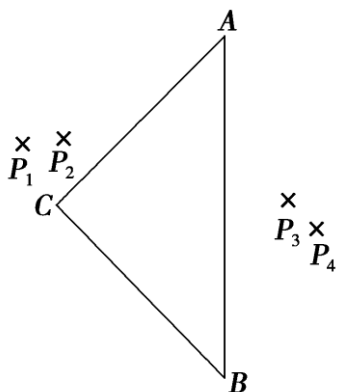
8. 在做“测定玻璃的折射率”的实验中，先在白纸上放好玻璃砖，在玻璃砖的一侧插上两枚大头针 P_1 和 P_2 ，然后在另一侧透过玻璃砖观察，插上大头针 P_3 、 P_4 ，使 P_3 挡住 P_1 、 P_2 的像， P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像。如图所示， aa' 和 bb' 分别是玻璃砖与空气的两个界面，用“+”表示大头针的位置。图中 AO 表示经过大头针 P_1 和 P_2 的光线，该光线与界面 aa' 交于 O 点， MN 表示法线。



①请将光路图画完整，并在图中标出光线进入玻璃砖发生折射现象的入射角 θ_1 和折射角 θ_2 ；

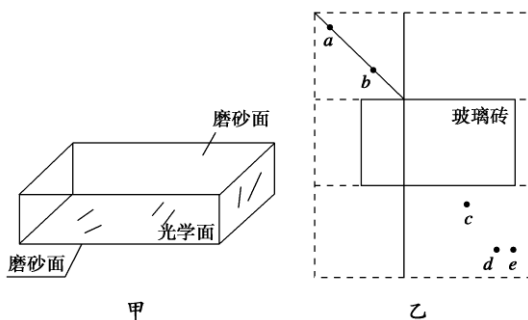
②该玻璃砖的折射率可表示为 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 θ_1 和 θ_2 表示)

9. 用三棱镜做测定玻璃折射率的实验，先在白纸上放好三棱镜，在棱镜的一侧插上两枚大头针 P_1 和 P_2 ，然后在棱镜的另一侧观察，调整视线使 P_1 的像被 P_2 挡住。接着在眼睛所在的一侧插两枚大头针 P_3 、 P_4 ，使 P_3 挡住 P_1 、 P_2 的像， P_4 挡住 P_3 、 P_1 和 P_2 的像，在纸上标出大头针的位置和三棱镜的轮廓如图所示。



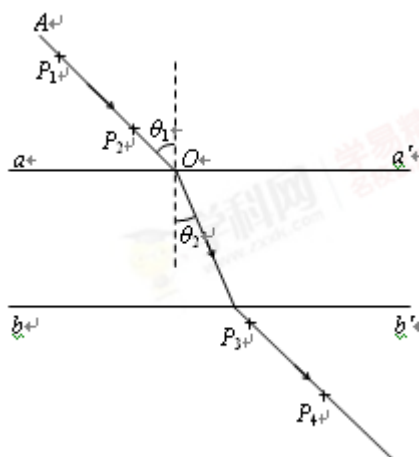
- (1) 在图中画出所需的光路;
 (2) 为了测出三棱镜玻璃的折射率, 需要测量哪些物理量? 在图中标出它们;
 (3) 计算折射率的公式是 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$.

10. 如图甲所示为光学实验用的长方体玻璃砖, 它的_____面不能用手直接接触. 在用插针法测定玻璃砖折射率的实验中, 两位同学绘出的玻璃砖和三个针孔 a、b、c 的位置相同, 且插在 c 位置的针正好挡住插在 a、b 位置的针的像, 但最后一个针孔的位置不同, 分别为 d、e 两点, 如图 4-2-7 乙所示. 计算折射率时, 用_____ (填“d”或“e”) 点得到的值较小, 用_____ (填“d”或“e”) 点得到的值误差较小.



参考答案

1. B
2. B
3. C
4. (1) 15.6, 0.75; (2) $\frac{d}{L} \Delta x$, 6.0×10^{-7} ; (3) 变小。
5. ①11.4; ②16.7; ③减小偶然误差, 6.6×10^{-7}
6. 1.50
7. ① 2.190; 7.868; ② $\frac{(x_2 - x_1)d}{L_2}$; 667.
8. ①光路图如下图所示② $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$



9. (1) 见解析图

(2) 角 i 和 r 或线段 EF 、 OE 、 GH 、 OG 的长度

(3) $\frac{\sin i}{\sin r}$ 或 $\frac{EF}{OE} \cdot \frac{OG}{GH}$

10. 光学 d e