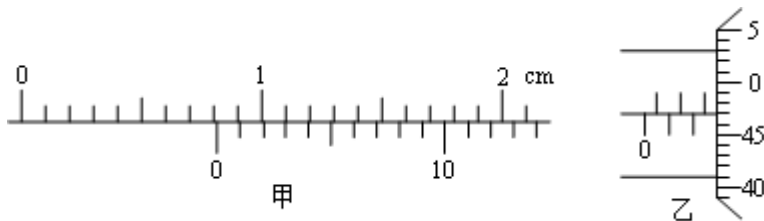


北京博飞港澳台联考试题

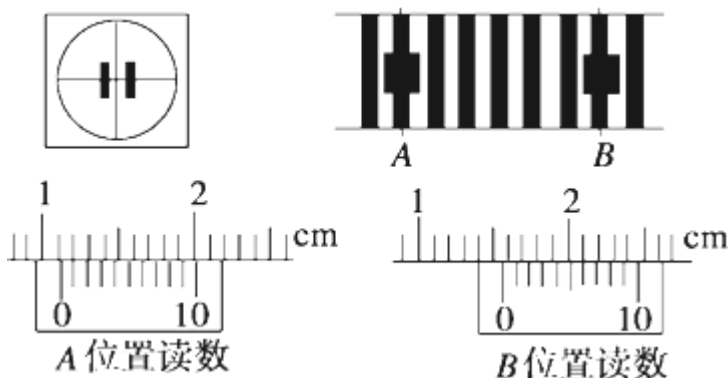
物理部分

-----光学实验 1

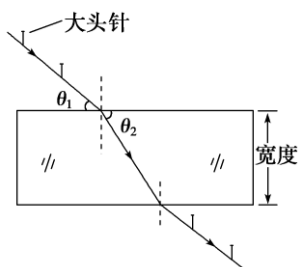
- 在杨氏双缝干涉实验中，关于在屏上获得的单色光的干涉条纹间距大小，以下说法正确的是：()
A. 双缝间距越大，条纹间距越小
B. 单色光的波长越短，条纹间距越大
C. 双缝与光屏间距离越大，条纹间距越大
D. 光的频率越高，条纹间距越小
- 图甲为 20 分度游标卡尺的部分示意图，其读数为 _____ mm；图乙为螺旋测微器的示意图，其读数为 _____ mm。



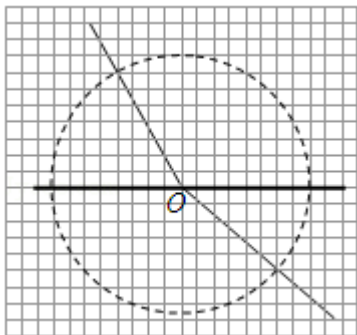
- 利用双缝干涉测定光的波长实验中，双缝间距 $d=0.4 \text{ mm}$ ，双缝到光屏间的距离 $l=0.5 \text{ m}$ ，用某种单色光照射双缝得到干涉条纹如图所示，分划板在图中 A、B 位置时游标卡尺读数也如图中所给出，则：



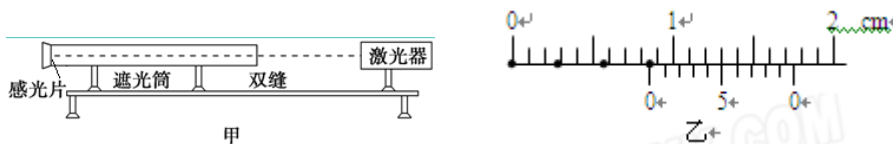
- 分划板在图中 A、B 位置时游标卡尺读数分别为 $x_A = \underline{\hspace{2cm}}$ mm， $x_B = \underline{\hspace{2cm}}$ mm，
 - 用波长的表达式计算出单色光的波长为 $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
 - 若改用频率较高的单色光照射，得到的干涉条纹间距将 _____ (填“变大”、“不变”或“变小”)
- 某同学利用“插针法”测定玻璃的折射率，所用的玻璃砖两面平行。正确操作后，作出的光路图及测出的相关角度如图所示。(1) 此玻璃的折射率计算式为 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ (用图中的 θ_1 、 θ_2 表示)；(2) 如果有几块宽度大小不同的平行玻璃砖可供选择，为了减小误差，应选用宽度 _____ (填“大”或“小”) 的玻璃砖来测量。



5. 如图所示为某同学利用方格坐标纸测定半圆形玻璃砖折射率实验的记录情况，虚线为半径与玻璃砖相同的圆，在没有其它测量工具的情况下，只需由坐标纸即可测出玻璃砖的折射率。则玻璃砖所在位置为图中的_____（填“上半圆”或“下半圆”），由此计算出玻璃砖的折射率为_____。



6. 某同学设计了一个测定激光波长的实验装置，如图甲所示，激光器发出的一束直径很小的红色激光进入一个一端装双缝、另一端装有感光片的遮光筒，感光片的位置上出现一排等距的亮点，图乙中的黑点代表亮点的中心位置。

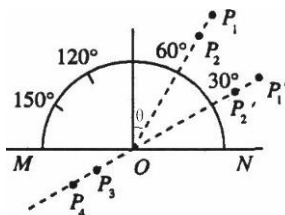


(1) 通过量出相邻光点的距离可算出激光的波长。若双缝的缝间距离为 a ，双缝到感光片的距离为 L ，感光片相邻两光点间的距离为 b ，则光的波长 $\lambda =$ _____。

该同学查资料知道 $L = 1.0000 \text{ m}$ ， $a = 0.220 \text{ mm}$ 。他用带十分度游标的卡尺测感光片上的点间距离时，尺与点的中心位置如图乙所示，则图乙中第 1 个光点到第 4 个光点的距离是_____mm，实验中激光的波长 $\lambda =$ _____m。（保留 2 位有效数字）

(2) 如果实验时将红激光换成蓝激光，屏上相邻两光点间的距离将_____。

7. 如右图所示为某同学利用插针法测定半圆形玻璃砖折射率的实验。在一半圆形玻璃砖外面插上 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 四枚大头针时， P_3 、 P_4 恰可挡住 P_1 、 P_2 所成的像，关于该实验



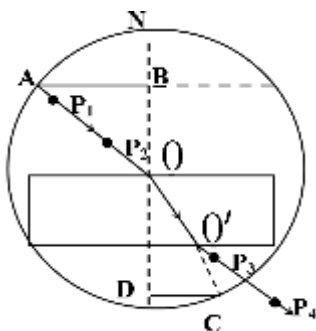
(1) 以下说法正确的是（ ）

- A. P_1 、 P_2 及 P_3 、 P_4 之间的距离适当大些，可以提高准确度
- B. P_1 、 P_2 及 P_3 、 P_4 之间的距离取得小些，可以提高准确度
- C. 入射角 θ 适当大些，可以提高准确度
- D. P_1 、 P_2 的间距，入射角的大小均与实验的准确度无关

(2) 该玻璃砖的折射率 $n =$ _____。另一同学将大头针插在 P_1' 和 P_2' 位置时，沿着 P_3 、 P_4 的方向看不到大头针的像，其原因可能是_____。

8. 在“测玻璃的折射率”实验中:

(1) 为了取得较好的实验效果, 下列操作正确的是_____。

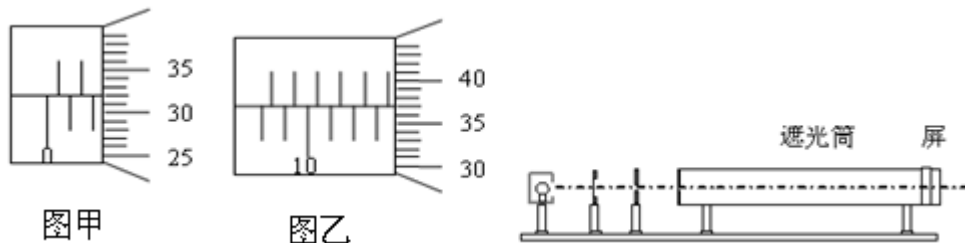


- A、必须选用上下表面平行的玻璃砖;
- B、选择的入射角应尽量小些;
- C、大头针应垂直地插在纸面上;
- D、大头针 P_1 和 P_2 及 P_3 和 P_4 之间的距离适当大些.

(2) 甲同学在量入射角和折射角时, 由于没有量角器, 在完成了光路图以后, 以 O 点为圆心, OA 为半径画圆, 交 OO' 延长线于 C 点, 过 A 点和 C 点作垂直法线的直线分别交于 B 点和 D 点, 如图所示, 若他测得 $AB=7\text{cm}$, $CD=4\text{cm}$, 则可求出玻璃的折射率 $n=$ _____。

(3) 乙同学使用同一个玻璃砖完成实验, 却发现测出的折射率明显大于理论值, 反复检查实验操作过程后认为是用铅笔描出玻璃砖上下表面时候出现了操作失误, 由此可以判断该同学作出的两界面间距玻璃砖的实际宽度。(选填“大于”、“小于”)

9. 现有: A 毛玻璃屏、B 双缝、C 白光光源、D 单缝、E 透红光的滤光片等光学元件。要把它放在如图所示的光具座上组装成双缝干涉装置, 用以测量红光的波长。



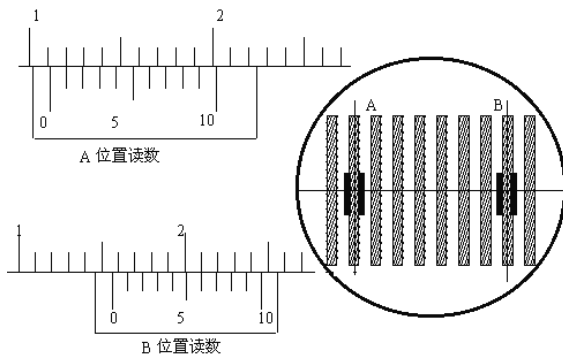
(1) 将白光光源 C 放在光具座的最左端, 依次放置其它光学元件, 由左至右, 表示各光学元件的字母排列顺序为 C 、____、____、____、 A 。

(2) 将测量头的分划板中心刻线与某亮纹的中心对齐, 将该亮纹定为第一条亮纹, 此时手轮上的示数如图甲所示, 记为 x_1 。然后同方向转动测量头, 使分划板中心刻线与第六条亮纹中心对齐, 此时手轮上的示数如图乙所示, 记为 x_2 。则 $x_2=$ _____mm

(3) 已知双缝间距 d 为 $2.0 \times 10^{-4}\text{m}$, 测得双缝到屏的距离 L 为 0.700m , 由计算式 $\lambda =$ _____, 求得所测红光波长为 _____nm。

(公式要求按题目所给具体符号填写, 计算结果保留整数, $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$)

10. 利用双缝干涉测定光的波长实验中, 取双缝间距 $d=0.5\text{mm}$, 双缝光屏间距离 $L=0.5\text{m}$, 用某种单色光照射双缝得到干涉图象如图, 分划板在图中 A 、 B 位置时游标卡尺读数如图, 则图中 A 位置的游标卡尺读数为 _____mm, B 位置的游标卡尺读数为 _____mm, 单色光的波长为 _____m。



参考答案

1. AD

【答案】8.15 ; 2.970

3. (1) 11.1 15.6 (2) $6.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ (3) 变小

4. (1) $\frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2}$ (2) 大

5. 上半圆, 1.5

6. (1) $\frac{ab}{L}$ 8.6 6.3×10^{-7} (2) 变小

7. (1) (A C) (2) $\sqrt{3}$, 发生全反射

8. (1) C、D (2) $\frac{7}{4}$ (或 1.75) (3) 小于

9. (1) E、D、B (2) 13.870 (13.868-13.872 均给分) (3) $\frac{(x_2 - x_1)d}{5L}$, 660

10. 11.1; 15.6; 6.43×10^{-7}