

北京博飞港澳台联考试题

物理部分

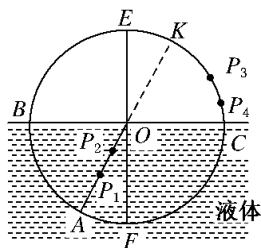
-----光学实验 3

1. 杨氏双缝干涉实验中，下列说法正确的是(n 为自然数， λ 为光波波长)

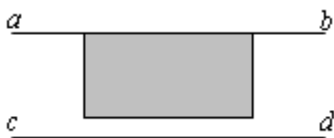
- ①在距双缝的路程差相等的点形成暗条纹
- ②在距双缝的路程差为 $n\lambda$ 的点形成亮条纹
- ③在距双缝路程差为 $\frac{n\lambda}{2}$ 的点形成亮条纹
- ④在距双缝路程差为 $\frac{(2n+1)\lambda}{2}$ 的点形成暗条 ()

A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ②④

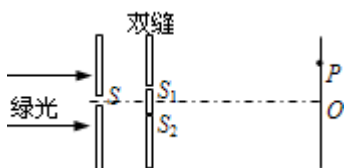
2. 在课外探究活动中，某研究小组的同学根据所学的光学知识，设计了一个测量液体折射率的仪器。如图所示，在一圆盘上，过其圆心 O 作两条互相垂直的直径 BC 、 EF ，在半径 OA 上，垂直盘面插下两枚大头针 P_1 、 P_2 并保持 P_1 、 P_2 位置不变，每次测量时让圆盘的下半部分竖直进入液体中，而且总使得液面与直径 BC 相平， EF 作为界面的法线，而后在图中右上方区域观察 P_1 、 P_2 的像，并在圆周上插上大头针 P_3 ，使 P_3 正好挡住 P_1 、 P_2 的像。同学们通过计算，预先在圆周 EC 部分刻好了折射率的值，这样只要根据 P_3 所插的位置，就可直接读出液体折射率的值，则：



- (1) 若 $\angle AOF=30^\circ$ ， OP_3 与 OC 的夹角为 30° ，则 P_3 处所对应的折射率的值为_____；
 - (2) 图中 P_3 处所对应的折射率_____ (填“大于”或“小于”) P_4 位置所对应的折射率；
 - (3) 作 AO 的延长线交圆周于 K ， K 处所对应的折射率值应为_____。
3. 在用插针法测定玻璃砖折射率的实验中，一位同学在纸上画出的界面 ab 、 cd 与矩形玻璃砖位置的关系分别如图所示，他的其他操作均正确，且均以 ab 、 cd 为界面画光路图。则这位同学测得的折射率与真实值相比_____ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)



4. 如图所示是双缝干涉实验装置的示意图，以下哪些操作能够增大光屏上相邻两条亮纹之间的距离

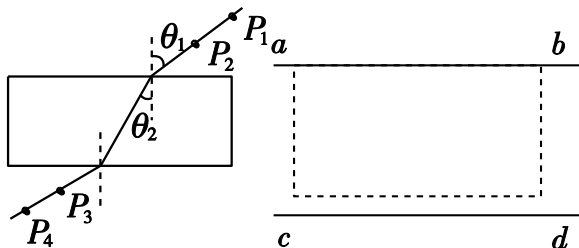


- A. 增大双缝与光屏之间的距离
- B. 增大单缝与双缝之间的距离

C. 将红色滤光片改为绿色滤光片

D. 增大双缝之间的距离

5. 用插针法测定玻璃折射率的实验中，以下说法正确的是（ ）



(1) 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.

(2) 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.

(3) 入射角 θ_1 适当大些，可以提高准确度.

(4) 入射角太大，折射光线会在玻璃砖的内表面发生全反射，使实验无法进行.

(5) P_1 、 P_2 的间距，入射角的大小均与实验的准确度无关.

A. (1) (3)

B. (2) (4)

C. (3) (5)

D. (1) (4)

某同学在画界面时，不小心将两个界面 ab 、 cd 间距画得比玻璃砖宽度大些，如图所示，则测出的折射率 n 将_____（填“不变”、“偏大”或“偏小”）

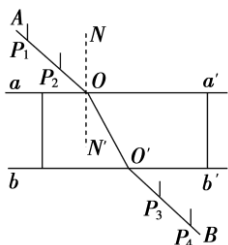
6. (1) 在用两面平行的玻璃砖测定玻璃折射率的实验中，其实验光路如图所示，对实验中的一些具体问题，下列意见正确的是（ ）

A. 若 P_1 、 P_2 的距离较大时，通过玻璃砖会看不到 P_1 、 P_2 的像

B. 为减少测量误差， P_1 、 P_2 的连线与玻璃砖界面的夹角应尽量大些

C. 为了减少作图误差， P_3 和 P_4 的距离应适当取大些

D. 若 P_1 、 P_2 连线与法线 NN' 夹角较大时，有可能在 bb' 面发生全反射，所以在 bb' 一侧就看不到 P_1 、 P_2 的像



(2) 图 1 所示为光学实验用的长方体玻璃砖，它的光学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 2 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。

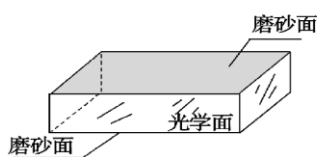


图 1

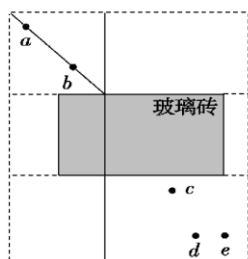
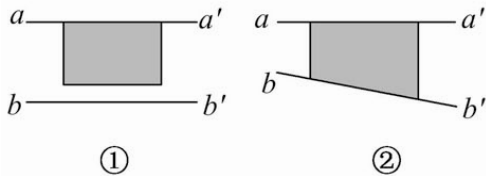


图 2

7. (1) 在用插针法测定玻璃砖折射率的实验中, 甲、乙、丙三位同学在纸上画出的界面 aa' 、 bb' 与玻璃砖位置的关系分别如图①、②和③所示, 其中甲、丙两同学用的是矩形玻璃砖, 乙同学用的是梯形玻璃砖. 他们的其他操作均正确, 且均以 aa' 、 bb' 为界面画光路图. 则:

甲同学测得的折射率与真实值相比_____ (选填“偏大”、“偏小”或“不变”).

乙同学测得的折射率与真实值相比_____ (选填“偏大”、“偏小”或“不变”).

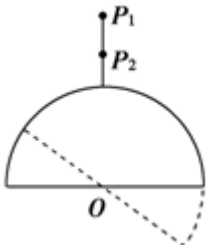


(2) 如图甲、乙所示是螺旋测微器和游标卡尺测量工件长度时的情形。

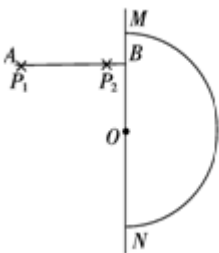
螺旋测微器读数为_____ mm。游标卡尺读数为_____ mm。



8. 某同学用大头针、三角板、量角器等器材测半圆形玻璃砖的折射率. 开始玻璃砖的位置如图中实线所示, 使大头针 P_1 、 P_2 与圆心 O 在同一直线上, 该直线垂直于玻璃砖的直径边, 然后使玻璃砖绕圆心 O 缓慢转动, 同时在玻璃砖的直径边一侧观察 P_1 、 P_2 的像, 且 P_2 的像挡住 P_1 的像. 如此观察, 当玻璃砖转到图中虚线位置时, 上述现象恰好消失. 此时只须测量出_____, 即可计算出玻璃砖的折射率. 请用你的测量量表示出折射率 $n =$ _____.



9. 利用插针法可以测量半圆柱形玻璃砖的折射率. 实验方法如下: 在白纸上作一直线 MN , 并作出它的一条垂线 AB . 将半圆柱形玻璃砖(底面的圆心为 O)放在白纸上, 它的直径与直线 MN 重合. 在垂线 AB 上插两个大头针 P_1 和 P_2 (如图), 然后在半圆柱形玻璃砖的右侧插上适量的大头针, 可以确定光线 P_1P_2 通过玻璃砖后的光路, 从而求出玻璃的折射率. 实验室中提供的器材除了半圆柱形玻璃砖、木板和大头针外, 还有量角器等.

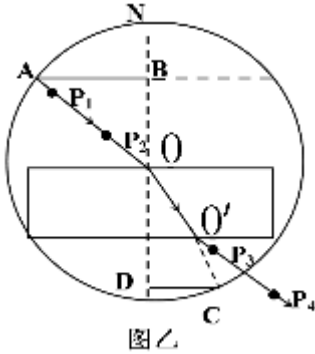


①某学生用上述方法测量玻璃的折射率, 在他画出的垂线 AB 上竖直插上了 P_1 、 P_2 两枚大头针, 但在半圆柱形玻璃砖右侧的区域内, 无论从何处观察都无法透过玻璃砖同时看到 P_1 、 P_2 的像, 原因是_____。为了观察到像, 他应采取的措施是(选填: 向左, 向右,

向上,向下)_____平移半圆柱形玻璃砖.

②请在半圆柱形玻璃砖的右侧估计所插大头针的可能位置(用“×”表示)并作出光路图.为了计算折射率,应该测量的量有_____ (在光路图上标出),计算折射率的公式是_____.

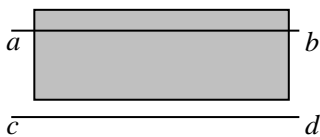
10. 在“测玻璃的折射率”实验中(1)为取得较好的实验效果,下列操作正确的是_____



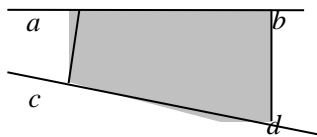
图乙

- 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) 某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, 用圆规以 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 $AB=7.5\text{cm}$, $CD=5\text{cm}$, 则可求出玻璃的折射率 $n=$ _____.



(1)



(2)



(3)

(3)

有甲、乙、丙三位同学在纸上画出的界面 ab 、 cd 与玻璃砖位置的关系分别如图①、②和③所示, 其中甲、丙同学用的是矩形玻璃砖, 甲同学所画两界面 ab 和 cd 间距与玻璃砖宽度一样, 乙同学用的是梯形玻璃砖。他们的其它操作均正确, 且均以 ab 、 cd 为界面画光路图。则甲、乙、丙三位同学测得的折射率与真实值相比分别是_____、_____和_____ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)

参考答案

1. D

2. (1) $\sqrt{3}$; (2) 小于; (3) 1. 3. 偏小

4. A

5. (1)、A (2) 偏小

6. (1) C (2) d e

7. (1) 偏小不变 (2) 6. 721—6. 724 (2分) 30.35

8. 玻璃砖转过的角度 θ $1/\sin \theta$

9. ①光线 P_1P_2 垂直于界面进入半圆柱形玻璃砖后到达圆弧面 MN 上发生全反射现象, 向上



②入射角 i 和折射角 r , $n = \frac{\sin r}{\sin i}$

10. (1) CD (2) 1.5 (3) 不变 不变 偏小