

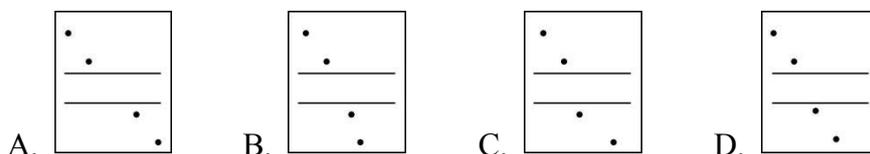
课时作业 72 测量玻璃的折射率

1. 某小组做测量玻璃的折射率实验，所用器材有：玻璃砖，大头针，刻度尺，圆规，笔，白纸。

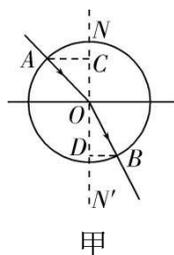
(1) 下列哪些措施能够提高实验准确程度。

- A. 选用两光学表面间距大的玻璃砖
- B. 选用两光学表面平行的玻璃砖
- C. 选用粗的大头针完成实验
- D. 插在玻璃砖同侧的两枚大头针间的距离尽量大些

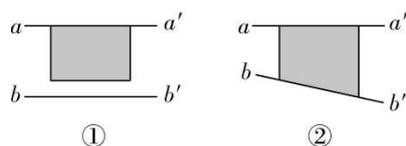
(2) 该小组用同一套器材完成了四次实验，记录的玻璃砖界线和四枚大头针扎下的孔洞如图所示，其中实验操作正确的是_____。



(3) 该小组选取了操作正确的实验记录，在白纸上画出光线的径迹，以入射点 O 为圆心作圆，与入射光线、折射光线分别交于 A 、 B 点，再过 A 、 B 点作法线 NN' 的垂线，垂足分别为 C 、 D 点，如图甲所示，则玻璃的折射率 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（用图中线段的字母表示）



(4) 在用插针法测量玻璃的折射率的实验中， A 、 B 两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乙中①、②所示，其中 A 同学用的是矩形玻璃砖， B 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 A 同学测得的折射率与真实值相比___（选填“偏大”“偏小”或“不变”）； B 同学测得的折射率与真实值相比___（选填“偏大”“偏小”或“不变”）。



乙

【答案】 (1) AD

(2) D

(3) $\frac{AC}{BD}$

(4) 偏小；不变

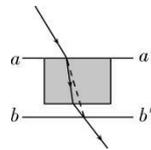
【解析】

(1) 为了使作图误差更小，应选用两光学表面间距大的玻璃砖，A 正确；根据折射定律可知，两光学表面不平行，不影响入射角与折射角的值，所以对折射率的测定结果不产生影响，B 错误；为了准确画出测量光路图，应选用较细的大头针来完成实验，选用粗的大头针完成实验时，容易出现较大的误差，C 错误；插在玻璃砖同侧的大头针之间的距离适当大些，引起的角度误差会减小，D 正确。

(2) 由题图可知，选用的玻璃砖两光学表面平行，则入射光线应与出射光线平行，B、C 错误；光线在玻璃砖中与法线的夹角应小于光线在空气中与法线的夹角，A 错误，D 正确。

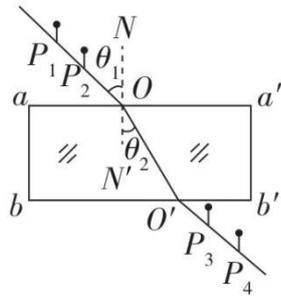
(3) 由折射定律可知 $n = \frac{\sin \angle AOC}{\sin \angle BOD} = \frac{AC}{BD}$ 。

(4) A 同学在测定玻璃的折射率时，作出的折射光线如图中虚线所示，实线表示实际光线，可见所测折射角偏大，则由折射定律 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ 可知，所测折射率 n 偏小。B 同学在测量玻璃的折射率时，只要操作正确，折射率的测量值与玻璃砖

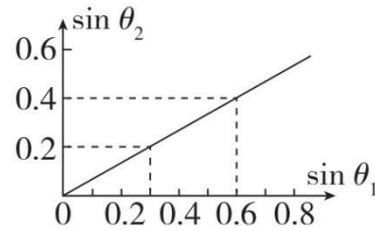


形状无关，故 B 同学测得的折射率与真实值相比不变。

2. [2024·江西南昌三模] 某实验兴趣小组用插针法测量玻璃砖的折射率。



甲



乙

(1) 实验原理图如图甲所示，下列说法中正确的是_____。

- A. 为了使观察到的 P_1 、 P_2 重合， P_1 、 P_2 的距离应尽可能小一些
- B. 为减小测量误差， P_1 、 P_2 的连线与法线 NN' 的夹角应尽量小些
- C. 为减小作图误差， P_3 和 P_4 的距离应适当取大些
- D. 当 P_1 、 P_2 的连线与法线 NN' 夹角较大时，有可能在 bb' 面发生全反射

(2) 在该实验中，光线是由空气射入玻璃砖，根据测得的入射角和折射角的正弦值画出的图线如图乙所示，则玻璃砖的折射率是___。

【答案】 (1) C

(2) 1.5

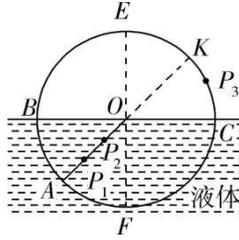
【解析】

(1) 为减小实验误差， P_1 、 P_2 的距离应适当大些，故 A 错误；为减小测量误差，入射角应适当大一些，即 P_1 、 P_2 的连线与法线 NN' 的夹角应尽量大些，故 B 错误；为减小作图误差， P_3 和 P_4 的距离应适当取大些，故 C 正确；由几何知识可知，光线在上表面的折射角等于在下表面的入射角，根据光路可逆可知，光线一定会从下表面射出，不会发生全反射，故 D 错误。

(2) 折射率 $n = \frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = 1.5$ 。

3. 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，垂直于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，在图中右上方区域观察 P_1 、 P_2 ，并在圆盘上插上大头针 P_3 ，使 P_3 正

好挡住 P_1 、 P_2 。同学们通过计算，预先在圆盘 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) 作 AO 的延长线交圆周 EC 部分于 K ， K 处所对应的折射率的值应为_____。

(3) 你认为圆周 KC 部分折射率刻度有什么特点？

【答案】 (1) $\sqrt{3}$

(2) 1

(3) 见解析

【解析】

(1) $i = \angle AOF = 30^\circ$ ， $r = \angle EOP_3 = 60^\circ$ ，则 P_3 处所对应的折射率的值为 $n = \frac{\sin r}{\sin i} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3}$ 。

(2) 作 AO 的延长线交圆周 EC 部分于 K ，这种情况下折射角与入射角相等，则知 K 处所对应的折射率的值是1。

(3) 由折射率 $n = \frac{\sin r}{\sin i}$ 可知，越靠近 K ，折射率越小；越靠近 C ，折射率越大；刻度分布不均匀；靠近 C 刻度稀疏，靠近 K 刻度密集；靠近 K 读数误差大。