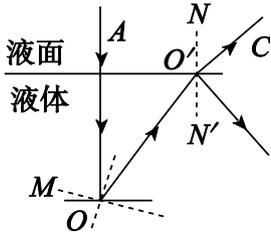


北京博飞港澳台联考试题

物理部分

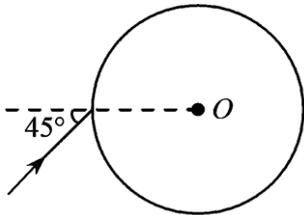
-----几何光学 2

1. 如图所示，M 是一块平面镜，位于透明液体中，镜面水平向上放置，镜面到液面的距离 $h=0.8\text{ m}$ 。一束细光线竖直向下射来，通过液体射到平面镜上。现将平面镜以入射点为水平轴顺时针转过 18.5° 角，转到图中虚线所示的位置，光线经平面镜反射后，在液面处分成两束，且这两束光恰好垂直。（已知 $\sin 37^\circ = 0.6$ ，设平面镜较短，光线在平面镜上只发生一次反射）求：



- ①光从开始进入液面到第一次离开液面的时间；
- ②平面镜绕水平轴顺时针至少转过多少度，才能没有光线从液面射出。

2. 如图所示，一个透明玻璃球的折射率为 $\sqrt{2}$ ，一足够强、连续的细光束在过球心的平面内，以 45° 入射角由真空射入玻璃球后，在玻璃球与真空的交界面处发生多次反射和折射，从各个方向观察玻璃球，能看到从玻璃球内射出的光束的条数是：（ ）

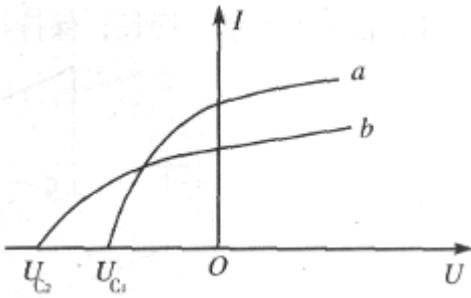


- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

3. 如图所示，一细束白光通过玻璃三棱镜折射后分为各种单色光，取其中 a、b、c 三种色光，下列说法正确的是：（ ）

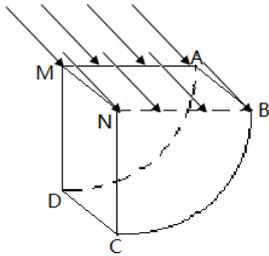


- A. 若 b 光为绿光，则 c 光可能为蓝光
 - B. 若分别让 a、b、c 三色光通过一双缝装置，则 a 光形成的干涉条纹的间距最小。
 - C. a、b、c 三色光在玻璃三棱镜中的传播速度依次越来越小
 - D. 若让 a、b、c 三色光以同一入射角，从空气中某方向射入一介质，b 光恰能发生全反射，则 c 光也一定能发生全反射
4. 用同一光电管研究 a、b 两种单色光产生的光电效应，得到光电流 I 与光电管两极间所加电压 U 的关系如图。则这两种光



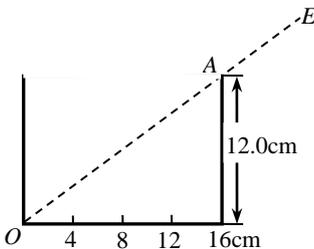
- A. 照射该光电管时 a 光使其逸出的光电子最大初动能大
- B. 从同种玻璃射入空气发生全反射时，a 光的临界角大
- C. 通过同一装置发生双缝干涉，b 光的相邻条纹间距大
- D. 通过同一玻璃三棱镜时，a 光的偏折程度大

5. 如图所示，空气中有一折射率为 $\sqrt{2}$ 的玻璃柱体，其横截面是圆心角为 90° 。半径为 R 的扇形 NBC。该柱体厚度为 h，即 $MN=DC=AB=h$ 。一束刚好覆盖 ABNM 面的单色光，以与该面成 45° 角的方向照射到 ABNM 面上。若只考虑首次入射到 ABCD 面上的光，则 ABCD 面上有光透出部分的面积为（ ）



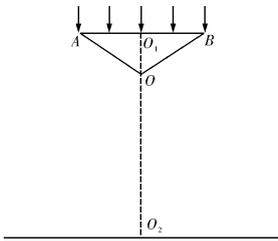
- A. $\frac{\pi R h}{6}$
- B. $\frac{\pi R h}{4}$
- C. $\frac{\pi R h}{3}$
- D. $\frac{5\pi R h}{12}$

6. 如图所示，有一个长方形容器的，高为 12.0cm、宽为 16.0cm，在容器的底部平放着一把刻度尺。当容器中没有液体时，眼睛在 OA 延长线上的 E 点观察，视线沿着 EA 斜向下看，恰能看到尺的左端零刻度。现保持眼睛的位置不变，向容器内倒某种液体至液面与容器口相平，这时眼睛仍沿 EA 方向观察，恰能看到尺上 7cm 的刻度。则这种液体的折射率为_____，光在这种液体中传播的速度与在真空中传播的速度之比为_____。

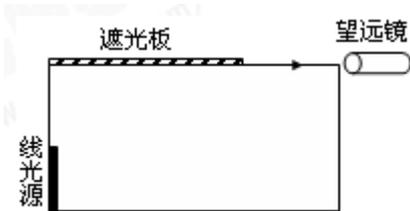


7. 如图所示，在桌面上方有一倒立的玻璃圆锥，顶角 $\angle AOB=120^\circ$ ，顶点 O 与桌面的距离为 $4a$ ，圆锥的

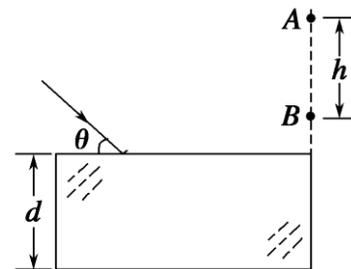
底面半径 $R = \sqrt{3}a$ ，圆锥轴线与桌面垂直。有一半径为 R 的圆柱形平行光垂直入射到圆锥的底面上，光束的中心轴与圆锥的轴重合。已知玻璃的折射率 $n = \sqrt{3}$ ，求光束在桌面上形成的光斑的面积。



8. 如图，置于空气中一不透明容器中盛满某种透明液体。容器底部靠近左侧器壁处有一竖直放置的 6.0cm 高的线光源。靠近线光源一侧的液面上盖有一遮光板，另一侧有一水平放置的与液面等高的望远镜，用来观察线光源。开始时通过望远镜看不到线光源的任何一部分。将一光源沿容器底向望远镜一侧平移至某处时，通过望远镜刚好可能看到线光源底端。再将线光源沿同一方向移动 8.0cm，刚好可以看到其顶端。求此液体的折射率 n 。

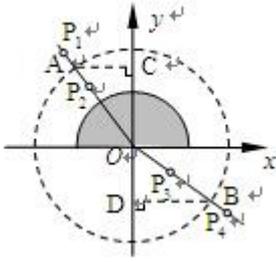


9. 如图所示，真空中有一下表面镀有反射膜的平行玻璃砖，其折射率 $n = \sqrt{2}$ 。一束单色光与界面成 $\theta = 45^\circ$ 角斜射到玻璃砖上表面上，最后在玻璃砖的右侧面竖直光屏上出现了两个光点 A 和 B，A 和 B 相距 $h = 2.0 \text{ cm}$ 。已知光在真空中的传播速度 $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，试求：



- ①该单色光在玻璃砖中的传播速度。
- ②玻璃砖的厚度 d 。

10. 如图所示，某同学用插针法测定半圆形玻璃砖的折射率，按规范先后插入 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 四枚大头针后，移开玻璃砖作出分析图。用圆规以 O 点为圆心画一个圆，分别交入射光线和折射光线于 A 点和 B 点，量出这两点到 y 轴的距离分别为 $AC = a$ 、 $BD = b$ ，求：



- ①玻璃砖的折射率；
②恰好发生全反射时临界角的正弦值。

参考答案

1. ① $8 \times 10^{-9} \text{ s}$ ② $\frac{1}{2} \arcsin \frac{3}{4}$.

2. A

3. B

4. B

5. B

6. 1.33; 3:4。

7. $4\pi a^2$

8. $n = 1.25$

9. ① $\frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8 \text{ m/s}$ ② $\sqrt{3} \text{ cm}$.

10. ① $n = \frac{b}{a}$ ② $\sin \theta = \frac{1}{n} = \frac{a}{b}$