

北京博飞港澳台联考试题

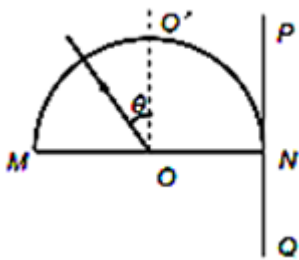
物理部分

-----几何光学 3

1. 大气中空气层的密度是随着高度的增加而减小的. 从大气外射来一束阳光, 如图所示的四个图中, 能粗略表示这束阳光射到地面的路径的是 ()

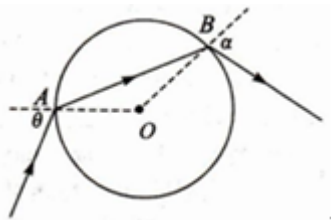


2. 固定的半圆形玻璃砖的横截面如图. O 点为圆心, OO' 为直径 MN 的垂线. 足够大的光屏 PQ 紧靠玻璃砖右侧且垂直于 MN . 由 A、B 两种单色光组成的一束光沿半径方向射向 O 点, 入射光线与 OO' 夹角 θ 较小时, 光屏 NQ 区域出现两个光斑. 逐渐增大 θ 角, 当 $\theta = \alpha$ 时, 光屏 NQ 区域 A 光的光斑消失, 继续增大 θ 角, 当 $\theta = \beta$ 时, 光屏 NQ 区域 B 光的光斑消失, 则.



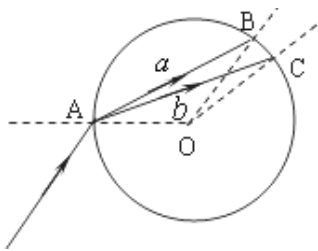
- A. 玻璃砖对 A 光的折射率比对 B 光的小
- B. A 光在玻璃砖中传播速度比 B 光的大
- C. $\alpha < \theta < \beta$ 时, 光屏上只有 1 个光斑
- D. $\beta < \theta < \frac{\pi}{2}$ 时, 光屏上只有 1 个光斑

3. 折射率为 $\sqrt{3}$ 的某种透明玻璃圆柱体横截面如图所示, O 点为圆心, 一束单色光线从 A 点射入, 入射角为 θ , 经 B 点射出, 射出时的折射角为 α , 真空中的光速为 c , 下列说法正确的是

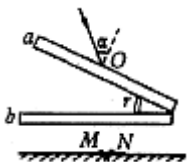


- A. 光线进入玻璃后频率变大
- B. 若 θ 增大, 光线在圆柱体内可能会发生全发射
- C. 若 θ 增大, α 可能变小
- D. 光线在玻璃中的速度为 $\frac{c}{\sqrt{3}}$

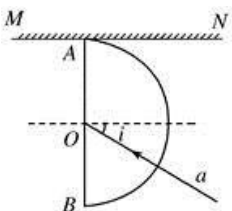
4. 如图为一个透明均匀玻璃圆柱，其横截面如图所示，由 a、b 两种单色光组成的复色光通过 A 点射入，分别从 B、C 射出，则下列说法正确的是



- A. a 光的折射率大于 b 光的折射率
 - B. 在玻璃中，a 光的传播速度小于 b 光的传播速度
 - C. a、b 两种单色光分别从 B、C 射出时折射角相等
 - D. a、b 两种单色光分别通过同一个双缝干涉装置获得的干涉条纹间距 λ 的较大
5. 如图所示，a 和 b 都是厚度均匀的平玻璃板，它们之间的夹角为 r ，现有一束很细的具有两种不同颜色的复色光，以某一入射角从 O 点射入 a 板，且射出 b 板后的两束单色光通过空气射在地面上 M、N 两点，由此可知

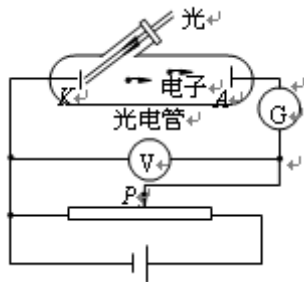


- A. 在 a、b 两玻璃板间的空气中传播时间是射到 M 点的光比射到 N 点的光较短
 - B. 这两种颜色的光由玻璃射向空气中，射到 M 点的光的临界角比射到 N 点的光临界角大
 - C. 这两种颜色的光在相同条件下做双缝干涉实验，射到 M 点的光的干涉条纹间距比射到 N 点的光要小
 - D. 在玻璃中的传播速度是射到 M 点的光比射到 N 点的光要大
6. 如图所示，半圆形玻璃砖的半径 $R=10\text{cm}$ ，折射率 $n=\sqrt{3}$ ，直径 AB 与屏幕垂直并接触于 A 点。激光 a 以入射角 $i=30^\circ$ 射向半圆形玻璃砖的圆心 O，结果在水平屏幕 MN 上出现两个光斑，则两个光斑之间的距离为

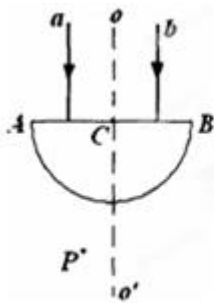


- A. $\frac{20\sqrt{3}}{3}\text{cm}$
- B. $5\sqrt{3}\text{cm}$
- C. $\frac{40\sqrt{3}}{3}\text{cm}$
- D. $20\sqrt{3}\text{cm}$

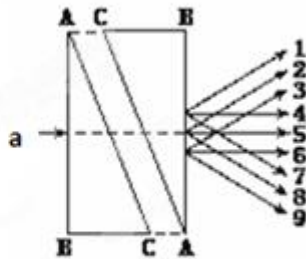
7. 在用如图所示的光电管研究光电效应的实验中，用某种频率的单色光 a 照射光电管阴极 K，电流计 G 的指针发生偏转。而用另一频率的单色光 b 照射光电管阴极 K 时，电流计 G 的指针不发生偏转，那么



- A. 只增加 a 光的强度可使逸出的电子最大初动能变大
 B. 在同种介质中 a 的传播速度小于 b 的传播速度
 C. a 光的波长一定大于 b 光的波长
 D. 若光从同种介质射向空气时，a 光发生全反射的临界角大于 b 光发生全反射的临界角
8. 如图甲所示为半圆形的玻璃砖，C 为 AB 的中点。a、b 两束不同频率的单色可见细光束垂直 AB 边从空气射入玻璃砖，且两束光在 AB 面上入射点到 C 点的距离相等，两束光折射后相交于图中的 P 点，下列判断正确的是（ ）



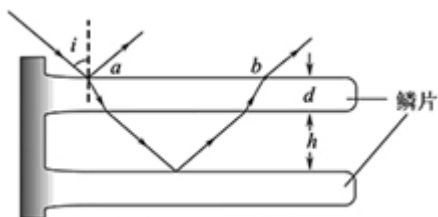
图甲



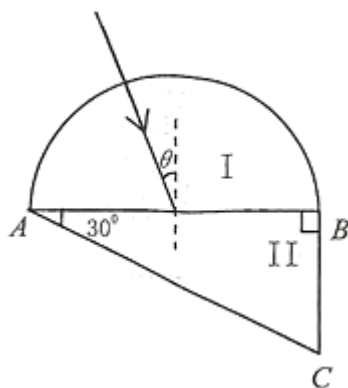
图乙

- A. 若用 a、b 两单色光分别通过同一双缝干涉装置，a 光的干涉条纹间距比 b 光的小
 B. a 光通过玻璃砖的时间大于 b 光通过玻璃砖的时间
 C. 从某种介质以相同的入射角射入空气时若 a 光能发生全反射，b 光也一定能发生全反射
 D. 如图乙，把 a 单色细光束垂直于三棱镜 AB 面入射，两块同样的玻璃直角三棱镜 ABC，两者的 AC 面是平行放置的，在它们之间是均匀的未知透明介质，则出射光线可能是 7、8、9（彼此平行）中的一条

9. Morpho 蝴蝶的翅膀在阳光的照射下呈现出闪亮耀眼的蓝色光芒，这是因为光照射到翅膀的鳞片上发生了干涉。电子显微镜下鳞片结构的示意图见题 1 图。一束光以入射角 i 从 a 点入射，经过折射和反射后从 b 点出射。设鳞片的折射率为 n ，厚度为 d ，两片之间空气层厚度为 h 。取光在空气中的速度为 c ，求光从 a 到 b 所需的时间 t 。



10. 某种光学元件有两种不同透明物质 I 和透明物质 II 制成，其横截面积如图所示，O 为 AB 中点， $\angle BAC=30^\circ$ ，半圆形透明物质 I 的折射率为 $n_1 = \sqrt{3}$ ，透明物质 II 的折射率为 n_2 。一束光线在纸面内沿 O 点方向射入元件，光线与 AB 面垂线的夹角为 θ 时，通过观察发现此时从 AC 面恰好无光线射出，在 BC 面有光线垂直射出；



- ①该透明物质 II 的折射率 n_2 ；
- ②光线在透明物质 II 中的传播速率大小 v ；
- ③光线与 AB 面垂线的夹角 θ 的正弦值。

参考答案

1. B
2. D
3. D
4. C
5. C
6. C
7. B
8. C

9.
$$\frac{2n^2d}{c\sqrt{n^2 - \sin^2 i}} + \frac{2h}{c \cos i}$$

10. ① $n_2 = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ ② $v = 2.6 \times 10^8 \text{ m/s}$ ③ $\sin \theta = \frac{1}{3}$