

4.2 全反射

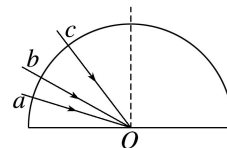
班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：2023.02.17 作业时长：30 分钟

[基础练习]

1. 关于全反射，下列说法正确的是()

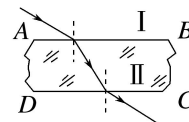
- A. 光从光密介质射向光疏介质时不可能发生全反射
- B. 光从光疏介质射向光密介质时可能发生全反射
- C. 光从折射率大的介质射向折射率小的介质时不可能发生全反射
- D. 光从传播速度小的介质射向传播速度大的介质时可能发生全反射.

2. 如图所示，半圆形玻璃砖放在空气中，三条同一颜色、强度相同的光线，均由空气沿半圆半径方向射入玻璃砖，到达玻璃砖的圆心位置。下列说法正确的是()



- A. 假若三条光线中只有一条在 O 点发生了全反射，那一定是 aO 光线
- B. 假若光线 bO 能发生全反射，那么光线 cO 一定能发生全反射
- C. 假若光线 bO 能发生全反射，那么光线 aO 一定不能发生全反射
- D. 假若光线 aO 恰能发生全反射，那么光线 bO 的反射光线比光线 cO 的反射光线的亮度小

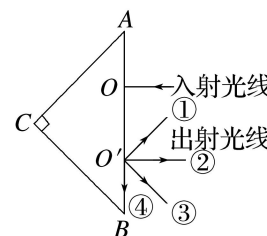
3. 如图所示，ABCD 是两面平行的足够大的透明玻璃砖，AB 面和 CD 面是玻璃和空气的分界面，分别设为界面 I 和界面 II。光线从界面 I 射入玻璃砖，再从界面 II 射出，回到空气中，如果改变光到达界面 I 时的入射角，则()



- ①只要入射角足够大，光线在界面 I 上可能发生全反射现象
- ②只要入射角足够大，光线在界面 II 上可能发生全反射现象
- ③不管入射角多大，光线在界面 I 上都不可能发生全反射现象
- ④不管入射角多大，光线在界面 II 上都不可能发生全反射现象

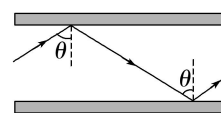
- A. ①② B. ②③ C. ①④ D. ③④

4. 自行车上的红色尾灯不仅是装饰品，也是夜间骑车的安全指示灯，它能把来自后面的光线反射回去，某种自行车尾灯可简化为由许多整齐排列的等腰直角棱镜(折射率 $n > \sqrt{2}$)组成，棱镜的横截面如图所示，一平行于横截面的光线从 O 点垂直 AB 边射入棱镜，先后经过 AC 和 CB 边反射后，从 AB 边的 O' 点射出，则出射光线是()



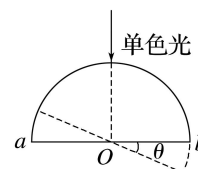
- A. 平行于 AC 边的光线①
- B. 平行于入射光线的光线②
- C. 平行于 CB 边的光线③
- D. 沿 AB 边的光线④

5. 如图所示是两个城市间光缆中的一条光导纤维的一段，光缆总长为 L，它的玻璃芯的折射率为 n_1 ，外层材料的折射率为 n_2 。若光在空气中的传播速度近似为 c，则对于光由它的一端射入经多次全反射后从另一端射出的过程，下列判断中正确的是()



- A. $n_1 < n_2$ ，光通过光缆的时间等于 $\frac{n_1 L}{c}$
- B. $n_1 < n_2$ ，光通过光缆的时间大于 $\frac{n_1 L}{c}$
- C. $n_1 > n_2$ ，光通过光缆的时间等于 $\frac{n_1 L}{c}$
- D. $n_1 > n_2$ ，光通过光缆的时间大于 $\frac{n_1 L}{c}$

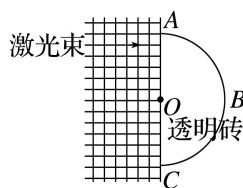
6. 如图所示，一束单色光沿半圆柱形玻璃砖的半径垂直于 ab 面入射，有光线从 ab 面射出。以 O 点为圆心，将玻璃砖缓慢转过 θ 角时，恰好没有光线从 ab 面射出，则该玻璃砖的折射率为()



- A. $\frac{1}{\sin \frac{\theta}{2}}$
- B. $\frac{1}{\sin \theta}$
- C. $\frac{1}{\sin 2\theta}$
- D. $\frac{1}{2\sin \theta}$

7. 某种材料制成的半圆形透明砖平放在方格纸上, 将激光束垂直于 AC 面射入, 可以看到光束从圆弧面 ABC 出射, 沿 AC 方向缓慢平移该砖, 在如图所示位置时, 出射光束恰好消失, 该材料的折射率为()

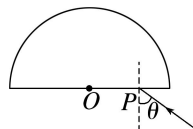
- A. 1.2
B. 1.4
C. 1.6
D. 1.8



[能力练习]

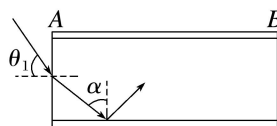
8. 如图所示, 圆心为 O 、半径为 R 的半圆形玻璃砖置于水平桌面上, 光线从 P 点垂直界面入射后, 恰好在玻璃砖圆形表面发生全反射; 当入射角 $\theta=60^\circ$ 时, 光线从玻璃砖圆形表面出射后恰好与入射光平行. 已知真空中的光速为 c , 则()

- A. 玻璃砖的折射率为 1.5
B. O 、 P 之间的距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}R$
C. 光在玻璃砖内的传播速度为 $\frac{\sqrt{3}}{3}c$
D. 光从玻璃到空气的临界角为 30°

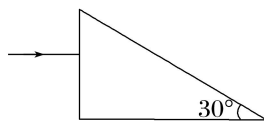


9. 如图所示, AB 为一长 $L=30\text{ km}$ 的光导纤维, 一束光线从端面 A 射入, 在侧面发生全反射, 最后从 B 端面射出. 已知光导纤维的折射率 $n=1.35$, 光线从纤维内侧面射向外射出时, 临界角的正弦值为 0.9, 设在侧面发生全反射的光线从 A 端传播到 B 端所需时间为 t , 真空中的光速为 $3 \times 10^8\text{ m/s}$, 则下列说法正确的是()

- A. t 的最小值是 $1.35 \times 10^{-4}\text{ s}$
B. t 的最大值小于 $1.5 \times 10^{-4}\text{ s}$
C. t 的最大值大于 $1.5 \times 10^{-4}\text{ s}$
D. 以上说法都不正确



10. 如图所示, 一束光从空气中垂直入射到折射率为 $\sqrt{3}$ 的直角三棱镜. 求从棱镜第一次射出的光线与原入射方向的偏转角度.



[提升练习]

★11. 如图, 高度为 $H=1\text{ m}$ 的圆柱形容器中盛满折射率 $n=\frac{5}{3}$ 的某种透明液体, 容器底部安装一块平面镜, 容器直径 $L=2H$, 液体中在圆心 O 点正上方 h 高度处有一点光源 S . 已知真空中的光速为 $c=3 \times 10^8\text{ m/s}$.

(1) 点光源 S 发出的光在该液体中传播的速度为多少?

(2) 从液体上方观察, 要使 S 发出的光照亮整个液体表面, h 应该满足什么条件? (已知 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 不考虑容器壁反射的光)

