

专题 17 光学 电磁波 相对论

1. (2020·江苏I卷)“测温枪”(学名“红外线辐射测温仪”)具有响应快、非接触和操作方便等优点。它是根据黑体辐射规律设计出来的,能将接收到的人体热辐射转换成温度显示。若人体温度升高,则人体热辐射强度 I 及其极大值对应的波长 λ 的变化情况是

- A. I 增大, λ 增大
B. I 增大, λ 减小
C. I 减小, λ 增大
D. I 减小, λ 减小

2. (2020·浙江卷)在抗击新冠病毒的过程中,广泛使用了红外体温计测量体温,如图所示。下列说法正确的是

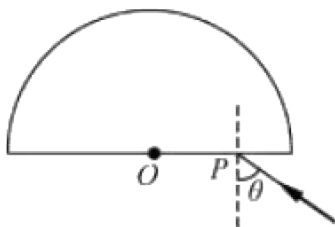


- A. 当体温超过 37.3°C 时人体才辐射红外线
B. 当体温超过周围空气温度时人体才辐射红外线
C. 红外体温计是依据体温计发射红外线来测体温的
D. 红外体温计是依据人体温度越高,辐射的红外线强度越大来测体温的

3. (2020·浙江卷)下列说法正确的是

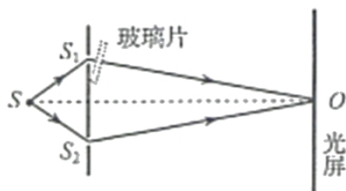
- A. 质子的德布罗意波长与其动能成正比
B. 天然放射的三种射线,穿透能力最强的是 α 射线
C. 光电效应实验中的截止频率与入射光的频率有关
D. 电子束穿过铝箔后的衍射图样说明电子具有波动性

4. (2020·新课标I卷) 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. OP 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°

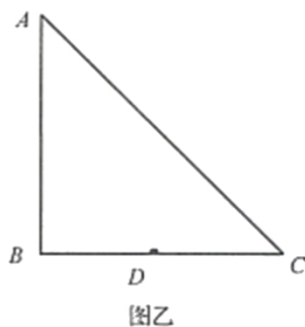
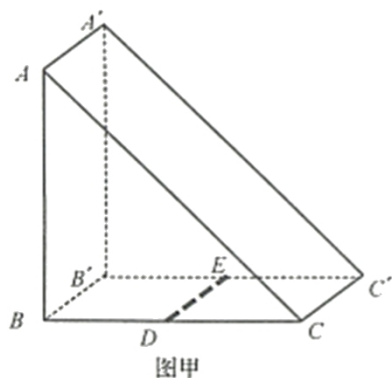
5. (2020·山东卷) 双缝干涉实验装置的截面图如图所示。光源 S 到 S_1 、 S_2 的距离相等, O 点为 S_1 、 S_2 连线中垂线与光屏的交点。光源 S 发出的波长为 λ 的光, 经 S_1 出射后垂直穿过玻璃片传播到 O 点, 经 S_2 出射后直接传播到 O 点, 由 S_1 到 O 点与由 S_2 到 O 点, 光传播的时间差为 Δt 。玻璃片厚度为 10λ , 玻璃对该波长光的折射率为 1.5, 空气中光速为 c , 不计光在玻璃片内的反射。以下判断正确的是 ()



- A. $\Delta t = \frac{5\lambda}{c}$ B. $\Delta t = \frac{15\lambda}{2c}$ C. $\Delta t = \frac{10\lambda}{c}$ D. $\Delta t = \frac{15\lambda}{c}$

6. (2020·新课标I卷) 在下列现象中, 可以用多普勒效应解释的有_____。

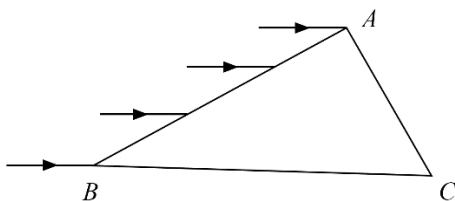
- A. 雷雨天看到闪电后，稍过一会儿才能听到雷声
- B. 超声波被血管中的血流反射后，探测器接收到的超声波频率发生变化
- C. 观察者听到远去的列车发出的汽笛声，音调会变低
- D. 同一声源发出的声波，在空气和水中传播的速度不同
- E. 天文学上观察到双星（相距较近、均绕它们连线上某点做圆周运动的两颗恒星）光谱随时间的周期性变化
7. （2020·江苏卷）电磁波广泛应用在现代医疗中。下列属于电磁波应用的医用器械有
- A. 杀菌用的紫外线
- B. 拍胸片的 X 光机
- C. 治疗咽喉炎的超声波雾化器
- D. 检查血流情况的“彩超”机
8. （2020·江苏卷）玻璃的出现和使用在人类生活里已有四千多年的历史，它是一种非晶体。下列关于玻璃的说法正确的有
- A. 没有固定的熔点
- B. 天然具有规则的几何形状
- C. 沿不同方向的导热性能相同
- D. 分子在空间上周期性排列
9. （2020·山东卷）截面为等腰直角三角形的三棱镜如图甲所示。 DE 为嵌在三棱镜内部紧贴 $BB'C'C$ 面的线状单色可见光光源， DE 与三棱镜的 ABC 面垂直， D 位于线段 BC 的中点。图乙为图甲中 ABC 面的正视图。三棱镜对该单色光的折射率为 2，只考虑由 DE 直接射向侧面 $AA'CC$ 的光线。下列说法正确的是（ ）



- A. 光从 $AA'C'C$ 面出射的区域占该侧面总面积的 $\frac{1}{2}$
- B. 光从 $AA'C'C$ 面出射的区域占该侧面总面积的 $\frac{2}{3}$
- C. 若 DE 发出的单色光频率变小, $AA'C'C$ 面有光出射的区域面积将增大
- D. 若 DE 发出的单色光频率变小, $AA'C'C$ 面有光出射的区域面积将减小

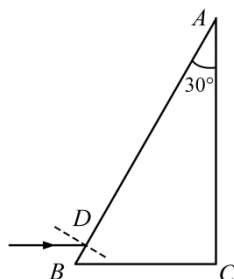
10. (2020·江苏卷) 我国的光纤通信技术处于世界领先水平。光纤内芯(内层玻璃)的折射率比外套(外层玻璃)的_____(选填“大”或“小”)。某种光纤的内芯在空气中全反射的临界角为 43° , 则该内芯的折射率为_____。(取 $\sin 43^\circ = 0.68, \cos 43^\circ = 0.73$, 结果保留 2 位有效数字)

11. (2020·新课标III卷) 如图, 一折射率为 $\sqrt{3}$ 的材料制作的三棱镜, 其横截面为直角三角形 ABC , $\angle A = 90^\circ$, $\angle B = 30^\circ$ 。一束平行光平行于 BC 边从 AB 边射入棱镜, 不计光线在棱镜内的多次反射, 求 AC 边与 BC 边上有光出射区域的长度的比值。



12. (2020·新课标II卷) 直角棱镜的折射率 $n = 1.5$, 其横截面如图所示, 图中 $\angle C = 90^\circ$, $\angle A = 30^\circ$ 。截面内一细束与 BC 边平行的光线, 从棱镜 AB 边上的 D 点射入, 经折射后射到 BC 边上。

- (1) 光线在 BC 边上是否会发生全反射?说明理由;
- (2) 不考虑多次反射,求从 AC 边射出的光线与最初的入射光线夹角的正弦值。

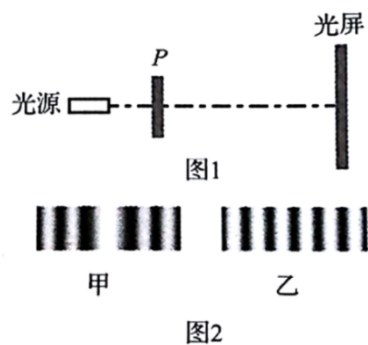


十年高考真题分类汇编(2010—2019) 物理

专题 17 光学 电磁波 相对论

选择题:

- 1.(2019•北京卷•T2)利用图 1 所示的装置(示意图),观察光的干涉、衍射现象,在光屏上得到如图 2 中甲和乙两种图样。下列关于 P 处放置的光学元件说法正确的是



- A. 甲对应单缝,乙对应双缝
- B. 甲对应双缝,乙对应单缝
- C. 都是单缝,甲对应的缝宽较大
- D. 都是双缝,甲对应的双缝间距较大

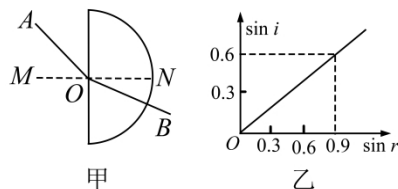
2.(2018·江苏卷·T16)两束单色光A、B的波长分别为 λ_A 、 λ_B ,且 $\lambda_A > \lambda_B$,则_____ (选填“A”或“B”)在水中发生全反射时的临界角较大.用同一装置进行杨氏双缝干涉实验时,可以观察到_____ (选填“A”或“B”)产生的条纹间距较大.

$$\sin C = \frac{1}{n} \Delta x = \frac{1}{d} \lambda$$

3.(2016·上海卷)一束单色光由空气进入水中,则该光在空气和水中传播时

- A.速度相同，波长相同
B.速度不同，波长相同
C.速度相同，频率相同
D.速度不同，频率相同

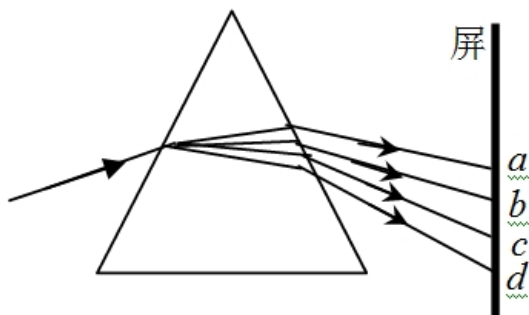
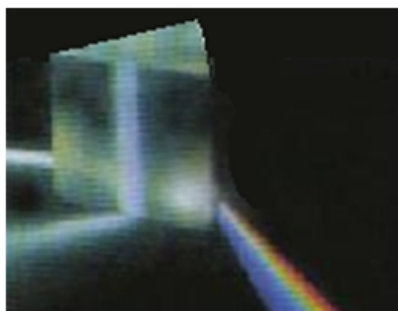
4.(2016·四川卷·T5)某同学通过实验测定半圆形玻璃砖的折射率 n 。如图甲所示， O 是圆心， MN 是法线， AO 、 BO 分别表示某次测量时光线在空气和玻璃砖中的传播路径。该同学测得多组入射角 i 和折射角 r ，做出 $\sin i - \sin r$ 图像如图乙所示。则



- A.光由 A 经 O 到 B, $n=1.5$ B.光由 B 经 O 到 A, $n=1.5$
C.光由 A 经 O 到 B, $n=0.67$ D.光由 B 经 O 到 A, $n=0.67$

5.(2011·安徽卷)实验表明,可见光通过三棱镜时各色光的折射率 n 随着波长 λ 的变化符合科西经验公式: $n = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4}$, 其中 A、B、C 是正的常量。太阳光进入三棱镜后发生色散的情形如下图所示。则

变化符合科西经验公式： $n = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4}$ ，其中 A、B、C 是正的常量。太阳光



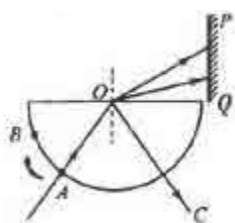
A.屏上 c 处是紫光

B.屏上 d 处是红光

C.屏上 b 处是紫光

D.屏上 a 处是红光

6.(2011·福建卷)如图，半圆形玻璃砖置于光屏 PQ 的左下方。一束白光沿半径方向从 A 点射入玻璃砖，在 O 点发生反射和折射，折射光在白光屏上呈现七色光带。若入射点由 A 向 B 缓慢移动，并保持白光沿半径方向入射到 O 点，观察到各色光在光屏上陆续消失。在光带未完全消失之前，反射光的强度变化以及光屏上最先消失的光分别是



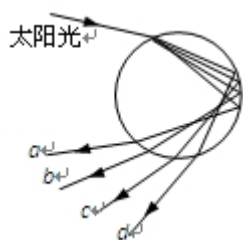
A.减弱，紫光

B.减弱，红光

C.增强，紫光

D.增强，,红光

7.(2011·全国卷·T16)雨后太阳光入射到水滴中发生色散而形成彩虹。设水滴是球形的，图中的圆代表水滴过球心的截面，入射光线在过此截面的平面内，a、b、c、d 代表四条不同颜色的出射光线，则它们可能依次是



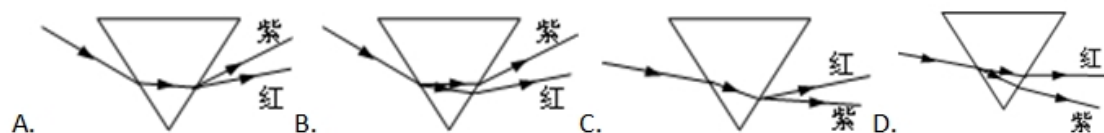
A.紫光、黄光、蓝光和红光

B.紫光、蓝光、黄光和红光

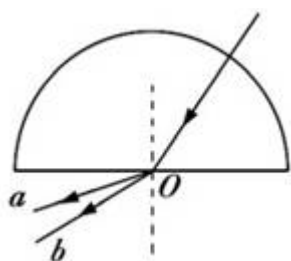
C.红光、蓝光、黄光和紫光

D.红光、黄光、蓝光和紫光

8.(2013·福建卷)一束由红、紫两色光组成的复色光,从空气斜射向玻璃三棱镜。下面四幅图中能正确表示该复色光经三棱镜折射分离成两束单色光的是()



9.(2013·北京卷·T14)如图所示,一束可见光射向半圆形玻璃砖的圆心 O ,经折射后分为两束单色光 a 和 b 。下列判断正确的是



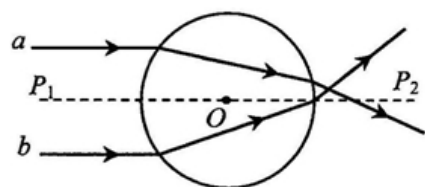
A.玻璃对 a 光的折射率小于对 b 光的折射率

B. a 光的频率大于 b 光的频率

C.在真空中 a 光的波长大于 b 光的波长

D. a 光光子能量小于 b 光光子能量

10.(2015·四川卷·T3)直线 P_1P_2 过均匀玻璃球球心 O , 细光束 a 、 b 平行且关于 P_1P_2 对称, 由空气射入玻璃球的光路如图。 a 、 b 光相比



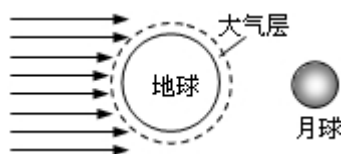
A.玻璃对 a 光的折射率较大

B.玻璃对 a 光的临界角较小

C. b 光在玻璃中的传播速度较小

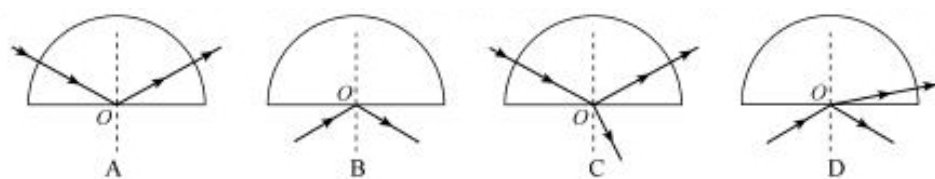
D. b 光在玻璃中的传播时间较短

11.(2013·浙江卷)与通常观察到的月全食不同,小虎同学在 2012 年 12 月 10 日晚观看月全食时,看到整个月亮是暗红的。小虎画了月全食的示意图,并提出了如下猜想,其中最为合理的是()



- A.地球上有人用红色激光照射月球
- B.太阳照射到地球的红光反射到月球
- C.太阳光中的红光经地球大气层折射到月球
- D.太阳光中的红光在月球表面形成干涉条纹

12.(2014·福建卷)如图,一束光由空气射向半圆柱体玻璃砖, O 点为该玻璃砖截面的圆心, 下图能正确描述其光路图的是



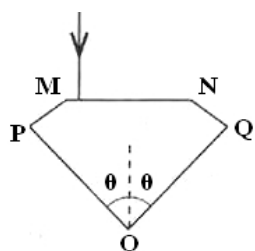
13.(2014·四川卷·T3)如图所示,口径较大、充满水的薄壁圆柱形玻璃缸底有一发光小球,则



- A.小球必须位于缸底中心才能从侧面看到小球
- B.小球所发的光能从水面任何区域射出
- C.小球所发的光从水中进入空气后频率变大
- D.小球所发的光从水中进入空气后传播速度变大

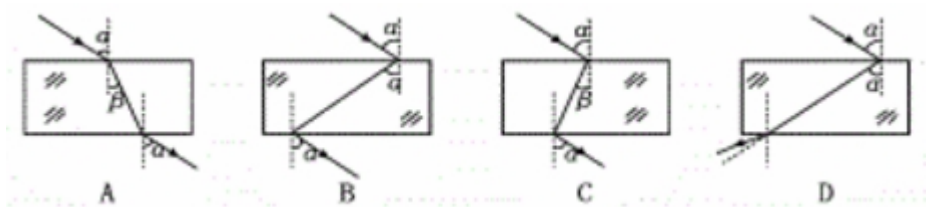
14.(2014·重庆卷)打磨某剖面如图 1 所示的宝石时, 必须将 OP、OQ 边与轴线的夹角 θ 切磨在 $\theta_1 < \theta < \theta_2$ 的范围内, 才能使从 MN 边垂直入射的光线, 在 OP 边

和 OQ 边都发生全反射(仅考虑如图所示的光线第一次射到 OP 边并反射到 OQ 过后射向 MN 边的情况), 则下列判断正确的是



- A. 若 $\theta > \theta_2$, 光线一定在 OP 边发生全反射 B. 若 $\theta > \theta_2$, 光线会从 OQ 边射出
- C. 若 $\theta < \theta_1$, 光线会从 OP 边射出 D. 若 $\theta < \theta_1$, 光线会在 OP 边发生全反射

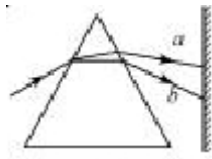
POPOPOPO15.(2014·北京卷)以往, 已知材料的折射率都为正值($n > 0$)。现已有针对某些电磁波设计制作的人工材料, 其折射率可以为负值($n < 0$), 称为负折射率材料。位于空气中的这类材料, 入射角 i 与折射角 r 依然满足 $\sin i / \sin r = n$, 但是折射线与入射线位于法线的同一侧(此时折射角取负值)。若该材料对于电磁波的折射率 $n = -1$, [正确反映电磁波穿过该材料的传播路径的示意图是



16.(2015·重庆卷·T11(1))虹和霓是太阳光在水珠内分别经过一次和两次反射后射出形成的, 可用白光照射玻璃球来说明。两束平行白光照射到透明玻璃球后, 在水平的白色桌面上会形成 MN 和 PQ 两条彩色光带, 光路如图所示。M、N、P、Q 点的颜色分别为

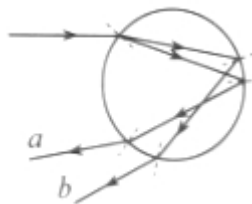
- A. 紫、红、红、紫 B. 红、紫、红、紫 C. 红、紫、紫、红 D. 紫、红、紫、红

17.(2015·福建卷·T13)如图所示，一束光经玻璃三棱镜折射后分为两束单色光 a、b，波长分别为 λ_a 、 λ_b ，该玻璃对单色光 a、b 的折射率分别为 n_a 、 n_b 。则 ()



- A. $\lambda_a < \lambda_b$, $n_a > n_b$ B. $\lambda_a > \lambda_b$, $n_a < n_b$ C. $\lambda_a < \lambda_b$, $n_a < n_b$ D. $\lambda_a > \lambda_b$, $n_a > n_b$

18.(2015·天津卷·T2)中国古人对许多自然现象有深刻认识，唐人张志和在《玄真子·涛之灵》中写道：“雨色映日而为虹”，从物理学的角度看，虹时太阳光经过雨滴的两次折射和一次反射形成的，右图是彩虹成因的简化示意图，其中 a、b 是两种不同频率的单色光，则两光



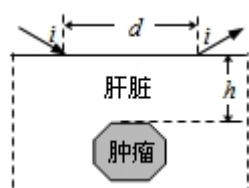
- A. 在同种玻璃中传播，a 光的传播速度一定大于 b 光
B. 以相同角度斜射到同一玻璃板透过平行表面后，b 光侧移量大
C. 分别照射同一光电管，若 b 光能引起光电效应，a 光一定也能
D. 以相同的入射角从水中射入空气，在空气中只能看到一种光时，一定是 a 光

19.(2011·浙江卷)“B 超”可用于探测人体内脏的病变状况。下图是超声波从肝脏表面入射，经折射与反射，最后从肝脏表面射出的示意图。超声波在进入肝脏发生

折射时遵循的规律与光的折射规律类似，可表述为 $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2}$ (式中 θ_1 是入射角，

θ_2 是折射角， v_1 、 v_2 分别是超声波在肝外和肝内的传播速度)，超声波在肿瘤表面发生反射时遵循的规律与光的反射规律相同，已知 $v_2 = 0.9v_1$ 入射点与出射点

之间的距离是 d ，入射角为 i ，肿瘤反射面恰好与肝脏表面平行，则肿瘤离肝脏表面的深度 h 为



- A. $\frac{9d \sin i}{\sqrt[2]{100-81 \sin^2 i}}$ B. $\frac{d\sqrt{81-100 \sin^2 i}}{100 \sin i}$
- C. $\frac{d\sqrt{81-100 \sin^2 i}}{20 \sin i}$ D. $\frac{d\sqrt{100-81 \sin^2 i}}{18 \sin i}$

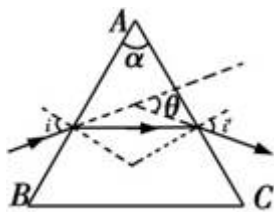
20.(2011·重庆卷)在一次讨论中，老师问道“假如水中相同深度处有 a、b、c 三种不同颜色的单色点光源，有人在水面上方同等条件下观测发现，b 在水下的像最深，c 照亮水面的面积比 a 的大。关于这三种光在水中的性质，同学们能做出什么判断？”有同学回答如下：①c 光的频率最大；②a 光的传播速度最小；③b 光的折射率最大；④a 光的波长比 b 光的短。根据老师的假定，以上回答正确的是

- A. ①② B. ①③ C. ②④ D. ③④

$h' = \frac{h}{n} \tan C = \frac{R}{h} \sin C = \frac{1}{n}$ 21.(2012 北京卷·T14)一束单色光经由空气射入玻璃，这束光的

- A. 速度变慢，波长变短 B. 速度不变，波长变短
- C. 频率增高，波长变长 D. 频率不变，波长变长

22.(2015·安徽卷·T18)如图所示，一束单色光从空气入射到棱镜的 AB 面上，经 AB 和 AC 两个面折射后从 AC 面进入空气。当出射角 i' 和入射角 i 相等时，出射光线相对于入射光线偏转的角度为 θ 。已知棱镜顶角为 α ，则计算棱镜对该色光的折射率表达式为



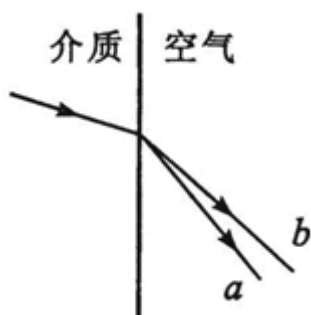
A. $\frac{\sin \frac{\alpha + \theta}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2}}$

B. $\frac{\sin \frac{\alpha + \theta}{2}}{\sin \frac{\theta}{2}}$

C. $\frac{\sin \theta}{\sin(\theta - \frac{\alpha}{2})}$

D. $\frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha - \frac{\theta}{2})}$

23.(2012·四川卷·T18)a、b 两种单色光组成的光束从介质进入空气时，其折射光束如图所示。用 a、b 两束光



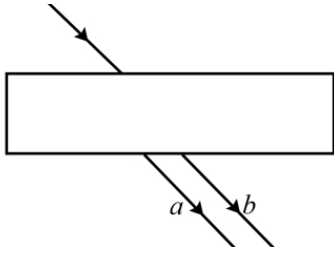
A.先后照射双缝干涉实验装置，在缝后屏上都能出现干涉条纹，由此确定光是横波

B.先后照射某金属，a 光照射时恰能逸出光电子，b 光照射时也能逸出光电子

C.从同一介质以相同方向射向空气，其界面为平面，若 b 光不能进入空气，则 a 光也不能进入空气

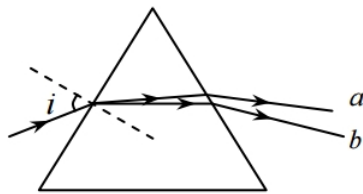
D.从同一介质以相同方向射向空气，其界面为平面，a 光的反射角比 b 光的反射角大

24.(2017·北京卷)如图所示，一束可见光穿过平行玻璃砖后，变为 a、b 两束单色光。如果光束 b 是蓝光，则光束 a 可能是



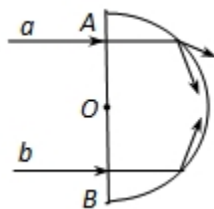
- A.红光 B.黄光 C.绿光 D.紫光

25.(2017·天津卷)明代学者方以智在《阳燧倒影》中记载：“凡宝石面凸，则光成一条，有数棱则必有一面五色”，表明白光通过多棱晶体折射会发生色散现象。如图所示，一束复色光通过三棱镜后分解成两束单色光 a、b，下列说法正确的是



- A.若增大入射角 i ，则 b 光先消失
B.在该三棱镜中 a 光波长小于 b 光
C.a 光能发生偏振现象，b 光不能发生
D.若 a、b 光分别照射同一光电管都能发生光电效应，则 a 光的遏止电压低

26.(2012·天津卷)半圆形玻璃砖横截面如图，AB 为直径，O 点为圆心。在该截面内有 a、b 两束单色可见光从空气垂直于 AB 射入玻璃砖，两入射点到 O 的距离相等。两束光在半圆边界上反射和折射的情况如图所示，则 a、b 两束光

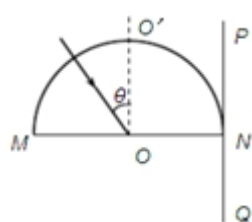


- A.在同种均匀介质中传播，a 光的传播速度较大
B.以相同的入射角从空气斜射入水中，b 光的折射角大

C.若 a 光照射某金属表面能发生光电效应, b 光也一定能

D.分别通过同一双缝干涉装置, a 光的相邻亮条纹间距大

27.(2013·天津卷·T8)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 光的大

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

28.(2018·北京卷·T3)用双缝干涉实验装置得到白光的干涉条纹, 在光源与单缝之间加上红色滤光片后

A. 干涉条纹消失

B. 彩色条纹中的红色条纹消失

C. 中央条纹变成暗条纹

D. 中央条纹变成红色

29.(2018·江苏卷)两束单色光 A、B 的波长分别为 λ_A 、 λ_B , 且 $\lambda_A > \lambda_B$, 则_____(选填“A”或“B”)在水中发生全反射时的临界角较大.用同一装置进行杨氏双缝干涉实验时, 可以观察到_____(选填“A”或“B”)产生的条纹间距较大.

30.(2016·上海卷)各种不同频率范围的电磁波按频率由大到小的排列顺序是

- A. γ 射线、紫外线、可见光、红外线
- B. γ 射线、红外线、紫外线、可见光
- C.紫外线、可见光、红外线、 γ 射线
- D.红外线、可见光、紫外线、 γ 射线

31.(2016·北京卷·T14)下列说法正确的是

- A.电磁波在真空中以光速 c 传播
- B.在空气中传播的声波是横波
- C.声波只能在空气中传播
- D.光需要介质才能传播

32.(2016·上海卷)在双缝干涉实验中，屏上出现了明暗相间的条纹，则

- A.中间条纹间距较两侧更宽
- B.不同色光形成的条纹完全重合
- C.双缝间距离越大条纹间距离也越大
- D.遮住一条缝后屏上仍有明暗相间的条纹

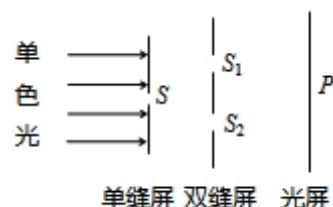
33.(2016·江苏卷·T12B.(1))一艘太空飞船静止时的长度为 30m，它以 $0.6c$ (c 为光速)的速度沿长度方向飞行越过地球，下列说法正确的是_____.

- A.飞船上的观测者测得该飞船的长度小于 30m
- B.地球上的观测者测得该飞船的长度小于 30m

C.飞船上的观测者测得地球上发来的光信号速度小于 c

D.地球上的观测者测得飞船上发来的光信号速度小于 c

34.(2011·北京卷)如图所示的双缝干涉实验,用绿光照射单缝 S 时,在光屏 P 上观察到干涉条纹.要得到相邻条纹间距更大的干涉图样,可以



A.增大 S_1 与 S_2 的间距

B.减小双缝屏到光屏的距离

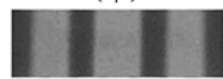
C.将绿光换为红光

D.将绿光换为紫光

$\Delta x = \frac{l}{\lambda} d$ 35.(2014·江苏卷·T12B.(1))某同学用单色光进行双缝干涉实验,在屏上观察到题 12B-1(甲)图所示的条纹,仅改变一个实验条件后,观察到的条纹如题 12B-1(乙)图所示。他改变的实验条件可能是



(甲)



(乙)

(题 12B-1 图)

A.减小光源到单缝的距离

B.减小双缝之间的距离

C.减小双缝到光屏之间的距离

D.换用频率更高的单色光源

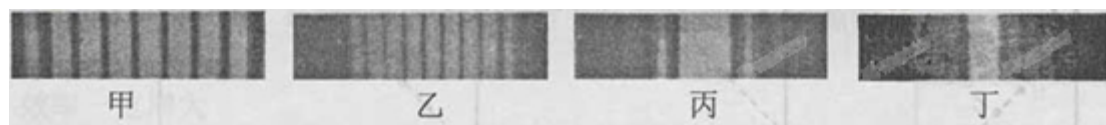
36.(2014·全国大纲卷)在双缝干涉实验中,一钠灯发出的波长为 589nm 的光,在距双缝 1.00m 的屏上形成干涉图样。图样上相邻两明纹中心间距为 0.350cm ,则双缝的间距为()

- A. $2.06 \times 10^{-7} \text{m}$ B. $2.06 \times 10^{-4} \text{m}$ C. $1.68 \times 10^{-4} \text{m}$ D. $1.68 \times 10^{-3} \text{m}$

37.(2013·上海卷)白光通过双缝后产生的干涉条纹是彩色的,其原因是不同色光的

- A.传播速度不同 B.强度不同 C.振动方向不同 D.频率不同

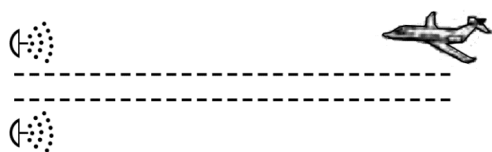
$\Delta x = l \frac{\lambda}{d}$ $\lambda = 3 \times 10^{-8} \text{m}$ $c = \lambda f$ 38.(2012·上海卷·T2)下图为红光或紫光通过双缝或单缝所呈现的图样,则()



- A.甲为紫光的干涉图样 B.乙为紫光的干涉图样
C.丙为红光的干涉图样 D.丁为红光的干涉图样

39.(2017·北京卷)物理学原理在现代科技中有许多重要应用。例如,利用波的干涉,可将无线电波的干涉信号用于飞机降落的导航。

如图所示,两个可发射无线电波的天线对称地固定于飞机跑道两侧,它们类似于杨氏干涉实验中的双缝。两天线同时都发出波长为 λ_1 和 λ_2 的无线电波。飞机降落过程中,当接收到 λ_1 和 λ_2 的信号都保持最强时,表明飞机已对准跑道。下列说法正确的是



- A.天线发出的两种无线电波必须一样强
B.导航利用了 λ_1 与 λ_2 两种无线电波之间的干涉
C.两种无线电波在空间的强弱分布稳定
D.两种无线电波各自在空间的强弱分布完全重合

40.(2012·大纲全国卷·T16)在双缝干涉实验中,某同学用黄光作为入射光,为了增大干涉条纹的间距,该同学可以采用的方法有

- A.改用红光作为入射光 B.改用蓝光作为入射光
C.增大双缝到屏的距离 D.增大双缝之间的距离

41.(2011·天津卷)甲、乙两单色光分别通过同一双缝干涉装置得到各自的干涉图样，设相邻两个亮条纹的中心距离为 Δx ，若 $\Delta x_{\text{甲}} > \Delta x_{\text{乙}}$ ，则下列说法正确的是

- A.甲光能发生偏振现象，则乙光不能
B.真空中甲光的波长一定大于乙光的波长
C.甲光的光子能量一定大于乙光的光子能量
D.在同一种均匀介质中甲光的传播速度大于乙光

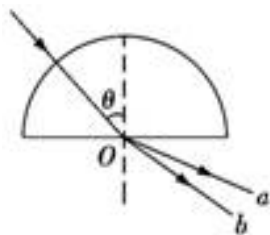
42.(2011·浙江卷)关于波动，下列说法正确的是

- A.各种波均会发生偏振现象
B.用白光做单缝衍射与双缝干涉实验，均可看到彩色条纹
C.声波传播过程中，介质中质点的运动速度等于声波的传播速度
D.已知地震波得纵波速度大于横波速度，此性质可用于横波的预警

43.(2014·浙江卷·T18)关于下列光学现象，说法正确的是

- A.水中蓝光的传播速度比红光快
B.光从空气向射入玻璃时可能发生全反射
C.在岸边观察前方水中的一条鱼，鱼的实际深度比看到的要深
D.分别用蓝光和红光在同一装置上做双缝干涉实验，用红光时得到的条纹间距更宽

44.(2015·全国新课标II卷·T34(1))如图，一束光沿半径方向射向一块半圆形玻璃砖，在玻璃砖底面上的入射角为 θ ，经折射后射出a、b两束光线，则



- A.在玻璃中，a 光的传播速度小于 b 光的传播速度
- B.在真空中，a 光的波长小于 b 光的波长
- C.玻璃砖对 a 光的折射率小于对 b 光的折射率
- D.若改变光束的入射方向使 θ 角逐渐变大，则折射光线 a 首先消失
- E.分别用 a、b 光在同一个双缝干涉实验装置上做实验，a 光的干涉条纹间距大于 b 光的干涉条纹间距

45.(2016·全国新课标II卷)关于电磁波，下列说法正确的是

- A.电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率无关
- B.周期性变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波
- C.电磁波在真空中自由传播时，其传播方向与电场强度、磁感应强度均垂直
- D.利用电磁波传递信号可以实现无线通信，但电磁波不能通过电缆、光缆传输
- E.电磁波可以由电磁振荡产生，若波源的电磁振荡停止，空间的电磁波随即消失

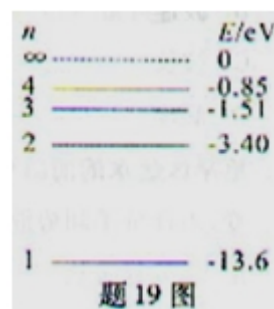
46.(2017·江苏卷)接近光速飞行的飞船和地球上各有一只相同的铯原子钟，飞船和地球上的人观测这两只钟的快慢，下列说法正确的有_____.

- (A)飞船上的人观测到飞船上的钟较快
- (B)飞船上的人观测到飞船上的钟较慢
- (C)地球上的人观测到地球上的钟较快
- (D)地球上的人观测到地球上的钟较慢

47.(2017·新课标II卷·T34(1))(5 分)在双缝干涉实验中,用绿色激光照射在双缝上,在缝后的屏幕上显示出干涉图样。若要增大干涉图样中两相邻亮条纹的间距,可选用的方法是_____ (选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分;每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)。

- A.改用红色激光
B.改用蓝色激光
C.减小双缝间距
D.将屏幕向远离双缝的位置移动
E.将光源向远离双缝的位置移动

48.(2010·重庆卷·T19)氢原子部分能级示意图如题 19 所示,不同色光的光子能量如下表所示。

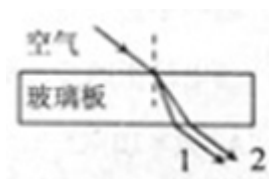


色光	赤	橙	黄	绿	蓝—靛	紫
光子能量范围(eV)	1.61~2.00	2.00~2.07	2.07~2.14	2.14~2.53	2.53~2.76	2.76~3.10

处于某激发态的氢原子,发射的光的谱线在可见光范围内仅有 2 条,其颜色分别为

- A.红、蓝-靛
B.黄、绿
C.红、紫
D.蓝-靛、紫

49.(2010·全国 II 卷·T20)频率不同的两束单色光 1 和 2 以相同的入射角从同一点射入一厚玻璃板后, 其光路如右图所示, 下列说法正确的是



- A.单色光 1 的波长小于单色光 2 的波长
- B.在玻璃中单色光 1 的传播速度大于单色光 2 的传播速度
- C.单色光 1 通过玻璃板所需的时间小于单色光 2 通过玻璃板所需的时间
- D.单色光 1 从玻璃到空气的全反射临界角小于单色光 2 从玻璃到空气的全反射临界角

50.(2010·上海卷·T7)电磁波包含了 γ 射线、红外线、紫外线、无线电波等, 按波长由长到短的排列顺序是

- A.无线电波、红外线、紫外线、 γ 射线
- B.红外线、无线电波、 γ 射线、紫外线
- C. γ 射线、红外线、紫外线、无线电波
- D.紫外线、无线电波、 γ 射线、红外线

51.(2010·天津卷·T1)下列关于电磁波的说法正确的是

- A.均匀变化的磁场能够在空间产生电场
- B.电磁波在真空和介质中传播速度相同
- C.只要有电场和磁场, 就能产生电磁波
- D.电磁波在同种介质中只能沿直线传播

52.(2010·江苏卷·TB)(1)激光具有相干性好, 平行度好、亮度高等特点, 在科学技术和日常生活中应用广泛。下面关于激光的叙述正确的是_____

- (A)激光是纵波

(B)频率相同的激光在不同介质中的波长相同

(C)两束频率不同的激光能产生干涉现象

(D)利用激光平行度好的特点可以测量月球到地球的距离

53.(2010·北京卷·T14)对于红、黄、绿、蓝四种单色光，下列表述正确的是

A.在相同介质中，绿光的折射率最大 B.红光的频率最高

C.在相同介质中，蓝光的波长最短 D.黄光光子的能量最小

54.(2010·重庆卷·T20)如题 20 图所示，空气中有一折射率为 $\sqrt{2}$ 的玻璃柱体，其横截而是圆心角为 90° 、半径为 R 的扇形 OAB 、一束平行光平行于横截面，以 45° 入射角射到 OA 上， OB 不透光，若考虑首次入射到圆弧 AB 上的光，则 AB 上有光透出的部分的弧长为

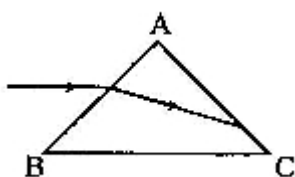
A. $1/6 \pi R$

B. $1/4 \pi R$

C. $1/3 \pi R$

D. $5/12 \pi R$

55.(2010·新课标 I 卷·T34(1))如图，一个三棱镜的截面为等腰直角 $\triangle ABC$ ， $\angle A$ 为直角。此截面所在平面内的光线沿平行于 BC 边的方向射到 AB 边，进入棱镜后直接射到 AC 边上，并刚好能发生全反射。该棱镜材料的折射率为_____。(填入正确选项前的字母)



A. $\frac{\sqrt{6}}{2}$

B. $\sqrt{2}$

C. $\frac{3}{2}$

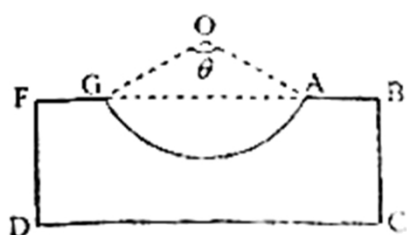
D. $\sqrt{3}$

非选择题：

56.(2019·江苏卷·T19)将两支铅笔并排放在一起，中间留一条狭缝，通过这条狭缝去看与其

平行的日光灯，能观察到彩色条纹，这是由于光的____(选填“折射”“干涉”或“衍射”)。当缝的宽度____(选填“远大于”或“接近”)光波的波长时，这种现象十分明显。

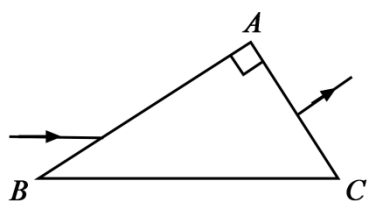
57.(2019•海南卷•T18)一透明材料制成的圆柱体的上底面中央有一球形凹陷，凹面与圆柱体下底面可透光，表面其余部分均涂有遮光材料。过圆柱体对称轴线的截面如图所示。 O 点是球形凹陷的球心，半径 OA 与 OG 夹角 $\theta=120^\circ$ 。平行光沿轴线方向向下入射时，从凹面边缘 A 点入射的光线经折射后，恰好由下底面上 C 点射出。已知 $AB=FG=1\text{cm}$ ， $BC=\sqrt{3}\text{cm}$ ， $OA=2\text{cm}$ 。



(i)求此透明材料的折射率；

(ii)撤去平行光，将一点光源置于球心 O 点处，求下底面上有光出射的圆形区域的半径(不考虑侧面的反射光及多次反射的影响)。

58.(2019•全国III卷•T16)如图，直角三角形 ABC 为一棱镜的横截面， $\angle A=90^\circ$ ， $\angle B=30^\circ$ 。一束光线平行于底边 BC 射到 AB 边上并进入棱镜，然后垂直于 AC 边射出。



(1)求棱镜的折射率；

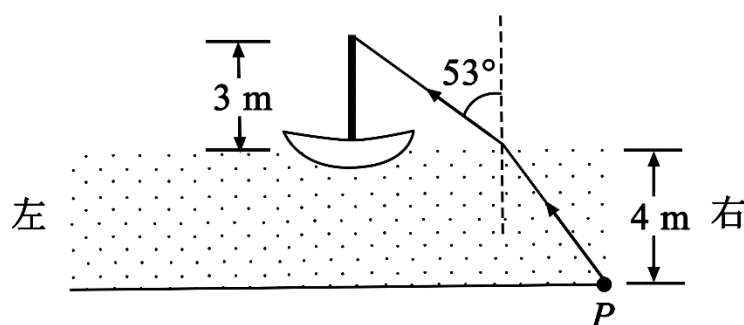
(2)保持 AB 边上的入射点不变，逐渐减小入射角，直到 BC 边上恰好有光线射出。求此时 AB 边上入射角的正弦。

59.(2019•全国I卷•T16)如图，一般帆船静止在湖面上，帆船的竖直桅杆顶端高出水面 3m 。距水面 4m 的湖底 P 点发出的激光束，从水面出射后恰好照射到桅杆顶端，该出射光束与

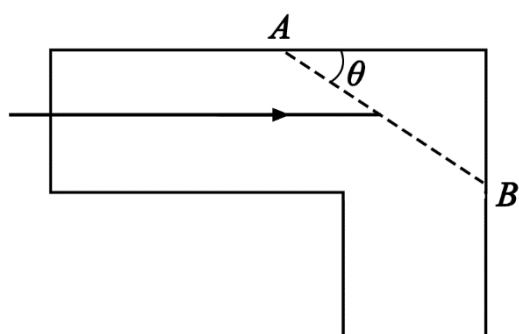
竖直方向的夹角为 53° (取 $\sin 53^\circ = 0.8$)。已知水的折射率为 $\frac{4}{3}$

(1) 求桅杆到 P 点的水平距离；

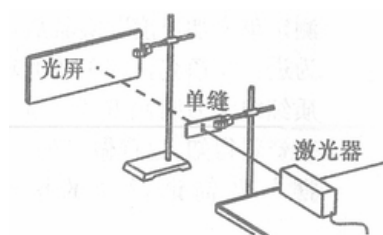
(2) 船向左行驶一段距离后停止，调整由 P 点发出的激光束方向，当其与竖直方向夹角为 45° 时，从水面射出后仍然照射在桅杆顶端，求船行驶的距离。



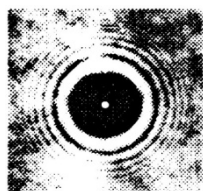
60. (2019·江苏卷·T20) 如图所示，某 L 形透明材料的折射率 $n=2$ 。现沿 AB 方向切去一角， AB 与水平方向的夹角为 θ 。为使水平方向的光线射到 AB 面时不会射入空气，求 θ 的最大值。



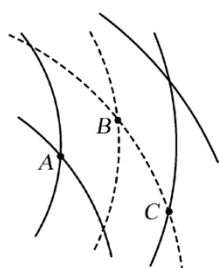
61. (2014·上海卷·T26) 如图，在“观察光的衍射现象”实验中，保持缝到光屏的距离不变，增加缝宽，屏上衍射条纹间距将_____ (选填：“增大”、“减小”或“不变”)；该现象表明，光沿直线传播只是一种近似规律，只有在_____情况下，光才可以看作是沿直线传播的。



62.(2011·上海卷)如图,当用激光照射直径小于激光束的不透明圆盘时,在圆盘后屏上的阴影中心出现了一个亮斑。这是光的_____ (填“干涉”、“衍射”或“直线传播”)现象,这一实验支持了光的_____ (填“波动说”、“微粒说”或“光子说”)。



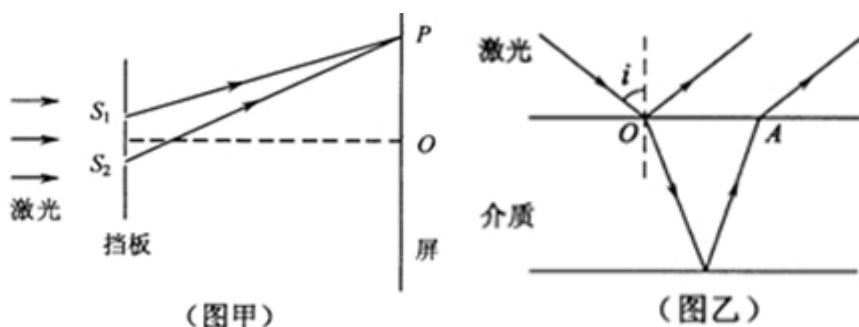
63.(2016·江苏卷)杨氏干涉实验证明光的确是一种波,一束单色光投射在两条相距很近的狭缝上,两狭缝就成了两个光源,它们发出的光波满足干涉的必要条件,则两列光的_____相同.如图所示,在这两列光波相遇的区域中,实线表示波峰,虚线表示波谷,如果放置光屏,在_____ (选填“A”、“B”或“C”)点会出现暗条纹.



64.(2015·全国新课标I卷·T34(1))在双缝干涉实验中,分布用红色和绿色的激光照射同一双缝,在双缝后的屏幕上,红光的干涉条纹间距 Δx_1 与绿光的干涉条纹间距 Δx_2 相比 Δx_1 _____ Δx_2 (填“>”“<”或“=”).若实验中红光的波长为 630nm ,双缝到屏幕的距离为 1m ,测得第一条到第6条亮条纹中心间的距离为 10.5mm ,则双缝之间的距离为_____ mm 。

65.(2010·江苏卷·TB) (2)如图甲所示,在杨氏双缝干涉实验中,激光的波长为 $5.30 \times 10^{-7}\text{m}$,屏上P点距双缝 s_1 和 s_2 的路程差为 $7.95 \times 10^{-7}\text{m}$.则在这里出现的应是_____ (选填“明条纹”或“暗条纹”)。现改用波长为 $6.30 \times 10^{-7}\text{m}$ 的激光进行上述实验,保

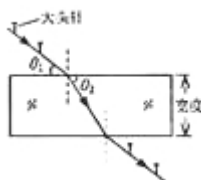
持其他条件不变，则屏上的条纹间距将_____ (选填“变宽”、“变窄”、或“不变”。



(3)如图乙所示，一束激光从 O 点由空气射入厚度均匀的介质，经下表面反射后，从上面的 A 点射出。已知入射角为 i ，A 与 O 相距 l ，介质的折射率为 n ，试求介质的厚度 d 。

$$d = \frac{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}}{2 \sin i} l \quad 66. (2010 \cdot \text{福建卷} \cdot \text{T19}(1)) \quad (6 \text{ 分})$$

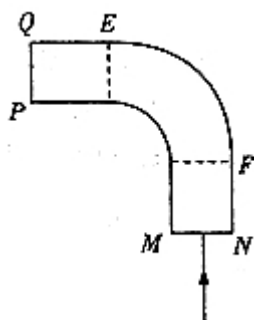
某同学利用“插针法”测定玻璃的折射率，所用的玻璃砖两面平行。正确操作后，作出的光路图及测出的相关角度如图所示。



①此玻璃的折射率计算式为 $n = \frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2}$ (用图中的 θ_1 、 θ_2 表示)；②如果有几块宽度大小不同的平行玻璃砖可供选择，为了减小误差，应选用宽度_____ (填“大”或“小”)的玻璃砖来测量。

$$(1) \frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2} \text{ 或 } \frac{\sin(90^\circ - \theta_1)}{\sin(90^\circ - \theta_2)}$$

67.(2010·山东卷·T37) (2)如图所示，一段横截面为正方形的玻璃棒，中间部分弯成四分之一圆弧形，一细束单色光由 MN 端面的中点垂直射入，恰好能在弧面 EF 上发生全反射，然后垂直 PQ 端面射出。



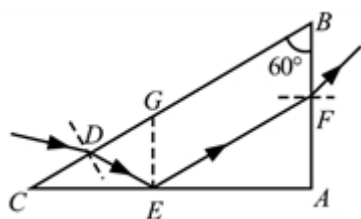
①求该玻璃棒的折射率。

②若将入射光向 N 端平移,当第一次射到弧面 EF 上时_____(填“能”“不能”或“无法确定能否”)发生全反射。

。

68.(2016·江苏卷)在上述杨氏干涉实验中,若单色光的波长 $\lambda=5.89\times 10^{-7}\text{m}$, 双缝间的距离 $d=1\text{mm}$, 双缝到屏的距离 $l=2\text{m}$.求第 1 个亮条纹到第 11 个亮条纹的中心间距.

69.(2018·全国 II 卷·T16)如图, $\triangle ABC$ 是一直角三棱镜的横截面, $\angle A=90^\circ$, $\angle B=60^\circ$, 一细光束从 BC 边的 D 点折射后,射到 AC 边的 E 点,发生全反射后经 AB 边的 F 点射出。EG 垂直于 AC 交 BC 于 G, D 恰好是 CG 的中点。不计多次反射。

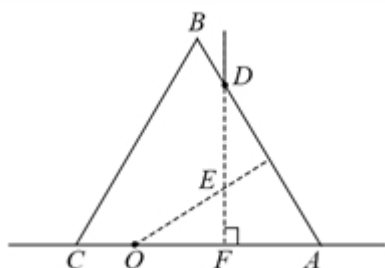


(i)求出射光相对于 D 点的入射光的偏角;

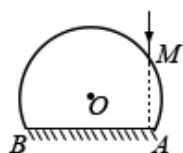
(ii)为实现上述光路,棱镜折射率的取值应在什么范围?

$\sin i_1 = n \sin r_1$, $n \sin i_3 = \sin r_3$, $n \sin i_2 \geq n \sin C > n \sin i_3$, $n \sin C = 1 \frac{2\sqrt{3}}{3} \leq n \leq 2 \frac{2\sqrt{3}}{3}$
 $\leq n \leq 270$.(2018·全国 III 卷·T16)如图,某同学在一水平放置的白纸上画了一个小标记“·”(图中 O 点),然后用横截面为等边三角形 ABC 的三棱镜压在这个标

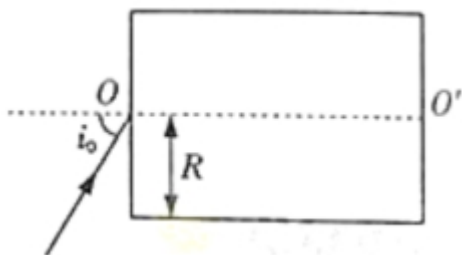
记上，小标记位于 AC 边上。D 位于 AB 边上，过 D 点做 AC 边的垂线交 AC 于 F。该同学在 D 点正上方向下顺着直线 DF 的方向观察。恰好可以看到小标记的像；过 O 点做 AB 边的垂线交直线 DF 于 E；DE=2 cm，EF=1 cm。求三棱镜的折射率。(不考虑光线在三棱镜中的反射)



71.(2016·全国新课标Ⅲ卷)如图，玻璃球冠的折射率为 $\sqrt{3}$ ，其底面镀银，底面的半径是球半径的 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 倍；在过球心 O 且垂直于底面的平面(纸面)内，有一与底面垂直的光线射到玻璃球冠上的 M 点，该光线的延长线恰好过底面边缘上的 A 点。求该光线从球面射出的方向相对于其初始入射方向的偏角。

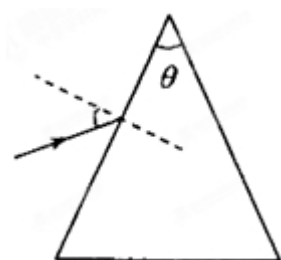


72.(2015·山东卷·T38(2))半径为 R、介质折射率为 n 的透明圆柱体，过其轴线 OO' 的截面如图所示。位于截面所在平面内的一细束光线，以角 i_0 由 O 点入射，折射光线由上边界的 A 点射出。当光线在 O 点的入射角减小至某一值时，折射光线在上边界的 B 点恰好发生全反射。求 A、B 两点间的距离。

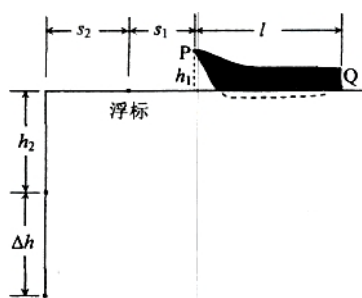


73.(2012·海南卷)一玻璃三棱镜，其截面为等腰三角形，顶角 θ 为锐角，折射率为 $\sqrt{2}$ 。现在横截面内有一光线从其左侧面上半部射入棱镜。不考虑棱镜内部的

反射。若保持入射线在过入射点的法线的下方一侧(如图), 且要求入射角为任何值的光线都会从棱镜的右侧面射出, 则顶角 θ 可在什么范围内取值?



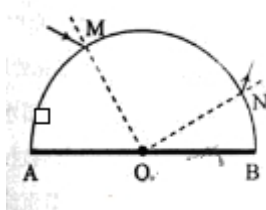
74.(2011·海南卷)一赛艇停在平静的水面上, 赛艇前端有一标记 P 离水面的高度为 $h_1=0.6\text{m}$, 尾部下端 Q 略高于水面; 赛艇正前方离赛艇前端 $s_1=0.8\text{m}$ 处有一浮标, 示意如图。一潜水员在浮标前方 $s_2=3.0\text{m}$ 处下潜到深度为 $h_2=4.0\text{m}$ 时, 看到标记刚好被浮标挡住, 此处看不到船尾端 Q; 继续下潜 $\Delta h=4.0\text{m}$, 恰好能看见 Q。求



(i) 水的折射率 n ;

(ii) 赛艇的长度 l 。(可用根式表示)

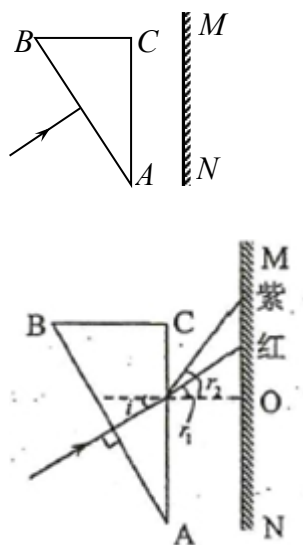
75.(2011·辽宁卷)一半圆柱形透明物体横截面如图所示, 地面 AOB 镀银, O 表示半圆截面的圆心, 一束光线在横截面内从 M 点的入射角为 30° , 角 $MOA=60^\circ$, 角 $NOB=30^\circ$ 。求



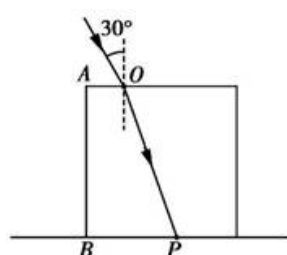
(1)光线在 M 点的折射角；

(2)透明物体的折射率。

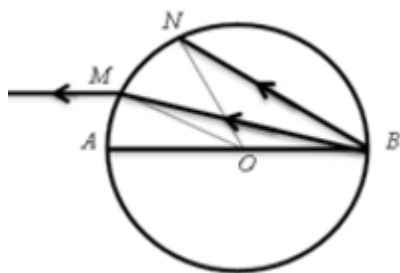
76.(2013·海南卷)如图所示，三棱镜的横截面为直角三角形 ABC， $\angle A=30^\circ$ ，AC 平行于光屏 MN，与光屏的距离为 L，棱镜对红光的折射率为 n_1 ，对紫光的折射率为 n_2 。一束很细的白光由棱镜的侧面 A、B 垂直射入，直接到达 A、C 面并射出。画出光路示意图，并标出红光和紫光射在光屏上的位置，求红光和紫光在光屏上的位置之间的距离。



77.(2015·江苏卷·T12B(3))人造树脂时常用的眼镜片材料，如图所示，光线射在一人造树脂立方体上，经折射后，射在桌面上的P点，已知光线的入射角为 30° ， $OA=5\text{cm}$ ， $AB=20\text{cm}$ ， $BP=12\text{cm}$ ，求该人造树脂材料的折射率n。



78.(2012·山东卷)如图所示，一玻璃球体的半径为 R，O 为球心，AB 为直径。来自 B 点的光线 BM 在 M 点射出。出射光线平行于 AB，另一光线 BN 恰好在 N 点发生全反射。已知 $\angle ABM=30^\circ$ ，求

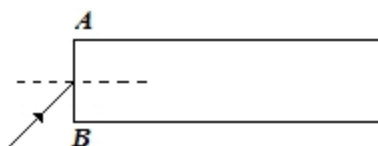


(1)玻璃的折射率。

(2)球心 O 到 BN 的距离。

79.(2012·新课标全国卷)一玻璃立方体中心有一点状光源。今在立方体的部分表面镀上不透明薄膜，以致从光源发出的光线只经过一次折射不能透出立方体。已知该玻璃的折射率为 $\sqrt{2}$ ，求镀膜的面积与立方体表面积之比的最小值。

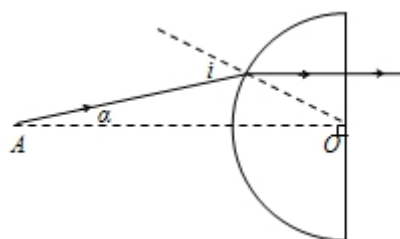
80.(2013·新课标全国卷I)图示为一光导纤维(可简化为一长玻璃丝)的示意图，玻璃丝长为 L，折射率为 n，AB 代表端面。已知光在真空中的传播速度为 C。



(i)为使光线能从玻璃丝的 AB 端面传播到另一端面，求光线在端面 AB 上的入射角应满足的条件；

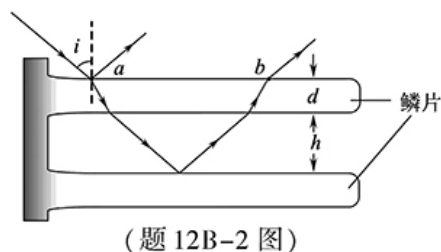
(ii)求光线从玻璃丝的 AB 端面传播到另一端面所需的最长时间。

81.(2013·重庆卷)利用半圆柱形玻璃，可减小激光束的发散程度。在题 11(2)图所示的光路中，A 为激光的出射点，O 为半圆柱形玻璃横截面的圆心，AO 过半圆顶点。若某条从 A 点发出的与 AO 成 α 角的光线，以入射角 i 入射到半圆弧上，出射光线平行于 AO，求此玻璃的折射率。

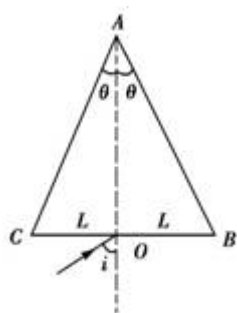


82.(2014·新课标全国卷II)一厚度为 h 的大平板玻璃水平放置,其下表面贴有一半径为 r 的圆形发光面。在玻璃板上表面放置一半径为 R 的圆纸片,圆纸片与圆形发光面的中心在同一竖直线上。已知圆纸片恰好能完全挡住从圆形发光面发出的光线(不考虑反射),求平板玻璃的折射率。

83.(2014·江苏卷·T12B(2))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 12B-2 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 。



84.(2014·山东卷)如图所示,三角形 ABC 为某透明介质的横截面, O 为 BC 边的中点,位于截面所在平面内的一束光线自 O 以角度 i 入射,第一次到达 AB 边恰好发生全反射。已知 $\theta = 15^\circ$, BC 边长为 $2L$,该介质的折射率为 $\sqrt{2}$ 。求:

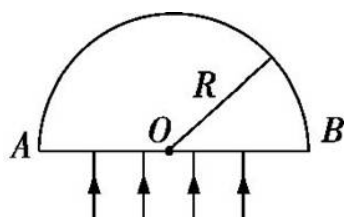


(i)入射角 i

(ii)从入射到发生第一次全反射所用的时间(设光在真空中的速度为 c ,可能用到:

$$\sin 75^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4} \text{ 或 } \tan 15^\circ = 2 - \sqrt{3} \text{)}。$$

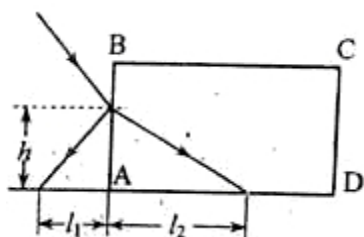
85.(2014·新课标全国卷I)一个半圆形玻璃砖，某横截面半径为 R 的半圆， AB 为半圆的直径。 O 为圆心，如图所示，玻璃的折射率为 $n = \sqrt{2}$ 。



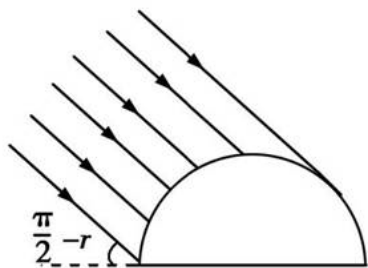
(i)一束平行光垂直射向玻璃砖的下表面，若光线到达上表面后，都能从该表面射出，则入射光束在 AB 上的最大宽度为多少？

(ii)一细束光线在 O 点左侧与 O 相距 $\frac{\sqrt{3}}{2}R$ 处垂直于 AB 从下方入射，求此光线从玻璃砖射出点的位置。

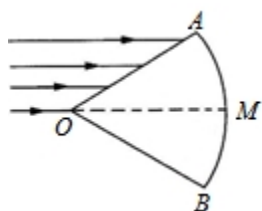
86.(2014·海南卷)如图，矩形 $ABCD$ 为一水平放置的玻璃砖的截面，在截面所在平面内有一细束激光照射玻璃砖，入射点距底面的高度为 h ，反射光线和折射光线的底面所在平面的交点到 AB 的距离分别为 l_1 和 l_2 。在截面所在平面内，改变激光束在 AB 面上入射点的高度和入射角的大小，当折射光线与底面的交点到 AB 的距离为 l_3 时，光线恰好不能从底面射出。求此时入射点距底面的高度 H 。



87.(2015·海南卷·T16(2))一半径为 R 的半圆形玻璃砖，横截面如图所示。已知玻璃的全反射临界角 $r(r < \frac{\pi}{3})$ 。与玻璃砖的底平面成 $(\frac{\pi}{2} - r)$ 角度、且与玻璃砖横截面平行的平行光射到玻璃砖的半圆柱面上。经柱面折射后，有部分光(包括与柱面相切的入射光)能直接从玻璃砖底面射出。若忽略经半圆柱内表面反射后射出的光，求底面透光部分的宽度。



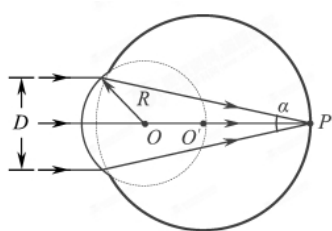
88.(2011·山东卷)如图所示,扇形 AOB 为透明柱状介质的横截面,圆心角 $\angle AOB=60^\circ$ 。一束平行于角平分线 OM 的单色光由 OA 射入介质,经 OA 折射的光线恰平行于 OB。



(1)求介质的折射率。

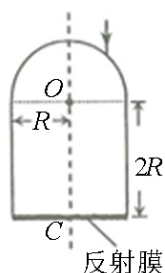
(2)折射光线中恰好射到 M 点的光线_____ (填“能”或“不能”)发生全反射。

89.(2017·江苏卷)人的眼球可简化为如图所示的模型,折射率相同、半径不同的两个球体共轴,平行光束宽度为 D , 对称地沿轴线方向射入半径为 R 的小球,会聚在轴线上的 P 点.取球体的折射率为 $\sqrt{2}$, 且 $D=\sqrt{2}R$, 求光线的会聚角 α . (示意图未按比例画出)

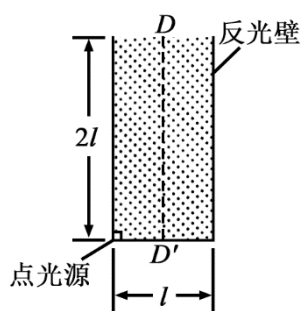


90.(2017·新课标I卷)(10 分)如图,一玻璃工件的上半部是半径为 R 的半球体, O 点为球心;下半部是半径为 R 、高为 $2R$ 的圆柱体,圆柱体底面镀有反射膜。有一平行于中心轴 OC 的光线从半球面射入,该光线与 OC 之间的距离为 $0.6R$ 。已

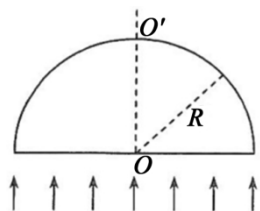
知最后从半球面射出的光线恰好与入射光线平行(不考虑多次反射)。求该玻璃的折射率。



91.(2017·新课标II卷)(10 分)一直桶状容器的高为 $2l$ ，底面是边长为 l 的正方形；容器内装满某种透明液体，过容器中心轴 DD' 、垂直于左右两侧面的剖面图如图所示。容器右侧内壁涂有反光材料，其他内壁涂有吸光材料。在剖面的左下角处有一点光源，已知由液体上表面的 D 点射出的两束光线相互垂直，求该液体的折射率。



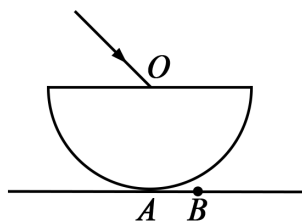
92.(2017·新课标III卷·T34(2))(10 分)如图，一半径为 R 的玻璃半球， O 点是半球的球心，虚线 OO' 表示光轴(过球心 O 与半球底面垂直的直线)。已知玻璃的折射率为 1.5 。现有一束平行光垂直入射到半球的底面上，有些光线能从球面射出(不考虑被半球的内表面反射后的光线)。求



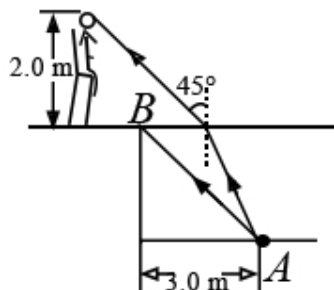
(i)从球面射出的光线对应的入射光线到光轴距离的最大值；

(ii)距光轴 $\frac{R}{3}$ 的入射光线经球面折射后与光轴的交点到 O 点的距离。

93.(2016·海南卷)如图,半径为 R 的半球形玻璃体置于水平桌面上,半球的上表面水平,球面与桌面相切于 A 点。一细束单色光经球心 O 从空气中摄入玻璃体内(入射面即纸面),入射角为 45° ,出射光线射在桌面上 B 点处。测得 AB 之间的距离为 $\frac{R}{2}$ 。现将入射光束在纸面内向左平移,求射入玻璃体的光线在球面上恰好发生全反射时,光束在上表面的入射点到 O 点的距离。不考虑光线在玻璃体内的多次反射。



94.(2016·全国新课标I卷)(10 分)如图,在注满水的游泳池的池底有一点光源 A ,它到池边的水平距离为 3.0 m 。从点光源 A 射向池边的光线 AB 与竖直方向的夹角恰好等于全反射的临界角,水的折射率为。



(i)求池内的水深;

(ii)一救生员坐在离池边不远处的高凳上,他的眼睛到地面的高度为 2.0 m 。当他看到正前下方的点光源 A 时,他的眼睛所接受的光线与竖直方向的夹角恰好为 45° 。求救生员的眼睛到池边的水平距离(结果保留 1 位有效数字)。

95.(2010·全国 I 卷·T20)某人手持边长为 6 cm 的正方形平面镜测量身后一棵树的高度。测量时保持镜面与地面垂直,镜子与眼睛的距离为 0.4 m 。在某位置时,

他在镜中恰好能够看到整棵树的像；然后他向前走了 6.0 m，发现用这个镜子长度的 $\frac{5}{6}$ 就能看到整棵树的像，这棵树的高度约为

A.5.5m B.5.0m C.4.5m D.4.0m

96.(2010·全国 I 卷·T21)一简谐振子沿 x 轴振动，平衡位置在坐标原点。 $t=0$ 时刻振子的位移 $x=-0.1\text{m}$ ； $t=\frac{4}{3}\text{s}$ 时刻 $x=0.1\text{m}$ ； $t=4\text{s}$ 时刻 $x=0.1\text{m}$ 。该振子的振幅和周期可能为

A.0.1 m, $\frac{8}{3}\text{s}$ B.0.1 m, 8s C.0.2 m, $\frac{8}{3}\text{s}$ D.0.2 m, 8s

97.(2010·海南卷·T18.(1))一光线以很小的入射角 i 射入一厚度为 d 、折射率为 n 的平板玻璃，求出射光线与入射光线之间的距离(θ 很小时. $\sin\theta=\theta$, $\cos\theta=1$)