

长春市教育局教育教学研究室组编

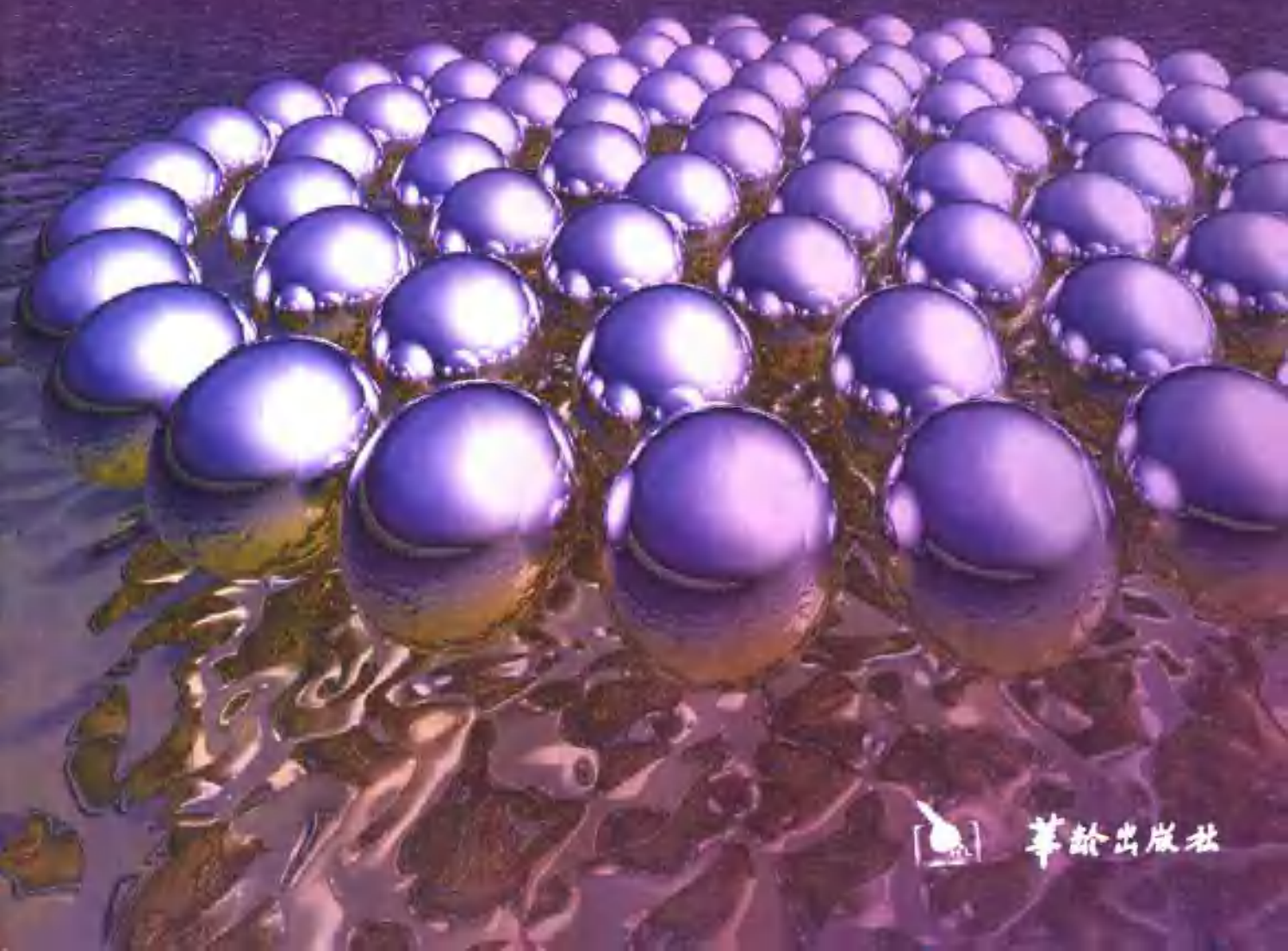


全程绿色学习

系列丛书

学生用书
(与教师用书配套使用)

高二物理(下册)



华金出版社

全程绿色学习

权威性

实用性

操作性

系列丛书

高二物理

学生用书

(与教师用书配套使用)

(下册)

同步训练 同步测试

长春市教育局教育教学研究室 组编

名题举例

题型设计与训练

华龄出版社

责任编辑 苏 辉

封面设计 倪 霞

图书在版编目 (CIP) 数据

全程绿色学习系列丛书·高二物理·下册/长春市教育局教育教学研究室组编.
—北京:华龄出版社,2005.12

学生用书

ISBN 7-80178-314-X

I. 全… II. 长… III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 151774 号

书 名: 全程绿色学习系列丛书·高二物理 (下册) 学生用书

作 者: 长春市教育局教育教学研究室组编

出版发行: 华龄出版社

印 刷: 遵化市印刷有限公司

版 次: 2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/16

印 张: 5.5

印 数: 1~3000 册

全套定价: 59.60 元 (共 9 册)

地 址: 北京西城区鼓楼西大街 41 号

邮 编: 100009

电 话: 84044445 (发行部)

传 真: 84039173

“高二物理(下册)学生用书”读者反馈表

您只要如实填写以下几项并寄给我们,将有可能成为最幸运的读者,丰厚的礼品等着您拿,数量有限(每学期50名)一定要快呀!

您最希望得到的**礼品** **100元以下** (请您自行填写)



A _____



B _____



C _____

您的个人资料



(请您务必填写详细,否则礼品无法送到您的手中)

姓名:	学校:	联系电话:
邮编:	通讯地址:	
职业:	教师 ☐	学生 ☐ 教研员 ☐

请在右栏列举3本您喜爱的教辅

您发现的本书错误:

您对本书的意见或建议:

信寄: 吉林省长春市亚泰大街3658号 长春市教育教学服务中心
邮编: 130022 联系电话: 0431-8633939

前 言

由北京大视野教科文化发展有限公司策划，长春市教育局教育教学研究室组织编写的《全程绿色学习系列丛书》和大家见面了。它作为师生的良师益友，将伴随师生度过高中宝贵的学习时光。

本丛书以人教社最新修订的高中教科书为蓝本，以最新《考试大纲》、《新课程教学大纲》和《新课程课程标准》为依据，集国内最先进的教学观念，精选近五年全国高考试题、近三年各省市的优秀模拟试题，并根据高考最新动向，精心创作了40%左右的原创题，使每道试题都体现出了对高考趋势的科学预测。本丛书采用“一拖一”的编写模式，即一本教师用书，一本学生用书（学生用书包括同步训练和单元同步测试），两本书互为补充。学生用书“同步训练”的编写体例为“名题举例”和“题型设计与训练”两部分，题型设计与训练部分编写适量的基础题及综合性、多元性的试题，意在培养学生的学科思想与悟性，使其对每个知识点的复习落到实处，从而达到“实战演练，能力提升”的目的，并单独装订成册，可作为学生课堂练习本，也可作为学生课后作业本，便于师生灵活使用；学生用书“单元同步测试”是对本单元教与学的总结和验收，既可供教师作考试之用，又可供学生作自我检测之用。教师用书既是教师教学的教案，又是学生学习的学案。教师用书对学生用书“名题举例”和“题型设计与训练”中的每道题进行了全析全解，并给出了“规范解答”，采用“网上机读解答”方式，使学生每做一道题，都是进行高考“实弹演习”。这是本套丛书的一大亮点，在全国教辅用书上也是首次使用这种解答方式。它将有助于学生大幅度提高学习成绩。

《全程绿色学习系列丛书·高二物理（下册）学生用书》由长春市教育局教育教学研究室吴学荣任主编，由长春市六中刘君任副主编。吉林省实验中学孙秀平、东北师大附中何婧、长春市六中刘君编写。全书由长春市教育局教育教学研究室吴学荣统稿、审定。

长春市教育局教育教学研究室

2005年12月

编委会

主 编 陆建中

副主编 白智才 逯成文 刁丽英

编 委 (按姓氏笔画为序)

刁丽英 王 梅 王笑梅

白智才 孙中文 刘玉琦

许 丽 陆建中 陈 薇

张甲文 吴学荣 尚玉环

赵大川 祝承亮 逯成文

目 录

第十八章 电磁场 电磁波

同步训练 1 电磁场 电磁波	(1)
----------------------	-----

第十九章 光的传播

同步训练 2 光的直线传播	(3)
同步训练 3 光的折射	(5)
同步训练 4 全反射 光的色散	(7)
同步训练 5 光的色散	(9)
同步训练 6 测定玻璃的折射率	(11)

第二十章 光的波动性

同步训练 7 光的波动性	(13)
同步训练 8 光的衍射	(15)
同步训练 9 光的电磁波 光的偏振 激光	(17)
同步训练 10 实验:用双缝干涉测光的波长	(19)

第二十一章 量子论初步

同步训练 11 光电效应	(21)
同步训练 12 光的波粒二象性	(23)
同步训练 13 能级	(25)

第二十二章 原子核

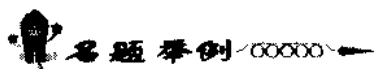
同步训练 14 原子核式结构 原子核	(27)
同步训练 15 天然放射现象 衰变	(29)
同步训练 16 放射性的应用与防护	(31)
同步训练 17 核反应 核能	(33)
同步训练 18 裂变 轻核的聚变	(35)

暑期生活

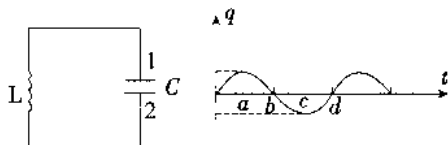
同步训练 19 模拟试题(一)	(37)
同步训练 20 模拟试题(二)	(41)
同步训练 21 模拟试题(三)	(45)

第十八章 电磁场 电磁波

同步训练 1 电磁场 电磁波



【例 1】已知 LC 振荡电路中电容器的极板 1 上的电量随时间变化曲线如图所示, 则



- A. a, c 两时刻电路中电流最大, 方向相同
- B. a, c 两时刻电路中电流最大, 方向相反
- C. b, d 两时刻电路中电流最大, 方向相同
- D. b, d 两时刻电路中电流最大, 方向相反

〔规范解答〕**A B C D**

【例 2】一台收音机可接收中波、短波两个波段的无线电波, 打开收音机后盖, 在磁棒上能看到两组线圈, 其中一组是细线密绕匝数多的线圈, 另一组是粗线疏绕匝数少的线圈, 由此可以判断

- A. 匝数多的电感大, 使调谐电路的固有频率较小, 故用于接收中波
- B. 匝数多的电感小, 使调谐电路的固有频率较大, 放用于接收短波
- C. 匝数少的电感小, 使调谐电路的固有频率较小, 故用于接收短波
- D. 匝数少的电感大, 使调谐电路的固有频率较大, 放用于接收中波

〔规范解答〕**A B C D**

【例 3】某振荡电路的自感系数为 L , 电容为 C , 在真空中激发的电磁波长为 λ , 若保持 L 不变, 把电容变为 _____ 时, 在真空中激发的电磁波波长为 $\lambda/2$.

〔规范解答〕



题型设计与训练

基础题

- 在 LC 振荡电路中, 当电容器放电完毕瞬间, 以下说法正确的是 ()
 - A. 电容器极板间的电压等于零, 磁场能开始向电场能

转化

- B. 电流达到最大值, 线圈产生的磁场达到最大值
 - C. 如果没有能量辐射损耗, 这时线圈的磁场能等于电容器开始放电时电容器的电场能
 - D. 线圈中产生的自感电动势最大
2. 要想提高电磁振荡的频率, 下列办法中可行的是 ()

- A. 线圈中插入铁心
- B. 提高充电电压
- C. 增加电容器两板间距离
- D. 减小电容器两板间的正对面积

3. 关于电磁理论, 下面几种说法正确的是 ()

- A. 在电场的周围空间一定产生磁场
- B. 任何变化的电场周围空间一定产生变化的磁场
- C. 均匀变化的电场周围空间产生变化的磁场
- D. 振荡电场在周围空间产生振荡磁场

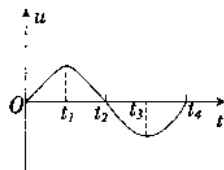
4. 如图所示, 闭合电键 S , 待电容器充电结束后, 再打开电键 S . 在将平行板电容器 C 的两个极板用绝缘工具稍微平移拉开一些距离的过程中, 在电容器周围空间 ()

- A. 会产生变化的磁场
- B. 会产生稳定的磁场
- C. 不会产生磁场
- D. 会产生按正弦规律变化的磁场

5. 为了增大 LC 振荡电路的固有频率, 下列办法中可采取的是 ()

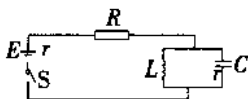
- A. 增大电容器两极板的正对面积并在线圈中放入铁心
- B. 减小电容器两极板的距离并增加线圈的匝数
- C. 减小电容器两极板的距离并在线圈中放入铁心
- D. 减小电容器两极板的正对面积, 并减少线圈的匝数

6. LC 回路中电容器两端的电压 u 随时间 t 变化的关系如图所示 ()



- A. 在时刻 t_1 电路中的电流最大
- B. 在时刻 t_2 , 电路中的磁场能最大
- C. 在时刻 t_2 至 t_3 , 电路的电场能不断增大
- D. 从时刻 t_3 至 t_4 , 电容器的带电最不断增大

7. 如图所示,电源电动势为 E ,内阻为 r ,电阻 R 、电感 L 及电容器 C 都是理想元件.现将 S 接通一段时间,等电路稳定后突然将 S 断开,从断开瞬间计时,以下说法中正确的是 ()



- A. $t=0$ 时刻,电容器 C 上板带正电,下板带负电
 B. $t=\frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$ 时刻,线圈 L 的感应电动势最大
 C. $t=\sqrt{LC}$ 时刻,流过线圈 L 的电流最大为 $\frac{E}{R+r}$,方向在图中为自下而上通过线圈 L
 D. 在该振荡电路中,电场能与磁场能振荡的周期是 $\pi\sqrt{LC}$

8. 在 LC 电路进行电磁振荡的过程中,线圈中的感应电动势为零的时候,恰为电容器 ()

- A. 放电完毕时
 B. 开始充电时
 C. 充电完毕时
 D. 开始放电时

9. 要想减小由线圈和可变电容器组成的 LC 振荡电路的周期,可以采用的方法是 ()

- A. 把可变电容器的动片旋出一些
 B. 把可变电容器的动片旋进一些
 C. 在线圈中插入软铁棒
 D. 增加线圈横截面积

10. LC 振荡电路的固有频率为 f ,则下列说法中不正确的是 ()

- A. 电容器充、放电的频率为 $2f$
 B. 电场能与磁场能互相转化的频率为 f
 C. 线圈中磁场方向变化频率为 $2f$
 D. 电容器内场强方向变化频率为 f

11. 关于电磁波,下列说法中正确的是 ()

A. 在电磁波传播时,空间某点磁感应强度最大的时刻也是电场强度最大的时刻

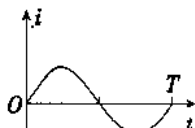
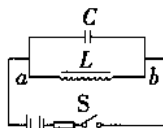
B. 当电磁波传播时,电场强度的方向、磁感应强度的方向、波的传播方向三者总是互相垂直的

C. 不论电磁波在什么媒质中传播,电场强度 E 的最大值和磁感应强度 B 的最大值总是以 $c=3\times 10^8\text{ m/s}$ 的速度在向前移动

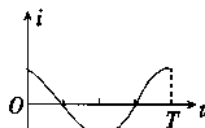
D. 以上说法都不对

12. 如图电路中, L 是内阻不计的电感器, C 是电容器,闭合电键 S ,待电路达到稳定状态后,再打开电键 S , LC 电路中产生电磁振荡.如果规定电感 L 中的电流方向从 a 到 b 为正,打开电键的时刻为 $t=0$,那么图中

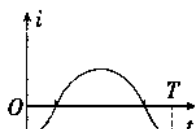
能正确表示电感中的电流 i 随时间 t 变化规律的是 ()



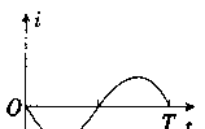
A



B

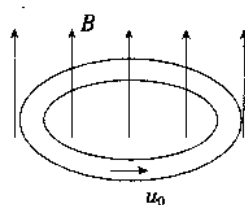


C



D

13. 如图所示内壁光滑,水平放置的玻璃圆环内,有一直径略小于环口径的带正电的小球,以速率 v_0 沿逆时针方向匀速转动.若在此空间突然加上方向竖直向上,磁感应强度 B 随时间成正比增加的变化磁场,设运动过程中小球带电量不变,那么 ()



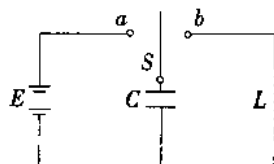
- A. 小球对玻璃环的压力一定不断增大
 B. 小球受到的磁场力一定不断增大
 C. 小球先沿逆时针方向减速运动过一段时间后沿顺时针方向加速运动
 D. 磁场力对小球一直不做功

提高题

14. 在发射电磁波的某个 LC 振荡电路里,完成一次电磁振荡的时间为 $5\times 10^{-7}\text{ s}$,求发射的电磁波在真空中的波长;若电路中电容器的电容为 20 pF ,求自感线圈的自感系数.

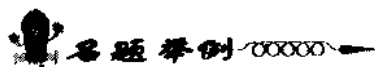
15. 一收音机调谐回路中线圈电感是 $30\mu\text{ H}$,电容器可变,最大电容是 270 pF ,最小电容是 30 pF ,求接收到的无线电波的波长范围多大?

16. 如图所示的 LC 回路中,电容器的电容为 $C(\text{F})$,线圈的自感系数为 $L(\text{H})$,直流电源的电动势为 $E(\text{V})$.先将单刀双掷开关掷向 a ,使电容器充足电,之后再将开关掷向 b ,让电容器通过线圈放电,求放电过程中的平均电流强度.



第十九章 光的传播

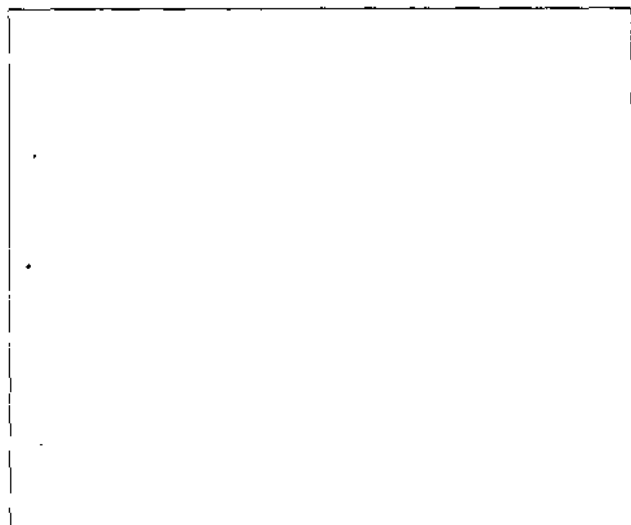
同步训练 2 光的直线传播



名题举例

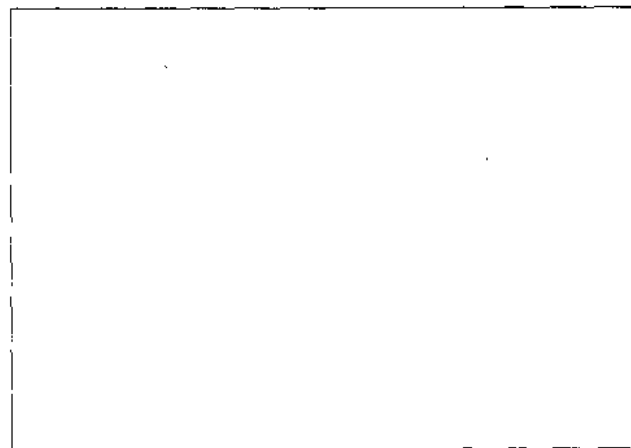
〔例 1〕一盏路灯距离水平地面 6 米高,一人高 1.5 米,站在距灯柱 3 米远的水平路面上,请根据上述条件确定人影的长度。

〔规范解答〕



〔例 2〕上题中如果人沿水平路面匀速运动,则人头部影子的运动形式如何?

〔规范解答〕



〔例 3〕发生日食时,地球上不同地区的人可能同时观察到的现象有

- A. 日全食和日偏食 B. 日全食和日环食
C. 日全食、日偏食和日环食 D. 日偏食和日环食

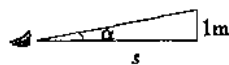
〔规范解答〕 ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D



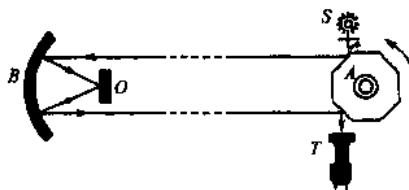
题型设计与训练

基础题

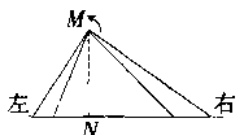
- 关于光线的概念,错误的理解是 ()
A. 光线就是实际光束
B. 光线是从光源直接发出的,是客观存在的
C. 光线的作用类似电场线、磁感线,实际并不存在
D. 光线是用来表示光传播方向的有向直线,是对客观光束的抽象,实际并不存在
- 下列对光的陈述中错误的是 ()
A. 光总是直线传播的,光在真空中传播的速度最大
B. 大孔不能成像,说明光通过大孔不是直线传播的
C. 光源发出光线,光线是真实存在的
D. 晚上能看到月亮,说明月亮是光源
- 下述说法中,正确的是 ()
A. 光在同一种介质中总是沿直线传播的
B. 光总是沿直线传播
C. 小孔成像是光的直线传播形成的
D. 影的产生可用光的直线传播来解释
- 太阳照在浓密的树林里,地上常出现许多圆的光斑,这一现象表明 ()
A. 树林里叶间小孔的形状是圆的
B. 太阳的形状是圆的
C. 地面上的光斑是太阳的像
D. 光是沿直线传播的
- 光在同一种均匀介质中是_____传播的,光在各种介质中的传播速度都_____ (填“大于”“小于”或“等于”)光在真空中的传播速度,有一台激光器,朝着月球发射激光信号,经 2.7s 后接收到从月球返回的激光信号,由这个实验测出的地球到月球的距离是_____。
- 人眼能分辨的最小角度为 $1'$, 如图所示,如果图中 $\alpha < 1'$, 人眼不能分辨. 假设在能见度良好的时候,求人能分辨出高度为 1m 的物体的最远距离。



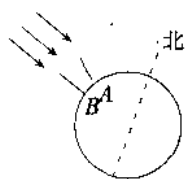
7. 如图所示,是迈克尔逊用转动八面镜法测定光速的实验示意图. S 为发光点, T 是望远镜, $AB=L=35.5\text{km}$, 当八面镜的旋转频率为 528r/s 时,恰好能在望远镜中看见发光点 S ,则光速为多少?



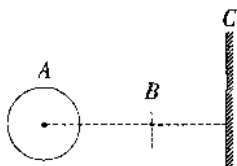
8. 一辆实验小车可沿水平地面上的长直轨道匀速向右运动,有一台发出细光束的激光器在小转台 M 上,到轨道的距离 MN 为 $d=10\text{m}$,如图所示,转台匀速转动,使激光束在竖直平面内扫描,扫描一周的时间为 $T=60\text{s}$,光束转动方向如图中箭头所示,当光束与 MN 的夹角为 45° 时,光束正照射到小车上,如果再经过 $\Delta t=2.5\text{s}$,光束又照射到小车上,则小车的速度是多少?(结果保留两位有效数字)



9. 古希腊地理学家通过长期观测,发现 6 月 21 日正午时刻,在北半球 A 城阳光与垂直方向成 7.5° 角下射,面在 A 城正南方,与 A 城地面距离为 L 的 B 城,阳光恰好沿垂直方向下射.射到地球的太阳光可视为平行光.如图所示,据此他估算出了地球的半径.试求出估算地球半径的表达式.



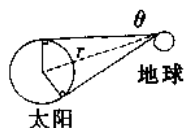
10. 如图所示, A 是直径为 10cm 的发光球, B 是直径为 5cm 的遮光板, C 为光屏,三者中心共轴, A 、 B 之间相隔 200cm ,当 C 离 B 为多远时正好屏上的本影消失只有半影?这时半影环的半径多大?本影可取的最大的直径有多大?



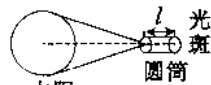
提高题

11. 在日落很久以后,常能看到在高空运转的人造卫星.有一个在地球赤道上空运行的人造卫星,日落 4 小时后仍能在赤道上的某点 P 的正上方看到它.试求它的最低高度(地球半径为 $R=6.38 \times 10^6\text{m}$).

12. 在天文学上,太阳的半径、体积、质量和密度都是常用的物理量,利用小孔成像原理与万有引力定律相结合,可以简捷地估算出太阳的密度,假设地球上某处对太阳的张角为 θ ,如图(a)所示,地球绕太阳公转的周期为 T ,太阳的密度为 ρ ,半径为 R ,质量为 M ,该处距太阳中心的距离为 r ,由于 R 与 r 存在着三角关系,地球上该处的物体绕太阳公转由万有引力提供向心力.因此,在 θ 已知的情况下,可方便地估算出太阳的密度.



(a)



(b)

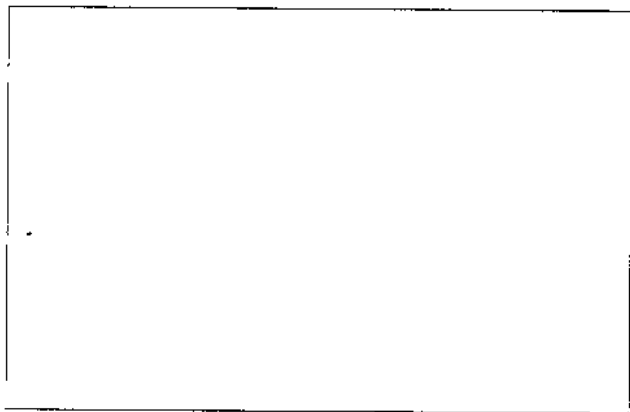
如图(b),用一个长 80cm 的圆筒,在其一端封上厚纸,中间扎一个直径为 1mm 的圆孔,另一端封上一张画有同心圆的薄白纸,相邻同心圆的半径相差 0.5mm ,当作测量尺度,把小孔对着太阳,筒壁与光线平行,在另一端的薄白纸上可以看到一个圆形光斑,这就是太阳的实像,光斑的直径为 $d=7.4\text{mm}$.为了使观察效果明显,可以在圆筒的观测端蒙上遮光布,形成暗室,如图所示,利用小孔成像原理和万有引力定律,估算太阳的密度 ρ . (万有引力常量 $G=6.67 \times 10^{-11}\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$)

同步训练 3 光的折射

名题原创

〔例 1〕一半径为 5m 的圆形水池装满水,水面与地面相平,在池的中心上空离水面 3m 处吊着一盏灯,求眼睛离地高为 1.8m 的人可以离开水池边缘多远的距离还能看到灯在水中的像。

〔规范解答〕



〔例 2〕光线以 30° 入射角从玻璃中射到玻璃与空气的界面上,它的反射光线与折射光线的夹角为 90° ,则这块玻璃的折射率为

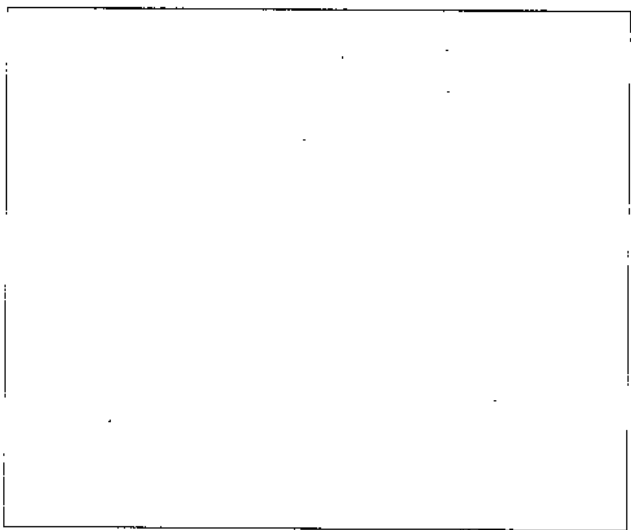
- A. 0.886 B. 1.732 C. 1.414 D. 1.500

〔规范解答〕 ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

〔例 3〕一个圆柱形筒,直径 12cm,高 16cm. 人眼在筒侧上方某处观察,所见筒侧的深度为 9cm,当筒中装满液体时,则恰能看到筒侧的最低点,求:

- (1) 此液体的折射率;
(2) 光在此液体中的传播速度.

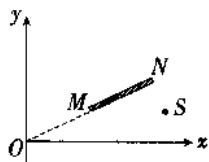
〔规范解答〕



题型设计与训练

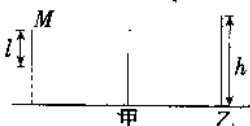
基础题

1. S 为一在 xy 平面内的点光源,一平面镜垂直于 xy 平面放置,它与 xy 平面的交线为 MN , MN 与 x 轴的夹角 $\theta = 30^\circ$. 现保持 S 不动,令平面镜以速率 v 沿 x 轴正方向运动,则 S 经平面镜所成的像 ()



- A. 以速率 v 沿 x 轴正方向运动
B. 以速率 v 沿 y 轴正方向运动
C. 以速率 $\frac{1}{2}v$ 沿像与 S 连线方向向 S 运动
D. 以速率 v 沿像与 S 连线方向向 S 运动

2. M 是竖直放置的平面镜,镜离地面的距离可调节. 甲、乙二人站在镜前,乙离镜的距离为甲离镜的距离的 2 倍,如图所示,二人略错开,以便甲能看到乙的像. 以 l 表示镜的长度, h 表示乙的身高,为使甲能看到镜中乙的身像, l 的最小值为 ()



- A. $\frac{1}{3}h$ B. $\frac{1}{2}h$ C. $\frac{3}{4}h$ D. h

3. 如果光以同一入射角从真空射入不同介质,则折射率越大的介质 ()

- A. 折射角越大,表示这种介质对光线的偏折作用越大
B. 折射角越大,表示这种介质对光线的偏折作用越小
C. 折射角越小,表示这种介质对光线的偏折作用越大
D. 折射角越小,表示这种介质对光线的偏折作用越小

4. 假设地球表面不存在大气层,那么人们观察到的日出时刻与实际存在的大气层的情况相比 ()

- A. 将提前
B. 将延后
C. 在某些地区将提前,在另一些地区将延后
D. 不变

5. 关于折射率,下列说法中正确的是 ()

- A. 根据 $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = n$ 可知,介质的折射率与入射角的正弦成正比
B. 根据 $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = n$ 可知,介质的折射率与折射角的正弦成反比
C. 根据 $n = \frac{c}{v}$ 可知,介质的折射率与介质中的光速成反比
D. 同一频率的光由真空进入某种介质时,折射率与介

质有关

6. 光从空气射入某介质中, 入射角 θ_1 从零开始增大到某一值的过程中, 折射角 θ_2 也随之增大, 则下列说法中正确的是 ()

- A. 比值 $\frac{\theta_1}{\theta_2}$ 不变
- B. 比值 $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ 不变
- C. 比值 $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ 是一个大于 1 的常数
- D. 比值 $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ 是一个小于 1 的常数

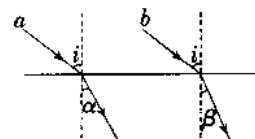
7. 光从真空中入射到一块表面水平的透明材料上, 入射角为 40° , 则反射光线与折射光线之间的夹角的可能范围是 ()

- A. 小于 40°
- B. 在 40° 与 100° 之间
- C. 在 100° 到 140° 之间
- D. 大于 40°

8. 光在某种玻璃中的传播速度是 $\sqrt{3} \times 10^8$ m/s, 要使光由玻璃射入空气时折射光线与反射光线成 90° 的夹角, 则入射角应是 ()

- A. 30°
- B. 60°
- C. 45°
- D. 90°

9. 如图所示, a 、 b 两束不同的单色光平行地从空气射入水中, 发生折射, $a > b$, 则下述结论正确的是 ()

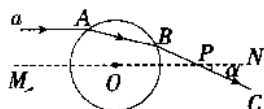


- A. 水对光束 a 的折射率较大
- B. 水中光束 b 的速度较小
- C. 光束 a 的频率较大
- D. 若从水中射向空气, 光束 a 的临界角较光束 b 的临界角大

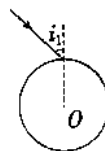
10. 折射率 $n = \sqrt{3}$ 的玻璃球放在空气中, 被一束光照射, 若入射角 $\theta_1 = 60^\circ$, 求:

- (1) 入射处反射光线与折射光线间的夹角是多大?
- (2) 光线从玻璃球再射入空气时的折射角是多大?

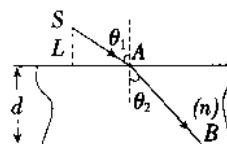
11. 如图所示, MN 是一条通过透明球体球心的主光轴, 一条平行于 MN 的光线 aA 射向此球体, 若出射光线 BC 与 MN 的交点 P 与球心 O 的距离是球半径的 $\sqrt{2}$ 倍, 与 MN 所成的角度 $\alpha = 30^\circ$, 求透明球体的折射率.



12. 一束光线射到一个玻璃球上, 如图所示, 该玻璃圆球的折射率是 $\sqrt{3}$, 光线的人射角是 60° . 求该束光线射入玻璃球后第一次从玻璃球射出的方向.



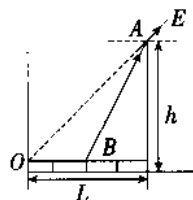
13. 在折射率为 n , 厚度为 d 的玻璃平板上方的空气中有一点光源 S , 从 S 发出的光线 SA 以角度 θ_1 入射到玻璃板上表面, 经过玻璃板后从下表面射出, 如图所示. 若沿此线路传播的光从光源到玻璃板上表面传播时间与在玻璃板中的传播时间相等, 点光源 S 到玻璃板上表面的垂直距离 L 应是多少?



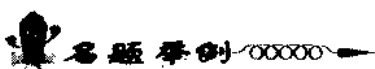
提高题

14. 一块厚为 d 的平行玻璃板, 光线以入射角 θ_1 射入, 其折射角为 θ_2 , 试求由玻璃板射出光线的侧移量 D 为多大?

15. 如图所示, 是一种测量液体折射率的实验原理图, 用一个长方形容, 其高为 h , 宽为 L , 在容器的底部平放着一把刻度尺. 眼睛在 OA 延长线上的 E 点观察, 视线沿着 EA 斜向下看到尺的左端零刻度. 现保持眼睛的位置不变, 向容器内倒入水且满至容器口, 这时眼睛仍沿 EA 方向观察, 恰能看到尺上 B 点的刻度值. 据此写出折射率的表达式.



同步训练 4 全反射 光的色散

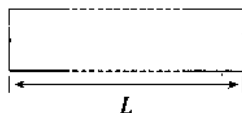


〔例 1〕已知介质对某单色光的临界角为 C , 则

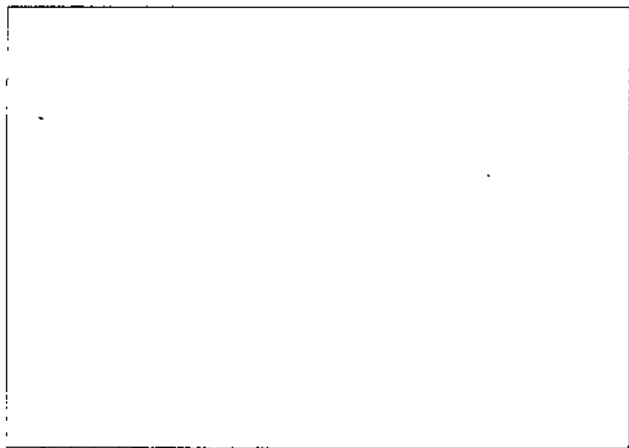
- A. 该介质对单色光的折射率等于 $\frac{1}{\sin C}$
- B. 此单色光在该介质中的传播速度等于 $c \cdot \sin C$ (c 是光在真空中的传播速度)
- C. 此单色光在该介质中的传播波长是在真空中波长的 $\sin C$ 倍
- D. 此单色光在该介质中的频率是在真空中的 $\frac{1}{\sin C}$ 倍

〔规范解答〕 **A B C D**

〔例 2〕如图所示, 一根长为 L 的直光导纤维, 它的折射率为 n , 光从它的一个端面射入, 又从另一端面射出所需的最长时间为多少? (设光在真空中的光速为 c)



〔规范解答〕

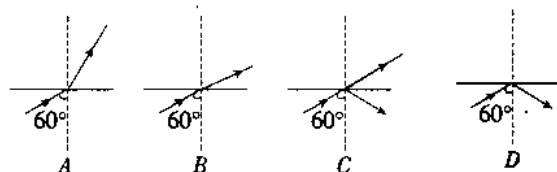


题型设计与训练

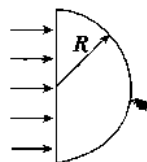
基础题

- 已知水、水晶、玻璃和二硫化碳的折射率分别是 1.33、1.55、1.60 和 1.63, 如果光按下面几种方式传播, 能发生全反射的是 ()
 - A. 从水晶射入玻璃
 - B. 从水射入二硫化碳
 - C. 从玻璃射入水中
 - D. 从水射入水晶
- 在完全透明的水下某深度, 放一点光源, 在水面上可看到一个圆形透光平面, 若透光圆面的半径匀速增大, 则光源正 ()
 - A. 加速上升
 - B. 加速下沉
 - C. 匀速上升
 - D. 匀速下沉
- 已知光从某介质射到空气时的临界角为 45° , 一束光

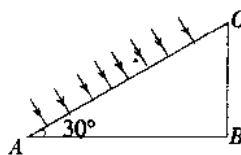
从该介质射入空气时入射角为 60° , 其正确的光路图是图中哪一幅所示? ()



4. 一束平行单色光从真空射向一块半圆形的玻璃砖, 入射方向垂直直径平面. 已知光从该玻璃射至空气的临界角为 30° , 下列判断中正确的是 ()



- A. 所有光线都能通过玻璃砖
 - B. 只有距圆心两侧 $\frac{R}{2}$ 范围内的光线才能通过玻璃砖
 - C. 只有距圆心两侧 $\frac{R}{2}$ 范围内的光线不能通过玻璃砖
 - D. 所有光线都不能通过玻璃砖
5. 玻璃的折射率是 1.5, 金刚石的折射率是 2.42, 以下说法正确的是 ()
- A. 光在金刚石中的传播速度比玻璃中的传播速度大
 - B. 光线从玻璃射入金刚石中, 折射角一定小于入射角
 - C. 光在两种介质中的传播速度相同
 - D. 玻璃对于金刚石来说是光疏介质
6. 如图所示, 直角三角形 ABC 为一透明介质制成的三棱镜的截面, 且 $\angle BAC = 30^\circ$, 有一束平行光垂直射向 AC 面, 已知这种介质的折射率 $n > 2$, 则 ()
- A. 可能有光线垂直 AB 边射出
 - B. 光线只能从 BC 边垂直射出
 - C. 光线只能从 AC 边垂直射出
 - D. 一定既有光线垂直 BC 边射出, 又有光线垂直 AC 边射出



7. 关于全反射, 下列说法中正确的是 ()
- A. 发生全反射时, 仍有折射光线, 只是折射光线非常弱, 因此可以认为不存在折射光线而只有反射光线
 - B. 光线从光密介质射向光疏介质时, 一定会发生全反射现象
 - C. 光从光疏介质射向光密介质时, 不可能发生全反射现象
 - D. 水或玻璃中的气泡看起来特别亮, 就是因为光从水或玻璃射向气泡时, 在界面发生全反射
8. 如图所示, 为放在空气中的平行玻璃砖, 光束射到它的第 I 界面上, 以下说法正确的是 ()

A. 若入射角大于临界角, 光可在第 I 界面发生全反射, 光线不会进入玻璃砖

B. 在第 I 界面, 光由空气射向玻璃砖, 不会发生全反射, 一定会进入玻璃砖

C. 在第 II 界面, 光由玻璃砖射向空气, 可能发生全反射

D. 由于两表面平行, 故不论光束以多大的入射角射到第 I 界面, 在第 II 界面也不会发生全反射

9. 一束光从空气向折射率为 $n = \sqrt{2}$ 的某种玻璃的表面, 如图所示, θ_1 代表入射角, 则 ()

A. 当 $\theta_1 > 45^\circ$ 时会发生全反射现象

B. 无论入射角 θ_1 多大, 折射角都不会超过 45°

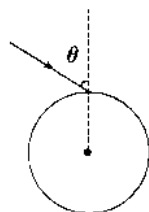
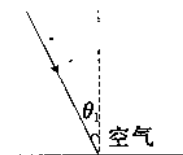
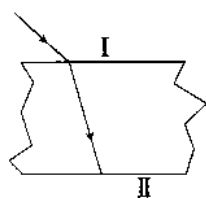
C. 欲使折射角为 30° , 则应以 $\theta_1 = 45^\circ$

D. 当入射角 $\theta_1 = \arctan \sqrt{2}$ 时, 反射光线跟折射光线恰好互相垂直

10. 如图所示为玻璃制成的圆柱体, 它的折射率为 $\sqrt{3}$.

(1) 一细光束从 $\theta = 60^\circ$ 的入射角射入圆柱体, 它从圆柱体中射出时, 出射光线偏离原方向多大的角度?

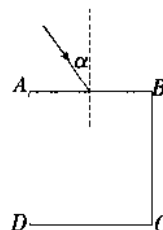
(2) 作出光射入圆柱体并射出的光路图.



11. 有一折射率为 n 的长方体玻璃砖 ABCD, 其周围是空气, 如图所示, 当入射光线从它的 AB 面以入射角 α 射入时,

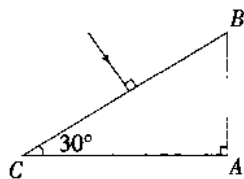
(1) 要使光线在 BC 面发生全反射, 证明入射角应满足的条件是 $\sin \alpha \leq \sqrt{n^2 - 1}$. (BC 面足够长).

(2) 如果对于任意入射角的光线都能产生全反射, 则玻璃砖的折射率应取何值?

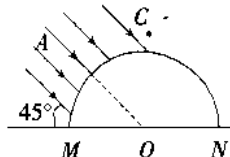


提高题

12. 如图所示, ABC 是一块玻璃直角三棱镜的主截面, 已知光从该玻璃到空气的临界角 $C = 55^\circ$. 当一束光垂直于 BC 面射到棱镜上时, 画出在各个面上反射、折射的光路图.

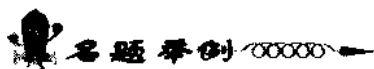


13. 半径为 R 的半圆形玻璃砖, 横断面如图, O 为圆心, 已知玻璃的折射率为 $\sqrt{2}$, 当光由玻璃射向空气时, 发生全反射的临界角为 45° , 一束与 MN 平面成 45° 的平行光束射到玻璃砖的半圆柱面上, 经玻璃折射后, 有部分光能从 MN 平面上射出, 求能从 MN 射出的光束的宽度为多少?



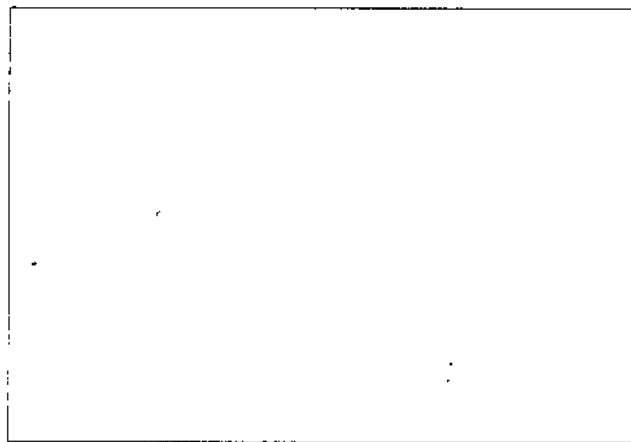
14. 一直光导纤维, AB 之间距离为 s , 使一光脉冲信号从光导纤维中间入射, 射入后在光导纤维与空气的界面上恰好发生全反射, 由 A 点传输到 B 点所用时间为 t , 求光导纤维所用材料的折射率.

同步训练 5 光的色散

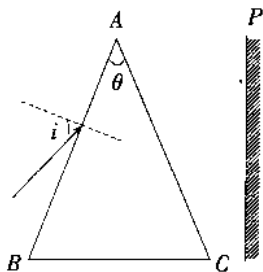


〔例 1〕主截面是等腰三角形的玻璃棱镜,其中一个侧面镀上银,光线垂直另一个侧面入射,经过两次反射后垂直棱镜底面射出,求棱镜的顶角 α 和底角 β .

〔规范解答〕



〔例 2〕如图所示,一束白光从顶角为 θ 的棱镜的一个侧面 AB 以较大的人射角 i 入射,经过三棱镜后,在屏 P 上可得到彩色光带,当入射角逐渐减小到零的过程中,若屏上的彩色光带先后全部消失,则



- 红光最先消失,紫光最后消失
- 紫光最先消失,红光最后消失
- 紫光最先消失,黄光最后消失
- 红光最先消失,黄光最后消失

〔规范解答〕**A B C D**



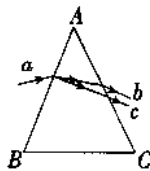
题型设计与训练

基础题

- 下列说法中正确的是 ()
 - 阳光下玻璃的边缘呈现彩色;雨过天晴后,有时天空中会出现彩虹,这两种现象都是光的色散现象
 - 晴朗的天空呈现蓝色是因为阳光色散后只留下蓝色
 - 自行车的尾灯本身不发光,但晚上在汽车灯光照射下显得特别明亮,这是由于尾灯对光的全反射引起的
 - 在湿热的夏天,从远处看雨后的公路表面会觉得特别亮,这是因为阳光在积水面上发生色散而形成的

2. 如图所示,一束光 a 从空气射向一玻璃三棱镜,出来后分为两束光,这表明 ()

- b, c 两束光是不同颜色的光
- b 光在玻璃中的传播速度小于 c 光在玻璃中的传播速率
- 玻璃对 b 光的折射率比玻璃对 c 光的折射率小



D. b, c 两种光在真空中的传播速率一定相等

3. 某种色光在传播过程,下面说法正确的是 ()

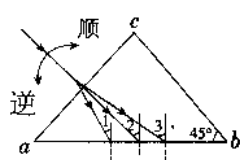
- 当它的频率不发生改变时,一定是在同种介质中传播
- 当它的速度由小变大时,一定是从光疏介质进入光密介质
- 当它的速度由小变大时,一定是从密度大的介质射向密度小的介质
- 当它的波长由长变短时,一定是从光疏介质进入光密介质

4. 红、绿、黄三条入射光线,分别沿与三棱镜的底面平行的方向射向三棱镜的一个侧面,从三棱镜的另一个侧面射出,且出射线交于三棱镜底边延长线上的一点,此点到三棱镜底边中点的距离分别为 s_1, s_2, s_3 , 则 ()

- $s_1 = s_2 = s_3$
- $s_1 < s_2 < s_3$
- $s_1 > s_2 > s_3$
- $s_2 > s_3 > s_1$

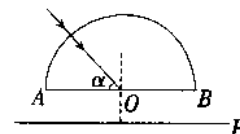
5. abc 为一全反射三棱镜,它的主截面是等腰直角三角形,如图所示,一束白光垂直入射到 ac 面上,在 ab 面上发生全反射.若光线的入射点位置不变,改变入射方向(不考虑 bc 面反射的光线)则 ()

- 使入射光按图中所示的逆时针方向偏转,则红光将首先射出 ab 面
- 使入射光按图中所示的逆时针方向偏转,则紫光将首先射出 ab 面



- 使入射光按图中所示的顺时针方向偏转,则红光将首先射出 ab 面
- 使入射光按图中所示的顺时针方向偏转,则紫光将首先射出 ab 面

6. 一块半圆形的玻璃砖放在空气中,如图所示,一束白光从空气中沿通过圆心 O 的方向射入玻璃砖,经玻璃砖折射后在光屏 P 上形成由红到紫的彩色光带,若逐渐减小 α 角,彩色光带的变化情况不

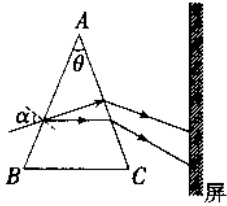


可能是

- A. 从左到右的色光排列为红—紫
- B. 红光最先消失
- C. 紫光最先消失
- D. 红光和紫光同时消失

7. 某棱镜顶角 $\theta = 41.30^\circ$ ，一

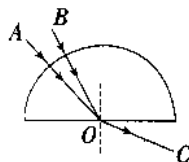
束白光以较大的人射角从棱镜的一个侧面射入，通过棱镜折射后从另一个侧面射出，在光屏上形成由红到紫的彩色光带，如图所示，当人射角 α 逐渐减小到零的过程中，



彩色光带变化的情况是(根据表格中的数据判断) ()

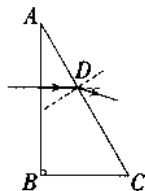
色光	紫	蓝	绿	黄	橙	红
折射率	1.532	1.528	1.519	1.517	1.514	1.513
临界角	40.75°	40.88°	41.17°	41.23°	41.34°	41.37°

- A. 紫光最先消失，最后只剩下红光和橙光
 - B. 紫光最先消失，最后只剩下黄光、橙光和红光
 - C. 红光最先消失，最后只剩下紫光和蓝光
 - D. 红光最先消失，最后只剩下紫光、蓝光和绿光
8. 一束红光和一束紫光从适当的角度射向玻璃砖，玻璃砖为半圆形，如图所示，其出射光线都由圆心 O 点沿 OC 方向射出，则 ()



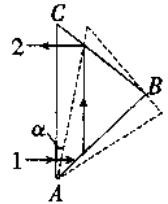
- A. AO 是红光，它穿过玻璃砖所需的时间较短
- B. AO 是紫光，它穿过玻璃砖所需的时间较长
- C. BO 是红光，它穿过玻璃砖所需的时间较长
- D. BO 是紫光，它穿过玻璃砖所需的时间较短

9. 如图所示， $\triangle ABC$ 为直角三棱镜， $\angle ACB = 60^\circ$ ，光从 AB 边垂直射入玻璃三棱镜，然后与原方向偏离 15° 角从 AC 边射出，求光在玻璃中的速率。



提高题

10. 如图所示，入射光 1 经全反射棱镜(即等腰直角棱镜)折射、反射后沿与入射光线平行且相反的方向射出，如图中光线 2 所示，若将棱镜绕顺时针方向转过一个较小的角度 α (如图中虚线所示)，则 ()



- A. 出射光线也顺时针偏转 α 角
- B. 出射光线逆时针偏转 α 角
- C. 出射光线顺时针偏转 2α 角
- D. 出射光线方向不变

11. 虹和霓是太阳光射入大气中的水珠经折射、反射和色散产生的光学现象。虹的外圈是红色的，内圈是紫色的；霓的外圈是紫色的，内圈是红色的。能否通过作图定性说明虹是太阳光在水珠中经过几次折射和几次反射形成的？霓是太阳光在水珠中经过几次折射和几次反射形成的？