

单元质检十三 光学 电磁波 相对论

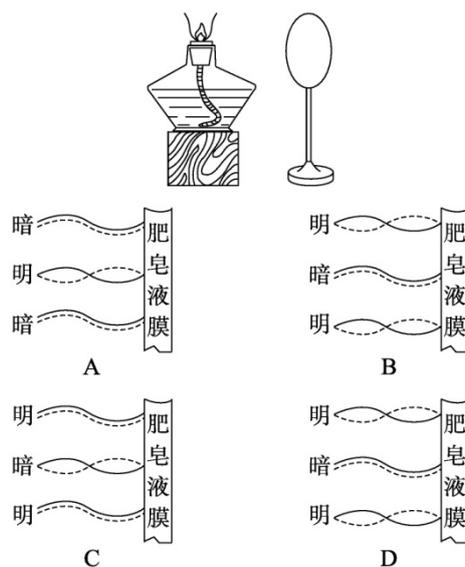
(时间:90 分钟 满分:100 分)

一、单项选择题(本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

1. 5G 是“第五代移动通信网络”的简称,5G 网络使用的无线电波通信频率在 3.0 GHz 以上的超高频段和极高频段,比目前 4G 及以下网络(通信频率在 0.3~3.0 GHz 间的特高频段)拥有更大的带宽和更快的传输速率。未来 5G 网络的传输速率(指单位时间传送的数据量大小)可达 10 Gbps,是 4G 网络的 50~100 倍。与 4G 网络使用的无线电波相比,5G 网络使用的无线电波()

- A. 在真空中的传播速度更快
- B. 在真空中的波长更长
- C. 衍射的本领更强
- D. 频率更高,相同时间传递的信息量更大

2. (上海杨浦调研)如图所示,把酒精灯放在肥皂液膜前,从薄膜上可看到明暗相间的条纹,能解释这一现象的示意图是(图中实线、虚线为光照射到液膜上时,从膜的前后表面分别反射形成的两列波)()



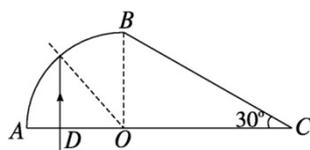
3. 红外线和紫外线相比较()

- A. 红外线的光子能量比紫外线的大
- B. 真空中红外线的波长比紫外线的长
- C. 真空中红外线的传播速度比紫外线的大
- D. 红外线能发生偏振现象, 而紫外线不能

4. 一艘太空飞船静止时的长度为 30 m, 他以 $0.6c$ (c 为光速) 的速度沿长度方向飞行经过地球, 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 30 m
- B. 地球上的观测者测得该飞船的长度小于 30 m
- 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

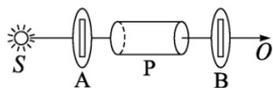
5. 某玻璃棱镜的截面如图所示, 由半径为 R 的四分之一圆和直角三角形构成, 玻璃折射率为 $\sqrt{2}$, 一平行细光束从 D 点垂直入射, $OD = \frac{\sqrt{2}}{2}R$, 以下判断正确的是()



- A. 有光从 AB 射出
- B. 有光从 BC 水平射出
- C. 有光从 OC 垂直射出
- D. 有光从 OC 射出

6. 旋光仪可以用来测量糖溶液的浓度, 从而测定含糖量。其原理是: 偏振光通过糖的水溶液后, 若迎着射来的光线看, 偏振方向会以传播方向为轴线, 旋转一个角度 θ , 这一角度称为“旋光角”, θ 的值与糖溶液的浓度有关。

将 θ 的测量值与标准值相比较, 就能确定被测样品的含糖量了。如图所示, S 是自然光源, A 、 B 是偏振片, 转动 B , 使到达 O 处的光最强, 然后将被测样品 P 置于 A 、 B 之间, 则下列说法错误的是()

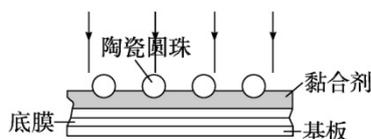


- A. 到达 O 处光的强度会明显减弱
- B. 到达 O 处光的强度不会明显减弱

C. 将偏振片 B 转动一个角度, 使得 O 处光强度最大, 偏振片 B 转过的角度等于 θ

D. 将偏振片 A 转动一个角度, 使得 O 处光强度最大, 偏振片 A 转过的角度等于 θ

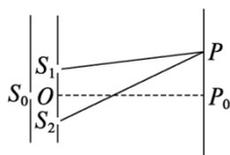
7. 回归反光膜是由高折射率透明陶瓷圆珠、高强度黏合剂等组成的复合型薄膜材料。夜间行车时, 它能把各种角度车灯射出的光逆向返回, 使标志牌上的字特别醒目。一束平行光(宽度远大于陶瓷圆珠直径和圆珠间距), 沿垂直基板方向照射到圆珠上, 为使折射入陶瓷圆珠的光能发生全发射, 则制作陶瓷圆珠材料的折射率 n 至少为()



- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $\sqrt{2}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\sqrt{3}$

8. 某一质检部门为检测一批矿泉水的质量, 利用干涉原理测定矿泉水的折射率。方法是将待测矿泉水填充到特制容器中, 放置在双缝与荧光屏之间(放置之前双缝与荧光屏之间为空气), 如图所示, 特制容器未画出, 通过比对填充前的干涉条纹间距 x_1 和填充后的干涉条纹间距 x_2 就可以计算出该矿泉水的折射率。单缝 S_0 、双缝中点 O 、屏上的 P_0 点均位于双缝 S_1 和 S_2 的中垂线上, 屏上 P 点处是 P_0 上方的第 3 条亮条纹(不包括 P_0 点处的亮条

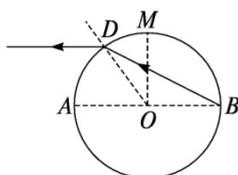
纹)的中心。已知入射光在真空中的波长为 λ , 真空中的光速为 c , 双缝 S_1 与 S_2 之间距离为 d , 双缝到屏的距离为 L , 则下列说法正确的是()



- A. 来自双缝 S_1 和 S_2 的光传播到 P 点处的时间差为 $\frac{3\lambda}{c}$
- B. $x_2 > x_1$
- C. 该矿泉水的折射率为 $\frac{x_1}{x_2}$
- D. 仅将单缝 S_0 向左(保持 S_0 在双缝的中垂线上)移动的过程中, P 点处能观察到暗条纹

二、多项选择题(本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

9. (浙江杭州质检) 如图所示, 一玻璃球体的半径为 R , O 为球心, AB 为水平直径。 M 点是玻璃球的最高点, 点光源 B 发出的光线 BD 从 D 点射出, 出射光线平行于 AB , 已知 $\angle ABD=30^\circ$, 光在真空中的传播速度为 c , 则()



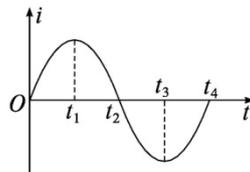
- A. 此玻璃的折射率为 $\sqrt{3}$

B. 光线从 B 到 D 需用时 $\frac{3R}{c}$

C. B 发出的光线不可能在 DM 段发生全反射现象

D. B 发出的光线中从 AD 段射出的光线均平行于 AB

10. 如图所示为 LC 回路中电流 i 随时间 t 变化的图像, 可知()



A. 在 t_1 时刻, 电路中的电场能最大

B. 从 t_1 到 t_2 , 电容器极板上的电荷逐渐减少

C. 从 t_2 到 t_3 , 电容器放电

D. 在 t_2 时刻, 线圈中磁场能最小

11. 以下关于光学知识的叙述正确的是()

A. 泊松亮斑是光波的衍射现象

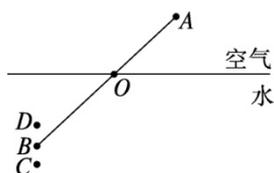
B. 彩虹是不同色光在水滴中折射率不同造成的

C. 照相机镜头上涂有一层增透膜, 增透膜利用了光的偏振原理

D. 医学上的内窥镜, 其核心部件光导纤维能传输光信号, 是利用光的全反射

12. 如图所示, 实线为空气和水的分界面, 一束蓝光从空气中的 A 点沿 AO_1 方向 (O_1 点在分界面上, 图中 O_1 点和入射光线都未画出) 射向水中, 折射后

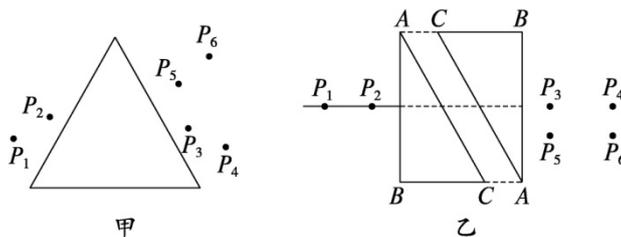
通过水中的 B 点。图中 O 点为 A、B 连线与分界面的交点。下列说法正确的是()



- A. O_1 点在 O 点的右侧
- B. 蓝光从空气中射入水中时, 速度变小
- C. 若沿 AO_1 方向射向水中的是一束紫光, 则折射光线有可能通过 B 点正下方的 C 点
- D. 若沿 AO_1 方向射向水中的是一束红光, 则折射光线有可能通过 B 点正上方的 D 点

三、非选择题(本题共 6 小题, 共 60 分)

13. (7 分) 小显和小涛同学用插针法测玻璃棱镜的折射率。

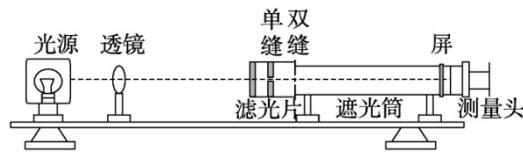


(1) 小显同学按实验步骤, 先在纸上插下两枚大头针 P_1 、 P_2 , 然后在玻璃棱镜的另一侧插下另外两枚大头针, 如图甲所示。则插针一定错误的是_____

(选填“ P_3P_4 ”或“ P_5P_6 ”),按实验要求完成光路图,并标出相应的角度符号,所测出的玻璃棱镜的折射率 $n=$ _____。

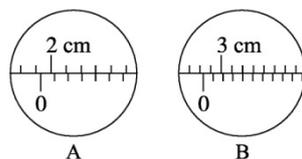
(2)小涛同学突发奇想,用两块同样的玻璃直角三棱镜 ABC 来做实验,两者的 AC 面是平行放置的,如图乙所示。插针 P_1 、 P_2 的连线垂直于 AB 面,若操作正确的话,则在图乙中右边的插针应该是_____ (选填“ P_3P_4 ” “ P_3P_6 ” “ P_5P_4 ” “ P_5P_6 ”)。

14. (9分)在用双缝干涉测量光的波长的实验中,某同学将所有器材安装在如图甲所示的光具座上,已知实验中选用缝间距 $d=0.2\text{ mm}$ 的双缝,屏与双缝之间的距离 $L=0.60\text{ m}$ 。然后接通电源使光源正常工作。



甲

(1)已知测量头主尺的分度值是毫米,游标卡尺为 10 分度。图乙为分划板中心刻线与明条纹 1 和明条纹 6 对齐时游标卡尺示数,A 对应的读数为_____ m,相邻两个亮条纹之间的距离为_____ m。



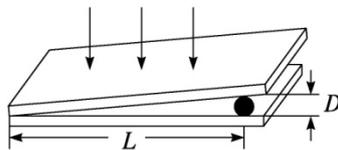
乙

(2) 发生干涉的光波波长为_____m。

(3) (多选) 下列现象中能够观察到的有_____。(填选项前的字母)

- A. 将滤光片由蓝色的换成红色的, 干涉条纹间距变宽
- B. 将单缝向双缝移动一小段距离后, 干涉条纹间距变宽
- C. 换一个缝间距较大的双缝片, 干涉条纹间距变窄
- D. 去掉滤光片后, 干涉现象消失

15. (8分) 为了测量细金属丝的直径, 把金属丝夹在两块平板玻璃之间, 使空气层形成劈尖, 如图所示。如用单色光垂直照射, 就得到等厚干涉条纹, 测出干涉条纹间的距离, 就可以算出金属丝的直径。



某次测量结果为: 单色光的波长 $\lambda = 589.3 \text{ nm}$, 金属丝与劈尖顶点间的距离 $L = 28.880 \text{ mm}$, 30 条亮条纹间的距离为 4.295 mm , 求金属丝的直径 D 。(结果保留三位有效数字)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如
要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/016044145010011003>