

# 江苏省仪征中学 2021-2022 学年度第一学期高二物理学科提升性练习

研制人：郭云松      审核人：殷仁勇

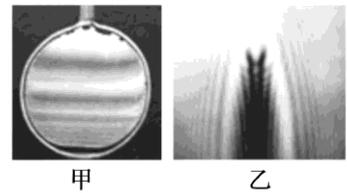
班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_      时间：1 月 10 日    作业时长：40 分钟

1. 下列关于光的干涉、衍射、偏振以及激光的说法中，不正确的是（    ）

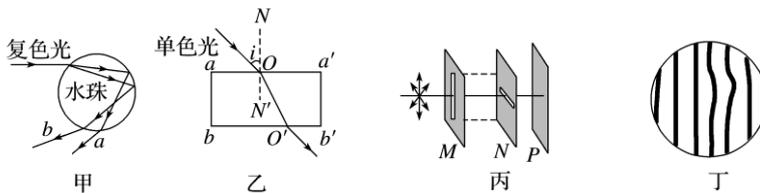
- A. 激光全息照相利用了激光相干性好的特性
- B. 3D 电影利用了光的干涉特性
- C. 日落时分拍摄水面下的景物，在照相机镜头前装上偏振滤光片可以使景象更清晰
- D. 通过手指间的缝隙观察日光灯，可以看到彩色条纹，这是光的衍射现象

2. 图甲是太阳光照射下，肥皂膜表面出现的彩色条纹；乙图是激光照射下针尖的影子，它的轮廓模糊不清，出现明暗相间的条纹。下列说法正确的是（    ）

- A. 二者都是光的衍射现象
- B. 二者都是光的干涉现象
- C. 甲是光的干涉现象，乙是光的衍射现象
- D. 甲是光的衍射现象，乙是光的干涉现象



3. 关于如图所示的四幅图，以下说法正确的是（    ）



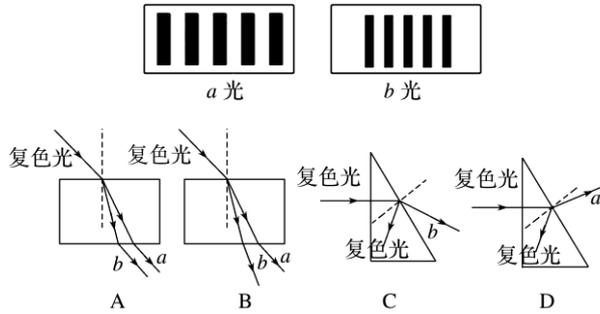
- A. 图甲是一束复色光进入水珠后传播的示意图，其中  $a$  光束在水珠中传播的速度一定小于  $b$  光束在水珠中传播的速度
- B. 图乙是一束单色光进入足够长的平行玻璃砖后传播的示意图，当入射角  $i$  逐渐增大到某一值后不会再有光线从  $bb'$  面射出
- C. 图丙中的  $M$ 、 $N$  是偏振片， $P$  是光屏，当  $M$  固定不动缓慢转动  $N$  时，光屏  $P$  上的光亮度将明、暗交替变化，此现象表明光是横波
- D. 图丁是用干涉法检测工件表面平整程度时得到的干涉图样，弯曲的干涉条纹说明被检测的平面在此处是凸起的

4. 如图所示的四种明暗相间的条纹分别是红光、黄光各自通过同一个双缝干涉仪器形成的干涉图样以及绿光、紫光各自通过同一个单缝形成的衍射图样（黑色部分表示亮条纹）。在下面的四幅图中从左往右排列，亮条纹的颜色依次是（    ）



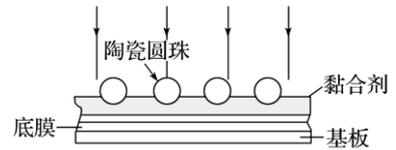
- A. 黄绿红紫
- B. 黄紫红绿
- C. 红紫黄绿
- D. 红绿黄紫

5. 如图所示为用  $a$ 、 $b$  两种单色光分别通过同一双缝干涉装置获得的干涉图样，现让  $a$ 、 $b$  两种光组成的复色光穿过平行玻璃砖或三棱镜，光的传播路径与方向可能正确的是（ ）



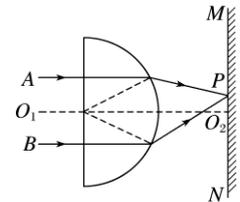
6. 回归反光膜是由高折射率透明陶瓷圆珠、高强度黏合剂等组成的复合型薄膜材料。夜间行车时，它能把各种角度车灯射出的光逆向返回，使标志牌上的字特别醒目。如图，一束平行光（宽度远大于陶瓷圆珠直径和圆珠间距），沿垂直基板方向照射到圆珠上，为使折射入陶瓷圆珠的光能发生全反射，则制作陶瓷圆珠材料的折射率  $n$  至少为（ ）

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



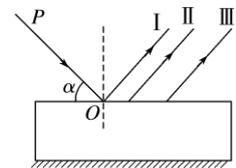
7.  $O_1O_2$  是半圆柱形玻璃体的对称面和纸面的交线， $A$ 、 $B$  是关于  $O_1O_2$  等距且平行的两束不同单色细光束，从玻璃体右方射出后的光路如图 6 所示， $MN$  是垂直于  $O_1O_2$  放置的光屏，沿  $O_1O_2$  方向不断左右移动光屏，可在屏上得到一个光斑  $P$ ，根据该光路图，下列说法正确的是（ ）

- A. 在该玻璃体中， $A$  光的传播时间比  $B$  光的传播时间长
- B. 在真空中， $A$  光的速度比  $B$  光的速度大
- C.  $A$  光的频率比  $B$  光的频率高
- D. 用同一装置做双缝干涉实验时  $A$  光产生的条纹间距比  $B$  光的大



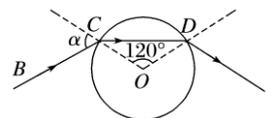
8. 如图所示，一束由两种单色光混合的复色光沿  $PO$  方向射向一上下表面平行的厚玻璃砖的上表面，得到三束平行光线 I、II、III，若玻璃砖的上下表面足够宽且下表面有反光薄膜，下列说法正确的是（ ）

- A. 光束 I 为复色光，光束 II、III 为单色光
- B. 光束 III 的频率大于光束 II 的频率
- C. 改变  $\alpha$  角，光线 I、II、III 不再平行
- D. 在玻璃中，光束 II 的速度大于光束 III 的速度

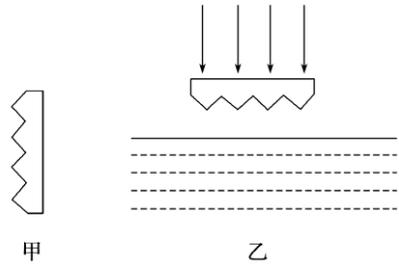


9. 如图所示，真空中有一个半径为  $R$ ，质量分布均匀的玻璃球，频率为  $f$  的细激光束在真空中沿直线  $BC$  传播，并于玻璃球表面的  $C$  点经折射进入玻璃球，并在玻璃球表面的  $D$  点又经折射进入真空中，已知  $\angle COD = 120^\circ$ ，玻璃球对该激光的折射率为  $\sqrt{3}$ ，则下列说法正确的是（ ）

- A. 出射光线的频率变小
- B. 改变入射角  $\alpha$  的大小，细激光束可能在玻璃球的内表面发生全反射
- C. 此激光束在玻璃球中传播的时间为  $t = \frac{3R}{c}$  ( $c$  为真空中的光速)
- D. 激光束的入射角为  $\alpha = 45^\circ$

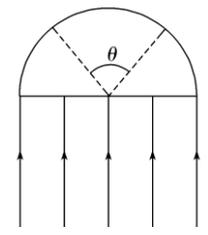


10. 共享单车的尾灯反光标志的截面如图甲所示，它是一块锯齿形的透明材料，锯齿形状为等腰直角三角形，直角边长为  $a$ ，折射率为  $n_1$ 。某同学取来做光学演示，如图乙所示，将尾灯平放在折射率为  $n_2$  ( $n_1 < n_2$ ) 的液体上方，用平行光束向下竖直照射，有关光学现象的表述及其解释正确的是 ( )



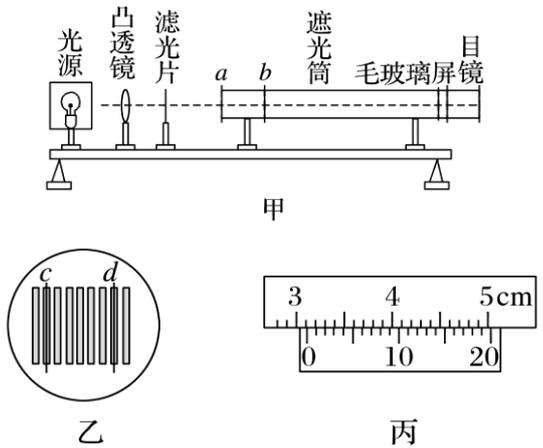
- A. 尾灯在液面以上时，上表面比较明亮，光在尾灯上表面发生镜面反射
- B. 尾灯在液面以上时，上表面比较明亮，光在尾灯下表面发生全反射，透明材料折射率  $n_1 \geq 2$
- C. 尾灯锯齿状部分入液深度为  $h$  时 ( $h < \frac{\sqrt{2}a}{2}$ )，有明暗条纹，明条纹总宽度为  $x = 4\sqrt{2}a - 8h$
- D. 尾灯锯齿状部分全部在液面以下时，上表面比较暗，尾灯上表面无反射光

11. 平行单色光射向一横截面为半圆形的玻璃柱体，射向其圆弧面的光只有下图中所示圆心角为  $\theta$  的一段圆弧上有光射出 (不考虑光的多次反射)。已知当入射光为  $a$  光时， $\theta = 60^\circ$ ，当入射光为  $b$  光时， $\theta = 90^\circ$ ，则 ( )



- A. 该玻璃对  $a$  光的折射率为 2
- B. 该玻璃对  $b$  光的折射率为  $\sqrt{3}$
- C. 在该玻璃中  $a$  光的速度比  $b$  光的速度大
- D. 用  $a$  光和  $b$  光在同一装置上做双缝干涉实验， $a$  光的条纹间距大

12. 在“用双缝干涉测量光的波长”的实验中，将双缝干涉实验仪按要求安装在光具座上 (如图甲)，并选用缝间距为  $d$  的双缝屏。从仪器注明的规格可知，毛玻璃屏与双缝屏间的距离为  $L$ 。接通电源使光源正常工作，发出白光。



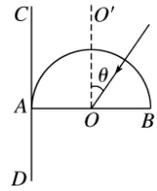
- (1) 组装仪器时，图甲中  $a$  为 \_\_\_\_\_ 缝， $b$  为 \_\_\_\_\_ 缝。(均选填“双”或“单”)
- (2) 若取下红色滤光片，其他实验条件不变，则在目镜中 \_\_\_\_\_；
- A. 观察不到干涉条纹
- B. 可观察到明暗相间的白条纹
- C. 可观察到彩色条纹

(3) 若实验中在屏上得到的干涉图样如图乙所示，毛玻璃屏上的分划板刻线在图中  $c$ 、 $d$  位置时，游标卡尺的读

数分别为  $x_1$ 、 $x_2(x_2 > x_1)$ ，则入射的单色光波长的计算表达式为  $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$ ；分划板刻线在某条明条纹位置时游标卡尺如图丙所示，其读数为  $\underline{\hspace{2cm}}$  mm.

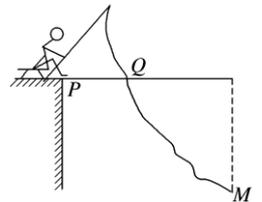
13. 半径为  $R$  的固定半圆形玻璃砖的横截面如图所示， $O$  点为圆心，与直径  $AB$  垂直的足够大的光屏  $CD$  紧靠玻璃砖的左侧， $OO'$  与  $AB$  垂直. 一细光束沿半径方向与  $OO'$  成  $\theta = 30^\circ$  角射向  $O$  点，光屏  $CD$  区域出现两个光斑，两光斑间的距离为  $(\sqrt{3} + 1)R$ ，求：

- (1) 此玻璃的折射率；
- (2) 当  $\theta$  变为多大时，两光斑恰好变为一个.



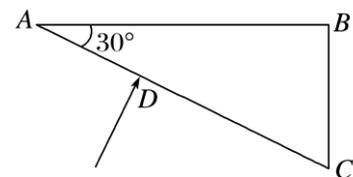
14. 如图所示，平静湖面岸边的垂钓者，眼睛恰好位于岸边  $P$  点正上方  $0.9\text{ m}$  的高度处，浮标  $Q$  离  $P$  点  $0.9\text{ m}$  远，鱼饵灯  $M$  在浮标正前方  $1.8\text{ m}$  处的水下，垂钓者发现鱼饵灯刚好被浮标挡住，已知水的折射率  $n = \sqrt{2}$ .

- (1) 求鱼饵灯离水面的深度；
- (2) 鱼饵灯缓慢竖直上浮，当它离水面多深时，鱼饵灯发出的光恰好无法从水面  $P$ 、 $Q$  之间射出.



15. 如图，某透明介质的截面为直角三角形  $ABC$ ，其中  $\angle A = 30^\circ$ ， $\angle B = 90^\circ$ ， $AC$  边长为  $L$ ，一束单色光从  $AC$  面上距  $A$  为  $\frac{L}{3}$  的  $D$  点垂直于  $AC$  面射入，恰好在  $AB$  面发生全反射. 已知真空中的光速为  $c$ ，

- (1) 求出该介质的折射率  $n$ ；
- (2) 画出该光束从射入该介质到射出该介质的光路并求出相应的偏折角；
- (3) 求出该光束从射入该介质到第一次射出该介质经历的时间  $t$ .



16. 如图所示为半径为  $R$  的半圆柱形玻璃砖的横截面， $O$  为该横截面的圆心. 光线  $PQ$  沿着与  $AB$  成  $30^\circ$  角的方向射入玻璃砖，入射点  $Q$  到圆心  $O$  的距离为  $\frac{\sqrt{3}}{3}R$ ，光线恰好从玻璃砖的中点  $E$  射出，已知光在真空中的传播速度为  $c$ .

- (1) 求玻璃砖的折射率及光线从  $Q$  点传播到  $E$  点所用的时间；
- (2) 现使光线  $PQ$  向左平移，求移动多大距离时恰不能使光线从圆弧面射出（不考虑经半圆柱内表面反射后射出的光）.

