

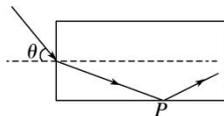
江苏省仪征中学高二物理周末练习（七）

命题人：夏雪芬 时间：5月1日

一、单项选择题：

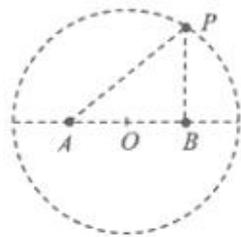
1. 透明介质制成的长直圆柱体位于真空中，某种单色光从透明介质左端以入射角 θ 入射。单色光在介质中传输，恰好在界面的 P 点发生全反射，如图所示。则此介质的折射率为()

- A. $\sqrt{1+\sin^2 \theta}$ B. $\sqrt{1+\cos^2 \theta}$
 C. $\sqrt{1+\sin 2 \theta}$ D. $\sqrt{1+\cos 2 \theta}$



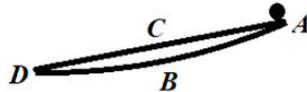
2. 如图所示，在某一均匀介质中，两波源 A 、 B 位于一半径为 $4m$ 的一条直径上，距离圆心 O 点都是 $2m$ ，其简谐运动表达式均为 $x = 0.1\sin(10\pi t)m$ ，圆周上的 P 点与 A 、 B 两波源间的距离分别为 $5m$ 和 $3m$ ，波在该介质中传播速度为 $10m/s$ 。下列说法正确的是()

- A. 圆周上振动加强的点共有 8 个
 B. 两简谐波都传播到 P 点的时间差为 $0.1s$
 C. 两简谐波都传播到 P 点后， P 点振动的频率为 $10Hz$
 D. 两简谐波都传播到 P 点后， P 点振动的位移始终为 $0.2m$



3. 竖直平面内有一光滑圆弧面 ABD ， D 点处切线水平， A 点和 D 点的水平距离为 L ， A 点和 D 点的高度差为 $h(L \gg h)$ 。一小球从顶端 A 处由静止释放，滑到底端 D 的时间为 t_1 。若在圆弧面上放一块光滑斜面 ACD ，小球从 A 点由静止释放，滑到 D 的时间为 t_2 。则 $\frac{t_2}{t_1}$ 最接近于()

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



4. 为了交通安全，常在公路上设置如图所示的减速带，减速带使路面稍微拱起以达到车辆减速的目的。一排等间距设置的减速带，可有效降低车速，称为洗衣板效应。如果某路面上的减速带的间距为 $1.5m$ ，一辆固有频率为 2 赫兹的器材匀速驶过这排减速带，下列说法正确的是()

- A. 当汽车以 $5m/s$ 的速度行驶时，其振动频率为 $2Hz$
 B. 当汽车以 $3m/s$ 的速度行驶时最不颠簸
 C. 当汽车以 $3m/s$ 的速度行驶时颠簸的最厉害
 D. 汽车速度越大，颠簸的就越厉害



5. 新冠肺炎疫情突发，中华儿女风雨同舟、守望相助，筑起了抗击疫情的巍峨长城。志愿者用非接触式体温测量仪，通过人体辐射的红外线测量体温，防控人员用紫外线灯在无人的环境下消杀病毒，为人民健康保驾护航。红外线和紫外线相比较()

- A. 红外线的频率比紫外线的大
 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

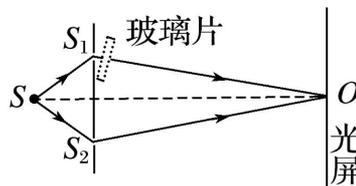
6. 双缝干涉实验装置的截面图如图所示. 光源 S 到 S_1 、 S_2 的距离相等, O 点为 S_1 、 S_2 连线中垂线与光屏的交点. 光源 S 发出的波长为 λ 的光, 经 S_1 出射后垂直穿过玻璃片传播到 O 点, 经 S_2 出射后直接传播到 O 点, 由 S_1 到 O 点与由 S_2 到 O 点, 光传播的时间差为 Δt . 玻璃片厚度为 10λ , 玻璃对该波长光的折射率为 1.5, 空气中光速为 c , 不计光在玻璃片内的反射. 以下判断正确的是()

A. $\Delta t = \frac{5\lambda}{c}$

B. $\Delta t = \frac{15\lambda}{2c}$

C. $\Delta t = \frac{10\lambda}{c}$

D. $\Delta t = \frac{15\lambda}{c}$



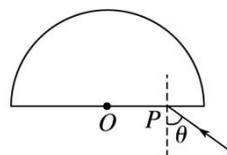
7. 如图所示, 圆心为 O 、半径为 R 的半圆形玻璃砖置于水平桌面上, 光线从 P 点垂直界面入射后, 恰好在玻璃砖圆形表面发生全反射; 当入射角 $\theta = 60^\circ$ 时, 光线从玻璃砖圆形表面出射后恰好与入射光平行. 已知真空中的光速为 c , 则()

A. 玻璃砖的折射率为 1.5

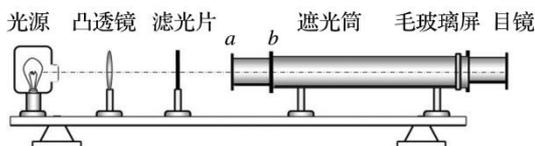
B. OP 之间的距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}R$

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°



8. 在“利用双缝干涉测量光的波长”的实验中, 将双缝干涉的实验装置按如图所示安装在光具座上, 单缝 a 保持竖直方向, 并选用缝间距为 d 的双缝 b , 并使单缝与双缝保持平行, 调节实验装置使光屏上出现清晰的干涉条纹. 下列说法正确的是()



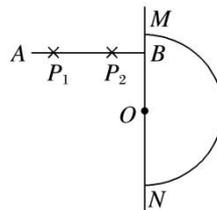
A. 若取下滤光片, 光屏上将只见到白光, 看不到干涉条纹

B. 若将滤光片由绿色换成红色, 光屏上相邻两条暗条纹中心的距离减小

C. 若将双缝间的距离 d 增大, 光屏上相邻两条暗条纹中心的距离增大

D. 若测得 5 个亮条纹中心间的距离为 a , 则相邻两条亮条纹间距 $\Delta x = \frac{a}{4}$

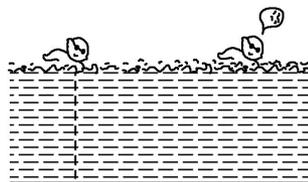
9. 小明同学利用插针法测量半圆柱形玻璃砖的折射率. 如图所示, 他在白纸上作一直线 MN 以及它的垂线 AB , 玻璃砖的底边与直线 MN 对齐, 点 O 为玻璃砖的圆心, 在垂线 AB 上插两枚大头针 P_1 和 P_2 . 小明在半圆柱形玻璃砖右侧区域内无法观察到 P_1 、 P_2 沿 AB 方向射出的光线, 若要观察到, 应将玻璃砖的位置作适当调整, 下列说法正确的是()



- A. 沿 MN 向 M 端平移适当距离
- B. 沿 MN 向 N 端平移适当距离
- C. 向左平移适当距离
- D. 向右平移适当距离

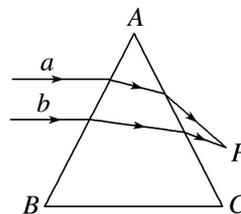
10. 如图所示，一小孩在河水清澈的河面上以 1 m/s 的速度游泳， $t=0$ 时刻他看到自己正下方的河底有一小石块， $t=3\text{ s}$ 时他恰好看不到小石块了，河水的折射率 $n=\frac{4}{3}$ ，下列说法正确的是()

- A. 3 s 后，小孩会再次看到河底的石块
- B. 前 3 s 内，小孩看到的石块越来越明亮
- C. 这条河的深度为 $\sqrt{7}\text{ m}$
- D. $t=0$ 时小孩看到的石块深度为 $\frac{4\sqrt{7}}{3}\text{ m}$



11. 如图所示，两束颜色不同的单色光 a 、 b 平行于三棱镜底边 BC 从 AB 边射入，经三棱镜折射后相交于点 P ，下列说法正确的是()

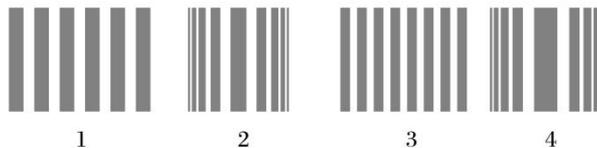
- A. 三棱镜对 a 光的折射率小于对 b 光的折射率
- B. 在三棱镜中， a 光的传播速度大于 b 光的传播速度
- C. 同一种介质对 a 光的临界角大于对 b 光的临界角
- D. 在利用 a 光和 b 光做衍射实验时， b 光的实验现象更明显



12. 下列属于光的衍射现象的是()



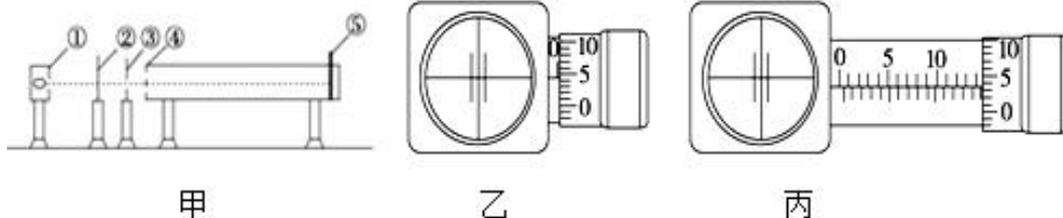
13. 如图所示的 4 种明暗相间的条纹分别是红光、蓝光各自通过同一个双缝干涉仪器形成的干涉图样以及黄光、紫光各自通过同一个单缝形成的衍射图样(黑色部分表示亮条纹). 在下面的 4 幅图中从左往右排列，亮条纹的颜色依次是()



- A. 红黄蓝紫
- B. 红紫蓝黄
- C. 蓝紫红黄
- D. 蓝黄红紫

二、非选择题：

14. 利用所学物理知识解答题：



(1)如图甲所示是用双缝干涉测光波长的实验设备示意图，图中①是光源，②是滤光片，③是单缝，④是双缝，⑤是光屏。下列操作能增大光屏上相邻两条亮纹之间距离的是

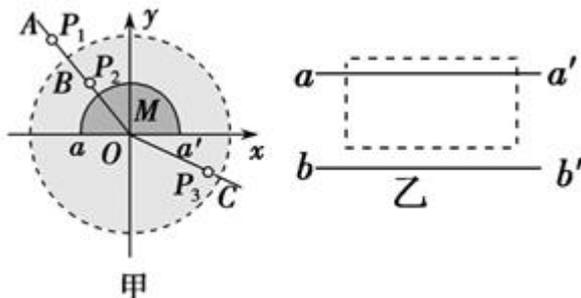
- A. 增大③和④之间的距离 B. 增大④和⑤之间的距离
C. 将绿色滤光片改成红色滤光片 D. 增大双缝之间的距离

(2)如果将灯泡换成激光光源，该实验照样可以完成，这时可以去掉的部件是_____ (填数字代号)。

(3)转动测量头的手轮，使分划板中心刻线对准第 1 条亮纹，读出手轮的读数如图乙所示。继续转动手轮，使分划板中心刻线对准第 10 条亮纹，读出手轮的读数如图丙所示。则相邻两亮条纹的间距是_____ mm。

(4)如果已经量得双缝的间距是 0.30mm、双缝和光屏之间的距离是 900mm，则待测光的波长是_____ m。(取三位有效数字)

15. 某同学用半圆形玻璃砖测定玻璃的折射率(如图甲中实线所示)。在固定好的白纸上作出直角坐标系 xOy ，实验时将半圆形玻璃砖 M 放在白纸上，使其底边 aa' 与 Ox 轴重合，且圆心恰好位于 O 点，实验正确操作后，移去玻璃砖，作 OP_3 连线，用圆规以 O 点为圆心画一个圆(如图中虚线所示)，此圆与 AO 线交点为 B ，与 OP_3 连线的交点为 C 。测出 B 点到 x 、 y 轴的距离分别为 l_1 、 d_1 ， C 点到 x 、 y 轴的距离分别为 l_2 、 d_2 。



(1)根据测出的 B 、 C 两点到两坐标轴的距离，可知此玻璃折射率测量值的表达式 $n =$ _____；

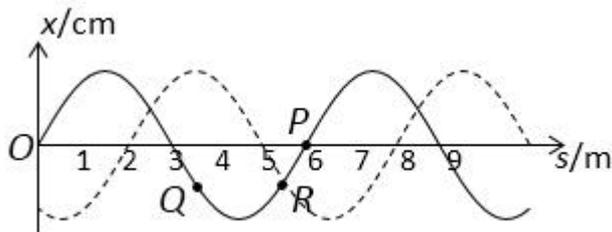
(2)若实验中该同学在 $y < 0$ 的区域内，从任何角度都无法透过玻璃砖看到 P_1 、 P_2 的像，其原因最可能是_____。

(3)该同学又用平行玻璃砖做实验如图乙所示。他在纸上正确画出玻璃砖的两个界面 aa' 和 bb' 后，不小心碰了玻璃砖使它向 aa' 方向平移了少许，如图所示，则他测出的折射率将_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

16. 如图所示，水平放置粗细均匀的玻璃管，管口用橡胶塞封住，一可自由移动的活塞将玻璃管内分隔为 A 、 B 两部分，两部分中均有理想气体。开始时活塞静止， A 部分气体的体积是 B 部分气体体积的 2.5 倍，其压强均为 P 。现松动橡胶塞，使 B 中气体向外缓慢漏出，整个过程中气体温度保持不变。当 A 部分气体的体积变为原来的 1.2 倍时，再将橡胶塞塞紧，求：（1）此时 A 部分气体的压强
（2） B 中剩余气体与漏气前 B 中气体的质量比。（不计活塞与管壁间的摩擦）



17. 已知在 t_1 时刻简谐横波的波形如图中实线所示；在时刻 t_2 该波的波形如图中虚线所示。 $t_2 - t_1 = 0.02s$ ，求：
（1）该波可能的传播速度。
（2）若已知 $T < t_2 - t_1 < 2T$ ，且图中 P 质点在 t_1 时刻的瞬时速度方向向上，求可能的波速。
（3）若已知 $0.01s < T < 0.02s$ ，且从 t_1 时刻起，图中 Q 质点比 R 质点先回到平衡位置，求可能的波速。



18. 中国著名科幻作家刘慈欣在其作品《人间大炮》中展现了前人所提出的“地心隧道”设想，即开通一条穿过地心的笔直隧道，如图所示。下面是《人间大炮》中的一段文字：沈华北的本意是想把话题从政治上引开去，他成功了，贝加纳来了兴趣：“沈，你的思维方式总是与众不同……让我们看看：我跳进去(指跳进地心隧道)后会一直加速，虽然我的加速度会随坠落深度的增加而减小，但确实会一直加速到地心，通过地心时我的速度达到最大值，加速度为零；然后开始减速上升，这种减速度的值会随着上升而不断增加，当到达地球的另一面阿根廷的地面时，我的速度正好为零。如果我想回中国，只需从那面再跳下去就行了，如果我愿意，可以在南北半球之间做永恒的简谐振动，嗯，妙极了，可是旅行时间……”

假设地球质量分布均匀地球半径为 R ，地表附近重力加速度为 g ，物体从隧道口由静止释放，不计空气阻力，请完成以下问题

(1)指出物体做简谐运动的平衡位置。(不需证明)

(2)已知均匀球壳对壳内物体引力为零，请证明物体在地心隧道中的运动为简谐运动。

(3)做简谐运动的物体回复力为 $F = -kx$ ，其周期为 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ，其中 m 为物体的质量，

请求出物体从隧道一端静止释放后到达另一端需要多少分钟。

(地球半径 $R = 6400km$ ，地表重力加速为 $g = 10m/s^2$ ， $\pi = 3.14$ ，最终结果请保留一位小数)

