

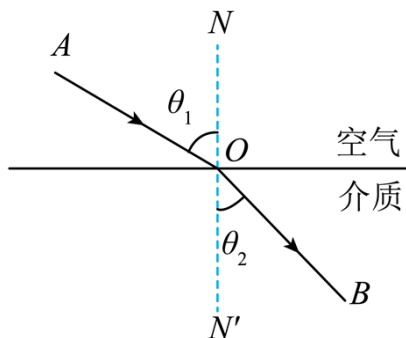
房山区 2023-2024 学年度第二学期学业水平调研（二）

高二物理

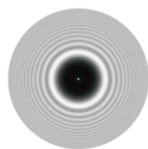
满分 100 分，考试时长 90 分钟。

一、单项选择题（共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。）

1. 如图所示，光束沿 AO 方向从空气射向某种介质，折射光线沿 OB 方向。下列说法正确的是（ ）



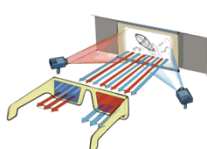
- A. 这束光从空气进入介质后频率会增大
 - B. 这束光从空气进入介质后波长会增大
 - C. 这束光在该介质中的传播速度小于在空气中的传播速度
 - D. 若这束光沿 BO 方向从介质射向空气，可能会发生全反射现象
2. 下列现象中，解释成因正确的是（ ）



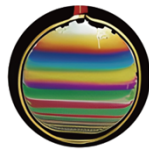
甲



乙

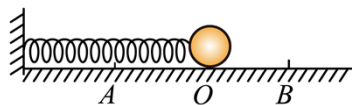


丙

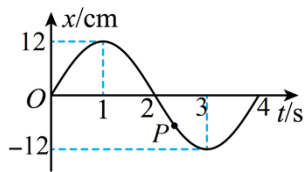


丁

- A. 甲所示泊松亮斑是由于光的干涉而产生的一种光学现象
 - B. 乙所示水中的气泡看上去特别明亮是因为部分光线在气泡的表面发生了全反射
 - C. 丙所示在观看 3D 电影时，观众要戴上特制的眼镜，这是利用了光的干涉
 - D. 丁所示竖直放置的肥皂膜看起来常常是水平彩色横纹，这是由于光的衍射造成的
3. 如图甲所示，水平弹簧振子在 A 、 B 两点之间做简谐运动， O 点为平衡位置，规定水平向右为正方向。图乙是弹簧振子做简谐运动的 $x-t$ 图像，则下列说法正确的是（ ）



甲

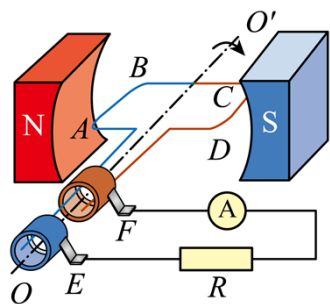


乙

- A. 弹簧振子的振动方程为 $x = 12\sin(2\pi t)\text{cm}$
- B. 弹簧振子在前 5s 内的路程为 60cm

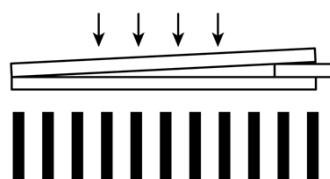
- C. 弹簧振子从 A 点经过 O 点再运动到 B 点为一次全振动
- D. 图乙中的 P 点时刻，弹簧振子的速度方向与加速度方向都沿 x 轴正方向

4. 如图所示，矩形线圈 $ABCD$ 在匀强磁场中匀速转动可以产生交变电流，下列说法正确的是（ ）



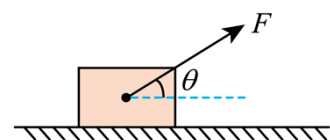
- A. 当线圈转到图示位置时磁通量的变化率最大
- B. 当线圈转到竖直位置时磁通量为零
- C. 线圈转动一周感应电流方向改变 1 次
- D. 当线圈转到图示位置时产生的感应电流方向为 $DCBA$

5. 劈尖干涉是一种薄膜干涉，将一块平板玻璃放置在另一平板玻璃之上，在一端夹入一薄片，从而在两玻璃表面之间形成一个劈形空气薄膜。当光从上方入射后，可观察到如图所示的干涉条纹，若将薄片向左移动，则（ ）



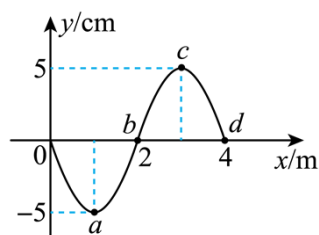
- A. 条纹变密 B. 条纹疏密不变 C. 条纹变疏 D. 条纹整体向右平移

6. 如图所示，一静止物体在与水平方向成 θ 角的拉力 F 作用下，沿水平桌面做匀加速直线运动。已知物体质量为 m ，物体和桌面之间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。在作用时间 t 内，下列说法正确的是（ ）



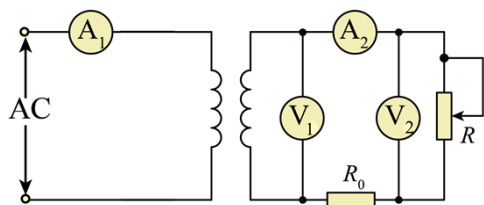
- A. 支持力的冲量大小为 0
- B. 摩擦力做功大小与 F 方向有关
- C. 摩擦力的冲量大小为 $Ft \cos \theta$
- D. 合力的冲量大小为 Ft

7. 一列简谐横波沿 x 轴负方向传播，周期为 T ， $t = 0$ 时的波形如图所示。则 $t = \frac{T}{4}$ 时（ ）



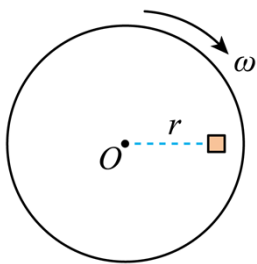
- A. 质点 a 的加速度为零
- B. 质点 b 沿 x 轴负方向迁移了 1m
- C. 质点 c 速度方向沿 y 轴正方向
- D. 质点 d 偏离平衡位置的位移为 5cm

8. 图是街头变压器通过降压给用户供电的示意图。变压器的输入电压是市区电网的电压，负载变化时输入电压不会有大的波动。输出电压通过输电线输送给用户，输电线的总电阻用 R_0 表示，变阻器 R 代表用户用电器的总电阻，当用电器增加时，相当于 R 的阻值减小。如果变压器上的能量损失可以忽略，当用户的用电器增加时，下列说法正确的是（ ）



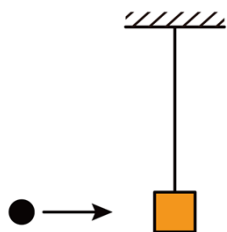
- A. 电压表 V_1 的示数减小
B. 电压表 V_2 的示数增大
C. 电流表 A_1 的示数减小
D. 电流表 A_2 的示数增大

9. 如图所示，圆盘可在水平面内绕通过 O 点的竖直轴转动（俯视），圆盘上距轴 r 处有一质量为 m 的物块（可视为质点）。某时刻起，圆盘开始绕轴转动，经过一段时间，其角速度从 0 增大至 ω 。已知物块与圆盘之间的动摩擦因数 μ 、重力加速度 g ，该过程中物块始终相对圆盘静止，下列说法正确的是（ ）



- A. 物块所受摩擦力的方向始终指向 O 点
B. 物块所受摩擦力的大小始终为 μmg
C. 物块所受摩擦力的冲量大小为 $m\omega^2 r$
D. 物块所受摩擦力做的功为 $\frac{1}{2}m\omega^2 r^2$

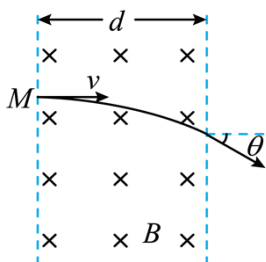
10. 如图所示，用长为 l 的轻绳悬挂一质量为 M 的沙箱，沙箱静止。一质量为 m 的弹丸以速度 v 水平射入沙箱并留在其中，随后与沙箱共同摆动一小角度。不计空气阻力。对于子弹射向沙箱到与其共同摆过一小角度的过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 整个过程中，弹丸和沙箱组成的系统动量守恒
B. 子弹击中沙箱到与沙箱共速的过程机械能守恒

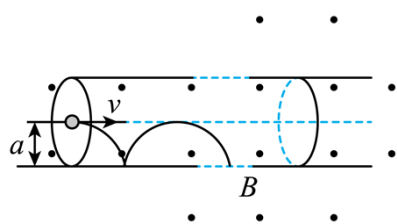
- C. 若保持 M 、 m 、 l 不变, v 变大, 则系统损失的机械能变大
- D. 若保持 M 、 m 、 v 不变, l 变大, 则弹丸与沙箱的最大摆角不变

11. 如图所示, 某带电粒子 (重力不计) 由 M 点以垂直于磁场以及磁场边界的速度 v 射入宽度为 d , 磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中, 穿出磁场时速度方向与原来射入方向的夹角为 $\theta = 30^\circ$ 。由此推断该带电粒子 ()



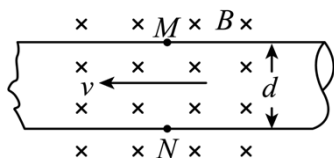
- A. 带负电且动能增大
- B. 粒子的运动半径为 $\frac{d}{2}$
- C. 电荷量与质量的比值为 $\frac{v}{2dB}$
- D. 穿越磁场的时间为 $\frac{2\pi d}{3v}$

12. 如图所示, 在磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向外的匀强磁场中, 固定一内部真空且内壁光滑的圆柱形薄壁绝缘管道, 其轴线与磁场垂直。管道横截面半径为 a , 长度为 l ($l \gg a$)。带电粒子束持续以某一速度 v 沿轴线进入管道, 粒子在磁场力作用下经过一段圆弧垂直打到管壁上, 与管壁发生弹性碰撞, 多次碰撞后从另一端射出。单位时间进入管道的粒子数为 n , 粒子电荷量为 $+q$, 不计粒子的重力、粒子间的相互作用。下列说法正确的是 ()



- A. 粒子在磁场中运动的圆弧半径为 $2a$
- B. 粒子质量为 $\frac{Bqa}{v}$
- C. 管道内的等效电流为 $nq\pi a$
- D. 粒子束对管道的平均作用力大小为 $Bnqa$

13. 在实验室中有一种污水流量计, 其工作原理图如图所示。废液内含有大量正负离子, 从直径为 d 的圆柱形容器右侧流入, 左侧流出, 流量值 Q 等于单位时间通过横截面的液体的体积。空间有垂直纸面向里的磁感应强度为 B 的匀强磁场, MN 为管道壁上两点, 下列说法正确的是 ()

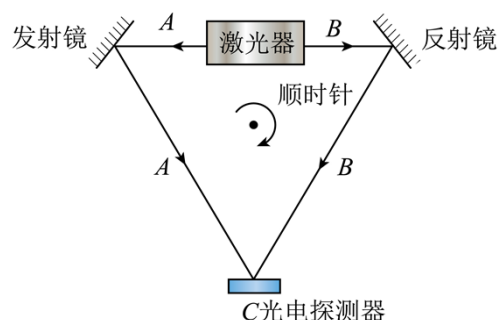


- A. M 点的电势高于 N 点的电势
- B. 保证流速不变, 当污水中离子浓度降低时, MN 两点电压将减小

C. 当磁感应强度 B 减小时，污水流速将减小

D. 只需要测量磁感应强度 B 及 MN 两点电压 U ，就能够推算污水的流量 $Q = \frac{\pi U d}{4B}$

14. 激光陀螺仪是很多现代导航仪器中的关键部件，广泛应用于民航飞机等交通工具。激光陀螺仪的基本元件是环形激光器，其原理结构比较复杂，可简化为如图所示模型：由激光器发出的 A、B 两束激光，经完全对称的两个通道（图中未画出）在光电探测器处相遇，产生干涉条纹。如果整个装置本身具有绕垂直纸面的对称轴转动的角速度，那么沿两个通道的光的路程差就会发生变化，同时光电探测器能检测出干涉条纹的变化，根据此变化就可以测出整个装置的旋转角速度。某次测试，整个装置从静止开始，绕垂直纸面的对称轴，顺时针方向逐渐加速旋转，最后转速稳定，这个过程中光电探测器的中央位置 C 处检测光强经过了强→弱→强→弱→强的变化过程。根据上述材料，结合所学知识，判断下列说法正确的是（ ）



A. A 束激光的频率小于 B 束激光的频率

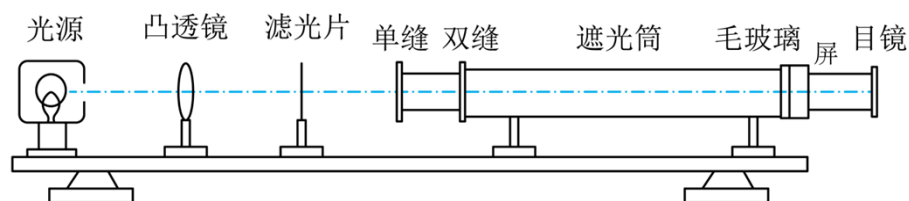
B. 整个装置加速转动过程中，B 束激光到达光电探测器的路程逐渐变小

C. 整个装置加速转动过程中，C 处始终没有出现干涉明条纹

D. 整个装置加速转动过程中，两束激光的路程差变化了 2 个波长

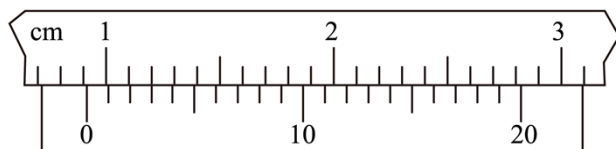
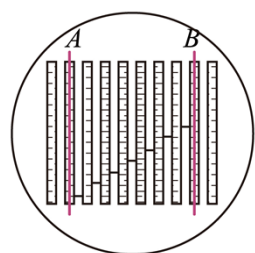
二、实验题（每空 2 分，共 18 分。）

15. 在“用双缝干涉测光的波长”实验中，将双缝干涉实验仪按要求安装在光具座上，如图所示。



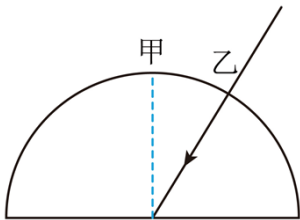
(1) 在组装仪器时单缝和双缝应该相互_____放置。（选填“垂直”或“平行”）。

(2) 双缝间距为 d ，毛玻璃光屏与双缝间的距离为 L 。从目镜中看到的干涉图样如图所示。使分划板的中心刻线对齐 A 亮条纹的中心，此时游标尺上的示数情况如图所示，其读数为_____mm。若 A、B 两条亮纹中央间距为 x ，则所测光的波长为_____（用所给物理量的字母表示）。



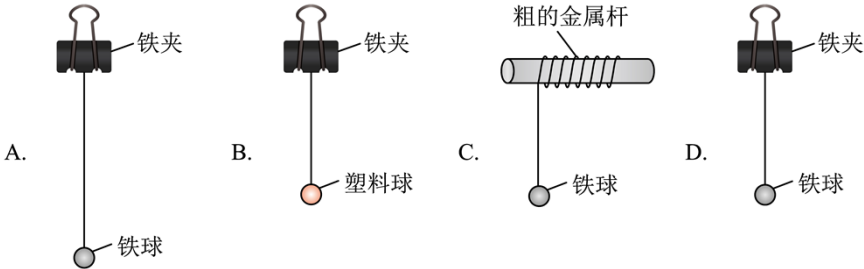
(3)

如图所示，一束由甲、乙两种光组成的复色光以相同入射角照射到半圆形玻璃砖上，若甲光波长大于乙光波长，甲、乙两种光均从直径面射出。逐渐增大入射角，发现_____（选填“甲”或“乙”）光先消失。



16. 某兴趣小组开展野外拓展活动，登上某山顶后，在帐篷内对山顶处的重力加速度进行测量。

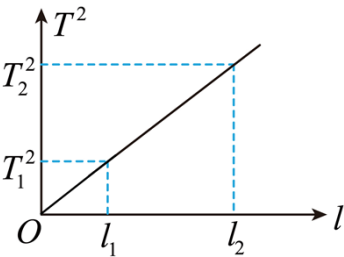
(1) 小组同学利用携带的实验器材组装成单摆，下图中所列器材和操作最合理的是_____。



(2) 将单摆正确悬挂后进行如下操作，其中正确的是_____（选填选项前的字母）。

- A. 把摆球从平衡位置拉开一个很小的角度后由静止释放
- B. 在摆球到达最高点时开始计时
- C. 测量摆长时，应测量水平拉直后的摆线长
- D. 用秒表测量单摆完成 30 次全振动所用的总时间，用总时间除以全振动的次数得到单摆的周期

(3) 通过改变摆长，测出多组摆长 l 和周期 T 的数据，作出 T^2-l 图线如图所示，则由图中数据计算重力加速度 g 的表达式为_____（用 l_1 、 l_2 、 T_1 、 T_2 表示）。用此方法计算重力加速度时，图线不过坐标原点对结果是否有影响？_____（选填“有”或“没有”）。



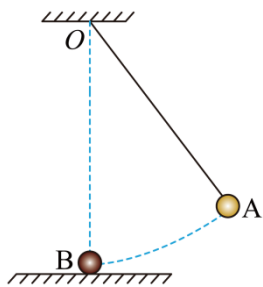
(4) 某同学想利用水滴下落测量重力加速度，他注意到一水龙头距地面较高，而且发现通过调节水龙头阀门可实现水滴逐滴下落，并能控制相邻水滴开始下落的时间间隔，还能听到水滴落地时发出的清脆声音。他测量使用的工具有刻度尺和手机的秒表，为准确测量，请写出需要测量的物理量及对应的测量方法。_____

三、计算论证题（本题共 4 小题，共 40 分。）

17. 如图所示，质量 $m=1\text{kg}$ 的小球 A 用一不可伸长的轻绳悬挂在 O 点，在 O 点正下方的光滑桌面上有一个与 A 完全相同的静止小球 B，B 距 O 点的距离等于绳长 L ，绳长 $L=2\text{m}$ 。现将 A 拉至某一高度，由静止释放，A 以 4m/s 的速度在水平方向和 B 发生正碰并粘在一起。重力加速度为 g 。求：

(1) A 释放时距桌面的高度 H ;

- (2) 碰撞前瞬间绳子的拉力大小 F ;
- (3) 碰撞过程中系统损失的机械能 ΔE 。

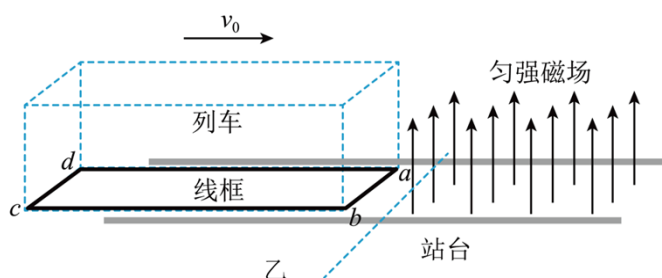


18. 图甲是列车进站场景，其制动装置包括电气制动和机械制动两部分。电气制动原理可简化为图乙。在车身下方固定一单匝矩形导线框，利用线框进入磁场时所受安培力，辅助列车制动。已知列车质量为 m ，线框总电阻为 R ，线框 ab 边长为 L 、 bc 边长近似等于车身长度，列车轨道上匀强磁场区域足够长，且磁感应强度的大小为 B 。车头刚进入磁场时速度大小为 v_0 ，列车停止前所受所有摩擦阻力恒为 f 。求：

- (1) 列车车头进入磁场瞬间，通过线框 ab 边的电流 I 大小和方向。
- (2) 列车车头进入磁场瞬间的加速度大小 a 。
- (3) 请你说明电气制动的优势和劣势。



甲



乙

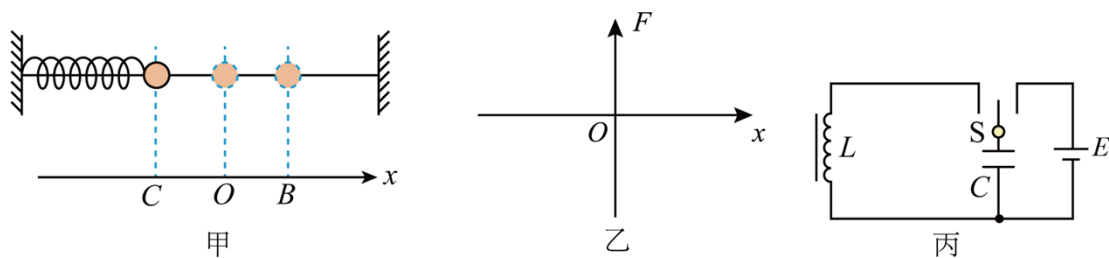
19. 类比是研究问题的常用方法，通过类比简谐运动可以研究电磁振荡。

(1) 情境 1：图甲是简谐运动中弹簧振子的模型。已知振子的质量 m ，弹簧劲度系数为 k 。不计空气和摩擦阻力，其位移 x 、速度 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 等物理量呈现出周期性变化。其动能和势能相互转化，但总能量保持不变，弹簧振子做简谐运动周期为 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 。在图乙中画出小球所受弹力 F 随位移大小 x 的变化图像，并利用图像求位移为 x 时，弹簧振子的弹性势能 E_p 。

(2) 情境 2：图丙是产生电磁振荡的原理图。先把开关置于电源一侧，为电容器充电，稍后再把开关置于线圈一侧，使电容器通过线圈放电。此后电容器极板上的电荷量 q 、线圈中的电流 $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ 等物理量呈现出周期性变化。线圈中储存的磁场能和电容器储存的电场能相互转化，总能量保持不变。已知电容器的电容为 C ，线圈的自感系数为 L ，磁场能的表达式为 $\frac{1}{2}Li^2$ 。

a. 类比情境 1，利用电容器极板上的电压 u 随电荷量 q 的图像，求电容器极板上的电荷量为 q 时，电容器储存的电场能 E_C 。

b. 结合能量守恒，类比弹簧振子中的各物理量，写出 LC 振荡电路的周期公式并简要写出类比过程。

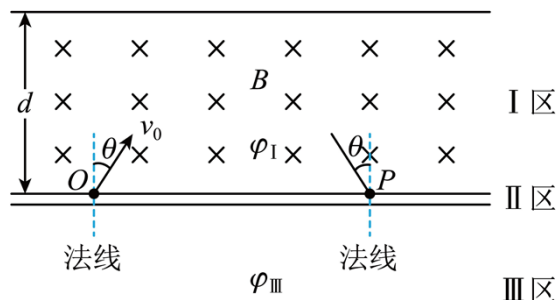


20. 类似光学中的反射和折射现象，用磁场或电场调控也能实现带电粒子束的“反射”和“折射”。如图所示，在竖直平面内有三个平行区域 I 区、II 区和 III 区。I 区宽度为 d ，存在磁感应强度大小为 B ，方向垂直平面向里的匀强磁场，II 区的宽度足够小。I 区和 III 区各自电势处处相等，分别为 φ_I 和 φ_{III} ，其电势差 $U = \varphi_I - \varphi_{III}$ 。一束由质量为 m 、电荷量为 e 的电子形成的电子束从 I 区和 II 区边界上的 O 点以入射角 θ 射向 I 区，然后还是在 I 区和 II 区边界上某一 P 点以出射角 θ 射出，实现“反射”。电子束从 P 点以入射角 θ 射入 II 区，经 II 区“折射”进入 III 区，其出射方向与法线夹角为“折射”角。已知电子仅在平面内运动，初速度为 v_0 ，不计电子重力，不考虑电子间相互作用以及电子对磁场和电势分布的影响。

(1) 若从 O 点以角度 θ 射向磁场的电子能实现“反射”，求 OP 的距离。

(2) 若 $U = -\frac{mv_0^2}{4e}$ ，求“折射率” n （入射角正弦与折射角正弦的比值）。

(3) 若 $U = \frac{mv_0^2}{4e}$ ，改变入射角 θ ，可以实现射向 I 区的电子束从 P 点进入 II 区发生“全反射”（即电子束全部返回 I 区），恰好发生“全反射”时对应的入射角称为“临界角”，求“临界角” C 的值。



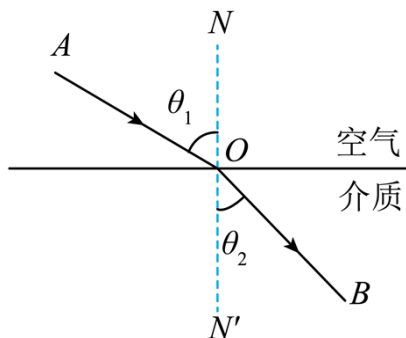
房山区 2023-2024 学年度第二学期学业水平调研（二）

高二物理

满分 100 分，考试时长 90 分钟。

一、单项选择题（共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。）

1. 如图所示，光束沿 AO 方向从空气射向某种介质，折射光线沿 OB 方向。下列说法正确的是（ ）



- A. 这束光从空气进入介质后频率会增大
- B. 这束光从空气进入介质后波长会增大
- C. 这束光在该介质中的传播速度小于在空气中的传播速度
- D. 若这束光沿 BO 方向从介质射向空气，可能会发生全反射现象

【答案】C

【解析】

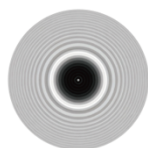
【详解】A. 这束光从空气进入介质后频率不变，故 A 错误；

BC. 根据 $n = \frac{c}{v}$ 可知这束光在该介质中的传播速度小于在空气中的传播速度，这束光从空气进入介质后速度减小，根据 $v = f\lambda$ 可知这束光从空气进入介质后波长会减小，故 C 正确，B 错误；

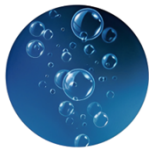
D. 由光路可逆性可知，这束光沿 BO 方向从介质射向空气时，折射光线将沿 OA 射出，不会发生全反射现象，故 D 错误。

故选 C。

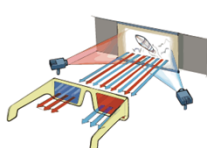
2. 下列现象中，解释成因正确的是（ ）



甲



乙



丙



丁

- A. 甲所示泊松亮斑是由于光的干涉而产生的一种光学现象
- B. 乙所示水中的气泡看上去特别明亮是因为部分光线在气泡的表面发生了全反射
- C. 丙所示在观看 3D 电影时，观众要戴上特制的眼镜，这是利用了光的干涉
- D. 丁所示竖直放置的肥皂膜看起来常常是水平彩色横纹，这是由于光的衍射造成的

【答案】B

【解析】

【详解】A. 甲所示泊松亮斑是由于光的衍射而产生的一种光学现象，选项 A 错误；

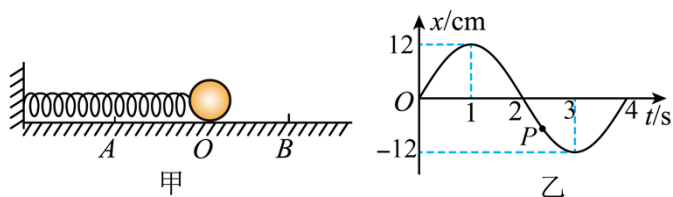
B. 乙所示水中的气泡看上去特别明亮是因为部分光线在气泡的表面发生了全反射，选项 B 正确；

C. 丙所示在观看 3D 电影时，观众要戴上特制的眼镜，这是利用了光的偏振，选项 C 错误；

D. 丁所示竖直放置的肥皂膜看起来常常是水平彩色横纹，这是由于光的干涉造成的，选项 D 错误。

故选 B。

3. 如图甲所示，水平弹簧振子在 A、B 两点之间做简谐运动，O 点为平衡位置，规定水平向右为正方向。图乙是弹簧振子做简谐运动的 $x-t$ 图像，则下列说法正确的是（ ）



A. 弹簧振子的振动方程为 $x = 12 \sin(2\pi t) \text{ cm}$

B. 弹簧振子在前 5s 内的路程为 60cm

C. 弹簧振子从 A 点经过 O 点再运动到 B 点为一次全振动

D. 图乙中的 P 点时刻，弹簧振子的速度方向与加速度方向都沿 x 轴正方向

【答案】B

【解析】

【详解】A. 根据图乙可知弹簧振子的振动方程为

$$x = A \sin \frac{2\pi}{T} t = 12 \sin \left(\frac{2\pi}{4} t \right) \text{ cm} = 12 \sin \left(\frac{\pi}{2} t \right) \text{ cm}$$

故 A 错误；

B. 由于

$$\Delta t = 5\text{s} = \frac{5}{4} T$$

可知弹簧振子在前 5s 内的路程为

$$s = \frac{5}{4} \times 4A = 5A = 60\text{cm}$$

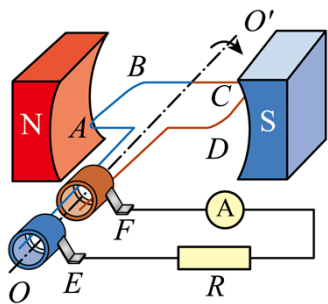
故 B 正确；

C. 弹簧振子从 A 点经过 O 点再运动到 B 点再从 B 点经过 O 点回到 A 点为一次全振动，故 C 错误；

D. 图乙中的 P 点时刻，弹簧振子的速度方向沿 x 轴负方向，加速度方向沿 x 轴正方向，故 D 错误。

故选 B。

4. 如图所示，矩形线圈 ABCD 在匀强磁场中匀速转动可以产生交变电流，下列说法正确的是（ ）



- A. 当线圈转到图示位置时磁通量的变化率最大
- B. 当线圈转到竖直位置时磁通量为零
- C. 线圈转动一周感应电流方向改变 1 次
- D. 当线圈转到图示位置时产生的感应电流方向为 $DCBA$

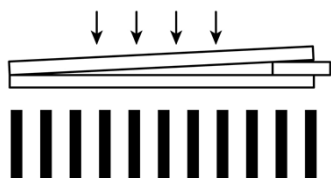
【答案】A

【解析】

- 【详解】A. 当线圈转到图示位置时磁通量为零，此时磁通量的变化率最大，选项 A 正确；
- B. 当线圈转到竖直位置时磁通量最大，选项 B 错误；
- C. 线圈转动一周感应电流方向改变 2 次，选项 C 错误；
- D. 根据右手定则可知，当线圈转到图示位置时产生的感应电流方向为 $ABCD$ ，选项 D 错误。

故选 A。

5. 劈尖干涉是一种薄膜干涉，将一块平板玻璃放置在另一平板玻璃之上，在一端夹入一薄片，从而在两玻璃表面之间形成一个劈形空气薄膜。当光从上方入射后，可观察到如图所示的干涉条纹，若将薄片向左移动，则（ ）



- A. 条纹变密 B. 条纹疏密不变 C. 条纹变疏 D. 条纹整体向右平移

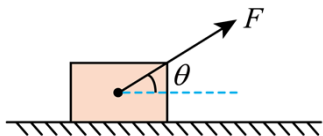
【答案】A

【解析】

- 【详解】从空气膜的上下表面分别反射的两列光是相干光，其光程差为 $\Delta x = 2d$ ，即光程差为空气层厚度的 2 倍，当光程差 $\Delta x = n\lambda$ 时此处表现为亮条纹，故相邻亮条纹之间的空气层的厚度差为 $\frac{1}{2}\lambda$ ，显然将薄片向左移动后空气层的倾角变大，故相邻亮条纹（或暗条纹）之间的距离变小，干涉条纹变密。

故选 A。

6. 如图所示，一静止物体在与水平方向成 θ 角的拉力 F 作用下，沿水平桌面做匀加速直线运动。已知物体质量为 m ，物体和桌面之间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。在作用时间 t 内，下列说法正确的是（ ）



- A. 支持力的冲量大小为 0
 B. 摩擦力做功大小与 F 方向有关
 C. 摩擦力的冲量大小为 $Ft \cos \theta$
 D. 合力的冲量大小为 Ft

【答案】B

【解析】

【详解】A. 竖直方向根据受力平衡可得

$$N = mg - F \sin \theta$$

则支持力的冲量大小为

$$I_N = Nt = (mg - F \sin \theta)t$$

故 A 错误；

C. 由于物体沿水平桌面做匀加速直线运动，则有

$$f < F \cos \theta$$

可知摩擦力的冲量大小满足

$$I_f = ft < Ft \cos \theta$$

故 C 错误；

D. 合力的冲量大小满足

$$I_{\text{合}} = F_{\text{合}}t = (F \cos \theta - f)t < Ft \cos \theta < Ft$$

故 D 错误；

B. 摩擦力大小为

$$f = \mu N = \mu(mg - F \sin \theta)$$

根据牛顿第二定律可得

$$F \cos \theta - f = ma$$

解得加速度大小为

$$a = \frac{F \cos \theta - \mu(mg - F \sin \theta)}{m}$$

在作用时间 t 内，物体通过的位移大小为

$$x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{F \cos \theta - \mu(mg - F \sin \theta)}{m} t^2$$

则摩擦力做功大小为

$$W_f = fx = \frac{1}{2} \mu(mg - F \sin \theta) \cdot \frac{F \cos \theta - \mu(mg - F \sin \theta)}{m} t^2$$

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/377111020034006144>