

高三物理

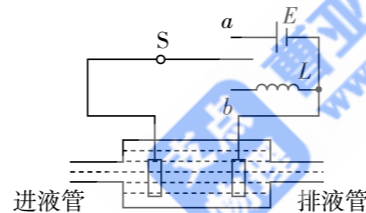
注意事项:

1. 答题前,务必将自己的个人信息填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

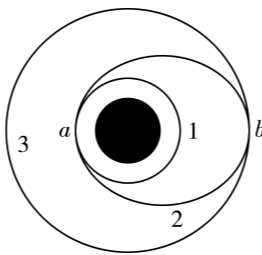
1. “绿水青山就是金山银山”,为检测工厂的某种不导电废弃液体的浓度变化,环保员将平行板电容器的两极板(间距固定)全部插入液体中,与电感 L 、电源构成图示电路。该液体的浓度越大,相对介电常数 ϵ_r 越小。开关从 a 拨到 b 形成 LC 振荡电路,若振荡电流的周期减小,则表明

- A. 电容器电容减小,液体浓度增大
- B. 电容器电容减小,液体浓度减小
- C. 电容器电容增大,液体浓度增大
- D. 电容器电容增大,液体浓度减小



2. 我国于北京时间 2025 年 10 月 31 日 23 时 44 分发射了神舟二十一号载人飞船,并与空间站完美对接。如图所示,对接前神舟二十一号在轨道 1 上做圆周运动,空间站在轨道 3 上做圆周运动,神舟二十一号通过转移轨道 2 与空间站实现对接。下列说法正确的是

- A. 神舟二十一号的发射速度大于 11.2 km/s
- B. 若对接前神舟二十一号与空间站在同一轨道上运行,神舟二十一号加速后也能实现对接
- C. 在轨道 1 上运行时,相等时间内神舟二十一号与地心连线扫过的面积等于空间站与地心连线扫过的面积
- D. 神舟二十一号与空间站对接后,神舟二十一号的环绕周期增大



3. 图 1 为某品牌可调速风扇,图 2 为其用来调速的自耦变压器,通过改变电机两端电压达到调速的目的。给变压器输入 $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t (\text{V})$ 正弦交流电压,通过调节滑片 P ,可使风扇在 220 V 及以下的不同电压下工作,变压器为理想变压器,则下列判断正确的是



图1

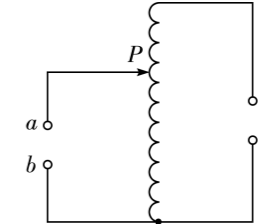
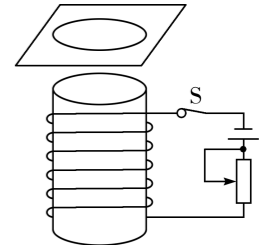


图2

- A. a 、 b 是变压器的输入端
- B. 滑片向上移动时, c 、 d 端的电压减小
- C. 滑片向上移动时,变压器的输出功率变小
- D. 滑片移到线圈中间位置时,变压器的输出电压为 110 V

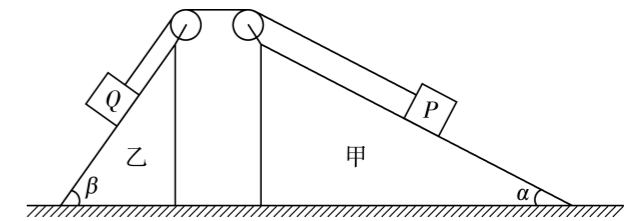
4. 如图所示,一个金属环放在硬纸板上,置于通电螺线管的正上方。当滑动变阻器的滑片向上滑动时,以下说法正确的是

- A. 金属环中的磁感线方向向下
- B. 金属环对硬纸板的压力增大
- C. 金属环中的磁通量增大
- D. 从上往下看,金属环中有顺时针方向的感应电流



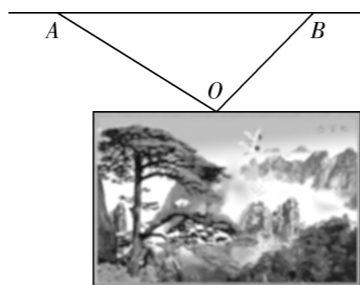
5. 如图所示,两倾角分别为 $\alpha = 37^\circ$ 、 $\beta = 53^\circ$ 的光滑斜面体甲、乙固定在水平面上,两滑块 P 、 Q 用轻绳连接,跨过两光滑的定滑轮后分别放在斜面体甲、乙上,拴接两滑块的轻绳分别与两侧的斜面平行,此时两滑块均静止,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$ 。现仅将两滑块对调并由静止释放,则释放后瞬间两滑块的加速度大小为

- A. 0 m/s^2
- B. 2 m/s^2
- C. $\frac{18}{7} \text{ m/s}^2$
- D. $\frac{30}{7} \text{ m/s}^2$



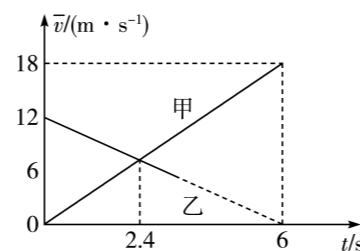
6. 如图所示,相框用两根轻绳悬挂在空中,轻绳的另一端分别固定在水平面上的A、B两点,已知 $AO > BO$,则下列说法正确的是

- A. 轻绳 AO 的拉力大于轻绳 BO 的拉力
- B. 轻绳 AO 水平向左的分力小于轻绳 BO 水平向右的分力
- C. 轻绳 AO 竖直向上的分力小于轻绳 BO 竖直向上的分力
- D. 若保持A、O 两点不动,使轻绳 BO 逆时针旋转一个小角度,轻绳 AO 的拉力增大



7. 甲、乙两辆汽车沿平直的公路行驶, $t=0$ 时刻两汽车处在同一位置,通过位移传感器在计算机上描绘了两辆汽车的平均速度随时间变化的规律,如图所示。下列说法正确的是

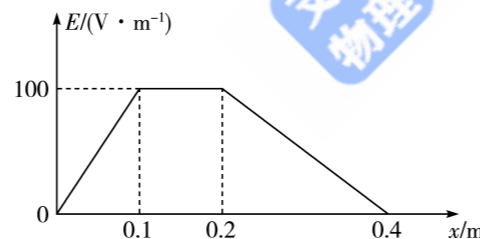
- A. 汽车甲、乙的加速度大小分别为 3 m/s^2 、 2 m/s^2
- B. $t=2.4 \text{ s}$ 时两车相遇
- C. $t=2.4 \text{ s}$ 时两车的距离为相遇前的最大距离
- D. $t=6 \text{ s}$ 时汽车乙的速度刚好减为0



二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

8. 如图所示为静电场中一条与 x 轴重合的电场线上各点的电场强度 E 随位置 x 的变化规律, x 轴正方向为电场强度的正方向,则下列说法正确的是

- A. 沿 x 轴正方向 $0 \sim 0.1 \text{ m}$ 区域内电势升高, $0.2 \text{ m} \sim 0.4 \text{ m}$ 区域内电势降低
- B. $0.1 \text{ m} \sim 0.2 \text{ m}$ 区域内的电场为匀强电场
- C. 0.1 m 处与 0.2 m 处的电势差为 0.2 m 处与 0.4 m 处电势差的2倍
- D. 若一电子由原点仅在电场力的作用下沿 x 轴正方向运动,初动能为 25 eV 时,电子到 0.4 m 处的速度为0



9. 如图1所示为一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=1 \text{ s}$ 时的波形图, a 、 b 、 c 、 d 为波上的四个质点,图2为质点 d 的振动图像。已知质点 c 、 d 平衡位置间的距离为 $x=12 \text{ m}$,下列说法正确的是

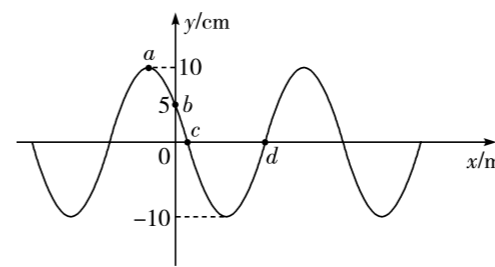


图1

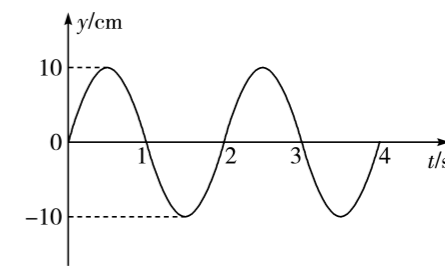
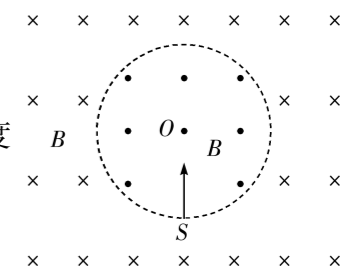


图2

- A. 波沿 x 轴的正方向传播
- B. 图1中,质点 a 和 b 的加速度之比为 $3:1$
- C. 质点 c 的平衡位置到坐标原点的距离为 2 m
- D. 质点 a 和 b 回到平衡位置的时间相差 0.25 s

10. 如图所示,半径为 R 的圆形区域内存在垂直纸面向外的匀强磁场,圆外存在垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度大小均为 B 。 O 为圆心,圆形区域的边缘有一点 S ,由 S 点沿 SO 方向发射一带正电的粒子,经过一段时间粒子再次回到 S 点。已知粒子的电荷量为 q ,粒子的质量为 m ,不计粒子重力,下列说法正确的是

- A. 粒子的速率为 $\frac{\sqrt{3}qBR}{m}$ 时,粒子第一次返回 S 点的速度与初速度方向相同
- B. 粒子的速率为 $\frac{\sqrt{3}qBR}{m}$ 时,粒子由射出至第一次回到 S 点的时间为 $\frac{7\pi m}{3qB}$
- C. 粒子的速率为 $\frac{qBR}{m}$ 时,粒子第一次返回 S 点的速度与初速度方向相同
- D. 粒子的速率为 $\frac{qBR}{m}$ 时,粒子由射出至第一次回到 S 点的时间为 $\frac{2\pi m}{qB}$



三、非选择题:本题共5小题,共54分。

11. (6分)晓宇同学利用如图1所示的装置完成了“验证机械能守恒定律”的实验,在铁架台的顶端固定一电磁铁,接通电源将小钢球吸住,测量小钢球中心到光电门中心的高度差 h ,然后断开电源,小钢球下落,记录小钢球经过光电门时的挡光时间 Δt ,调节光电门的位置,改变高度差 h ,重复上述操作。

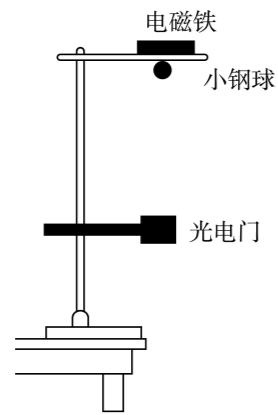


图1

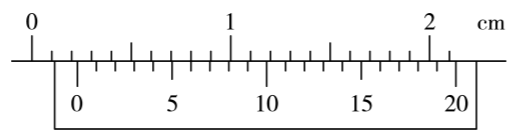


图2

(1) 用游标卡尺测量小钢球的直径 d , 读数如图 2 所示, 则小钢球的直径为 _____ mm。

(2) 实验时 _____ (选填“需要”或“不需要”) 测量小钢球的质量 m 。

(3) 晓宇同学利用记录的实验数据作出 $h - \frac{1}{(\Delta t)^2}$ 图像, 若小钢球下落过程中机械能守恒,

重力加速度为 g , 则该图像的斜率 $k =$ _____ (用题中物理量符号表示)。

12. (10 分) 实验小组设计了如图 1 所示的电路图, 来测量电源的电动势 E 与内阻 r , 先把电阻箱的阻值调到最大。第一种操作方式是: 开关 S_2 、 S_3 断开, S_1 合上, 再逐渐减小电阻箱的阻值 R , 读出电流表的示数 I 与相应的电阻箱接入阻值 R , 多测几组 I 、 R 的值, 最后画出 $R - \frac{1}{I}$ 的图像; 第二种操作方式是: 开关 S_1 断开, S_2 、 S_3 合上, 再逐渐减小电阻箱的阻值 R , 读出电压表的示数 U 与相应的电阻箱接入阻值 R , 多测几组 U 、 R 的值, 最后画出 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 的图像。回答下列问题:

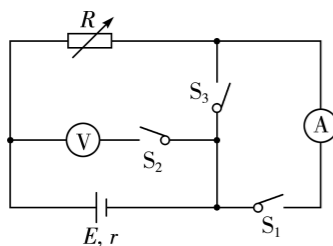


图1

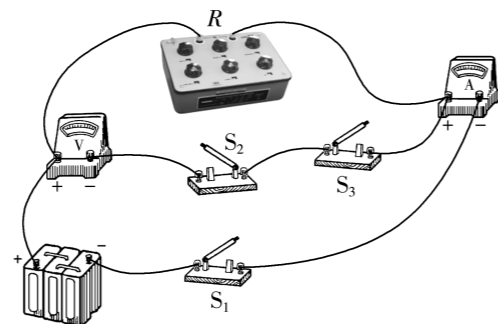


图2

(1) 按图 1 所示的电路图, 在图 2 中用笔划线代替导线完成实物图。

(2) 忽略电压表、电流表内阻对实验的影响, 若 $R - \frac{1}{I}$ 图像的斜率和纵截距分别为 k_1 、 b_1 ,

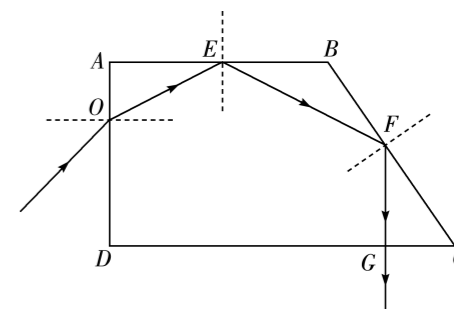
则电源的内阻为 _____; 若 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 图像的斜率和纵截距分别为 k_2 、 b_2 , 则电源的电动势为 _____。

(3) 若考虑电流表、电压表的内阻, 第一种操作方式, 是由于电流表的 _____ 作用, 而产生误差, 第二种操作方式, 是由于电压表的 _____ 作用, 而产生误差。(均选填“分压”或“分流”)

13. (10 分) 如图所示, 棱镜 $ABCD$ 的截面为直角梯形, 一束细光束由 AD 边的 O 点斜射入棱镜, 光路图如图所示, 光在 AB 边和 BC 边均发生全反射。光束射到 AB 边的位置恰好在 AB 边的中点, 且此位置的入射角比临界角大 15° 。已知 $AD = 3AO = 3L$, $AB = 2\sqrt{3}L$, $\angle B = 120^\circ$, 光在真空中的传播速度为 c 。求:

(1) 棱镜材料的折射率;

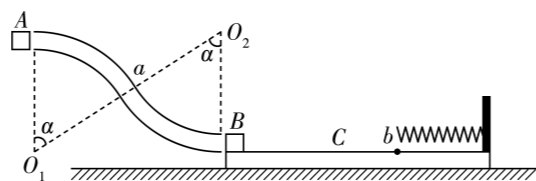
(2) 光从射入棱镜到射出棱镜的时间。



14. (12分) 如图所示, 两根半径均为 $R = 2.25 \text{ m}$ 、圆心角均为 $\alpha = 53^\circ$ 的光滑固定圆管平滑衔接于 a 点, 两端管口的切线均沿水平方向, 放在光滑水平面上的木板 C 上表面与右侧管口刚好平齐, 滑块 B 放在木板的最左端, 木板的右端固定一轻挡板, 挡板上固定一轻弹簧, 弹簧处于原长时自由端位于木板的 b 点, b 点左侧木板粗糙, 右侧木板光滑。质量为 $m = 0.5 \text{ kg}$ 的滑块 A 从左侧管口由静止进入圆管, 经过一段时间与滑块 B 发生弹性碰撞, 碰后滑块 A 被反弹, 且速率为碰前的 $\frac{1}{3}$, 碰后取走 A , 最终滑块 B 又刚好返回到木板的最左端。

已知木板的质量为 $M = 3 \text{ kg}$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\cos 53^\circ = 0.6$, 滑块 A 、 B 均可视为质点, 圆管内径可以忽略。求:

- (1) 滑块 A 运动到 a 点前瞬间, 圆管对 A 的作用力的大小及方向;
- (2) 滑块 B 的质量 m_0 ;
- (3) 弹簧的最大弹性势能 E_p 。



15. (16分) 如图所示, 两足够长平行导轨倾斜固定在水面上, 倾角为 $\alpha = 37^\circ$, 两导轨之间的距离为 $L = 1 \text{ m}$, 导轨顶端用导线连接一阻值为 $R = 1.5 \Omega$ 的定值电阻, 长为 $L = 1 \text{ m}$ 、质量为 $m = 0.5 \text{ kg}$ 、阻值为 $r = 1.0 \Omega$ 的导体棒 ab 垂直导轨放置, 水平虚线 MN 下侧存在垂直导轨平面向上的匀强磁场, 磁感应强度大小为 $B = 1.0 \text{ T}$ 。现将导体棒 ab 从虚线上侧 $s = 2 \text{ m}$ 处静止释放, 导体棒越过虚线 MN 后经 $t = 3.1 \text{ s}$ 的时间刚好匀速。已知导体棒与导轨之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.25$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, 忽略导轨和导线的电阻。求:

- (1) 导体棒 ab 刚越过虚线 MN 时的加速度大小;
- (2) 导体棒 ab 在磁场中达到的最大速度;
- (3) 导体棒 ab 从越过虚线 MN 到刚好匀速的过程中, 定值电阻上产生的焦耳热。

