

# 荆州中学 2025-2026 学年高三上学期 11 月月考

## 物理试卷

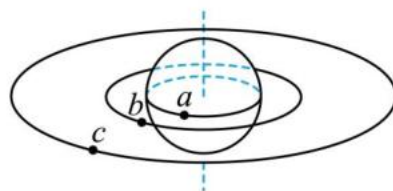
一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 下列说法正确的是 ( )

- A.  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + \text{X}$  中 X 为电子，核反应类型为  $\beta$  衰变
- B.  ${}_{1}^2\text{H} + {}_{1}^3\text{H} \rightarrow {}_{2}^4\text{He} + \text{Y}$  中 Y 为中子，核反应类型为人工核转变
- C.  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_{0}^1\text{n} \rightarrow {}_{54}^{136}\text{Xe} + {}_{38}^{90}\text{Sr} + \text{K}$ ，其中 K 为 10 个中子，核反应类型为重核裂变
- D.  ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_{2}^4\text{He} \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + \text{Z}$ ，其中 Z 为氢核，核反应类型为轻核聚变

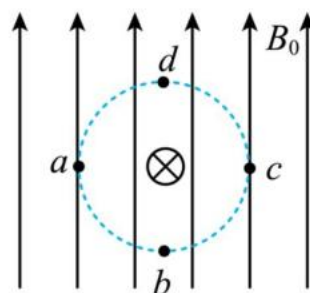
2. 如图所示，a 为地球赤道上的物体，b 为沿地球表面附近做匀速圆周运动的人造卫星，c 为地球同步卫星。关于 a、b、c 做匀速圆周运动的说法中正确的是 ( )

- A. a、b、c 都仅由万有引力提供向心力
- B. 周期关系为  $T_a = T_c > T_b$
- C. 线速度的大小关系为  $v_a > v_c > v_b$
- D. 向心加速度的大小关系为  $a_b < a_c < a_a$



3. 在磁感应强度为  $B_0$ 、方向竖直向上的匀强磁场中，水平放置一根长通电直导线，电流的方向垂直于纸面向里。如图所示，a、b、c、d 是以直导线为圆心的同一圆周上的四点，在这四点中 ( )

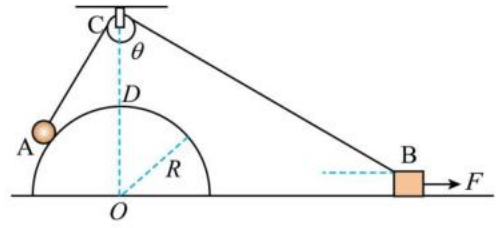
- A. b、d 两点的磁感应强度相同
- B. a、b 两点的磁感应强度大小相等
- C. c 点的磁感应强度的值最小
- D. b 点的磁感应强度的值最大



4. 如图所示，一轻绳绕过定滑轮 C (半径可忽略) 一端连接小球 A (可视为质点)，另一端连接物体 B。物体 B 放在粗糙水平地面上，受到水平向右的作用力  $F$  的作用，使得小球 A 沿光滑固定的半球面从图示位置缓慢向上移动，定滑轮 C 在半球面球心 O 的正上方，已知 OC 的长度为  $2R$ ，半球面的半径为  $R$ ，小球 A 的

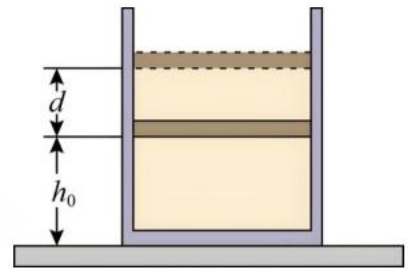
重力为  $G$ 。小球 A 向上移动到 D 的过程中，下列说法正确的是 ( )

- A. 轻绳的张力  $T$  不变
- B. 半球面对小球 A 的支持力大小从  $\frac{G}{2}$  逐渐减小
- C. 地面对物体 B 的摩擦力减小
- D. 地面对半球面的作用力增大



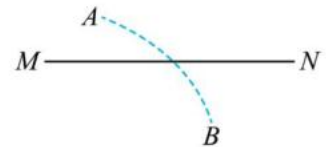
5. 在竖直放置的圆柱形容器内用质量为  $m$  的活塞密封一定质量的气体，活塞能无摩擦地滑动，容器的横截面积为  $S$ ，将整个装置放在大气压恒为  $p_0$  的空气中，开始时气体的温度为  $T_0$ ，活塞与容器底的距离为  $h_0$ ，当环境温度缓慢升高后，气体从外界吸收热量为  $Q$ ，活塞缓慢上升  $d$  后再次平衡。已知重力加速度为  $g$ ，下列判断正确的是 ( )

- A. 外界对气体做功  $p_0 S d + mgd$
- B. 气体的压强始终为  $p_0 - \frac{mg}{S}$
- C. 外界环境温度为  $(1 + \frac{h_0}{d})T_0$
- D. 气体的内能改变量为  $Q - p_0 S d - mgd$



6. 如图所示，在点电荷  $Q$  产生的电场中，实线  $MN$  是一条方向未标出的电场线，虚线  $AB$  是一个电子只在电场力作用下的运动轨迹；设电子在  $A$ 、 $B$  两点的加速度大小分别为  $a_A$ 、 $a_B$ ，电势能分别为  $E_{pA}$ 、 $E_{pB}$ 。下列说法正确的是 ( )

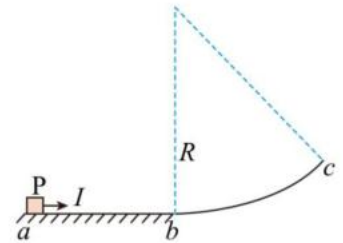
- A. 若电子从  $A$  运动到  $B$ ，速率变大
- B. 若  $a_A > a_B$ ，则  $Q$  靠近  $M$  端且为正电荷
- C. 只有当  $Q$  为正电荷时才有  $E_{pA} < E_{pB}$
- D.  $B$  点电势可能高于  $A$  点电势



7. 如图所示，光滑的水平轨道  $ab$  与光滑的圆弧轨道  $bc$  在  $b$  点平滑连接，

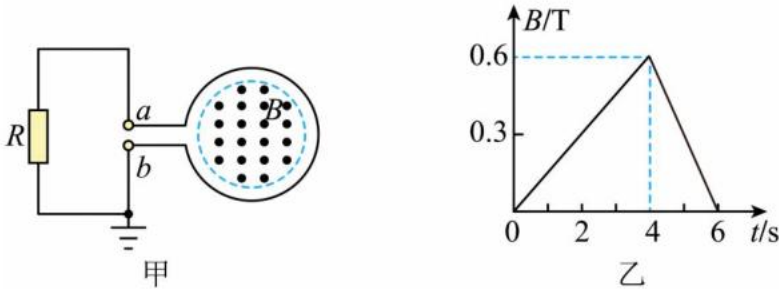
$ab = 3.2\text{m}$ ，圆弧轨道半径  $R = 40\text{m}$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ 。质量  $m = 0.5\text{kg}$  的小物块 P (可视为质点) 静止在水平轨道上的  $a$  点，现给小物块 P 一个水平向右的瞬时冲量  $I = 0.8\text{N}\cdot\text{s}$ ，则小物块 P 从离开  $a$  点到返回  $a$  点所经历的时间约为 ( )

- A. 6.64s
- B. 8.78s
- C. 10.28s
- D. 12.46s



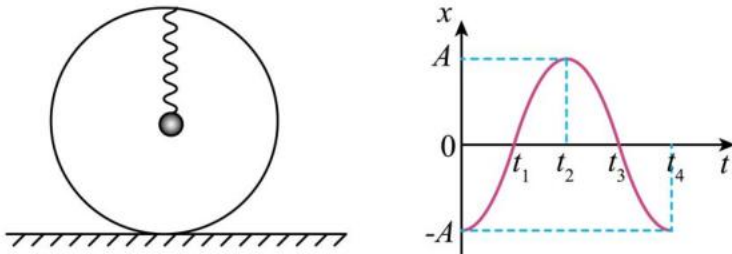
8. 如图甲所示，匝数  $n = 100$  的圆形导体线圈面积  $S_1 = 0.5\text{m}^2$ ，电阻  $r = 1\Omega$ ，线圈的两端  $a$ 、 $b$  与一个  $R = 2\Omega$  的电阻连接。线圈中存在面积  $S_2 = 0.4\text{m}^2$  的圆形匀强磁场区域，磁场区域圆心与线圈圆心重合。选垂直于线

圈平面向外为正方向，磁感应强度  $B$  随时间  $t$  变化的关系如图乙所示，则下列选项正确的是 ( )



- A. 0~4 s 线圈内电流为顺时针方向
- B. 4~6 s 内线圈两端  $a$ 、 $b$  间的电压为 12 V
- C. 4~6 s 内通过电阻  $R$  的电荷量为 6 C
- D. 0~6 s 内电流的有效值为  $2\sqrt{2}$  A

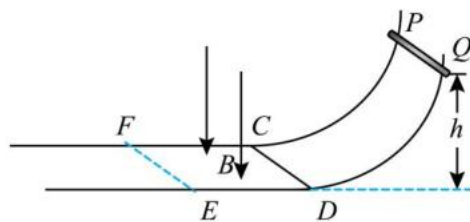
9. 如下左图，一个质量为  $M$  的大圆环直立在水平面上，圆环顶端固定了一根劲度系数为  $k$  的轻质弹簧，弹簧下面拴接了一个质量为  $m$  的小球（可视为质点），用力向下拉住小球，然后释放，小球开始上下振动，不计空气阻力，以向上为正方向，小球振动的位移时间图像是一个余弦函数，如下右图所示。小球振动过程中，大圆环始终与地面接触，且对地面的最小压力为 0，重力加速度为  $g$ ，下列说法正确的是 ( )



- A. 图中  $t_1$  时刻，大圆环对地压力大小为  $Mg$
- B. 图中  $t_2$  时刻，小球的加速度大小为  $\frac{Mg+mg}{m}$
- C. 图中  $t_4$  时刻，大圆环对地压力大小为  $Mg+2mg$
- D. 图中  $A = \frac{Mg+mg}{k}$

10. 如图，固定的足够长平行光滑双导轨由水平段和弧形段在  $CD$  处相切构成，导轨的间距为  $L$ ，区域  $CDEF$  内存在方向竖直向下、磁感应强度为  $B$  的匀强磁场， $ED$  间距也为  $L$ 。现将多根长度也为  $L$  的相同导体棒依次从弧形轨道上高为  $h$  的  $PQ$  处由静止释放（释放前棒均未接触导轨），释放第  $n$  ( $n > 1$ ) 根棒时，第  $n-1$  根棒刚好穿出磁场。已知每根棒的质量均为  $m$ ，电阻均为  $R$ ，重力加速度大小为  $g$ ， $FE \parallel CD \parallel PQ$  且与导轨垂直，导轨电阻不计，棒与导轨接触良好。则 ( )

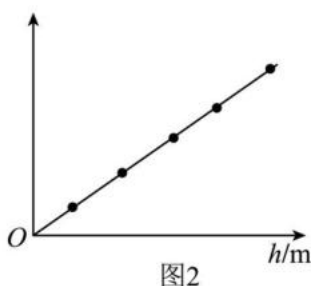
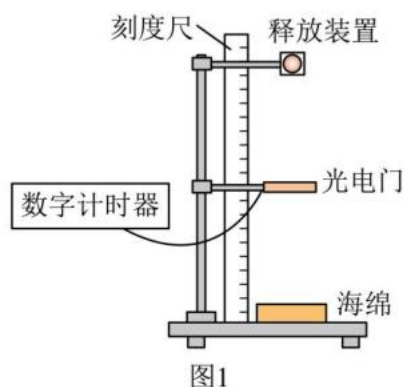
- A. 第 2 根棒刚穿出磁场时的速度大小为  $\sqrt{2gh} - \frac{2B^2L^3}{mR}$
- B. 第 3 根棒刚进入磁场时的加速度大小为  $\frac{2B^2L^2\sqrt{2gh}}{3mR}$
- C. 第  $n$  根棒刚进入磁场时, 第 1 根棒的热功率为  $\frac{2ghB^2L^2}{n^2R}$



- D. 从开始到第  $n$  根棒刚穿出磁场过程中, 回路产生的焦耳热为  $mgh - \frac{nm}{2} \left( \sqrt{2gh} - \frac{B^2L^3}{2mR} \right)^2$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (8 分) 某实验小组设计了一个验证机械能守恒定律的实验，所用器材有：小球、光电门、数字计时器、刻度尺和铁架台。实验装置如图 1 所示，小球球心始终与光电门中心在同一竖直线上。



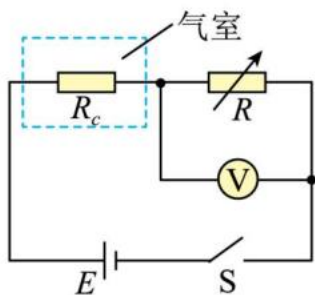
(1) 实验中，下列操作正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 小球应选质量和密度较小的塑料球
- B. 应精确测出小球的质量  $m$
- C. 应先接通数字计时器，后释放小球
- D. 应测出小球的直径  $d$

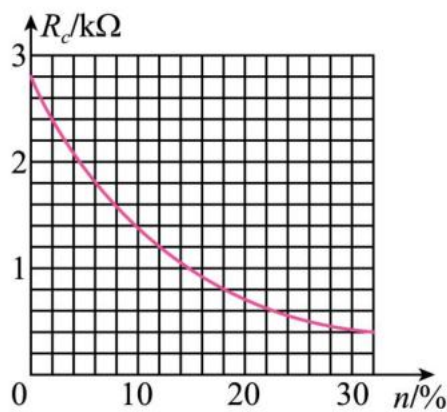
(2) 让小球从距离光电门某高度处由静止释放，通过光电门时，数字计时器记录小球的遮光时间为  $t$ ，则小球通过光电门时的速度大小  $v =$  \_\_\_\_\_ (用所测物理量字母表示)。

(3) 移动光电门，改变小球距离光电门的高度  $h$ ，重复步骤 (2)。作出以  $h$  为横坐标，以\_\_\_\_\_ (选填 “ $t$ ”、“ $t^{-1}$ ” 或 “ $t^{-2}$ ”、“ $t^{-3}$ ”) 为纵坐标的图像，图像是图 2 所示过原点的直线。当地的重力加速度大小为  $g$ ，若在误差允许的范围内，小球机械能守恒，则图像斜率为  $k =$  \_\_\_\_\_ (用已知和所测物理量字母表示)。

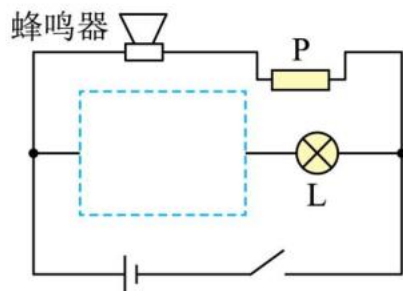
12. (10 分) 在密闭空间 (如空间站等) 生活的人需要时刻检测氧气的浓度，以保证能正常生活和工作。某同学购买了一款电阻型氧气传感器，并设计了如图 (a) 所示的电路来探究该氧气传感器的工作特性，已知电源电动势为  $E = 4V$  (内阻不计)，电阻箱阻值变化范围  $0 \sim 999.9 \Omega$ 。



图(a)



图(b)



图(c)

(1) 该同学查得该传感器电阻的阻值  $R_c$  随氧气浓度  $\eta$  的变化关系如图 (b) 所示, 则当氧气浓度变大时, 图 (a) 中电压表的示数将 \_\_\_\_\_ (选填“变大”“不变”或“变小”)。

(2) 该同学测得当气室中氧气浓度为 8% 时, 电压表的示数为 0.8V, 则电阻箱 R 的阻值应为  $R =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(3) 当氧气浓度低于 18% 时, 人会处于缺氧状态, 从而对人的生命产生威胁。为保障人的生命安全, 该同学设定当电压表的示数超过 1.5V 时, 将触发报警装置, 则应将电阻箱的阻值调整为  $R =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(4) 为使报警效果更好, 该同学将图 (a) 所示的电路改造成了如图 (c) 所示的报警电路图, 其中灯泡 L 的电阻为  $R_L = 240\Omega$ , 两端电压不低于 1.5V 时会发出绿光, 表明氧气浓度不低于 18%。当灯泡 L 正常发光时, 光控开关 P 断开, 否则便会接通, 蜂鸣器发出报警声。

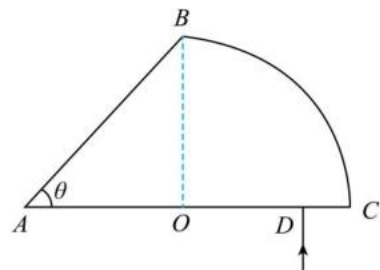
① 图 (c) 的虚线框内是由氧气传感器和电阻箱组成的电路, 请将该电路补充完整; \_\_\_\_\_

② 此时电阻箱的阻值应调整为  $R =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

13. (10 分) 一透明棱镜由三棱柱和四分之一圆柱组成, 其横截面如图所示, 圆弧 BC 的半径为 R, 圆心为 O, AB 与 AC 的夹角  $\theta = 45^\circ$ , AC 上的 D 点到圆心 O 的距离为  $\frac{\sqrt{2}}{2}R$ 。一光线垂直 AC 面从 D 点入射, 并恰好在 BC 上的 M 点 (图中未画出) 发生全反射。光在真空中的传播速度大小为 c, 不考虑光线在棱镜中的多次反射。求:

(1) 透明棱镜的折射率  $n$ ;

(2) 光线在棱镜中传播的时间  $t$ 。



14. (14分) 如图所示, 足够长的光滑水平面上静置着质量  $M = 3\text{kg}$  的光滑  $\frac{1}{4}$  圆轨道, 圆轨道最低点与水平面相切。质量  $m_1 = 1\text{kg}$  的小球 A 和质量  $m_2 = 4\text{kg}$  的小球 B 中间压缩锁定着水平轻质弹簧并静止在水平面上, 小球 B 与弹簧连接, 小球 A 未与弹簧连接。弹簧解除锁定后小球 A 以  $v_1 = 8\text{m/s}$  的速度离开弹簧, 之后小球 A 冲上圆轨道, 恰好能运动到圆轨道的最高点, 取重力加速度大小  $g = 10\text{m/s}^2$ , 小球 A、B 均可视为质点, 求:

- (1) 弹簧锁定时的弹性势能  $E_1$
- (2) 圆轨道的半径  $R$ ;
- (3) 小球 A 再次压缩弹簧至最短时弹簧的弹性势能  $E_2$ 。



15. (18分) 如图所示, 竖直理想虚线边界  $ab$ 、 $cd$ 、 $ef$  将  $ab$  右侧空间依次分成区域 I、II、III, 区域 I 中有方向竖直向下、场强大小为  $E_1$  (大小未知) 的匀强电场, 区域 II 中有一半径为  $r$  的圆形区域,  $O$  为圆心, 圆周与边界  $cd$ 、 $ef$  分别相切于  $M$ 、 $N$  点, 在下半圆周安装有绝缘弹性挡板, 圆形区域内有方向垂直纸面向外、磁感应强度大小为  $B_1$  (大小未知) 的匀强磁场, 在竖直平面内现有一质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  ( $q > 0$ ) 的带电粒子从边界  $ab$  上的  $P$  点, 以与  $ab$  成  $30^\circ$  角斜向上的初速度  $v_0$  射入区域 I, 此后垂直边界  $cd$  从  $M$  点射入圆形区域磁场, 与下半圆周的挡板发生 2 次弹性碰撞后从  $N$  点垂直边界  $ef$  进入区域 III。区域 III 中充满正交的匀强电场和磁场, 其中磁感应强度大小为  $B_2$ 、方向垂直纸面向里, 电场强度大小为  $E_2 = \frac{B_2 v_0}{2}$ 、方向水平向右。不计粒子重力, 已知边界  $ab$  与  $cd$  间距离为  $L$ 。求:

- (1) 电场强度  $E_1$  的大小;
- (2) 粒子在区域 II 中运动的时间;
- (3) 粒子从 III 中再次返回到边界  $ef$  过程中的最大速度以及返回边界  $ef$  时的位置与  $N$  点间的距离。

