

# 物理

注意事项：1. 本试卷考试时间为 75 分钟，满分 100 分。

2. 答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡相应的位置。

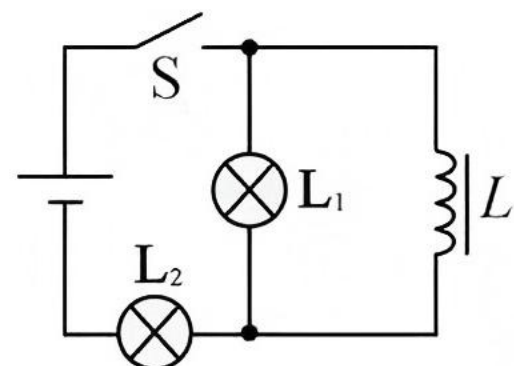
一、单选题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求的。

1. 2025 年 6 月 26 日，神舟二十号航天员乘组经过约 6.5 小时的出舱活动，顺利完成了舱外设备设施巡检及处置等任务。若我国空间站距离地面高度约 400m，下列判断正确的是



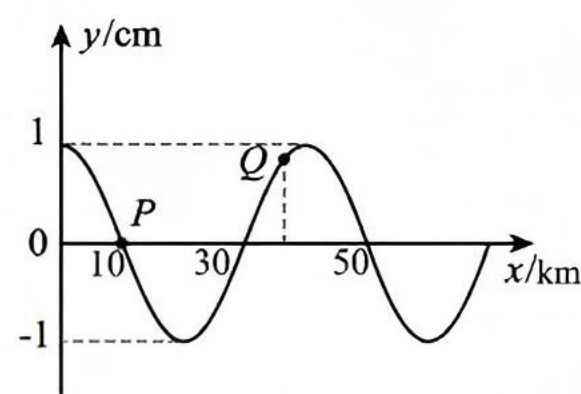
- A. 研究宇航员的运动姿态时，可以把宇航员视为质点
- B. 宇航员与空间站相对静止时，宇航员受到的合力为零
- C. 宇航员随空间站一起运动时的速度大于第一宇宙速度
- D. 宇航员随空间站一起运动时的加速度小于地球表面的重力加速度

2. 如图所示， $L$  是自感系数很大、电阻很小的线圈， $L_1$ 、 $L_2$  是两个相同的小灯泡。下列说法正确的是



- A. 开关 S 闭合且达到稳定前， $L_2$  一直不亮
- B. 开关 S 闭合且达到稳定前， $L_2$  先亮， $L_1$  后亮
- C. 开关 S 闭合且达到稳定后再断开时， $L_1$ 、 $L_2$  同时熄灭
- D. 开关 S 闭合且达到稳定后再断开时， $L_1$  闪亮之后熄灭

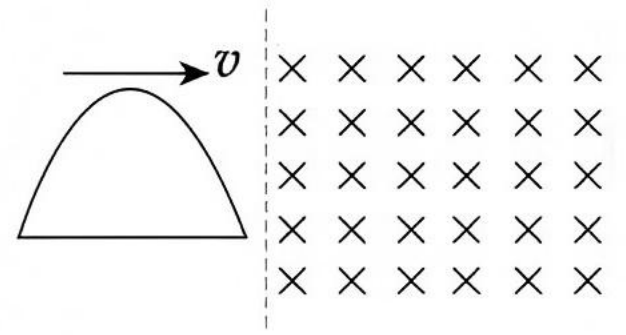
3. 地震时会产生两种主要的地震波：P 波和 S 波，S 波是造成主要破坏的元凶。某次地震的震源产生了一系列简谐横波 S 波，在地壳介质中沿  $x$  轴传播。横波在  $t=0$  时的波形如图所示，图中  $P$  点横坐标为 10km， $Q$  点横坐标为 35km。 $t=2s$  时  $Q$  第一次回到平衡位置，振动通过的路程为  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ cm。下列说法正确的是



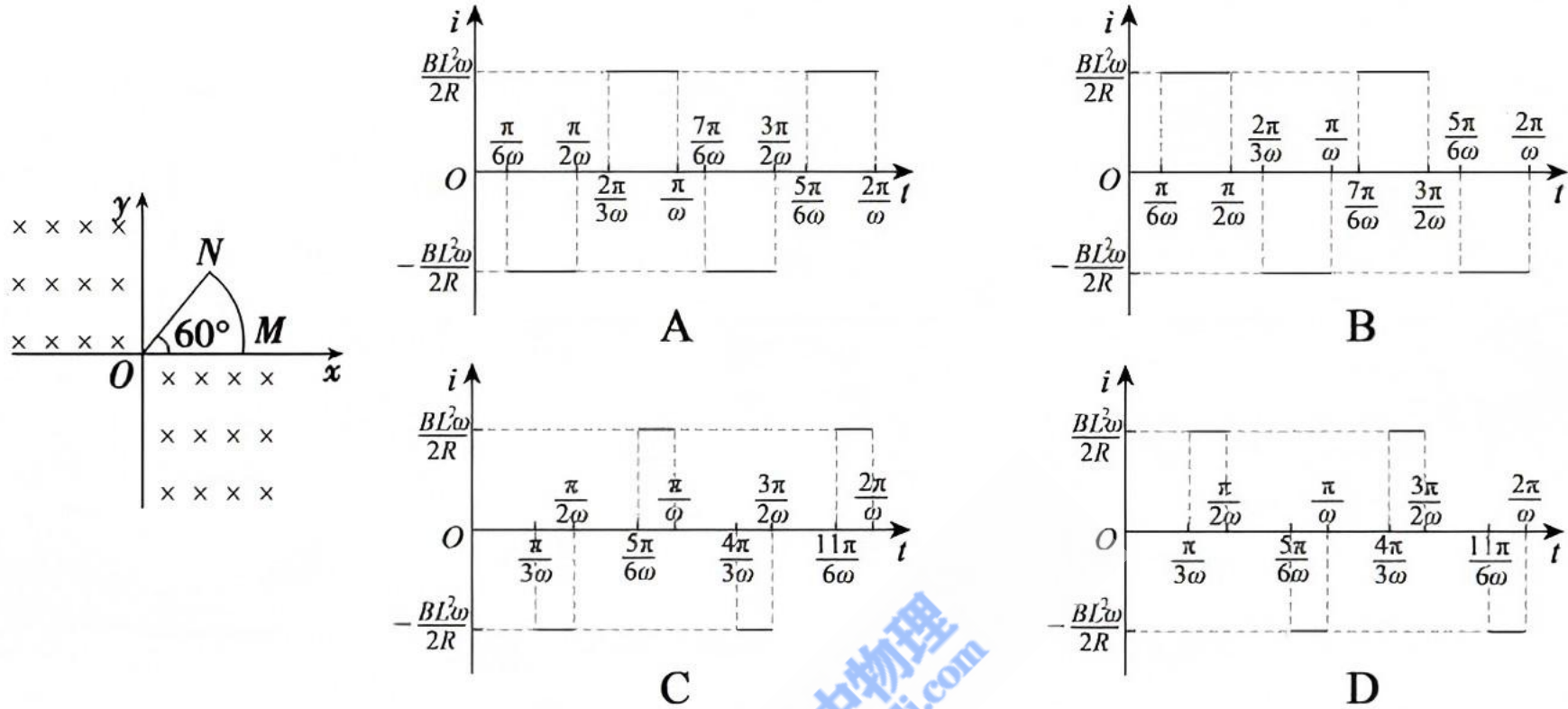
- A. 波向  $x$  轴负方向传播
- B. 该简谐波的波速为 2.5m/s
- C.  $P$  点的振动方程  $y = \sin \frac{\pi}{8}t$ (cm)
- D. 2s 末质点  $P$  沿  $y$  轴负方向振动且靠近平衡位置

4. 如图所示，导线框由水平直线和曲线  $y = 0.2 \sin \frac{10\pi}{3}x$  (m) 组合而成，总电阻  $R=1\Omega$ 。线框在外力作用下水平向右以速度  $v=2m/s$  匀速进入右边的匀强磁场，磁感应强度  $B=1T$ 。下列说法正确的是

- A. 线框进入磁场过程中，感应电流为顺时针方向  
 B. 线框中产生的最大感应电动势为  $0.4V$   
 C. 线框进入磁场过程中所受安培力不做功  
 D. 线框进入磁场过程中产生的焦耳热  $Q=0.024J$

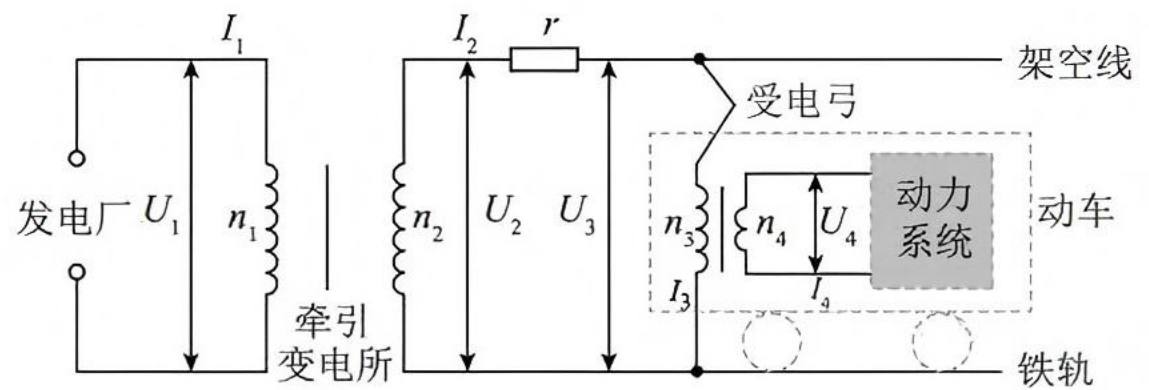


5. 如图所示，将一根阻值为  $R$  的均匀导线围成半径为  $L$ 、圆心角为  $60^\circ$  的扇形导线框  $OMN$ ，圆心  $O$  置于坐标系的原点，在第二、四象限有垂直于导线框所在平面向里的匀强磁场，磁感应强度均为  $B$ 。从图示时刻开始，导线框绕  $O$  点以角速度  $\omega$  逆时针匀速转动，规定顺时针为线框电流的正方向，则导线框转动一周的过程中，下面四幅图中能正确表示  $i-t$  关系的是



6. 中国高速铁路是封闭电气化铁路，架设空中接触网为列车供电。如图为高铁供电系统的简化图，假设此时只有一辆动车在铁轨上。牵引变电所内的理想变压器原、副线圈的匝数和电流分别为  $n_1$ 、 $I_1$ 、 $n_2$ 、 $I_2$ ，动力车厢内的理想变压器原、副线圈的匝数和电流分别为  $n_3$ 、 $I_3$ 、 $n_4$ 、 $I_4$ ，受电弓可在架空线上滑动，某时刻架空线和铁轨在回路中的总电阻为  $r$ ，电路中各部分两端的电压如图所示，下列关系式正确的是

- A.  $I_3 = \frac{U_2}{r}$   
 B.  $U_1 I_1 = U_2 I_2 + U_3 I_3$   
 C. 若发电厂输出功率为  $P$ ，则动车得到的功率为  $P - \left(\frac{P}{U_2}\right)^2 r$



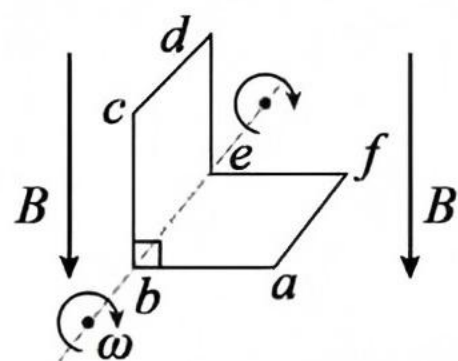
- D. 发电厂输出功率确定的情况下，减小  $n_3$  可以提高动车获得的电功率  
 7. 如图，“L”形导线框置于磁感应强度大小为  $B$ 、竖直向下的匀强磁场中。线框相邻两边均互相垂直，各边长均为  $l$ ，总电阻为  $R$ 。线框绕  $b$ 、 $e$  所在直线以角速度  $\omega$  顺时针匀速转动， $be$  与磁场方向垂直。 $t=0$  时， $abef$  与水平面平行，下列说法错误的是

A.  $t=0$  时，感应电动势为  $Bl^2\omega$

B. 线圈中产生的交流电瞬时值表达式为  $e=\sqrt{2}B\omega l^2\sin\omega t$

C.  $t=\frac{\pi}{\omega}$  时刻线圈中电流大小为  $\frac{B\omega l^2}{R}$ ，方向为  $afedcba$

D.  $t=0$  到  $t=\frac{\pi}{2\omega}$  过程中，感应电动势平均值为  $E=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{4B\omega l^2}{\pi}$



二、多选题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上正确答案，全部选对得 6 分，漏选得 3 分，错选 0 分。

8. 下列说法正确的是

A. 磁场变化时一定会在空间激发变化电场

B. 在不同的惯性参考系中，物理规律的形式是不同的

C. 喷气式飞机的飞行应用了反冲的原理，靠喷出气流的反冲作用而获得巨大的速度

D. 磁电式电流表的结构，依据的物理学原理是通电线圈因受安培力而转动

9. 边长为  $L$ 、匝数为  $N$ 、总电阻为  $r$  的正方形线框  $abcd$  处于磁感应强度大小为  $B$ 、水平向右的匀强磁场中，线框以角速度  $\omega$  绕垂直于磁场的轴  $OO'$  匀速转动，理想变压器副线圈接阻值为  $4r$  的定值电阻，图中滑片  $P$  所在位置对应原、副线圈的匝数比  $k=\frac{1}{2}$ ，电压表、电流表均为理想交流电表。其他电阻不计，则下列说法

正确的是

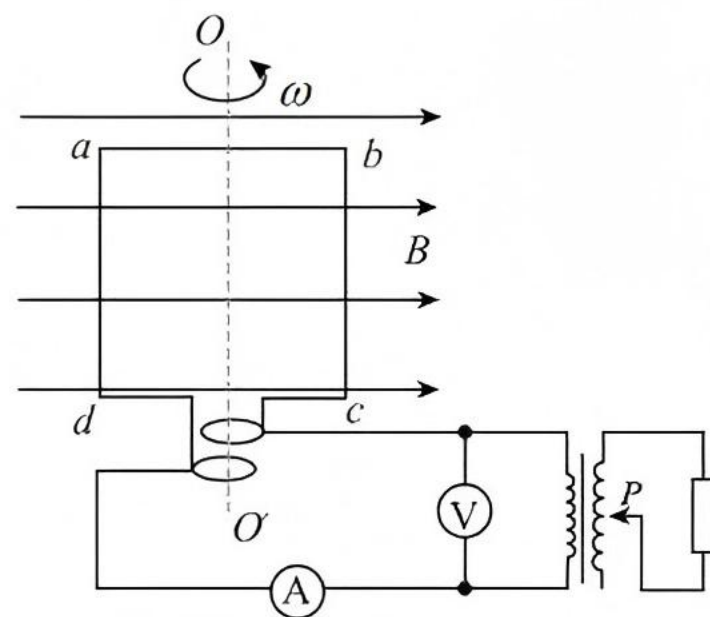
A. 图示位置，穿过线框的磁通量变化率最大

B. 理想电压表的示数为  $\frac{NB\omega L^2}{\sqrt{2}}$

C. 当滑片  $P$  向下移动时，定值电阻消耗的功率将减小

D. 当滑片  $P$  向上移动时，若电压表与电流表的示数

变化量分别为  $\Delta U$ 、 $\Delta I$ ，则  $|\frac{\Delta U}{\Delta I}|$  变小



10. 如图所示，质量为  $M=1\text{kg}$  的木板  $B$  静止放在粗糙的水平地面上，木板的左端固定有一根轻质弹簧，弹簧处于原长时其右端位于木板  $B$  上的  $O$  点。可视为质点的、质量为  $m=1\text{kg}$  的物块  $A$  静止放在木板上的  $O$  点，且与弹簧右端不栓接，其与木板  $B$  上  $O$  点右侧间的动摩擦因数为  $\mu_1=0.2$ ， $B$  与地面间的动摩擦因数为  $\mu_2=0.1$ ， $B$  上  $O$  点左侧光滑。现对  $B$  施加水平向右的恒力  $F=7\text{N}$  的同时，给  $A$  一个水平向右的初速度  $v_0=4.5\text{m/s}$ ， $2\text{s}$  时恒力大小改为  $2\text{N}$ ，且  $0\sim 2\text{s}$  时间内  $A$  恰好没有从  $B$  的右端滑出，整个运动过程中没有超过弹簧的弹性限度，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是



- A. 木板  $B$  上  $O$  点到木板右端的距离  $L = 2.25\text{m}$
- B.  $0 \sim 2\text{s}$  时间内恒力  $F$  做功为  $56\text{J}$
- C. 整个运动过程中，弹簧的最大弹性势能为  $\frac{9}{16}\text{J}$
- D.  $A$  最终相对于  $B$  静止的位置与  $O$  点的距离为  $\frac{9}{32}\text{m}$

三、非选择题：本题共 5 道小题，共 54 分。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不得分；有数值计算的，答案中必须明确写出数值和单位。

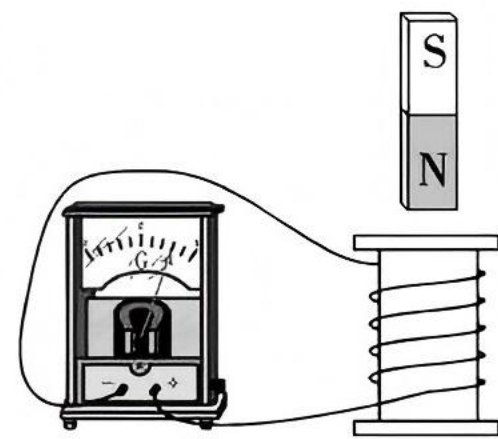
11. (6 分) 某实验小组在“探究影响感应电流方向的因素”的实验中，使用的实验器材如下：

①多用电表②电流计③保护电阻④导线⑥螺线管⑦条形磁铁

(1) 首先探究灵敏电流计指针摆动方向与电流方向的关系，某同学选用多用电表的\_\_\_\_\_ (选填“电阻”“直流电流”“直流电压”“交流电压”)挡，对灵敏电流计进行测试，首先将灵敏电流计\_\_\_\_\_ (选填“串联”或“并联”)保护电阻后，将多用电表的黑表笔接灵敏电流计的正接线柱、红表笔接灵敏电流计的负接线柱，发现指针向左偏转；

(2) 如图所示，若要使电流计的指针向右偏转，下列可行的是\_\_\_\_\_；

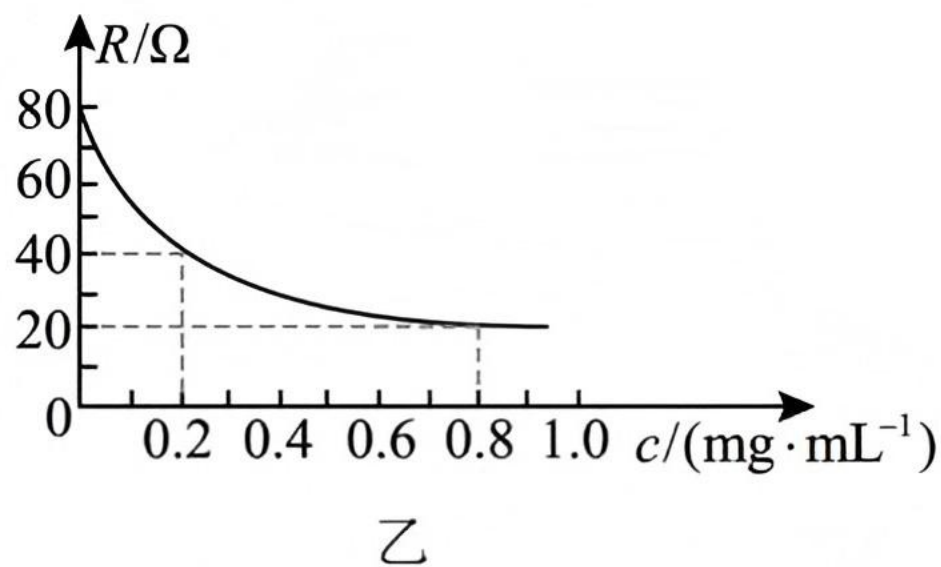
- A. 螺线管不动，条形磁铁在螺线管中静止不动
- B. 螺线管不动，条形磁铁 N 极向下，匀速插入螺线管
- C. 螺线管不动，条形磁铁 S 极向下，快速插入螺线管
- D. 螺线管不动，条形磁铁 S 极向下，快速拔出螺线管



(3) 通过第(2)问的探究可知，电流计的偏转方向与下列哪些因素有关\_\_\_\_\_；

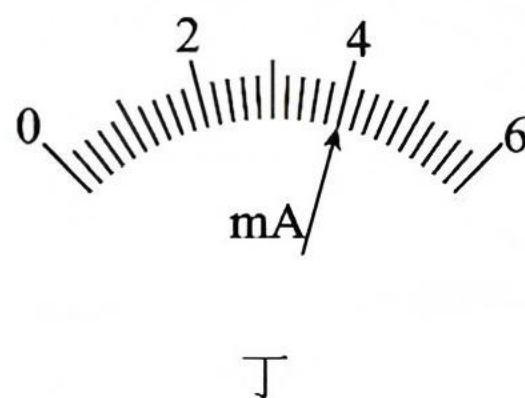
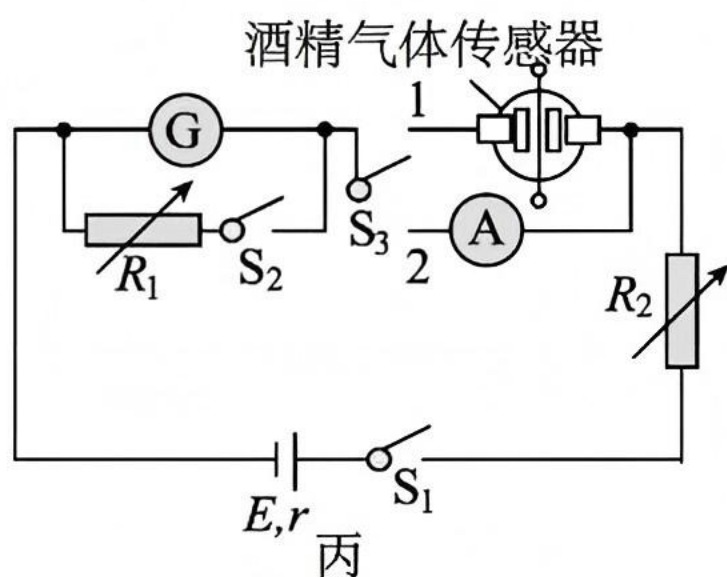
- A. 条形磁铁的磁极方向
- B. 条形磁铁的运动方向
- C. 条形磁铁的运动快慢

12. (9 分) 现代社会，喝酒不开车已经成为基本的行为准则。某款酒精检测仪如图甲所示，核心部件为酒精气体传感器，其电阻  $R$  与酒精气体浓度  $c$  的关系如图乙所示。某同学想利用该酒精气体传感器设计一款酒精检测仪，除酒精气体传感器外，在实验室中找到了如下器材：



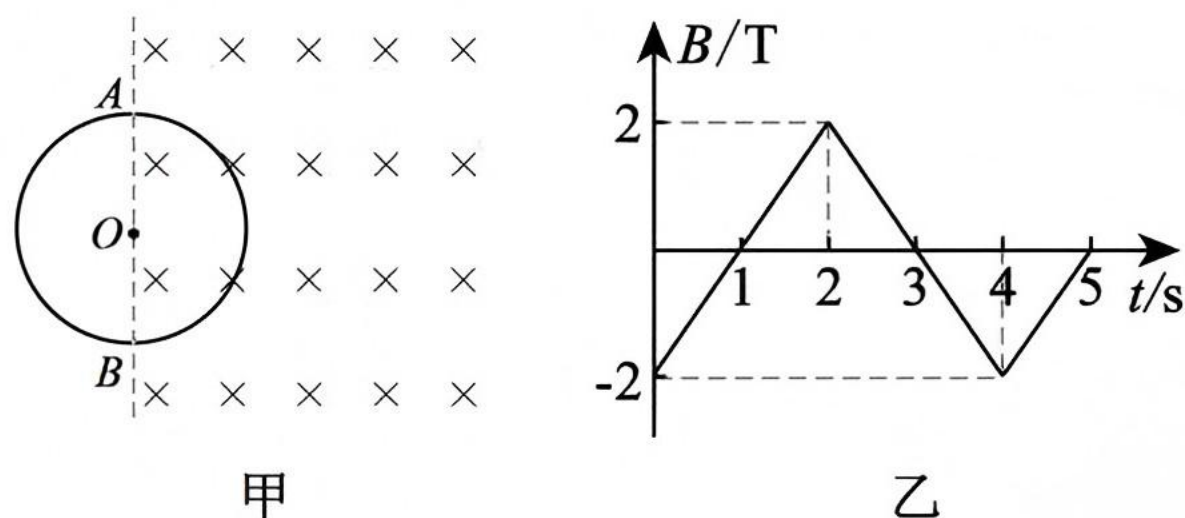
- A. 蓄电池(电动势  $E=2\text{V}$ , 内阻  $r=0.6\Omega$ )
- B. 表头 G(满偏电流  $6.0\text{mA}$ , 内阻未知)
- C. 电流表 A(满偏电流  $10\text{mA}$ , 内阻未知)
- D. 电阻箱  $R_1$ (最大阻值  $999.9\Omega$ )
- E. 电阻箱  $R_2$ (最大阻值  $999.9\Omega$ )
- F. 开关及导线若干

- (1) 该同学设计的测量电路如图丙所示, 为将表头 G 的量程扩大为原来的 10 倍, 需先测量表头内阻。他进行了如下操作: 先断开开关  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ , 将  $R_1$ 、 $R_2$  调到最大值。合上开关  $S_1$ , 将  $S_3$  拨到 2 处, 调节  $R_2$ , 使表头 G 满偏, 电流表 A 示数为  $I$ 。此时合上开关  $S_2$ , 调节  $R_1$  和  $R_2$ , 当电流表 A 仍为  $I$  时, 表头 G 示数如图丁所示, 此时  $R_1$  为  $108.0\Omega$ , 则表头 G 的内阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ , 此方法测量表头电阻跟真实值相比 \_\_\_\_\_ (填“偏大”、“偏小”或“无误差”);



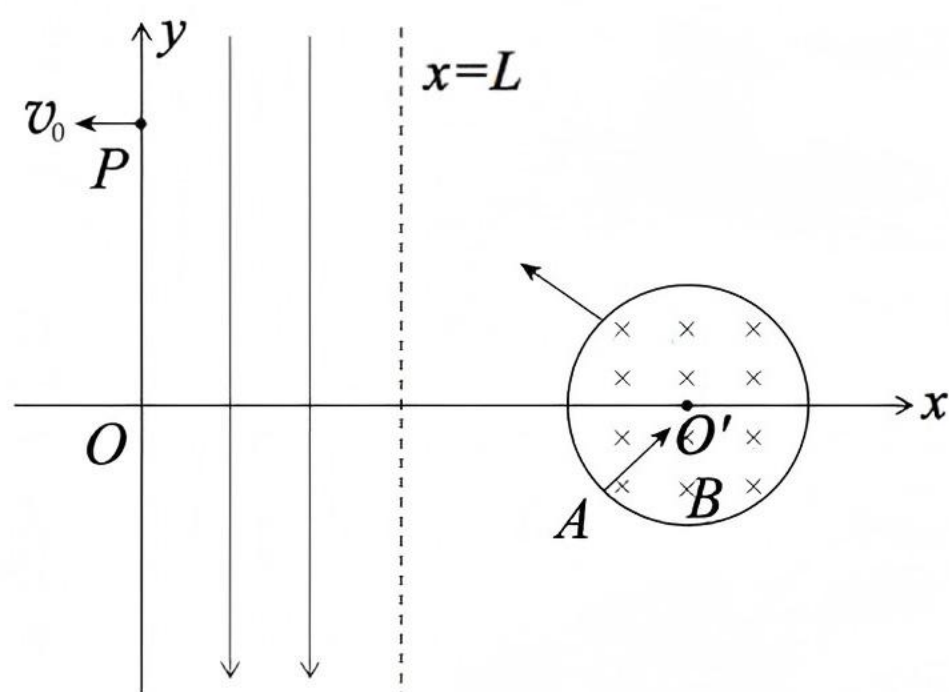
- (2) 断开所有开关, 根据表头测量值, 为将表头 G 的量程扩大为原来的 10 倍, 把  $R_1$  的阻值调整为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。改装完成后, 该同学若将图丙中开关  $S_1$ 、 $S_2$  合上, 而将  $S_3$  拨到 1 处, 电阻箱  $R_2$  的阻值调为  $14.0\Omega$ , 在实验室中测试酒精浓度时, 表头指针指向  $4.0\text{mA}$ 。已知酒精浓度在  $0.2\sim 0.8\text{mg/mL}$  之间属于“酒驾”; 酒精含量达到或超过  $0.8\text{mg/mL}$  属于“醉驾”, 则该次测试的酒精浓度范围属于 \_\_\_\_\_ (选填“酒驾”或“醉驾”);
- (3) 使用较长时间后, 蓄电池电动势降低, 内阻增大, 可调整  $R_2$  \_\_\_\_\_ (“增大”或“减小”), 从而使得所测的酒精气体浓度仍为准确值。

13. (10分) 新能源汽车充电桩的电磁安全检测环节中, 技术人员会使用一个圆形导体环检测组件开展测试。光滑绝缘的水平操作平台上, 存在一竖直方向的有界匀强磁场, 如图甲所示, 虚线为磁场边界。技术人员将一个半径为  $r=2\text{m}$ 、电阻为  $R=2\Omega$  的圆形导体环放置在平台上, 使环的圆心  $O$  位于磁场边界上, 直径  $AB$  恰好与磁场边界重合。检测过程中磁感应强度  $B$  随时间  $t$  的变化规律如图乙所示, 规定磁场方向竖直向下为正方向。求: (用含  $\pi$  的公式表示)



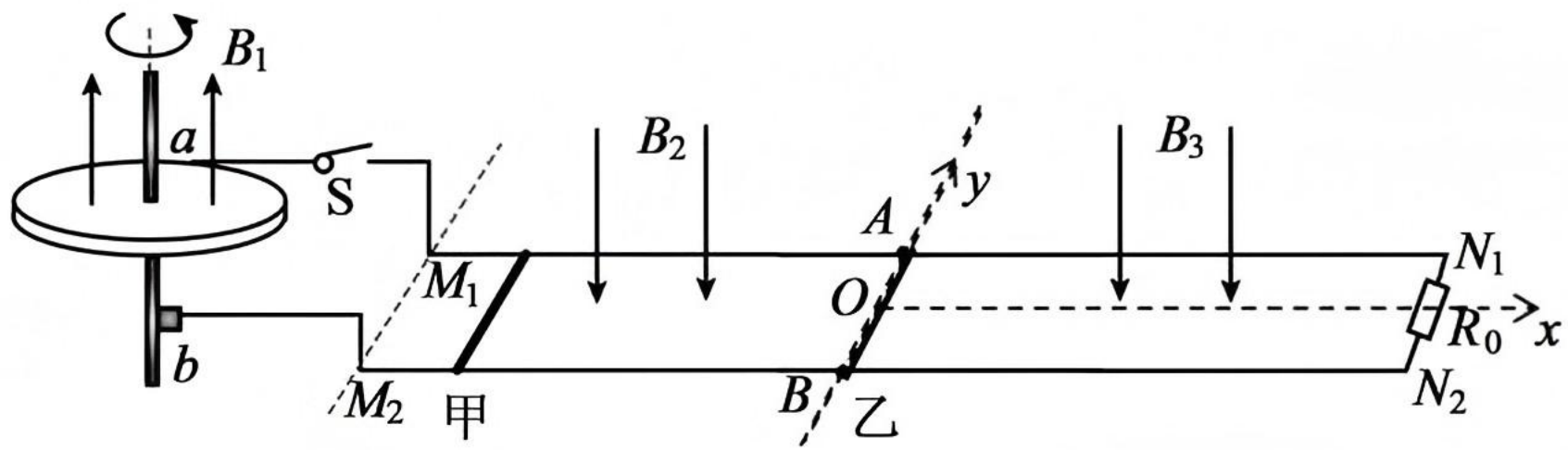
- (1)  $0\sim 2\text{s}$  时间内, 通过导体环横截面的电量;
- (2)  $t=2.5\text{s}$  时, 导体环所受安培力。

14. (13分) 如图所示, 空间中有一直角坐标系, 在  $y$  轴的右侧有一宽度为  $L$  的匀强电场, 电场强度的方向沿  $y$  轴负方向。在电场的右侧以  $O'(2L, 0)$  点为圆心、 $\frac{1}{2}L$  为半径的圆形区域内有垂直纸面向里的匀强磁场。现将一质量为  $m$ , 电荷量为  $+q$  的带电粒子从圆形边界的  $A$  点沿半径方向与  $x$  轴正方向成  $45^\circ$  角射入圆形边界磁场, 经过磁场偏转后与  $x$  轴负方向成  $45^\circ$  角射出圆形边界磁场, 此后经过电场偏转, 带电粒子最终从  $y$  轴上的  $P(0, \frac{3}{2}L)$  点以速度  $v_0$  垂直  $y$  轴射出。不计粒子的重力, 求:



- (1) 匀强电场的电场强度  $E$ ;
- (2) 圆形边界磁场的磁感应强度  $B$ ;
- (3) 粒子从  $A$  点出发运动至  $y$  轴上  $P$  点的总时间。

15. (16分) 如图所示的装置左侧是法拉第圆盘发电机，其细转轴竖直安装。内阻不计、半径  $r=1\text{m}$  的金属圆盘盘面水平，处于竖直向上的磁感应强度  $B_1=2\text{T}$  匀强磁场中，圆盘在外力作用下以  $\omega=6\text{rad/s}$  的角速度逆时针(俯视)匀速转动，圆盘的边缘和转轴分别通过电刷  $a$ 、 $b$  与固定在绝缘水平桌面上的光滑水平金属导轨  $M_1N_1$ 、 $M_2N_2$  相连，导轨间距  $L=1\text{m}$ ，导轨的最右侧  $N_1N_2$  之间接有定值电阻  $R_0=1\Omega$ ，正对的  $A$ 、 $B$  两点通过光滑绝缘垫片隔开。在导轨平面内以  $AB$  中点  $O$  为坐标原点建立坐标系  $xOy$ ， $x$  轴与导轨平行。 $x<0$  区域内存在竖直向下的磁感应强度  $B_2=1\text{T}$  匀强磁场，导轨上放置着一根质量  $m_1=1\text{kg}$ 、电阻  $R_1=6\Omega$ 、长度为  $L$  的金属棒甲，甲离  $y$  轴足够远； $x>0$  区域内存在竖直向下的非匀强磁场，磁感应强度  $B_3=2\sqrt{x}\text{T}$ ，金属棒乙紧贴  $AB$  静止于其右端，乙的质量为  $m_2=2\text{kg}$ 、电阻为  $R_2=1\Omega$ 、长度为  $L$ ，且离右侧定值电阻足够远。已知金属棒甲、乙之间的碰撞为弹性碰撞，碰后立即拿走金属棒甲，运动过程中金属棒与导轨接触良好，不计其它一切电阻。公式提示： $\int x \Delta x = \frac{1}{2}x^2$ 。



- (1) 求开关闭合瞬间，金属棒甲的加速度大小；
- (2) 从闭合开关到金属棒甲刚达到最大速度时(此时金属棒未到达  $y$  轴)，求此过程通过金属棒甲的电量  $q$  及其产生的焦耳热；
- (3) 求金属棒  $b$  最终停下来时的位置坐标  $x$ 。