

# 哈三中 2025—2026 学年度上学期

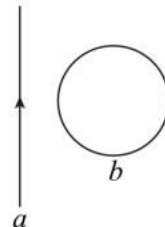
## 高二学年期末考试物理试题

一、选择题（本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，1~7 小题只有一个选项正确，每小题 4 分。8~10 小题有多个选项正确，全部选对的得 6 分，选不全的得 3 分，有选错或不答的不得分）

1. 如图所示，水平桌面上固定一长直导线  $a$ ，右方有一可以移动的金属圆环  $b$ ，如图所示。

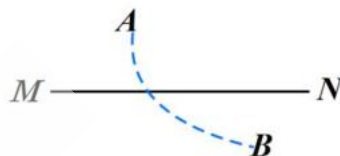
现给  $a$  通入图示方向的恒定电流  $I$ ，并使圆环  $b$  向右逐渐远离导线  $a$ ，下列说法正确的是

- A. 金属圆环  $b$  中的电流沿逆时针方向
- B. 金属圆环  $b$  中的电流沿顺时针方向
- C. 金属圆环  $b$  中没有感应电流
- D. 金属圆环  $b$  的面积有缩小的趋势



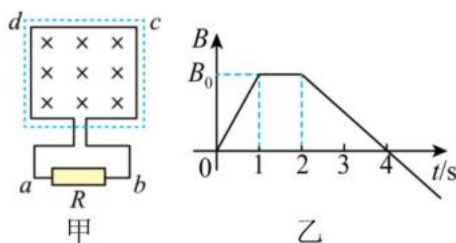
2. 如图所示，在点电荷  $Q$  产生的电场中，实线  $MN$  是一条方向未标出的电场线，虚线  $AB$  是电子只在静电力作用下的运动轨迹。设电子在  $A$ 、 $B$  两点的电势能分别为  $E_{pA}$ 、 $E_{pB}$ 。下列说法正确的是

- A. 电子一定从  $B$  向  $A$  运动
- B.  $B$  点电势一定小于  $A$  点电势
- C.  $B$  点电势一定大于  $A$  点电势
- D. 无论  $Q$  为正电荷还是负电荷一定有  $E_{pA} < E_{pB}$



3. 如图甲所示，在虚线所示的区域有垂直纸面的磁场，磁场变化规律如图乙所示，面积为  $S$  的  $n$  匝金属线框处在磁场中。线框与电阻  $R$  相连，若金属框的电阻也为  $R$ ，不计其他电阻。以垂直纸面向里的磁场方向为正方向，下列说法正确的是

- A. 2~4s 内线框的磁通量不变
- B. 0~1s 内  $a$ 、 $b$  间的电势差为  $\frac{nB_0S}{2}$
- C. 第 4s 末的感应电动势为 0
- D. 1.5s 时线框  $cd$  边受到的安培力方向竖直向上

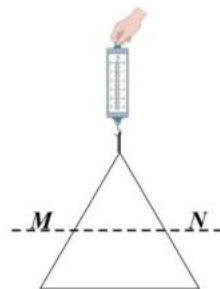


4. 如图所示，某同学用弹簧测力计和一小段细线竖直吊起一个质量为  $m$ 、边长为  $2L$  的刚性金属等边三角形线圈，线圈中通有逆时针方向、大小为  $I$  的恒定电流且中位线  $MN$  以下处在垂直于纸面

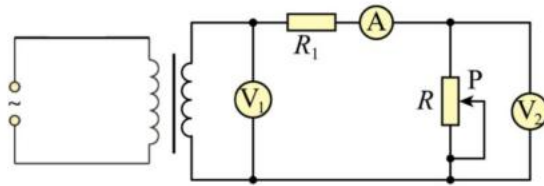
方向的匀强磁场中。此时弹簧测力计的示数为  $\frac{mg}{2}$ ，重力加速度大小为  $g$ ，则匀强磁场的磁

感应强度大小和方向为

- A.  $\frac{mg}{2IL}$  垂直纸面向外
- B.  $\frac{mg}{IL}$  垂直纸面向外
- C.  $\frac{mg}{2IL}$  垂直纸面向里
- D.  $\frac{2mg}{IL}$  垂直纸面向里

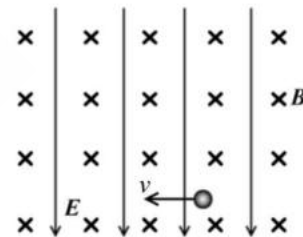


5. 如图所示，理想变压器输入电压保持不变，电压表和电流表均为理想电表，副线圈两端接有滑动变阻器  $R$  以及定值电阻  $R_1$ ，下列说法正确的是



- A. 若原、副线圈匝数比为 5:4，则通过原、副线圈的交变电流频率比为 4:5
- B. 若滑动变阻器的滑动触头向上滑动，则电压表  $V_2$  的示数变小
- C. 若滑动变阻器的滑动触头向上滑动，则电压表  $V_1$  的示数变大
- D. 若滑动变阻器的滑动触头向上滑动，电流表 A 和电压表  $V_2$  的示数变化大小分别为  $\Delta I$  和  $\Delta U_2$ ，则  $\Delta U_2$  与  $\Delta I$  比值变小

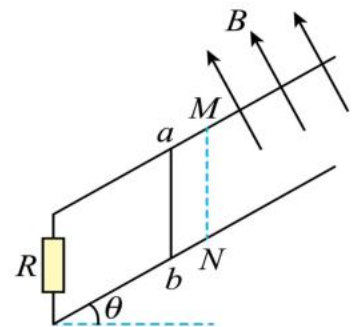
6. 如图所示，场强为  $E$  的匀强电场方向竖直向下，磁感应强度为  $B$  的匀强磁场垂直电场向里，小球（视为质点）电量大小为  $q$ 。其获得某一垂直磁场水平向左的初速度  $v$ ，正好做匀速圆周运动，重力加速度为  $g$ ，下列说法正确的是



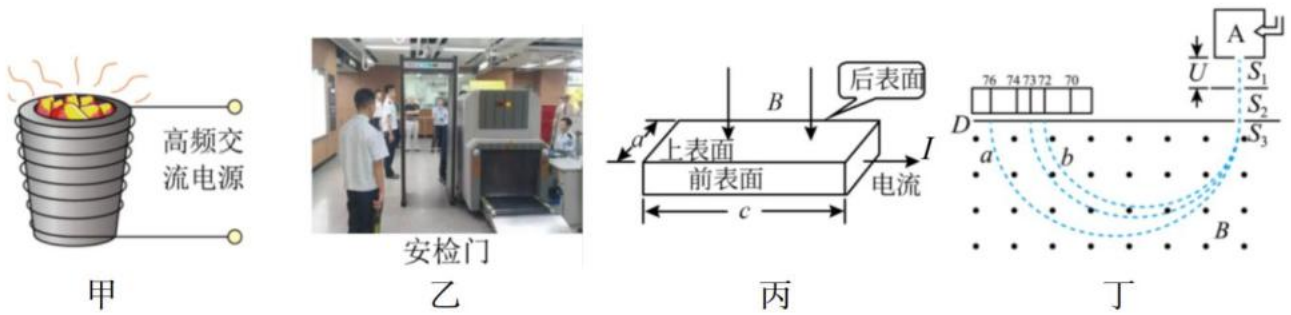
- A. 小球必须带正电
- B. 小球做匀速圆周运动的周期为  $\frac{2\pi B}{Eg}$
- C. 小球做匀速圆周运动的半径为  $\frac{Bv}{Eg}$
- D. 若仅把电场的方向改成竖直向上，小球正好做匀速直线运动，则其速度大小为  $\frac{2E}{B}$

7. 如图所示，间距为  $L$  的倾斜光滑平行金属导轨的倾角  $\theta=37^\circ$ ，底端接有阻值为  $R$  的定值电阻，虚线  $MN$  上方的导轨区域存在垂直导轨平面向上的范围足够大的匀强磁场，磁感应强度的大小为  $B$ ，质量为  $m$ 、阻值为  $R$ 、长度为  $L$  的导体棒  $ab$  垂直导轨放置。某时刻给  $ab$  一平行导轨沿斜面向上的初速度，已知  $ab$  刚进入磁场时速度大小为  $3v_0$ ，经过时间  $t_0$  速度减小为零，一段时间后，以大小为  $2v_0$  的速度离开磁场，不计导轨的电阻，导体棒与导轨接触良好，且两者始终垂直，重力加速度为  $g$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ 。下列说法正确的是

- A. 整个过程中定值电阻产生的焦耳热为  $\frac{5}{2}mv_0^2$
- B. 导体棒在磁场中下滑过程中通过定值电阻的电荷量大小为  $\frac{3mv_0 - 1.2mgt_0}{BL}$
- C. 导体棒在磁场中沿导轨上滑的最大距离为  $\frac{6mv_0R - 2mgt_0R}{B^2L^2}$
- D. 导体棒在磁场中下滑过程经历的时间为  $\frac{25v_0}{3g} - t_0$

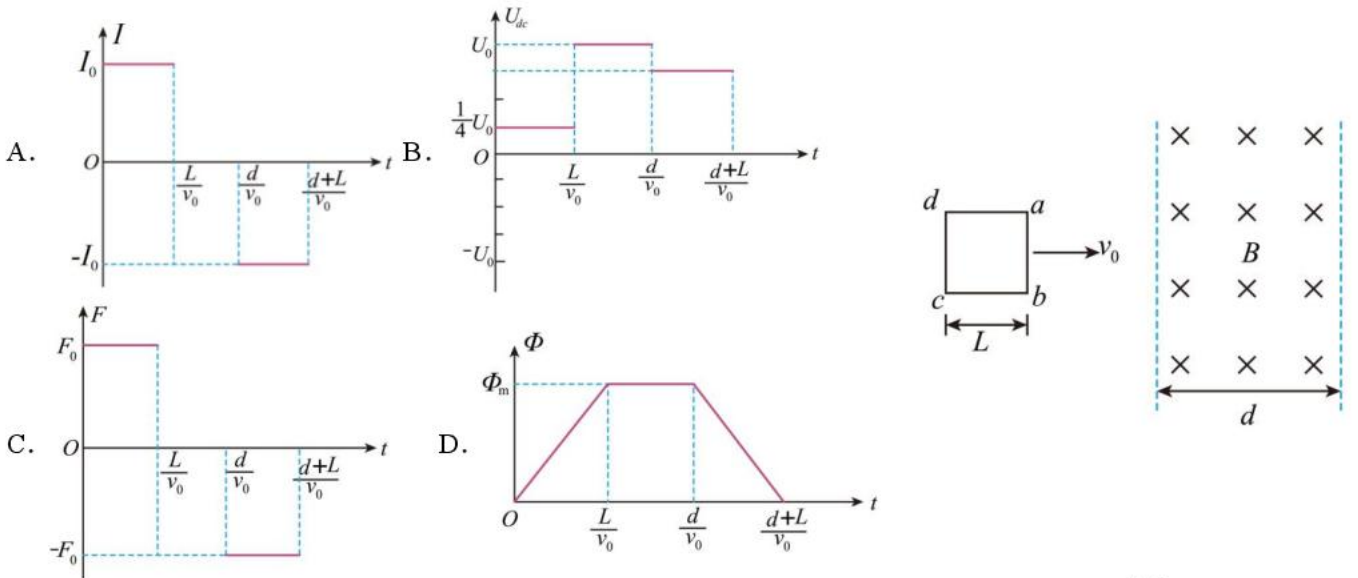


8. 有关下列四幅图的描述正确的是

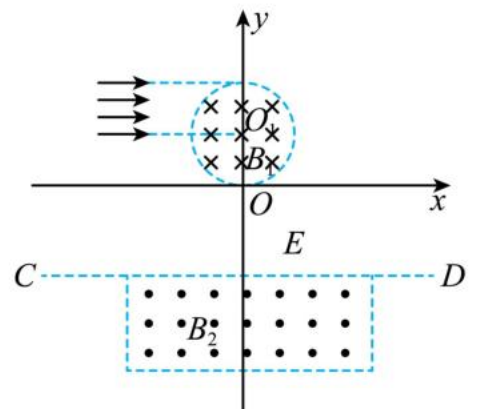


- A. 图甲中，为真空冶炼炉，当炉外线圈通入高频交流电时，炉内金属产生涡流发热，从而冶炼金属
- B. 图乙中，安检门利用自感现象可以检测金属物品，如携带金属经过时，会触发报警
- C. 图丙中，给铜板上通大小为  $I$  的电流，电流方向如图所示，则前后表面出现电势差，且前表面电势较高
- D. 图丁中，粒子初速度为零经电场加速后（电压  $U$  一定），进入磁场则粒子  $a$  的比荷大于  $b$  的比荷

9. 如图所示，边长为  $L$ 、粗细均匀的正方形闭合导线框以水平速度  $v_0$  匀速穿过宽度为  $d$  ( $d > L$ ) 的匀强磁场区域 ( $ab$ 、 $cd$  边和磁场竖直边界平行)，磁场的磁感应强度大小为  $B$ ，线框总阻值为  $R$ ，线框平面与磁场方向垂直。从  $ab$  边到达磁场左侧边界开始计时，则线框中的感应电流  $I$ 、线框上  $d$ 、 $c$  两点间的电势差  $U_{dc}$ 、线框所受安培力  $F$ 、穿过线框的磁通量  $\Phi$  随时间  $t$  变化的图像可能正确的是



10. 如图所示，在  $xOy$  平面内，有一半径为  $R$ 、磁感应强度大小为  $B_1$  (未知)、方向垂直纸面向里的圆形磁场区域与  $x$  轴相切于  $O$  点，圆心  $O_1$  位于  $(0, R)$ ； $x$  轴下方有一直线  $CD$ ， $CD$  与  $x$  轴相距  $\sqrt{3}R$ ， $x$  轴与直线  $CD$  之间的区域有一沿  $+y$  轴的匀强电场 (图中未画出)，电场强度大小为  $E = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{2eR}$ ；在  $CD$  的下方有一矩形匀强磁场区域，区域上边界紧靠  $CD$  直线，磁感应强度大小为  $B_2 = \frac{\sqrt{3}mv_0}{2eR}$ ，方向垂直纸面向外。纸面内一束宽为  $R$  的平行电子束以速度  $v_0$  平行于  $x$  轴射入圆形磁场，最下方电子速度正对  $O_1$  点，偏转后所有电

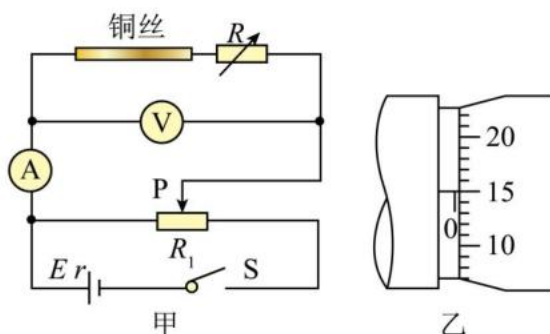


子都经过原点  $O$  进入  $x$  轴下方的电场。已知电子质量为  $m$ ，电荷量为  $e$ ，不计电子重力。下列说法正确的是

- A. 磁感应强度  $B_1$  的大小为  $\frac{mv_0}{eR}$
- B. 电子第一次到达  $CD$  直线的范围大小为  $2R$
- C. 电子第一次到达  $CD$  直线的范围大小为  $3R$
- D. 欲使所有电子都能再次到达  $x$  轴，矩形磁场区域的最小面积为  $4(4+\sqrt{3})R^2$

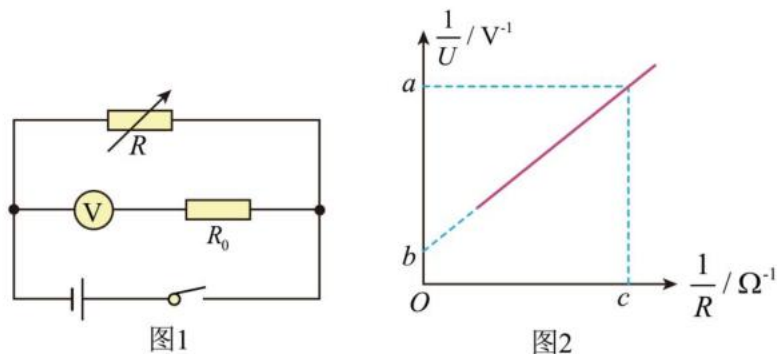
## 二、实验题（共 14 分）

11. 哈三中科学实验小组设计如图甲所示的实验电路来测量铜丝的电阻率。铜丝接入电路的长度  $L=1.50\text{m}$ ，由于铜丝的电阻太小，通过串联电阻箱选择适当的电阻，使电压表读数范围较大，电压表内阻不影响测量结果。



- (1) 图乙是用螺旋测微器测量铜丝直径时的示意图，可读得  $d=$  \_\_\_\_\_ mm；
- (2) 闭合开关  $S$  之前，滑动变阻器  $R_1$  的触片  $P$  应滑在最 \_\_\_\_\_（填“左”或“右”）端；
- (3) 若该铜丝的电阻为  $1.5\Omega$ ，此时的电阻率  $\rho=$  \_\_\_\_\_  $\Omega\cdot\text{m}$ （ $\pi$  取 3.14，结果保留 2 位有效数字）。

12. 新能源汽车用的电源大多数为锂离子电池串联而成，它的主要优点是单位质量放电量大，寿命长，长时间不使用时电能损耗较少。某实验小组测量某个新型锂电池组的电动势（约为  $41\text{V}$ ）和内阻（约为  $2\Omega$ ），进行了以下实验：



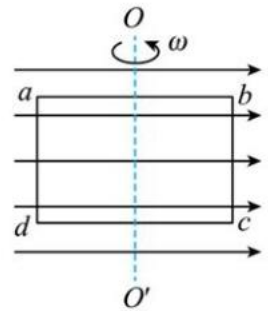
- (1) 为完成本实验需要将实验室量程为  $5\text{V}$ 、内阻为  $2\text{k}\Omega$  的电压表改装成量程为  $40\text{V}$  的电压表使用，需要串联一个 \_\_\_\_\_  $\text{k}\Omega$  的定值电阻  $R_0$ 。
- (2) 该小组设计了如图 1 所示电路图进行实验，正确进行操作，利用记录的数据进行描点作图得到如图 2 所示的  $\frac{1}{U}-\frac{1}{R}$  的变化图像，其中  $U$  为电压表读数（电压表自身电压）， $R$  为电阻箱的读数，图中  $a=2$ ， $b=0.2$ ， $c=5$ 。

若不考虑电压表分流带来的影响，由以上条件可以得出电源电动势  $E=$ \_\_\_\_\_V；内阻  $r=$ \_\_\_\_\_ $\Omega$ （计算结果均保留两位有效数字）。

(3)若考虑电压表分流，上述测量值与真实值相比：电动势的测量值\_\_\_\_\_（填“偏大”、“偏小”或“无影响”），电源内阻测量值\_\_\_\_\_（填“偏大”、“偏小”或“无影响”）。

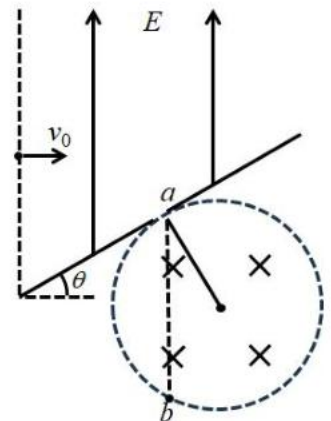
### 三、解答题（共 40 分）

13.（10 分）如图甲所示，矩形线圈匝数  $N=100$  匝、总电阻  $R=10\Omega$ ， $ab$  边长为  $20\sqrt{2}\text{cm}$ ， $ad$  边长为  $20\text{cm}$ ，匀强磁场的磁感应强度大小  $B=0.5\text{T}$ ，线圈绕轴  $OO'$  从图示位置开始匀速转动，角速度  $\omega=100\pi\text{rad/s}$ ，（ $\pi$  取 3）试求：



- (1) 穿过线圈的磁通量最大值  $\Phi_m$ ；
- (2) 线圈产生的感应电动势最大值  $E_m$ ；
- (3) 线圈 1min 内产热  $Q$ 。

14.（12 分）板与水平方向夹角为  $\theta=30^\circ$ ，板上方虚线右侧有匀强电场，电场强度大小为  $E$ 。如图所示，板与圆形区域磁场相切，切点为  $a$ ，在  $a$  处开一小孔。质量为  $m$ ，带电量大小为  $q$  的带电粒子（不计重力）水平射入匀强电场（速度大小未知），若粒子恰好从  $a$  点垂直板进入磁场区域，并从  $a$  点正下方  $b$  点离开磁场，圆形磁场区域内为垂直纸面向里的匀强磁场、磁场区域半径为  $R$ 、磁感应强度大小为  $B$ ，求：



- (1) 粒子进入磁场的速度大小；
- (2) 粒子从进入电场到离开磁场的运动时间。

15. (18分) 如图所示, 斜面、水平面均光滑, 质量为  $m$  (质量分布均匀) 正方形金属线框边长  $2L$ 、电阻为  $R$ 。线框由图示位置静止下滑, 斜面倾角为  $30^\circ$ , 斜面与水平面平滑连接, 斜面、水平面上方附近均有匀强磁场且磁场区域都不连续, 每个磁场区域宽度均为  $L$ , 相邻两磁场间距也为  $L$ 。垂直斜面向上的磁场, 磁感应强度大小为  $B_1$ 。垂直水平面的磁场, 磁感应强度大小为  $B_2$ , 方向竖直向上、竖直向下交替 (如图)。斜面最低点  $M$  与斜面磁场区域下边缘和水平面磁场区域左边缘距离均为  $2L$ 。线框完全经过 I 磁场区域产生焦耳热为  $Q$ , 线框  $cd$  边离开斜面最后一个磁场区域之前线框已匀速。(向上取整符号  $\lceil \cdot \rceil$ , 向下取整符号  $\lfloor \cdot \rfloor$ , 例:  $\lceil \frac{4}{3} \rceil = 2$ 、 $\lfloor \frac{4}{3} \rfloor = 1$ 、 $\lceil 2.7 \rceil = 3$ 、 $\lfloor 2.7 \rfloor = 2$ ) 求:

- (1) 线框  $ab$  边进入 II 区域磁场时线框速度  $v$  的大小;
- (2) 线框  $ab$  边到达水平面磁场区域左边缘速度  $v_0$  的大小;
- (3) 将 (2) 问中求得  $v_0$  作为已知量, 水平面足够长, 则整个线框在水平面运动时位移大小为多少 (结果用  $v_0$  表示)。

