

## 辽宁省名校联盟2025年高二12月份联合考试

## 物理

命题人：锦州市锦州中学 曹岩

审题人：辽宁名校联盟试题研发中心 鞍山市第八中学 张静

抚顺二中 富海成

本试卷满分100分，考试时间75分钟。

注意事项：

- 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 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。答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

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，第1~7题只有一项符合题目要求，每小题4分；第8~10题有多项符合题目要求，每小题6分，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

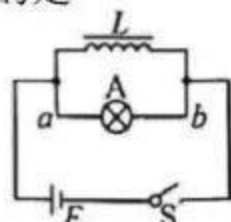
- 电磁感应的发现使人们对电与磁内在联系的认识更加深入，宣告了电磁学作为一门统一学科的诞生。关于磁通量和电磁感应现象的描述，下列说法正确的是
  - 奥斯特首先发现电磁感应现象
  - 磁通量更是矢量，正负号表示磁通量的方向
  - 当穿过闭合电路的磁通量发生变化时，闭合电路中就一定有感应电流
  - 只要穿过闭合电路的磁通量足够大，电路中就一定有感应电流
- 对于下列教材中所列的和生活中的实例，说法正确的是



甲



乙

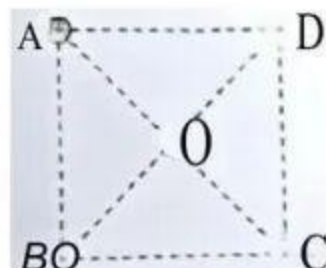


丙

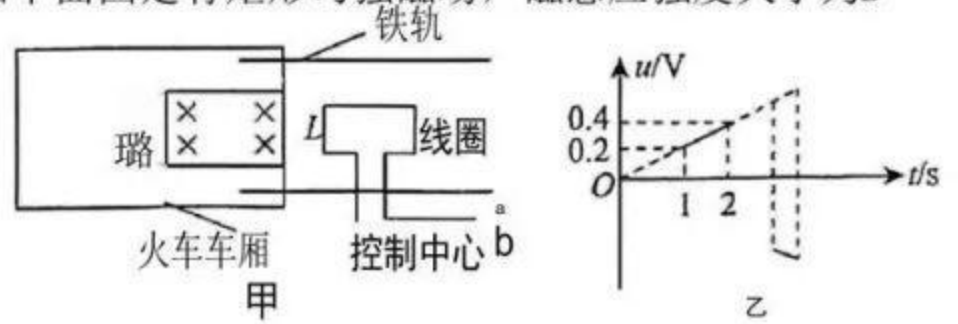


丁

- 图甲在门禁系统中刷卡，利用了电流的磁效应原理
  - 图乙是真空冶炼炉，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
  - 图丙电路将开关断开时，灯泡A中的电流由a指向b，一定闪亮一下后再熄灭
  - 摇动图丁中的手柄使得蹄形磁铁转动，则铝框会以相同的角速度同向转动
- 我国已经成功研发出一种奇异金属，兼具超高柔性和超高强度。现有一段均匀细圆柱形的该奇异金属棒，将其长度拉伸至原来的3倍后仍为圆柱形。若拉长前后金属棒两端加上相同的电压，则下列说法正确的是
    - 拉伸后金属棒电阻变为原来的3倍
    - 拉伸后金属棒电阻率变为原来的9倍
    - 拉伸后金属棒中的电流变为原来的 $\frac{1}{3}$
    - 拉伸后金属棒中自由电荷定向移动的速率变为原来的 $\frac{1}{3}$
  - 我国特高压输电技术全球领先，有四分裂、六分裂和八分裂形式。四分裂是指每组输电线都由4根相互平行的固定水平长直导线组成，截面图如图所示，呈正方形，中心为O。ABCD 四根导线通有大小均为I、方向均垂直纸面向外的电流，已知单独一根通电导线在O点产生的磁感应强度大小为 $B_0$ ，下列说法正确的是
    - B、C导线相互排斥
    - 导线D受到的安培力方向指向O
    - A、B、C三根导线在O点产生的磁感应强度方向水平向左
    - A、B两根导线在O点产生的磁感应强度大小为 $2B_0$

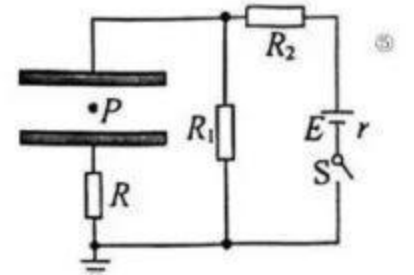


5. 近年来,我国高速铁路迅速发展,已成为国家新名片。铁路上使用一种装置向控制中心传输信号以确定火车的信息。如图甲所示,火车首节车厢下面固定有矩形匀强磁场,磁感应强度大小为 $B=0.05\text{ T}$ ,方向垂直车厢底部,竖直向下,磁场宽 $d=20\text{ cm}$ 。铁轨中央固定有匝数 $n=10$ 匝的长方形线圈,宽度为 $L=10\text{ cm}$ 。高铁经过线圈上方时线圈两端 $ab$ 间电压随时间变化的关系图像如图乙所示,线圈电阻忽略不计。关于高铁向右经过线圈时运动情况的描述,下列说法正确的是



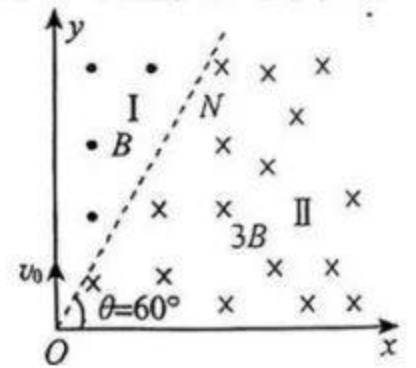
- A.  $t=1\text{ s}$  时高铁的速度大小为 $4\text{ m/s}$   
 B. 高铁以 $2\text{ m/s}^2$  的加速度做匀加速直线运动  
 C. 磁场进入线圈时 $b$ 端电势低于 $a$ 端  
 D. 该装置运用了电流的磁效应原理

6. 如图所示,电源电动势 $E$ 一定,内阻为 $r$ , $R$ 、 $R_1$ 是定值电阻, $R_2$ 是磁敏电阻,其阻值随着磁感应强度的增大而增大。开关 $S$ 闭合,电路稳定后,电容器两板间的一带电液滴恰好能静止在 $P$ 点。下列说法正确的是



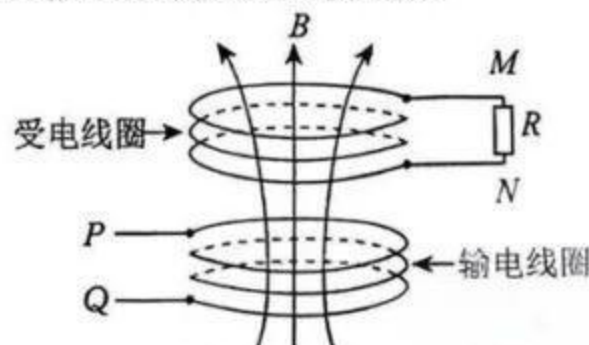
- A. 仅将电容器上极板向上移,粒子仍保持静止不动  
 B. 仅将条形磁铁远离 $R_2$ , $R_1$ 中的电流减小  
 C. 仅将条形磁铁靠近 $R_2$ ,电容器两极板间电压增大  
 D. 仅将条形磁铁靠近 $R_2$ ,电阻 $R$ 中有向上的电流

7. 利用磁场可以实现对带电粒子运动的控制。如图所示,在直角坐标系 $xOy$ 中,其第一象限内充满着两个匀强磁场区域 $I$ 和 $II$ ,虚线为它们的分界线,与 $x$ 轴正向夹角 $\theta=60^\circ$ 。区域 $I$ 中的磁感应强度为 $B$ ,方向垂直纸面向外;区域 $II$ 中的磁感应强度为 $3B$ ,方向垂直纸面向里, $N$ 点为它们分界线上的某一点,已知 $ON=L$ 。质量为 $m$ 、带电荷量为 $+q$ 的粒子从坐标原点 $O$ 平行于 $y$ 轴正方向射入区域 $I$ ,初速度 $v_0$ 。未知经过一段时间后,粒子恰好经过 $N$ ,忽略粒子重力和一切阻力,则下列说法正确的是



- A. 粒子运动到 $N$ 点时速度方向可能平行于 $x$ 轴  
 B. 粒子从 $O$ 点运动到 $N$ 点的时间至少为 $\frac{2\pi m}{qB}$   
 C. 粒子的初速度 $v_0$ 大小可能是 $\frac{3qBL}{4m}$   
 D. 粒子的初速度 $v_0$ 大小可能是 $\frac{3qBL}{m}$

8. 第五代人工心脏是当前最先进的心室辅助装置,下图为无线充电原理图,由与人工心脏相连的受电线圈和与充电器相连的输电线圈构成。若此刻输电线圈中通入正在变大的电流,产生的磁场方向如图所示,下列关于人工心脏在该时刻无线充电的说法正确的是



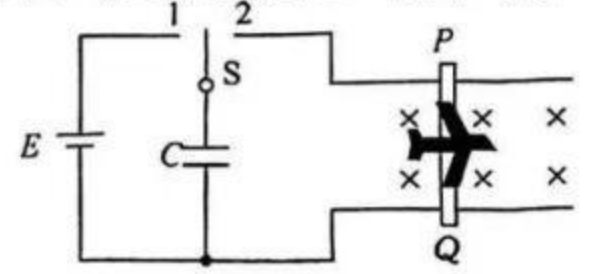
- A. 受电线圈有扩张的趋势  
 B. 受电线圈中,通过电阻的电流方向由 $M$ 到 $N$   
 C. 输电线圈中通入的电流由 $P$ 到 $Q$   
 D. 受电线圈与输电线圈相互排斥

9. 电磁流量计具备测量精确、耐强腐蚀等突出优点,它已经成为现代化工行业不可或缺的智能仪表。某调查组在化工厂的排污管末端安装了如图所示的流量计,测量管由绝缘材料制成,直径为 $d$ ,左右两端开口,匀强磁场大小为 $B$ ,方向竖直向下,在前后两个内侧面 $a$ 、 $b$ 固定有金属板作为电极。污水内含有大量正、负离子,从左向右流经测量管并充满整个管道,稳定时测得 $a$ 、 $b$ 两端电压为 $U$ ,污水流量指单位时间内排出的污水体积。则下列说法正确的是



- A. 稳定状态下 $a$ 侧电势比 $b$ 侧电势高  
 B. 当污水中正负离子浓度降低时, $a$ 、 $b$ 两点电压 $U$ 将减小  
 C. 电磁流量计测得污水的流量 $Q=\frac{\pi Ud}{4B}$   
 D.  $a$ 、 $b$ 两端电压 $U$ 与测量管长度有关

10. 九三阅兵展现了我国陆海空基“三位一体”多型尖端装备。航空母舰采用了世界上最先进的电磁弹射技术，其原理可简化为如图所示。直流电源电动势为  $E$ ，内阻不计。电容器的电容为  $C$ ，水平固定金属轨道处于垂直纸面向里，磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场中，轨道间距为  $L$ 。整个飞行器可视为金属棒  $PQ$ ，总质量为  $m$ ， $PQ$  联入电路的阻值为  $R$ ，静置在轨道上，并与导轨接触良好。首先开关  $S$  接 1，使电容器完全充电；然后将  $S$  接至 2， $PQ$  开始向右运动，达到最大速度之后离开导轨。不计导轨和电路其他部分的电阻，忽略一切摩擦和阻力。根据上述信息可知



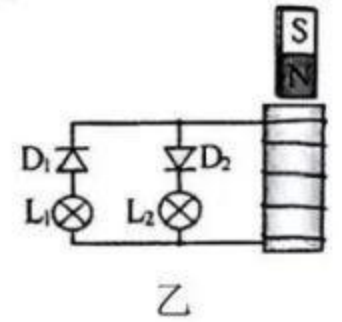
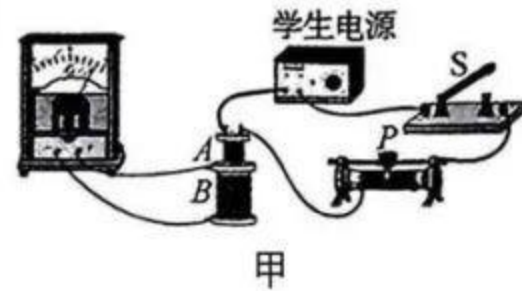
- A. 金属棒  $PQ$  开始运动瞬间加速度最大为  $\frac{BEL}{mR}$   
 B. 金属棒  $PQ$  滑离轨道的整个过程中流过它的电荷量为  $CE$   
 C. 金属棒  $PQ$  速度最大时，金属棒产生的感应电动势与电容器两端电压相等  
 D. 金属棒  $PQ$  在轨道上运动的最大速度为  $\frac{BLCE}{CB^2L^2+m}$

二、非选择题：本题共5小题，共54分。

11. (6分) 为探究影响感应电流方向的因素，甲、乙同学分别设计了如图所示的实验。

(1) 甲同学在  $S$  闭合瞬间发现电流计指针向右偏转，下列操作中也能使指针向右偏转的有

- A. 保持开关闭合，将  $A$  线圈从  $B$  线圈中拔出  
 B. 保持开关闭合，将滑动变阻器滑片  $P$  向左滑动  
 C. 保持开关闭合，将滑动变阻器滑片  $P$  向右加速滑动

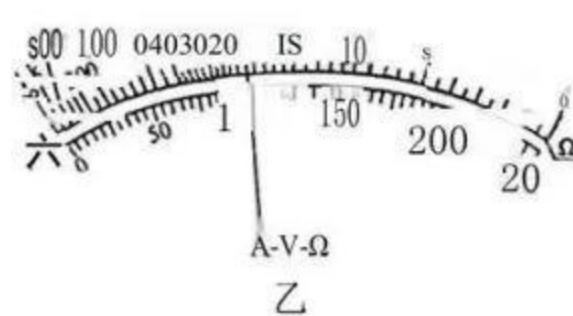


- (2) 甲同学在观察实验现象时，还发现  $A$  线圈拔出的速度越大，电流计指针偏转角度越大，这说明感应电流随 \_\_\_\_\_ (填“磁通量”“磁通量变化量”或“磁通量变化率”) 的增大而增大。  
 (3) 乙同学做实验时将  $N$  极朝下的条形磁铁向上远离螺线管，可观察到灯泡 \_\_\_\_\_ (填“ $L_1$ ”或“ $L_2$ ”) 短暂发光。由此可分析得出：当穿过螺线管的磁通量减小时，感应电流产生的磁场与条形磁铁的磁场方向相同。

12. (8分) 通过测量土壤的电阻率，可以快速判断其湿度和含盐量。这对于现代农业至关重要，能帮助农民精确灌溉以及评估土壤的肥力状况。某测量小组为了方便测量，将采集的土壤装入绝缘性能良好的塑料圆柱形容容器内，容器两端用不计电阻的金属圆片电极密封，如图甲所示，电路图中用  $R$  表示。

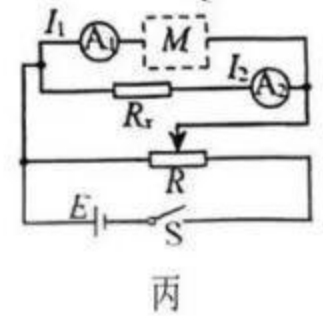


- (1) 先用多用电表初测土壤样品的电阻，选用欧姆挡“ $\times 100$ ”挡时，示数如图乙所示，样品电阻  $R$ ，约为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。



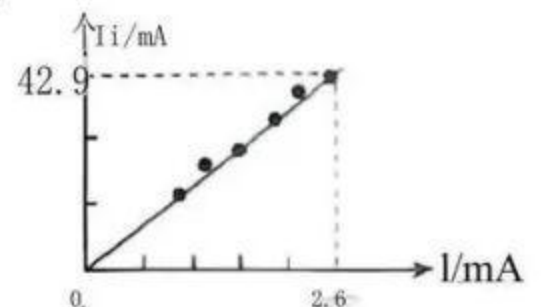
- (2) 为了更精确地测量所取土样的电阻，该小组从实验室中找到如下实验器材：

- A. 电流表(量程  $0 \sim 3$  mA, 电阻很小可忽略不计)  
 B. 电流表(量程  $0 \sim 50$  mA, 电阻为  $R_0 = 20 \Omega$ )  
 C. 定值电阻  $R_1 = 10 \Omega$   
 D. 定值电阻  $R_2 = 100 \Omega$   
 E. 滑动变阻器  $R$  ( $0 \sim 20 \Omega$ , 额定电流  $2$  A)  
 F. 电源(电动势  $6$  V, 内阻约为  $0.5 \Omega$ )  
 G. 开关一个，导线若干



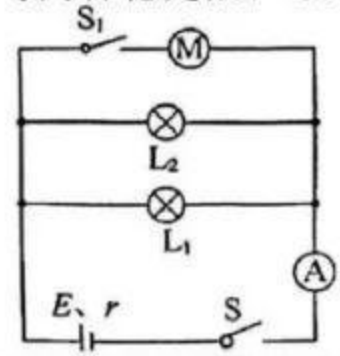
该小组设计了如图丙所示的电路，其中电流表  $A_2$  应选 \_\_\_\_\_，图丙中  $M$  处器材应选取 \_\_\_\_\_。(均填器材前面的字母序号)

- (3) 闭合开关，调节滑动变阻器，记录电流表  $A_1$  的示数  $I_1$ 、电流表  $A_2$  的示数  $I_2$ ，并根据多组测量数据，作出如右图所示的  $I_1 - I_2$  图像。利用图像得到待测电阻的阻值  $R_1 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

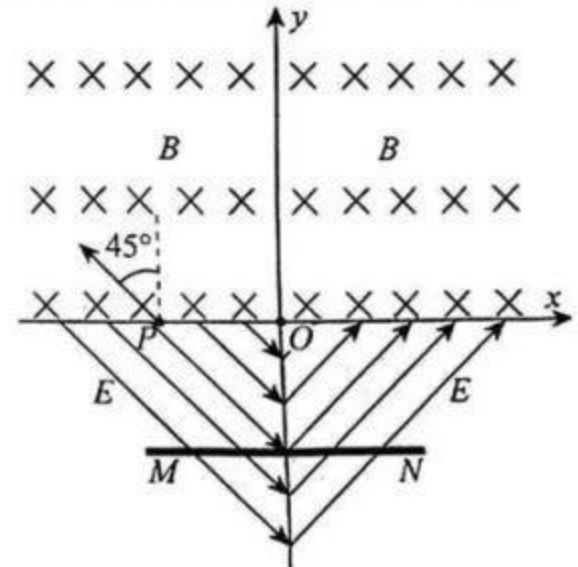


- (4) 在本实验中，某同学测得该圆柱形土壤样品的长度  $L$  和直径  $d$ ，用实验过程中测量的物理量对应的字母表示，则该样品电阻率的表达式为  $\rho =$  \_\_\_\_\_ (用  $\pi$ 、 $L$ 、 $d$ 、 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $R_0$ 、 $R$  或  $R_2$  表示)。

13. (10分) 某次对玩具车电动机性能的测试采用如图所示电路, 已知电源的电动势为  $E=18\text{ V}$  内阻为  $r=1\Omega$ , 其中  $M$  是直流电动机, 线圈电阻  $R_M=1\Omega$ , 指示灯  $L_1$ 、 $L_2$  完全相同, 电阻视为不变。只闭合开关  $S$ , 理想电流表的示数是  $I_1=6\text{ A}$ , 指示灯均恰好正常发光;  $S$  和  $S_1$  均闭合稳定后, 理想电流表的示数  $I_2=8\text{ A}$ , 电动机  $M$  正常工作。求:
- (1) 指示灯  $L$  的电阻  $R$  和额定功率  $P$ ;
  - (2) 电动机  $M$  的输出功率  $P_{\text{出}}$  和效率  $\eta$ 。



14. (12分) 如图所示, 在平面直角坐标系  $rOy$  中, 第一、二象限内存在垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小均为  $B$ 。第三、四象限存在与  $x$  轴正方向呈  $45^\circ$  夹角的匀强电场, 电场强度大小均为  $E$ 。固定绝缘挡板  $MN$  平行于  $x$  轴, 与  $x$  轴距离为  $L$ 。一质量为  $m$ 、电荷量为  $-q$  的粒子从  $P$  点以速度  $\frac{\sqrt{2}LqB}{m}$  射向第二象限, 速度方向与  $y$  轴正方向夹角为  $45^\circ$ ,  $OP$  长度也为  $L$ , 粒子与挡板碰撞时无能量损失, 碰撞时速度的改变类似光学中的反射, 忽略空气阻力, 粒子重力忽略不计。求:
- (1) 从  $P$  点射入磁场开始到第一次经过  $x$  轴所用的时间和经过的位移大小。(初始位置不算第一次)
  - (2) 第二次经过  $x$  轴时的速度  $v_2$  大小。(初始位置不算第一次)



15. (18分) 如图所示, 平行金属导轨  $CN$ 、 $CN'$  水平放置, 间距为  $L=1\text{m}$ , 处在竖直向上的匀强磁场中, 磁感应强度  $B_1=B_0+kt$ , 左端接有电阻, 右端有一导体棒  $a$  垂直于导轨静止放置,  $a$  的质量  $m_1=0.2\text{kg}$ , 电阻  $R_1=2.0\Omega$ , 长度为  $L=1\text{m}$ 。平行金属导轨  $OPM$ 、 $O'P'M'$ , 其中  $OP$  与  $O'P'$  是圆心角为  $53^\circ$ 、半径为  $r=\frac{11}{8}\text{m}$ 、与水平面相切于  $P$ 、 $P'$  点的圆弧形导轨, 水平导轨窄轨部分间距为  $L$ , 宽轨部分间距为  $2L$ ,  $PP'$  右侧整个空间中存在磁感应强度  $B_2=4\text{ T}$ , 方向竖直向上的匀强磁场, 导体棒  $b$  垂直于导轨静止放置,  $b$  的质量  $m_2=0.4\text{kg}$ , 电阻  $R_2=6.0\Omega$ , 长度为  $2L$ ; 宽轨和窄轨都足够长,  $a$  棒始终在窄轨磁场中运动,  $b$  棒始终在宽轨磁场中运动。两部分导轨固定在不同高度的水平台面上,  $NN'$  与  $OO'$  高度差为  $h=0.8\text{m}$ 。某时刻闭合  $S$ , 导体棒  $a$  水平向右飞出, 恰能无碰撞地从  $OO'$  滑入右侧平行导轨, 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。不计导轨电阻, 忽略一切摩擦及空气阻力, 两导体棒始终与导轨垂直且接触良好。已知  $\sin 53^\circ = 0.8$ ,  $\cos 53^\circ = 0.6$ 。求:
- (1) 磁感应强度  $B_1=B_0+kt$  中的  $k$  是正值还是负值;
  - (2) 导体棒  $a$  飞出时的初速度  $v_1$  的大小和导体棒  $a$  刚到  $PP'$  时的速度  $v$  的大小;
  - (3) 从  $a$  棒进入磁场  $B_2$  到两棒达到稳定状态的过程中, 通过  $b$  棒横截面的电荷量;
  - (4) 从  $a$  棒进入磁场  $B_2$  到两棒达到稳定状态的过程中,  $b$  棒上产生的焦耳热

