

物理

考生注意

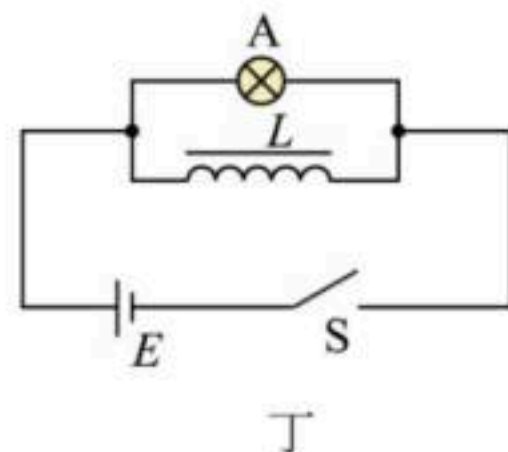
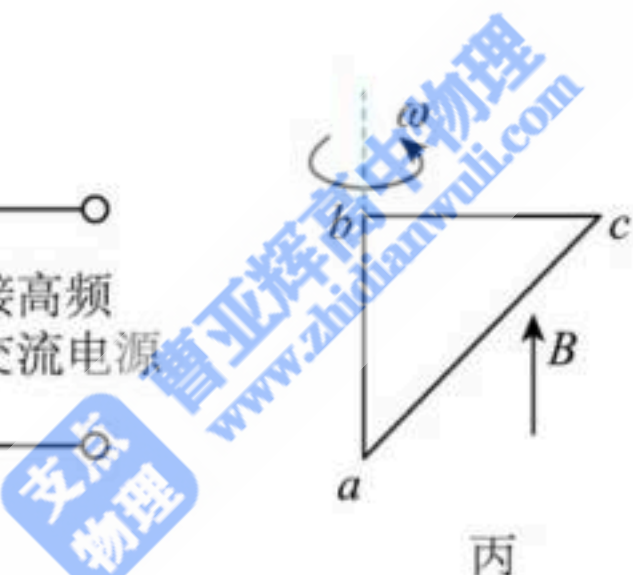
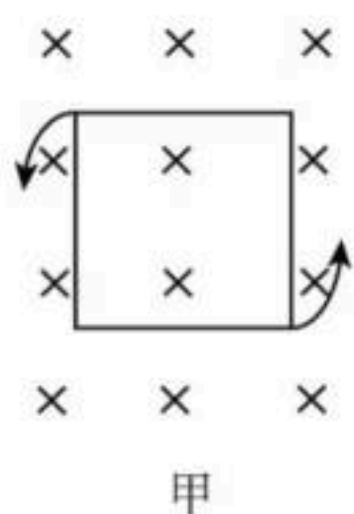
1. 本试卷本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。

2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。

第 I 卷（选择题 共 46 分）

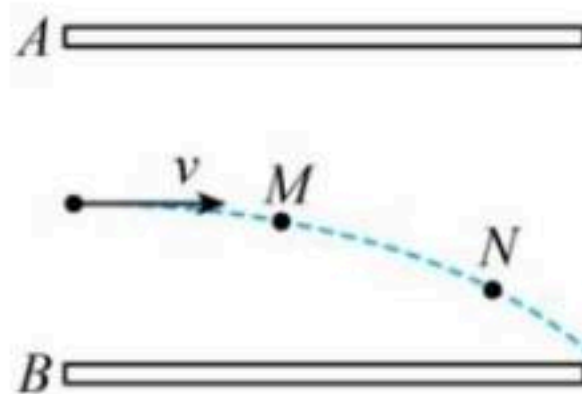
一、选择题（10 小题，共 46 分。第 1-7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8-10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，选对得 6 分，选不全得 3 分，有选错的得 0 分。）

1. 以下四幅图片：图甲中闭合线圈平面垂直于磁场，线圈在磁场中旋转；图乙中是真空冶炼炉；图丙中是在匀强磁场内运动的闭合线框；图丁是研究自感现象的实验电路图。下列说法正确的是（ ）



- A. 图甲中，线圈在磁场中旋转会产生感应电流
 B. 图乙中，真空冶炼炉是利用涡流来熔化金属的装置
 C. 图丙中，闭合线框中感应电流的方向为 $a \rightarrow c \rightarrow b$
 D. 图丁中，电路开关断开瞬间，灯泡 A 会立即熄灭

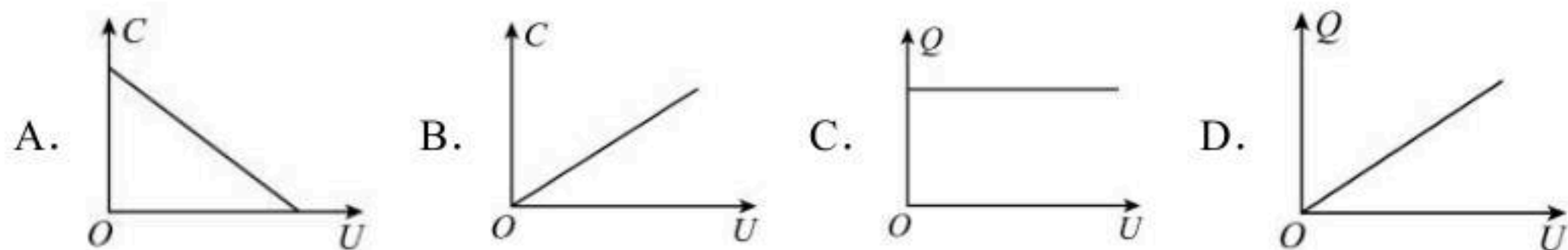
2. 如图所示，平行金属板 A、B 水平正对放置，分别带等量异号电荷。一带电微粒水平射入板间，在重力和电场力共同作用下运动，轨迹如图中虚线所示，那么（ ）



- A. 若微粒带正电荷，则 A 板一定带正电荷
 B. 微粒从 M 点运动到 N 点电势能一定增加
 C. 微粒从 M 点运动到 N 点动能一定增加
 D. 微粒从 M 点运动到 N 点机械能一定增加

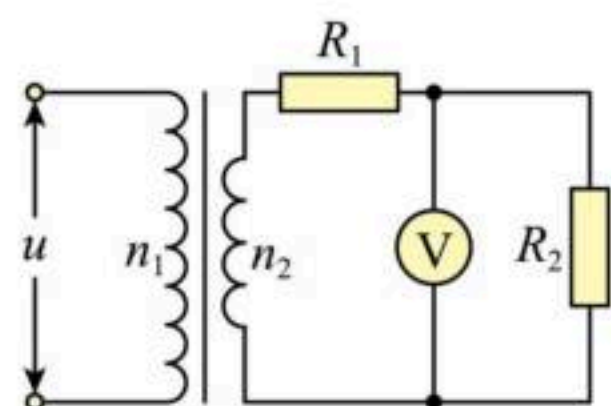
3. 电容器是一种重要的电学元件，它能够储存电荷。如图所示为一种常见的电解电容器，给该电容器充电，用 Q 表示电容器所带电荷量， C 表示电容器的电容， U 表示电容器两极板间的电势差，下面正确反映它们之间关系的图像是（ ）





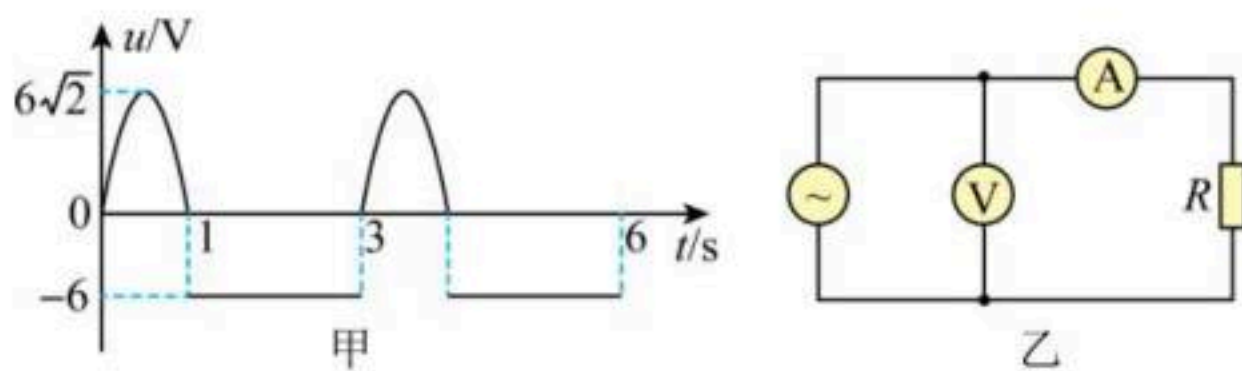
4. 如图所示，理想变压器原、副线圈匝数比为 $n_1:n_2=3:1$ ， R_1 和 R_2 为完全相同的定值电阻，电压表为理想电表，原线圈两端加电压 $u=300\sqrt{2}\sin(100\pi t)V$ ，则电压表的示数为 ()

- A. 300V B. 100V
C. $50\sqrt{2}V$ D. 50V



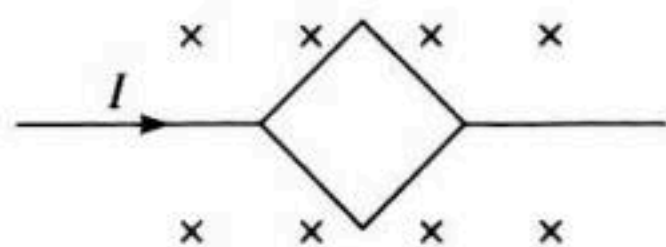
5. 在图乙的电路中，通入如图甲所示的交变电流，此交变电流的每个周期内，前三分之一周期电压按正弦规律变化，后三分之二周期电压恒定。电阻 R 的阻值为 12Ω ，电表均为理想电表，下列判断正确的是 ()

- A. 该交变电流的电压有效值为 $6V$
B. 电流表的示数为 $0.1A$
C. 电阻 R 一个周期内产生的热量为 $12J$
D. 电压表的示数为 $6\sqrt{2}V$



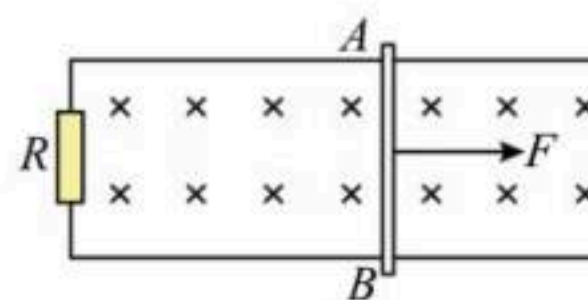
6. 如图所示，边长为 a 的正方形导体框处在匀强磁场中，磁场的磁感应强度为 B ，给导体框通入图示电流 I ，则整个导体框受到的安培力大小为 ()

- A. Bla B. $\sqrt{2}Bla$
C. $2Bla$ D. 0



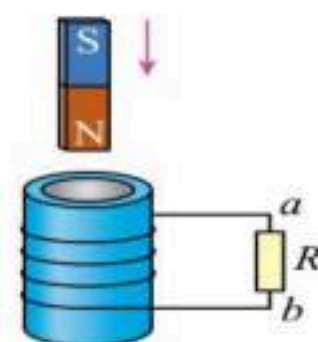
7. 如图所示，金属棒 AB 垂直跨搁在位于水平面上的两条平行光滑金属导轨上，棒与导轨接触良好，棒 AB 和导轨电阻均忽略不计。导轨左端接有电阻 R ，垂直于导轨平面的匀强磁场向下穿过平面。现用水平向右的恒定外力 F 拉着棒 AB 从静止开始向右移动， t 秒末棒 AB 速度为 v ，移动的距离为 L ，且在 t 秒内速度大小一直在变化，则下列判断正确的是 ()

- A. t 秒内 AB 棒所受的安培力方向水平向左，大小保持不变
B. t 秒内外力 F 做的功等于电阻 R 上产生的焦耳热
C. t 秒内 AB 棒做匀加速运动
D. t 秒末外力 F 做功的功率小于 $\frac{2FL}{t}$

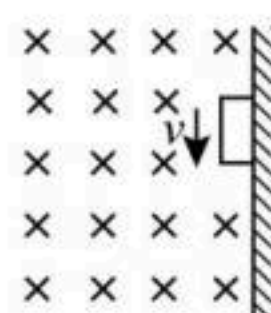


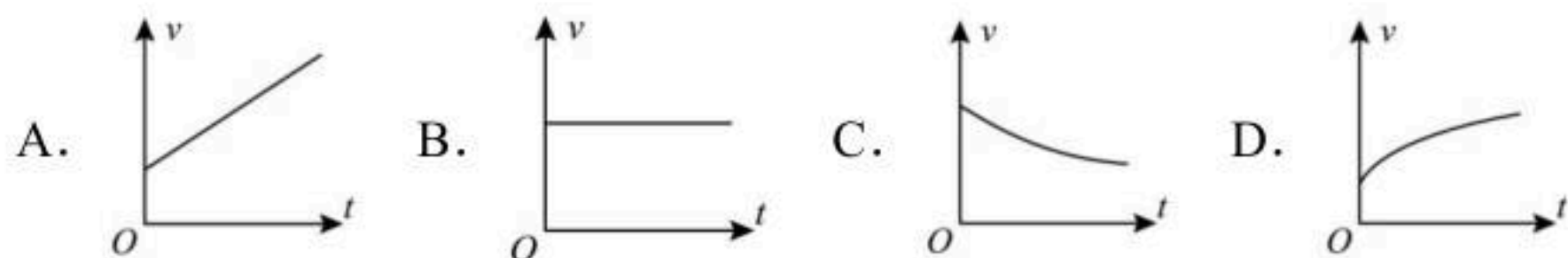
8. 如图所示，螺线管连接电阻 R 放置在水平地面上，上方有一竖直放置的条形磁铁，磁铁的 N 极朝下，当磁铁向下运动过程中，下列说法正确的是 ()

- A. 穿过螺线管的磁通量减少
B. 通过 R 的感应电流方向为从 $b \rightarrow R \rightarrow a$
C. 磁铁与螺线管相互吸引
D. 螺线管对地面的压力变大

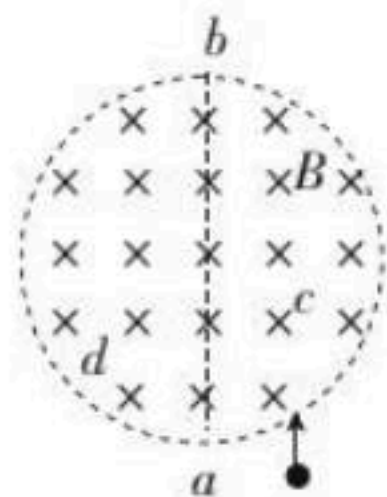


9. 如图所示，一个带正电的小物块沿一个粗糙的竖直墙面以某一初速度向下滑动。空间分布有水平向内的匀强磁场。小物块运动的 $v-t$ 图象可能正确的是 ()





10. 如图所示，圆形匀强磁场区域的半径为 R ，磁感应强度大小为 B 、方向垂直于纸面向里。一电荷量为 q 、质量为 m 的带正电粒子沿平行于直径 ab 的方向射入磁场区域，射入点到 ab 的距离为 $\frac{R}{2}$ 。已知粒子的初速度大小为 $\frac{qBR}{m}$ ，不计粒子受到的重力，下列说法正确的是 ()



- A. 粒子在磁场中运动的时间为 $\frac{\pi m}{3qB}$
- B. 若粒子从 a 点沿直径 ab 方向射入，粒子射出磁场时的位置不变
- C. 若仅将磁场反向，粒子射出磁场时到 ab 的距离为 R
- D. 若仅将磁场的磁感应强度增大为 $2B$ ，粒子在磁场中运动的时间为 $\frac{\pi m}{2qB}$

第 II 卷（非选择题 共 54 分）

二、非选择题（本大题包含 5 小题，共 54 分。）

11. (8 分) 某同学打算测量由某种合金材料制成的金属丝的电阻率（阻值约 5 欧），待测金属丝的横截面为圆形。

实验器材有：毫米刻度尺、螺旋测微器、电压表（内阻约 $2\text{ k}\Omega$ ）、电流表（内阻约 $2\ \Omega$ ）、滑动变阻器、电源、开关、待测金属丝及导线若干。

(1) 用毫米刻度尺测量待测金属丝的长度，用螺旋测微器测量其直径，结果分别如图 1 和图 2 所示，可得其长度 $L=59.40\text{cm}$ ，直径 $D=$ _____ mm ;

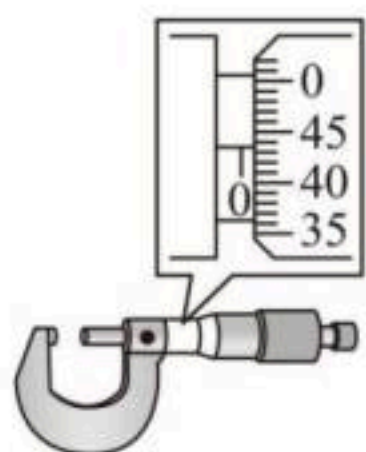


图2

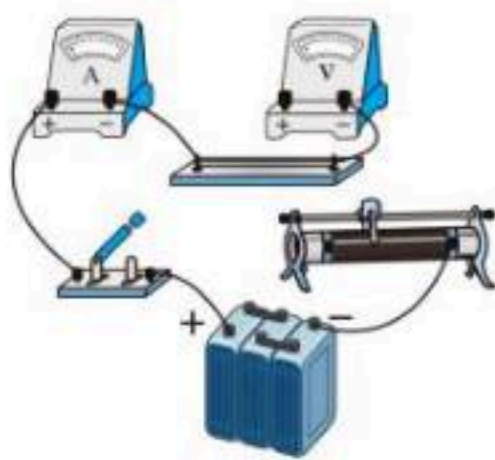


图3

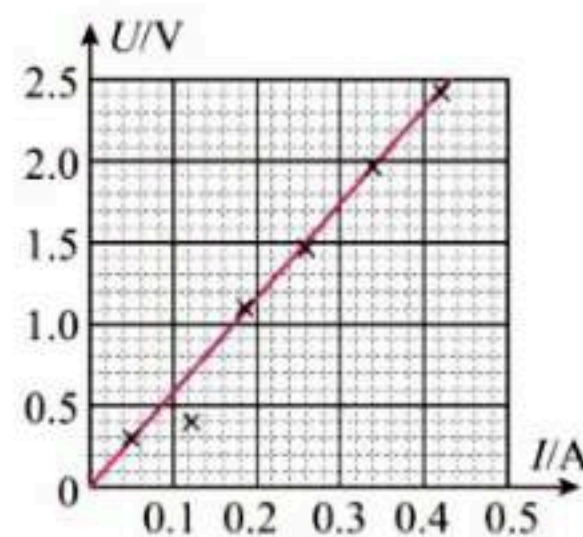


图4

(2) 该同学要用图像法求出待测金属丝的阻值，要求电压从 0 开始变化。请在答题卡上将图 3 所示实物电路图中所缺导线补全；

(3) 图 4 是根据实验中测得的 6 组电流、电压的值描绘的点，并作出了图线，由图可求出电阻值 $R=$ _____ Ω （保留 3 位有效数字）

(4) 请写出待测金属丝的电阻率的表达式= _____（用测得的物理量符号和已知常数表示）。

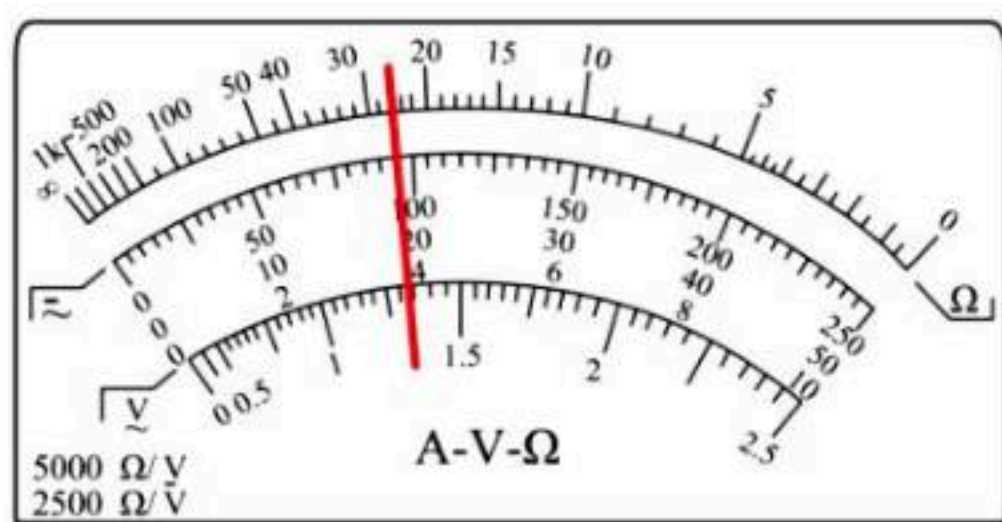
12. (8分) 某实验小组测量一充电宝的电动势和内阻。从说明书可知该充电宝的电动势约为 5V, 内阻很小, 约 $0.1\Omega\text{--}0.3\Omega$, 最大放电电流为 2A。

(1) 该小组将充电宝连接线的绝缘层剥开, 找出充电宝的正极和负极, 将多用电表选择开关旋到 10V 直流电压挡, 先进行机械调零, 然后两表笔正确接触充电宝的两极, 电表刻度盘如图甲所示, 该读数为_____V。

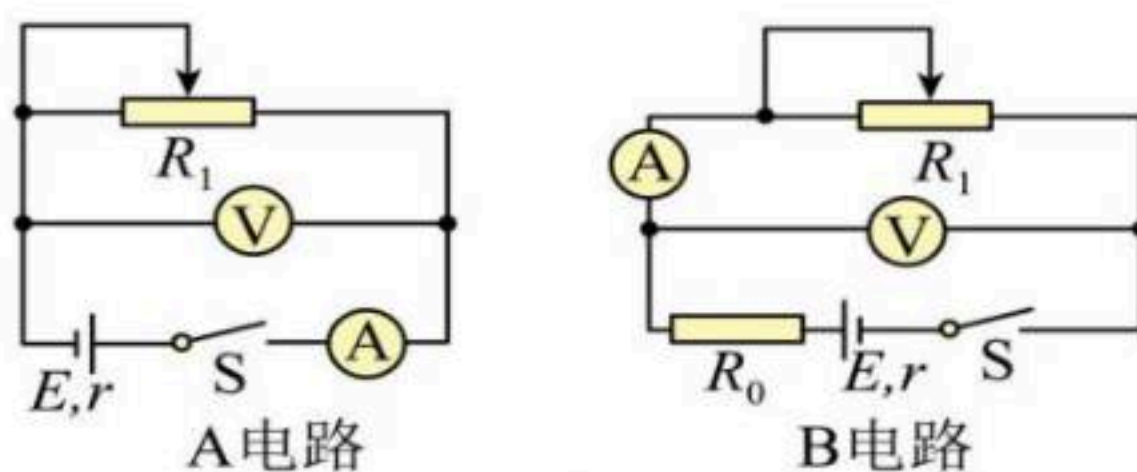
(2) 该小组想进一步精确测出该充电宝的电动势和内阻, 实验室提供的器材如下:

- A. 电压表 V (量程为 6V, 内阻约为 $5k\Omega$)
- B. 电流表 A (量程为 3A, 内阻约为 0.6Ω)
- C. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 60Ω)
- D. 定值电阻 $R_0=3\Omega$
- E. 一个开关及导线若干

该小组设计了两种测量充电宝电动势和内阻的电路, 图乙中_____ (填“ A 电路”或“ B 电路”) 更为合理。



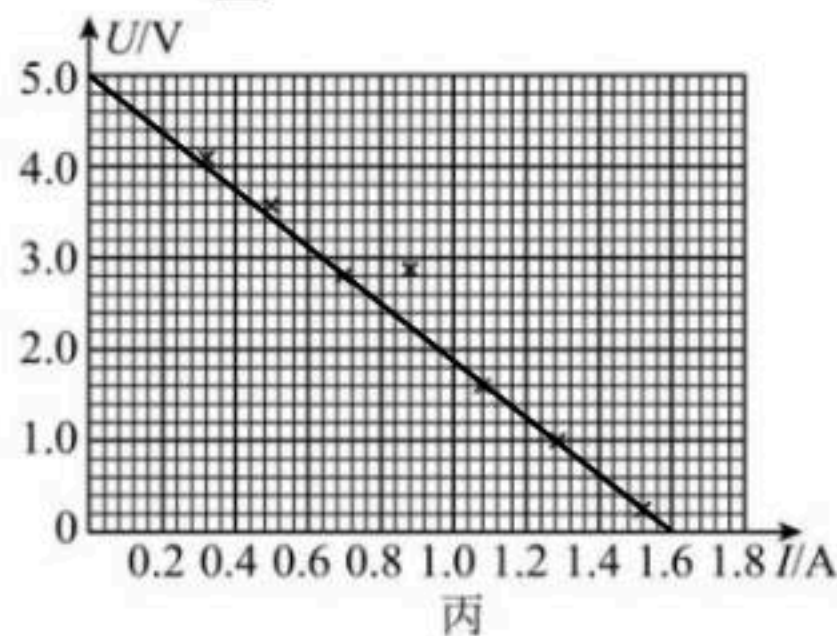
甲



乙

(3) 该小组通过调节滑动变阻器, 测得多组 I、U 数据, 并在坐标纸上描点如图丙所示。

(4) 根据 U-I 图像, 可求得该充电宝的电动势为_____V, 内阻为_____Ω。(结果均保留两位有效数字)

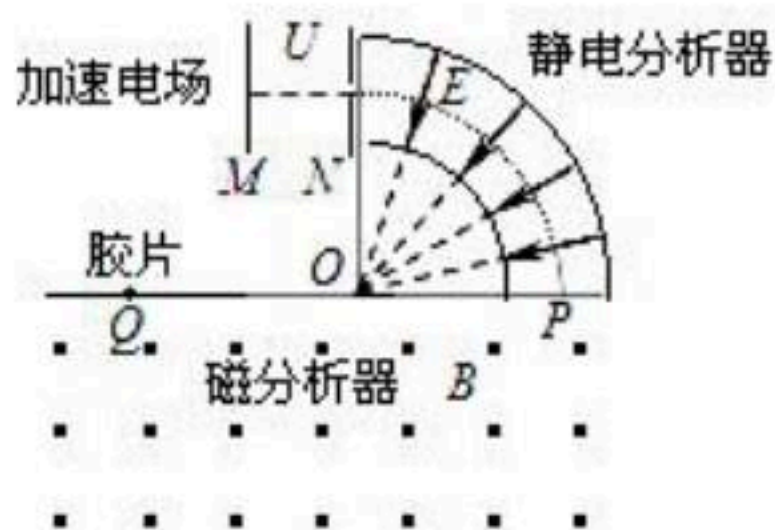


丙

13. (10分) 如图所示为一种质谱仪示意图, 由加速电场、静电分析器和磁分析器组成。若静电分析器通道中心线的半径为 R , 通道内均匀辐射电场在中心线处的电场强度大小为 E , 磁分析器有范围足够大的有界匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向外。一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子从静止开始经加速电场加速后沿中心线通过静电分析器, 由 P 点垂直边界进入磁分析器, 最终打到胶片上的 Q 点, 不计粒子重力。

求:

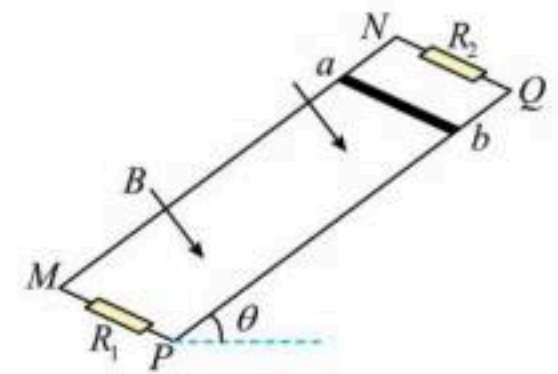
- (1) 加速电场的电压;
- (2) P、Q 两点间的距离 S 。



14. (12分) 如图所示, 足够长的光滑平行金属导轨 MN、PQ 与水平面间的夹角 $\theta=37^\circ$, 其宽度 $L=1\text{m}$, 导轨下端 MP 之间连接 $R_1=1.5\Omega$ 的电阻, 上端 NQ 之间连接 $R_2=3\Omega$ 的电阻, 整个装置处于垂直导轨平面向下的匀强磁场中。一根质量 $m=1\text{kg}$ 、电阻 $r=1\Omega$ 、长度 $L=1\text{m}$ 的金属杆 ab 由静止释放, 下滑距离 $x=20\text{m}$ 前已达到稳定速度 $V_m=4\text{m/s}$ 。已知金属杆运动过程中始终与导轨接触良好, 导轨电阻不计, 取 $\sin 37^\circ =0.6$, $\cos 37^\circ =0.8$, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

(1) 求磁感应强度 B 的大小;

(2) 在金属杆从静止开始下滑距离 $x=20\text{m}$ 的过程中, 求电路中产生的焦耳热 Q。



15. (16分) 如图所示, 在 $y<0$ 的区域存在方向沿 y 轴正方向的匀强电场, 场强大小为 E, 在 $y>0$ 的区域存在方向垂直于 xoy 平面向里的匀强磁场。一个氕核 ${}_1^1\text{H}$ 和一个氚核 ${}_1^3\text{H}$ 先后

从 y 轴上 $y=-L$ 处以相同的动能射出, 速度方向沿 x 轴正方向。已知氕核进入磁场时, 速度方向与 x 轴正方向的夹角为 60° , 并从坐标原点 O 处第一次射出磁场。

氕核的质量为 m, 电荷量为 e, 不计重力。求:

(1) 氕核第一次进入磁场的位置到原点 O 的距离;

(2) 磁场的磁感应强度 B 的大小;

(3) 氚核 ${}_1^3\text{H}$ 第一次离开磁场的位置到原点 O 的距离。

