

2025 学年第一学期宁波三锋联盟期中联考

高二年级物理学科 试题

命题：观城中学 张恩军 杨贤江中学 徐省 骆驼中学 张佳 审题：泰河中学

考生须知：

1. 本卷共 8 页满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场号、座位号及准考证号并填涂相应数字。
3. 所有答案必须写在答题纸上，写在试卷上无效。
4. 考试结束后，只需上交答题纸。

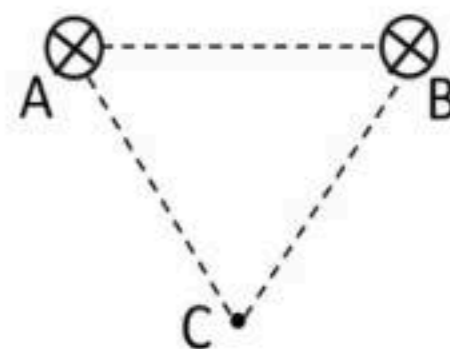
选择题部分

一、选择题 I（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 在物理发展史上许多科学家都作出了不可磨灭的贡献，下列说法正确的是（ ）
 - A. 库仑提出了库仑定律，并最早用实验测得元电荷电量 e 的数值
 - B. 法拉第首先提出场的概念，并用“力线”描述电荷周围存在的“看不见摸不着”的场
 - C. 楞次系统地总结了电磁规律的研究成果，建立了经典电磁场理论
 - D. 爱因斯坦首先提出了能量子的假说
2. 防止静电危害的其中一种基本方法是尽快把产生的静电导走，避免越积越多。下列所举事例中，**不是**采用此种方法的是（ ）
 - A. 油罐车尾部通常装有导电拖地带
 - B. 加油站工人须穿戴由导电橡胶制成的防静电鞋
 - C. 超高压带电作业的工人穿戴的工作服织物纤维中通常混织有铜丝
 - D. 家用墙壁插座通常设计成具有接地线端的三孔插座
3. 采用比值法定义的物理概念在物理学中占有相当大的比例，该方法适用于物质属性或特征、物体运动特征的定义。下列公式中**不是**采用比值定义法的物理概念选项是（ ）

A. 电势 $\varphi = \frac{E_p}{q}$ B. 电阻 $R = \frac{U}{I}$ C. 电容 $C = \frac{Q}{U}$ D. 电场强度 $E = \frac{U}{d}$

4. 如图所示，在等边三角形的 A 、 B 点垂直纸面放置无限长通电直导线，电流大小相等。若电流同向， C 点磁感应强度为 B 。若保持电流大小不变，仅改变 B 点的电流方向，则 C 点的磁感应强度为（ ）



第 4 题

- A. 0
- B. $\frac{\sqrt{3}}{3}B$
- C. B
- D. $\sqrt{3}B$

5. 指纹密码锁是我国现阶段流行的防盗门的核心配件，其原理是通过凹凸不平的指纹面与解锁面板间形成微电容器（相当于正对面积相同，板间距不同的电容器）。给电容器一个固定电压，电容小的微电容器放电较快，根据放电快慢就可以记录和分析指纹数据。下列说法**不正确**的是（ ）

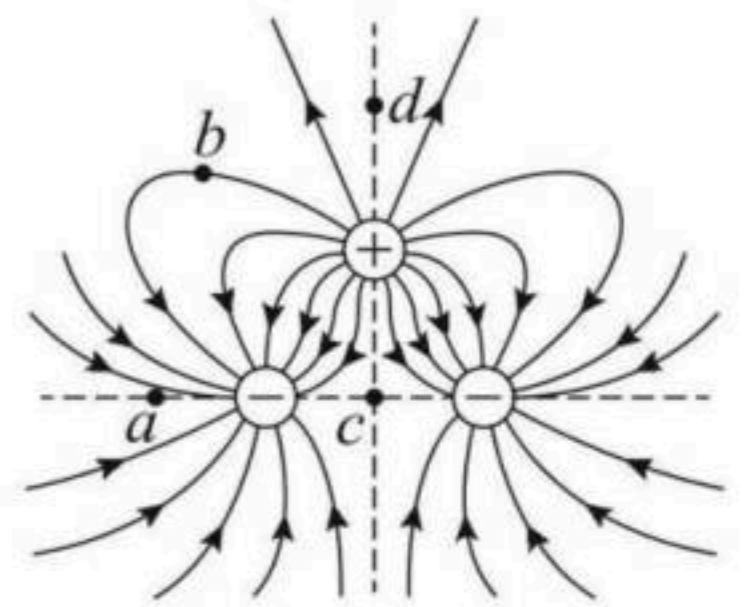


第 5 题图

- A. 在指纹凹处形成的电容器电容大

- B. 在指纹凸处形成的电容器放电较慢
- C. 出汗后手指对指纹识别有影响
- D. 充电后在指纹凸处形成的电容器存储的电荷量大

6. 三个等量异种电性点电荷分别位于正三角形顶点处，形成的电场线如图实线所示。图中 a 、 c 关于左侧负电荷对称， c 是两个负电荷连线的中点，且与 d 关于正电荷上下对称。下列说法正确的是（ ）



第 6 题图

- A. a 处场强方向水平向右
- B. c 和 d 处电场强度大小相等
- C. b 处的电强强度大于 a 处的场强强度
- D. 正电荷从 b 处移到 a 处电场力做正功

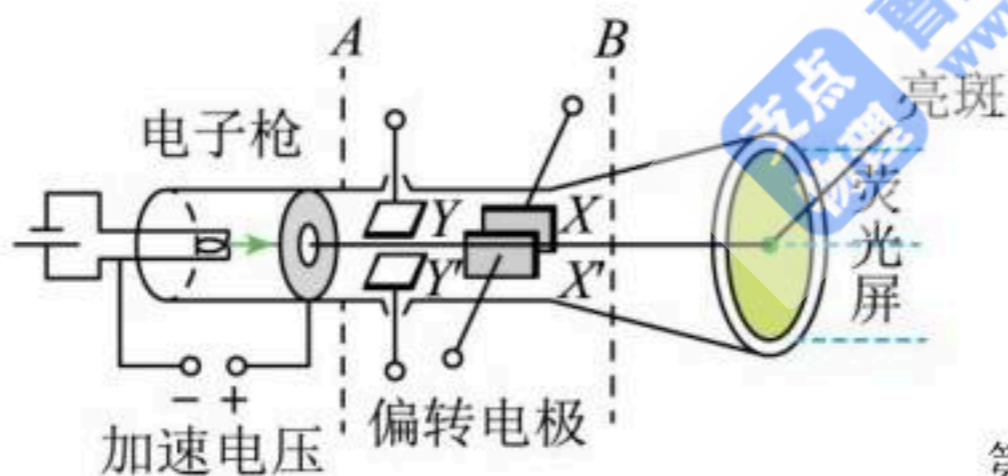
7. 新能源汽车动力电池的充电倍率对其使用的便捷性和节能性均产生极大的影响，目前多数新能源汽车充电电压都从 400V 平台升级到 800V 平台，某厂家对其产品宣传数据如下：100kWh 电池组在 800V 超充桩 5C 充电倍率下，理论峰值功率为 500kW，均值约为 350kW，当该电池组能量从 20% 充至 90% 时，请估算充电时长约为（ ）



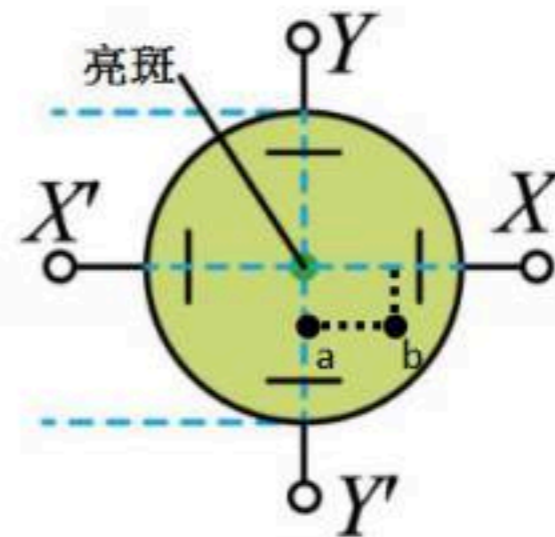
第 7 题图

- A. 10min
- B. 20min
- C. 30min
- D. 50min

8. 有一种电子仪器叫做示波器，可以用来观察电信号随时间变化，如图是它核心部件示波管的原理图，由电子枪、偏转电极、荧光屏等组成，管内抽真空。电子枪产生热电子，当两对偏转电极不加偏转电压时，电子正好打在荧光屏中心。设热电子初速度为零，经过加速电压加速后进入偏转电极 YY' 、 XX' ，电子最终打在荧光屏上某处出现亮斑以便观察，不计电子重力、电子间相互作用。下列说法正确的是（ ）



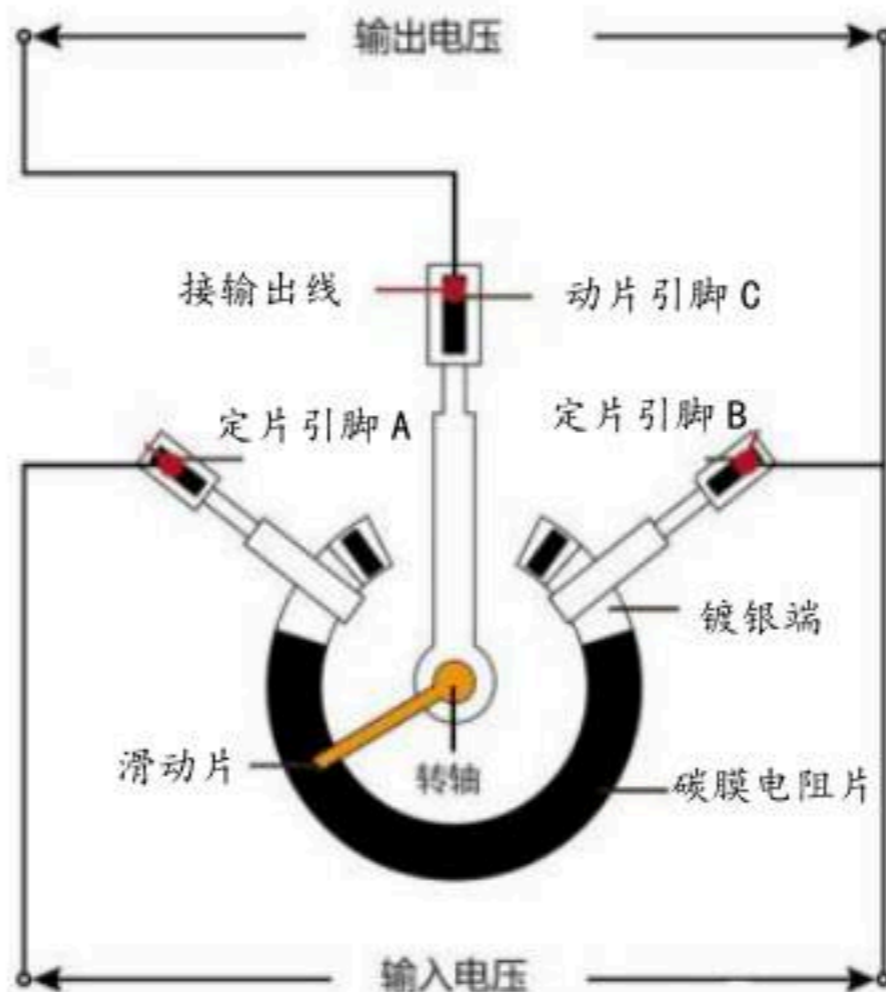
第 8 题图



- A. 若要使亮斑由中心点移至如图 a 点，需在 YY' 上加上偏转电压，且 $U_{YY'} > 0$
- B. 若要使亮斑由中心点移至如图 b 点，需在 XX' 和 YY' 均加上偏转电压且 X 、 Y 均接高电势
- C. 若电子打在 b 点的基础上，仅减小加速电压少许，荧光屏上亮斑将出现在 b 点右下方
- D. 若电子打在 b 点的基础上，仅增大加速电压少许，荧光屏上亮斑将出现在 b 点左下方

9. 如下图是一种常见的三足电位器，此类电位器一般当做简易音箱的音量调节键。它是由一个电阻体（碳膜电阻片）和一个转动系统组成。当电阻体的两个固定触点（引脚）之间外加一个输入电压时，通过转动系统改变触点在电阻体上的位置，在动触点与固定触点之间便可得到一个与动触点位置成一定关系的输出电压（接音箱端）。其接线图如下图所示，则下列说法正确的是（ ）

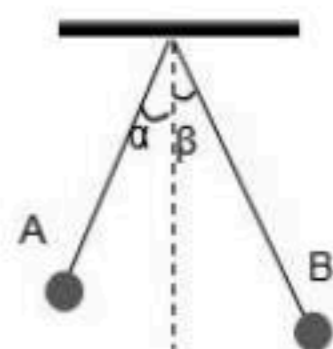
- A. 若要调高音量，需要使滑动片顺时针转动
- B. 若定片引脚 A 接触不良，则音箱端仍有信号发出，但不能调节音量大小
- C. 若定片引脚 B 接触不良，则音箱端仍有信号发出，但不能调节音量大小
- D. 为了提高节能性，可将碳膜电阻片换成导电性能更好的铜片材料



第 9 题图

电位器接线图

10. 如图所示，用两根绝缘轻质细绳把两个带同种电性的带电小球 A 和 B 悬挂在同一点。两小球的质量相等，电荷量 q 及对应悬挂细绳的长度 L 的关系是： $q_A > q_B$ ， $L_A < L_B$ 。当两小球静止稳定时，细绳拉力大小分别是 F_A 和 F_B ，悬线与竖直方向的偏角分别为 α 和 β ，下列关于 F_A 和 F_B ， α 和 β 大小判断正确的选项是 ()

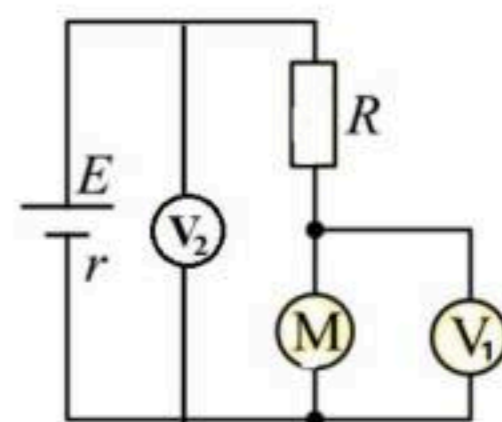


第 10 题

- A. $F_A > F_B$; $\alpha > \beta$ B. $F_A > F_B$; $\alpha = \beta$ C. $F_A < F_B$; $\alpha > \beta$ D. $F_A < F_B$; $\alpha < \beta$

二、选择题 II (本题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分)

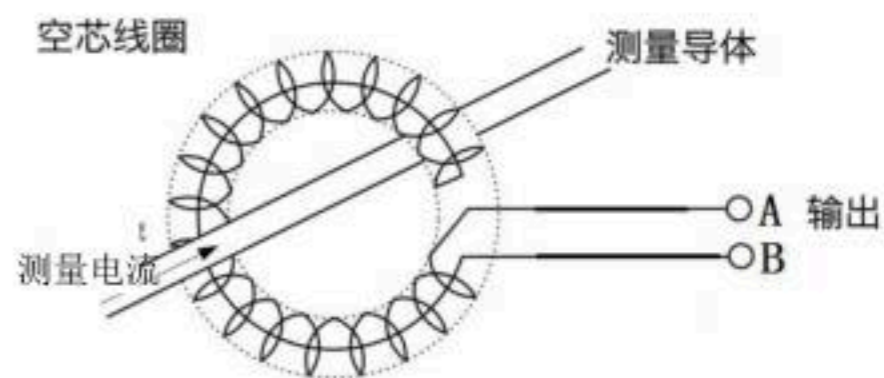
11. 如图所示，电源的电动势为 $E=12\text{V}$ ，电源内阻为 $r=1\Omega$ ，定值电阻 R ， M 为直流电动机，其线圈电阻 $r_0=0.45\Omega$ ，电动机正常运转时，理想电压表 V_1 和 V_2 读数分别为 9V 和 11V ，则 ()



第 11 题图

- A. 定值电阻 R 的阻值为 2Ω
 B. 电源的输出功率为 12W
 C. 电动机 M 的输出功率为 9W
 D. 电动机 M 的效率为 95%

12. 罗氏线圈在电气工业领域继电保护、变频调速等场合应用非常广泛。其中一种罗氏线圈的构造原理如图所示：若干匝导线均匀对称地绕制在截面为圆形的环形非铁磁材料上，当通电导体垂直环形材料平面，穿过环形中心时，通过采集导线两端 AB 输出的电信号，来测量导体内流过的电流信号。下列说法正确的是 ()

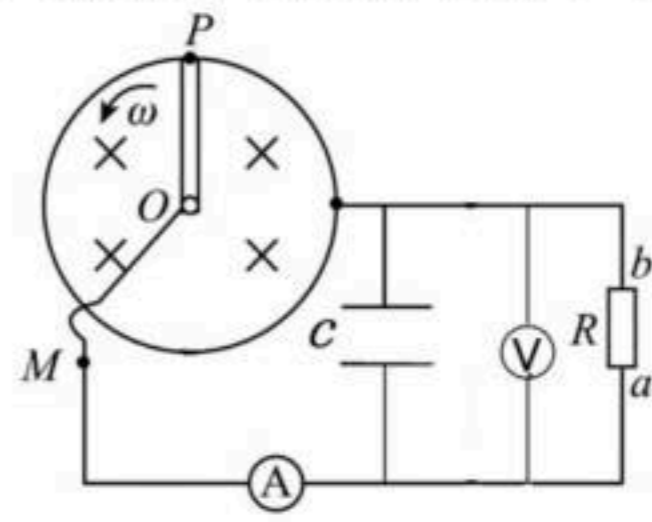


第 12 题图

- A. 若测量导体内的电流强度越大，则导线输出端 AB 的电势差越大
 B. 若测量导体内的电流方向发生改变，则导线输出端 AB 两端的电势高低会同步改变
 C. 若测量导体内的电流强度变化越迅速，则导线输出端 AB 的电势差越大
 D. 若绕制的导线匝数越多，则导线输出端 AB 的电势差越大

13. 如图所示，圆心为 O 、直径 $d=2\text{m}$ 的圆形金属导轨内存在方向垂直纸面向里、磁感应强度大小 $B=1\text{T}$ 的匀强磁场。金属杆 OP 长度与导轨半径相等，单位长度电阻 $r_0=4\Omega/\text{m}$ ， OP 绕 O 点以角速度 $\omega=20\text{rad/s}$

逆时针匀速转动并与导轨保持良好接触。 O 、 M 两点用导线相连，阻值 $R=12\Omega$ 的电阻和电容 $C=1.2\times 10^{-10}\text{F}$ 的电容器并联在电路中，圆形导轨与导线电阻均不计，电压表 V 、电流表 A 均是理想电表。下列说法正确的是（ ）



第 13 题图

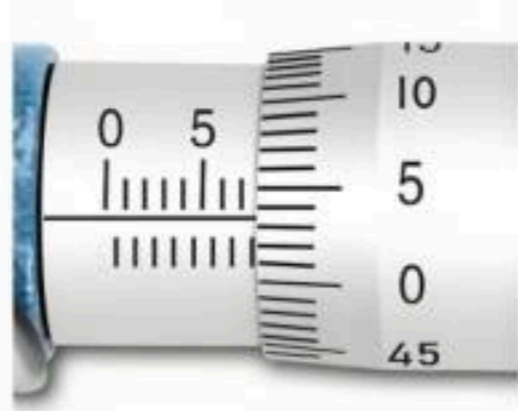
- A. 流过电阻 R 的电流方向为 $b\rightarrow a$
- B. 电流表的读数为 1.25A
- C. 电压表的读数为 7.5V
- D. 电容器的电荷量为 $9.0\times 10^{-10}\text{C}$

非选择题部分

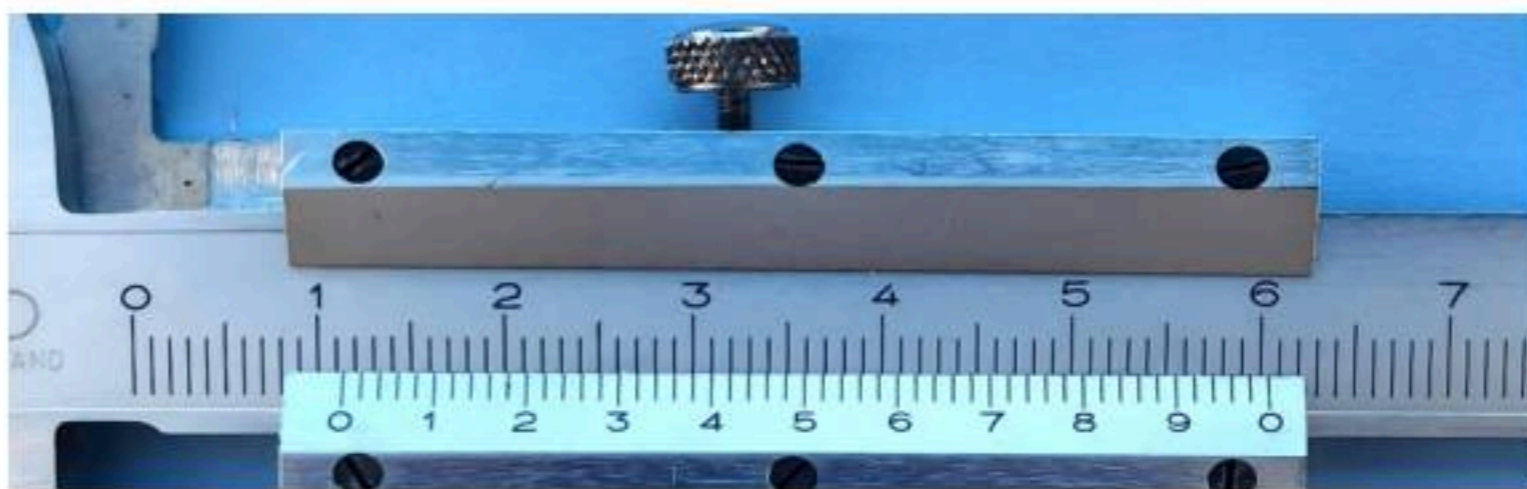
三、非选择题（本题共 5 题，共 58 分）

14. 实验题（I、II、III 三题共 14 分）

14-I. (2 分) 如图甲、乙所示，分别是某同学使用螺旋测微器和五十分度游标卡尺的测量数据图，则甲的读数为_____ mm，乙的读数为_____ mm。

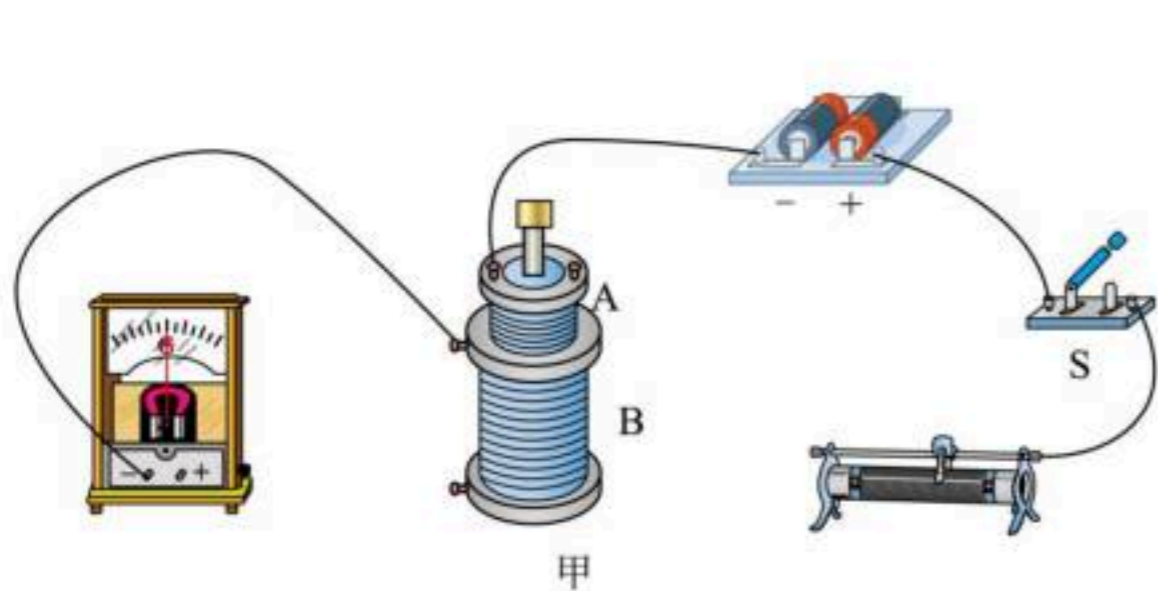


甲（第 14-I 题）

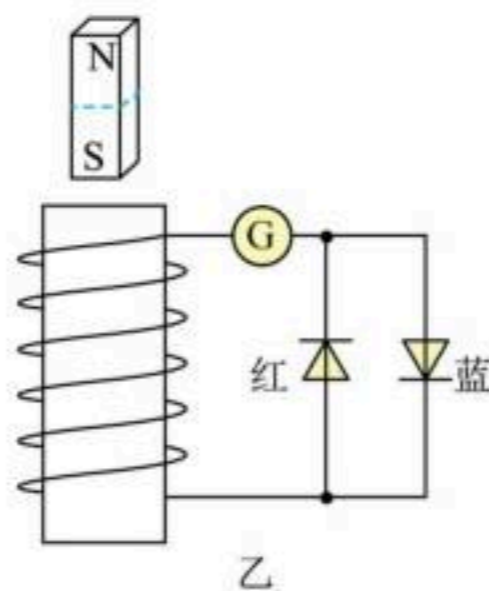


乙（第 14-I 题）

14-II. (5 分) 为探究影响感应电流方向的因素，某兴趣小组的同学们使用图甲所示的电磁感应实验装置进行实验，其中线圈 A 中有铁芯。



甲（第 14-II 题）



乙（第 14-II 题）

(1) 如图甲所示，是小明同学进行“探究感应电流方向”的实验装置，为了完成该实验，请用笔画线代替导线完成余下电路：

(2) 小明同学将线圈 A 插入线圈 B 中，闭合开关 S 时，发现灵敏电流计 G 的指针向左偏转，接着保持线圈 A 、 B 不动，将线圈 A 中的铁芯拔出，则灵敏电流计 G 的指针将向_____（填“左”或“右”）偏转；

(3) 图乙是小军同学对课本演示实验装置改进后制作的“楞次定律演示仪”。演示仪由反向并联的红、蓝两只发光二极管（简称 LED）、一定匝数的螺线管、灵敏电流计 G 以及强力条形磁铁组成。正确连接好实验电路后，将条形磁铁从图示位置迅速向下移动过程中，_____（填“红”或“蓝”）色二极管发光；

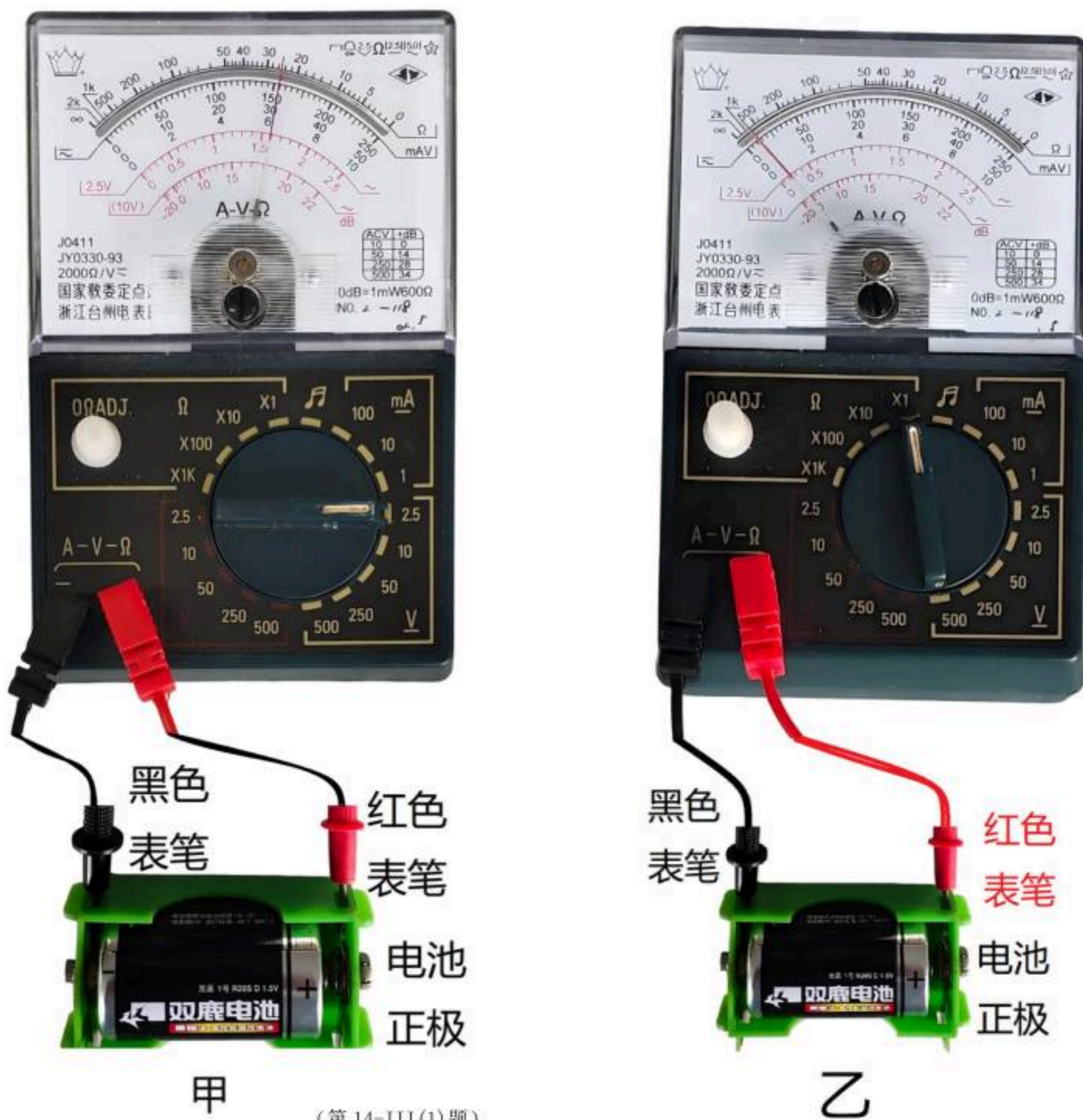
(4)小军同学发现，条形磁铁向上移动得越快，灵敏电流计 G 的示数越大，这说明感应电动势随_____（填“磁通量”“磁通量的变化量”或“磁通量的变化率”）的增大而增大。

14-III. (7分) 一号干电池是中学物理实验室常备电源，需要定期检测其电动势和内阻大小。现有一节旧电池，甲乙两位同学采取了不同的检测手段。

甲同学利用多用电表测量电池的电动势和内阻的方法如下。

(1) ①甲同学将多用电表调至 2.5V 直流电压档，采用如下图甲所示的电路测量电池的电动势，他的这种方法是否可行？_____（填“可行”或“不可行”）。

②甲同学将多用电表调至 $\times 1$ 欧姆档，欧姆调零后，采用如下图乙所示的电路测量电池的内阻，他的这种方法是否可行？_____（填“可行”或“不可行”）。

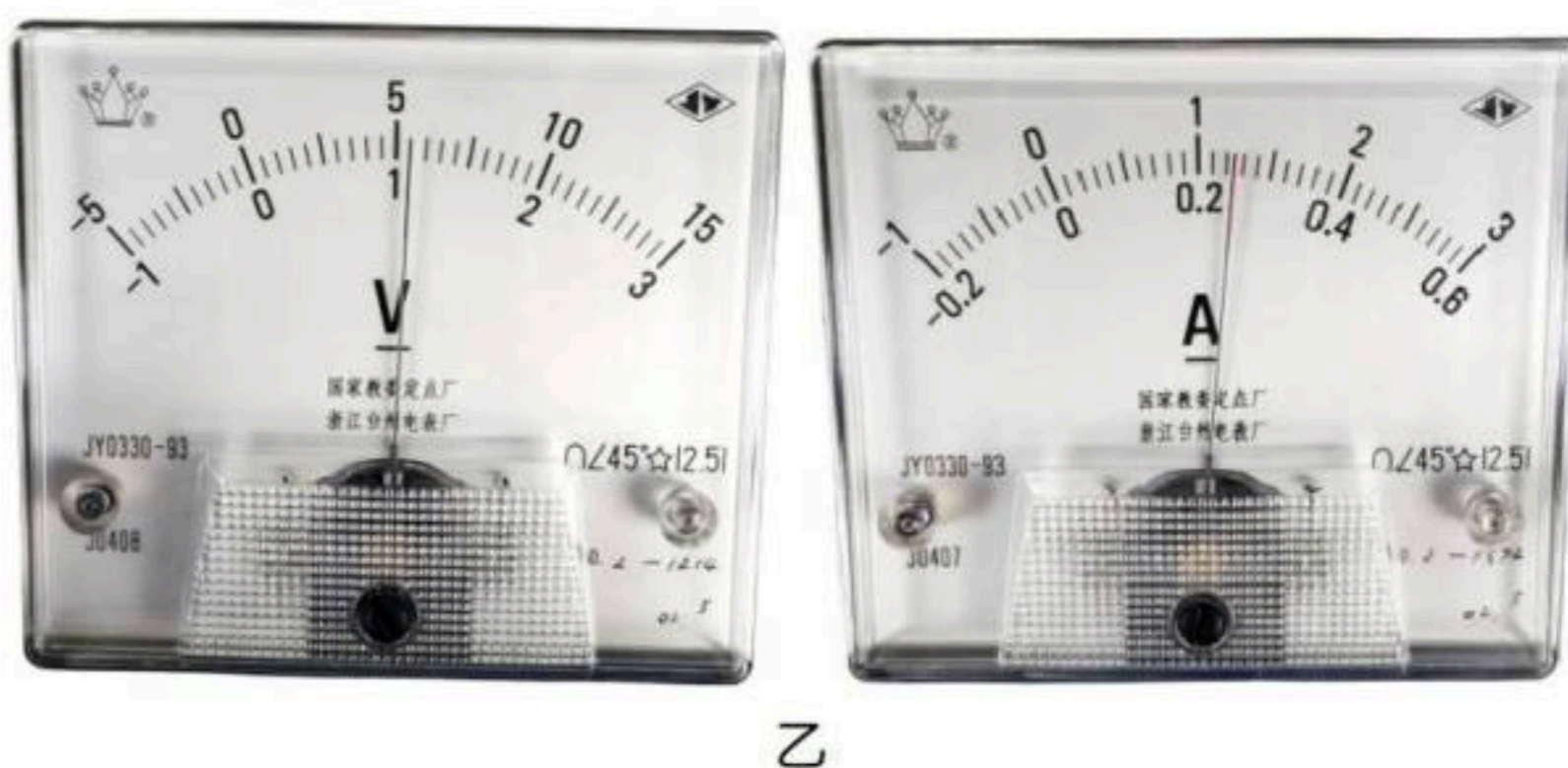
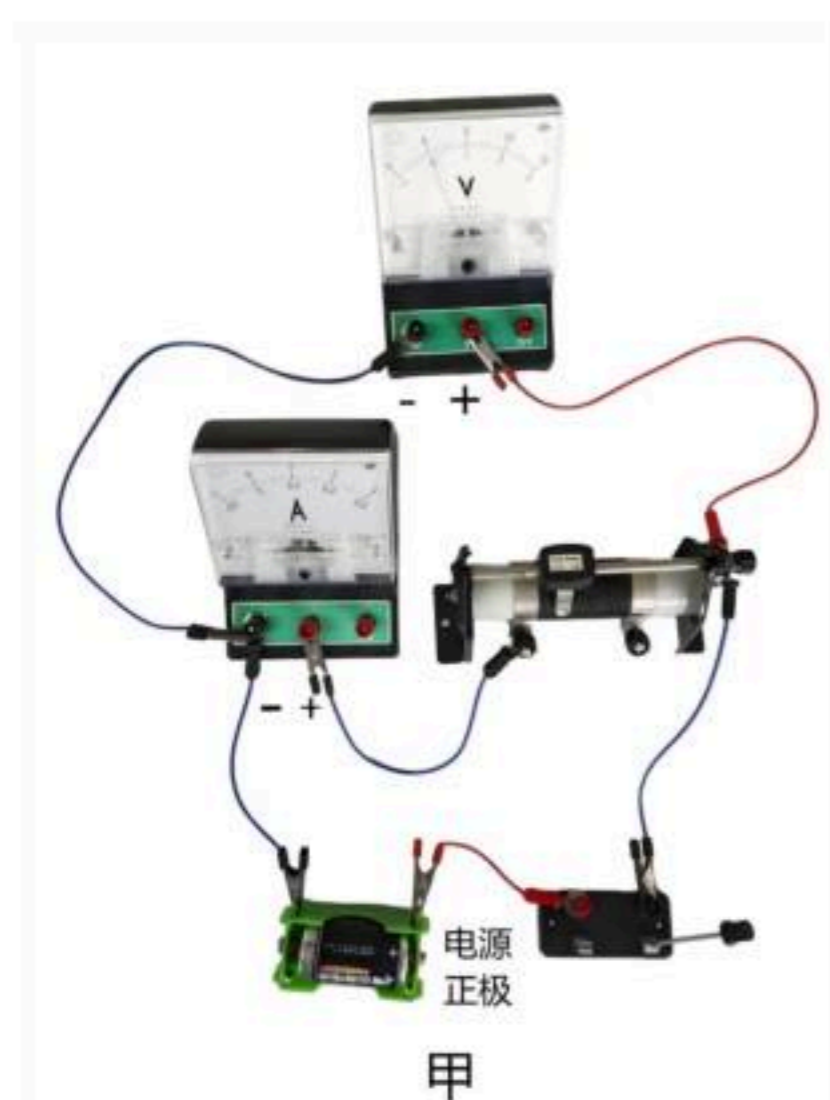


甲 (第 14-III(1)题)

(2) 乙同学采用伏安法测量电池的电动势和内阻。他采用的器材有：

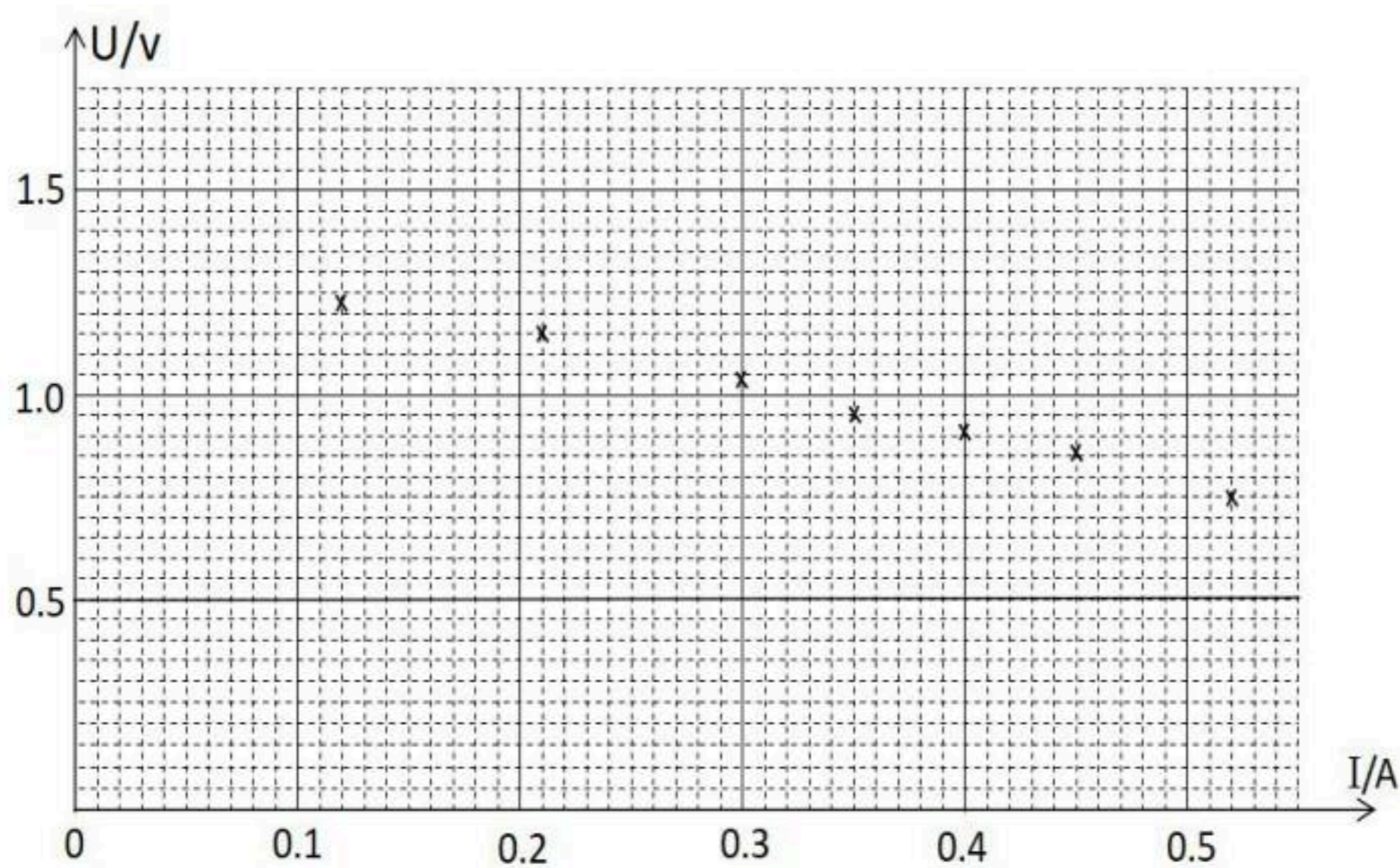
- a:电压表 V (选择的量程为 3V, 内阻 $2000\ \Omega$)
- b:电流表 A (选择的量程为 0.6A, 内阻 $0.1\ \Omega$)
- c:滑动变阻器 (量程为 $5\ \Omega$, 允许通过最大电流为 3A)
- d:导线和电键开关若干

该同学连接的电路实物图如图甲所示。据此请回答如下相关的问题。



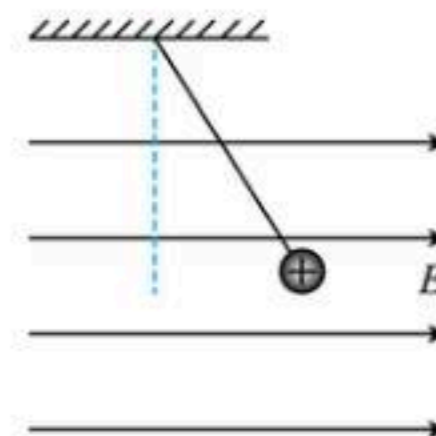
(第 14-III(2) 题)

- ①实验开始前，滑动变阻器的滑片最好是处于实物图甲中的 ()
 A.最左端 B.中间 C.最右端 D.无所谓何处，对实验均无影响
- ②如图乙所示是乙同学记录的一组实验数据的实物图，对应的电压表读数为_____ V，电流表读数为_____ A。
- ③乙同学记录了多组电压表和电流表对应 $U-I$ 数据，并采用了如下数据分布建立 $U-I$ 图表，请将第②小题中的数据描绘在相应位置，然后观察数据形成的规律，计算出该同学检测的电池电动势为_____ V，内阻为_____ Ω 。（均保留 3 位有效数字）



15. (8分) 如图所示, 一长为 L 的细线上端固定, 下端拴一质量为 m 的带正电小球, 将它置于一水平向右的电场强度为 E 的匀强电场中, 当细线与竖直方向偏角为 θ 时, 小球处于平衡状态, 求:

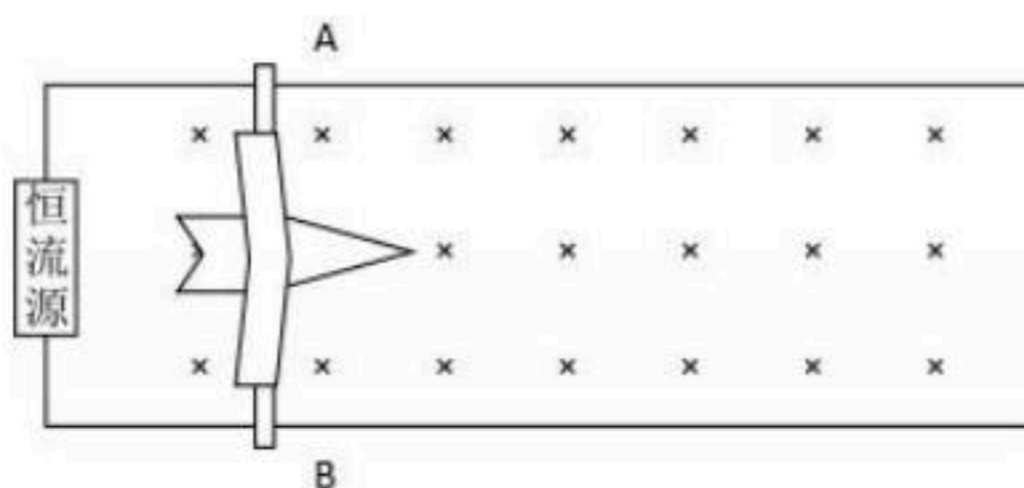
- (1) 小球的带电荷量 q ;
- (2) 若在竖直面内改变电场方向, 仍保持小球在该位置平衡, 则当电场强度取得最小值 E_{\min} 时, 电场场强的方向为_____ (填写“与水平方向成 θ 斜向右上方”或“与水平方向成 θ 斜向左下方”), 并求出电场 E_{\min} 的大小 (用 θ 、 E 表示)。



第 15 题图

16. (11分) 2025年9月, 我国自主研发的电磁弹射系统在福建舰上试验成功。某学校物理兴趣小组以航母为背景展开电磁弹射系统的研究。其基本原理简化如下: 在水平飞行甲板上铺设两平行导轨, 弹射时两导轨间有一金属棒与飞机连接助力飞机起飞 (右为俯视原理图)。假设导轨宽度 $d=2\text{m}$, 恒流源提供恒定大电流 $I=4\times 10^3\text{A}$, 导轨处于恒定竖直向下的匀强磁场中 $B=10\text{T}$ 。假定飞机自带发动机提供恒定推力为 $F=1\times 10^5\text{N}$ 。航母上跑道长度为 $L=100\text{m}$ 。假设飞机起飞时所受阻力与飞机重力成正比, 即 $f=kmg$, 其中 $k=0.1$ 。飞机起飞所需最小速度为 $v_m=90\text{m/s}$ 。完成下列问题的求解:

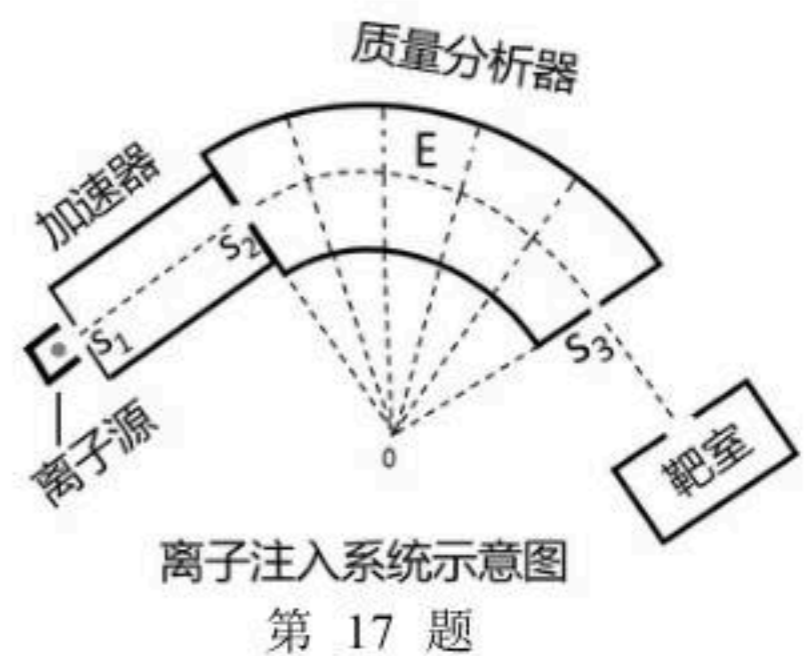
- (1) 判断恒流源提供的电流通过金属棒 AB 时的电流方向, 请用“顺时针从 A 到 B ”或“逆时针从 B 到 A ”来描述, 并求弹射起飞时飞机所受安培力的大小 F_A ;
- (2) 假若不用弹射助力, 求飞机最大起飞质量 m_1 (结果保留两位有效数字)。
- (3) 假若同时采用弹射系统助力, 求飞机最大起飞质量 m_2 (结果保留两位有效数字)。



第 16 题图

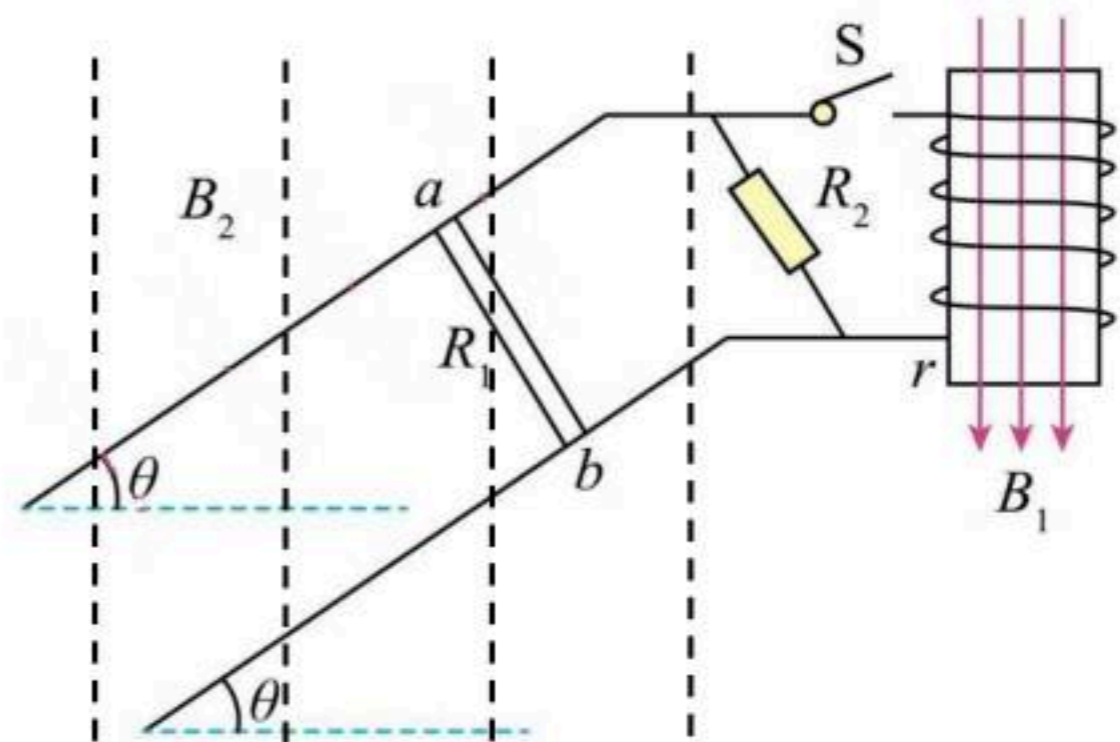
17. (12分) 在芯片制造过程中, 离子注入是其中一道重要的工序。简化的离子注入工作原理示意图如图所示。离子源内发出+3价硼离子, 从 S_1 孔进入加速器, 加速后从 S_2 孔进入质量分析器的中轴线, 并沿中轴线做四分之一匀速圆周运动后从 S_3 孔射出, 最后垂直打到注入靶上。已知加速器加速电压为 U ; 质量分析器内部存在着径向电场, 中轴线所在圆弧的半径为 R , 硼离子质量为 m , 电荷量大小为 $3e$ (e 为元电荷), 忽略硼离子离开离子源时的速度, 不考虑离子重力以及离子间的相互作用。

- (1) 求硼离子离开加速器时的速度大小 v 。
- (2) 求为使硼离子能匀速通过质量分析器, 请判断中轴线所在处的电场强度 E 的方向, 用“沿径向向内”或“沿径向向外”来描述, 并求出该电场强度 E 的大小。
- (3) 若质量分析器内的电场改为垂直于纸面的匀强磁场, 请判断其方向, 用“垂直纸面向里”或“垂直纸面向外”来描述, 并求出该磁场的磁感应强度 B 的大小。



18. (13分) 如图所示, 一个匝数为 $n=250$ 匝、横截面积为 $S=0.3\text{m}^2$ 、电阻 $r=0.5\Omega$ 的线圈处于竖直向下的变化磁场中, 磁感应强度大小 B_1 随时间 t 的变化规律为 $B_1=1+0.1t(\text{T})$ 。倾角 $\theta=37^\circ$ 、间距 $L=1\text{m}$ 的光滑平行导轨倾斜放置在如图中竖直方向虚线所示(具体方向未画出)的磁感应强度大小为 $B_2=2\text{T}$ 的匀强磁场中。闭合开关 S , 一质量为 m 、长 $L=1\text{m}$ 、电阻 $R_1=3\Omega$ 的导体棒 ab 恰好静止在倾斜导轨上, 定值电阻 $R_2=6\Omega$ 。导体棒 ab 与导轨始终接触良好, 不计导轨电阻, 且导轨足够长, 重力加速度大小取 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。请完成下列问题的求解(计算结果可用分数表示):

- (1) 闭合开关 S 后, 请判断导体棒两端 a 、 b 的哪端电势高, 并求导体棒两端电压 U 的大小。
- (2) 请判断平行导轨所在处的磁场方向, 并求出导体棒 ab 的质量 m ;
- (3) 断开开关 S , 导体棒 ab 开始向下滑动至稳定状态后达到的最大速度 v_m 大小。



第18题图