

高二物理试卷

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上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。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题: 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, 只有一项是符合题目要求的。

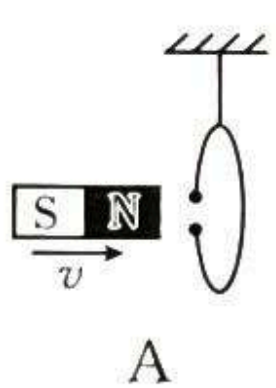
1. 下列关于磁感线的叙述中正确的是

- A. 磁感线是磁场中实际存在的一些曲线
- B. 在磁场中, 磁感线不可以相交
- C. 磁感线从磁体的 N 极发出, 终止于 S 极
- D. 铁屑在磁场中规则排列而组成的曲线就是磁感线

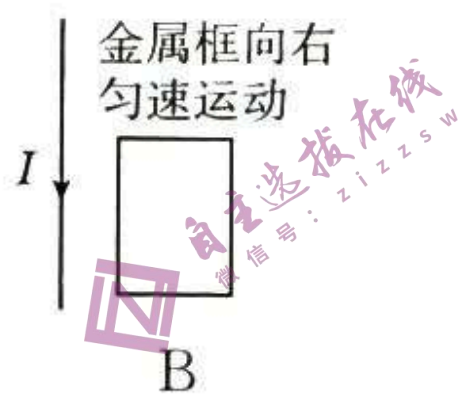
2. 秋冬时节空气干燥, 容易摩擦起电。带有静电的人身上电压可达到几千伏, 当人的手指靠近金属导体时会产生很强的电场从而击穿空气, 发生放电现象。关于这种现象, 下列说法正确的是

- A. 发生放电现象时, 金属导体内的正负电荷同时转移
- B. 放电过程中, 正电荷发生定向移动
- C. 手指与金属导体距离越近, 越容易发生放电现象
- D. 放电过程中, 移动电荷的电势能一定变大

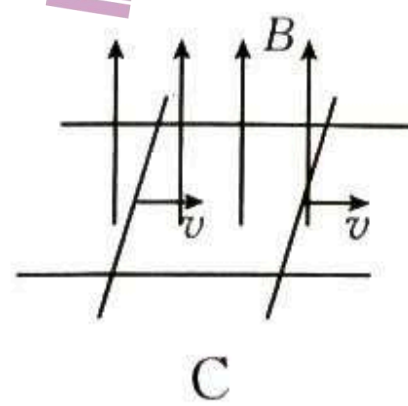
3. 下列各图的线圈或回路中能产生感应电流的是



A



B



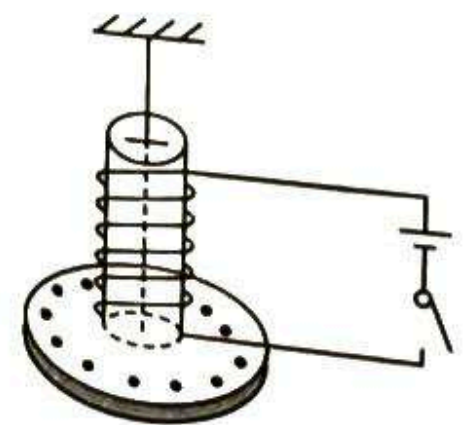
C



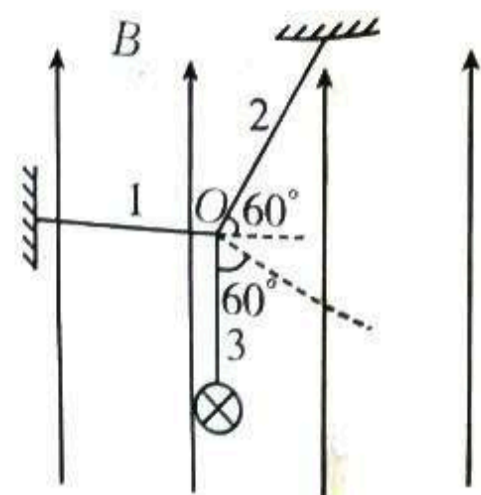
D

4. 著名物理学家费曼设计的一个实验如图所示, 在一块绝缘圆板中部安装一个螺线管, 并接有电源, 板的四周有许多固定的带负电的小球, 整个装置悬挂起来。下列说法正确的是

- A. 在开关闭合瞬间, 整个圆板将顺时针(自上而下看)转动一下
- B. 在开关闭合瞬间, 整个圆板将逆时针(自上而下看)转动一下
- C. 改变小球的电性, 开关闭合瞬间, 圆板转动方向不变
- D. 电路稳定情况下, 开关断开瞬间圆板转动方向与开关闭合瞬间圆板转动方向相同

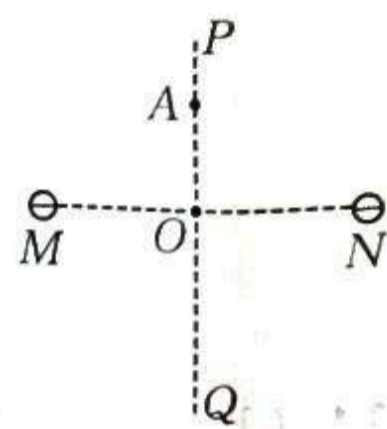


5. 如图所示, 竖直平面内有三根轻质细绳, 绳 1 水平, 绳 2 与水平方向成 60° 角, O 为结点, 竖直绳 3 的下端拴接一质量为 m 、长度为 L 的垂直于纸面放置的金属棒。金属棒所在空间存在竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, 整个装置处于平衡状态。现给金属棒通入方向向里、大小由零缓慢增大的电流, 电流的最大值为 I_0 , 可观察到绳 3 转过的最大角度为 60° 。已知重力加速度大小为 g , 则在此过程中, 下列说法正确的是



- A. 绳 1 的拉力先增大后减小
 B. 绳 2 的拉力先增大后减小
 C. 绳 3 的拉力最大值为 $2mg$
 D. 金属棒中电流 I_0 的值为 $\frac{\sqrt{3}mg}{2LB}$

6. 两个带等量负电的点电荷固定在图中 M 、 N 两点, PQ 为 MN 连线的中垂线, 交 MN 于 O 点, A 点为 PQ 上的一点。取无限远处的电势为零, 一电子仅在静电力作用下运动。下列说法正确的是

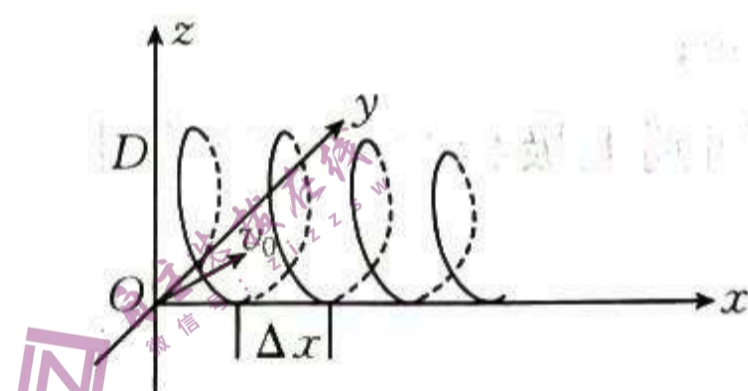


- A. 若电子从 A 点由静止释放, 则其将由 A 点向 O 点运动, 此过程中加速度大小可能减小
 B. 若电子从 A 点由静止释放, 则其将以 O 点为对称中心做往复运动
 C. 若电子从 A 点由静止释放, 则静电力对其做正功, 电势能减小
 D. 若在 A 点给电子一个合适的初速度, 则它可以做类平抛运动

7. 我国最北的城市漠河地处高纬度地区, 在晴朗的夏夜偶尔会出现美丽的彩色“极光”, 如图甲所示。极光是宇宙中高速运动的带电粒子受地磁场影响, 与空气分子作用的发光现象。若宇宙粒子带正电, 因入射速度与地磁场方向不垂直, 故其轨迹偶成螺旋状如图乙所示(相邻两个旋转圆之间的距离称为螺距 Δx)。下列说法正确的是



甲

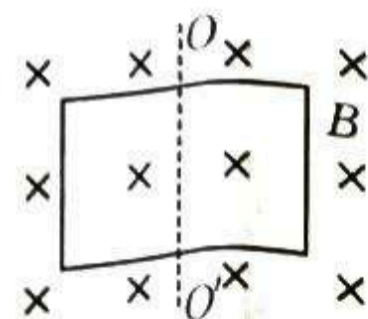


乙

- A. 带电粒子进入大气层后与空气发生相互作用, 在地磁场作用下的旋转半径会越来越大
 B. 若越靠近两极地磁场越强, 则随着纬度的增加, 以相同速度入射的宇宙粒子的运动半径越大
 C. 漠河地区看到的“极光”将以顺时针方向(从下往上看)向前旋进
 D. 当不计空气阻力时, 若入射粒子的速率不变, 仅减小与地磁场的夹角, 则旋转半径减小, 而螺距 Δx 不变

二、多项选择题: 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, 有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

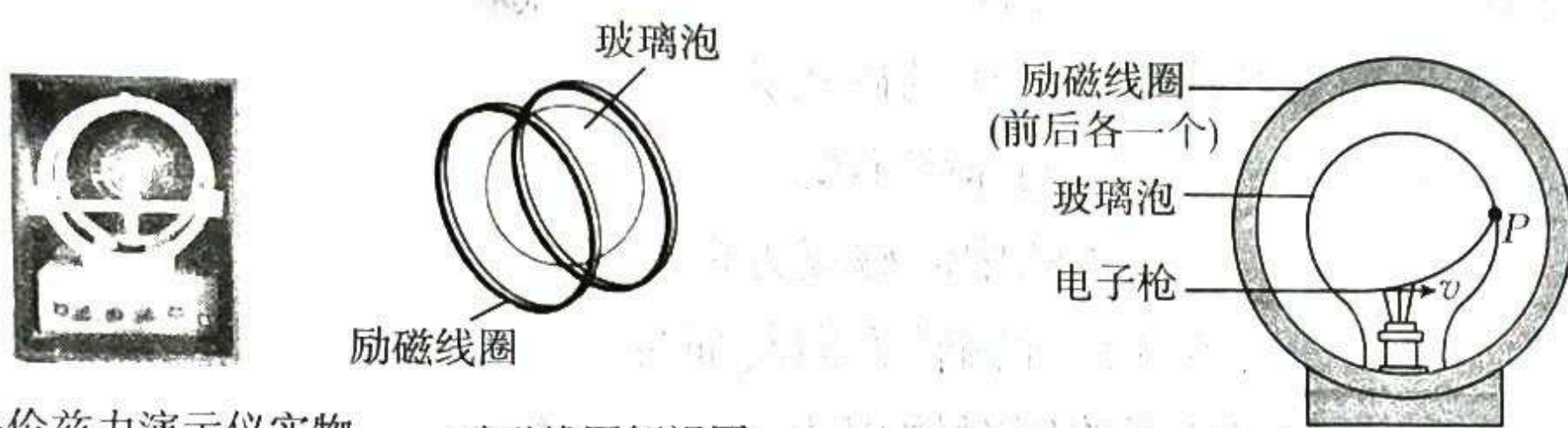
8. 如图所示, 框架面积为 S , 框架平面与磁感应强度为 B 的匀强磁场方向垂直, 则下列有关穿过平面的磁通量的情况表述正确的是



- A. 磁通量有正负, 所以是矢量
 B. 若使框架绕 OO' 转过 60° 角, 磁通量为 $\frac{1}{2}BS$

- C. 若框架从初始位置绕 OO' 转过 90° 角, 磁通量为 0
 D. 若框架从初始位置绕 OO' 转过 180° 角, 磁通量变化量为 0

9. 如图甲所示, 洛伦兹力演示仪是由励磁线圈(也叫亥姆霍兹线圈)、洛伦兹力管和电源控制部分组成的。励磁线圈是一对彼此平行的共轴串联的圆形线圈, 它能够在两线圈之间产生匀强磁场。洛伦兹力管的圆球形玻璃泡内有电子枪, 能够连续发射出电子, 电子经加速电压加速, 在玻璃泡内运动时, 可以显示出电子运动的径迹。某次实验观察到电子束打在图乙中的 P 点, 下列说法正确的是



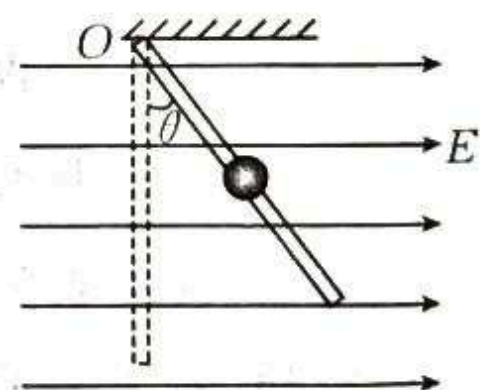
洛伦兹力演示仪实物

励磁线圈侧视图

甲

乙

- A. 图乙中励磁线圈的电流方向为逆时针方向
 B. 若使得电子的径迹为一个完整的圆, 可以加大励磁线圈的电流
 C. 若使得电子的径迹为一个完整的圆, 可以增加加速电压
 D. 若已知加速电压 U 及两线圈间的磁感应强度 B , 则可通过测量圆形径迹的直径来估算电子的电荷量
10. 如图所示, 空间存在水平向右的匀强电场, 长 $L=0.12\text{ m}$ 的绝缘轻杆上端连接在 O 点。有一质量 $m=0.3\text{ kg}$ 、电荷量 $q=+0.5\text{ C}$ 的带电金属小球套在绝缘轻杆上, 球与杆间的动摩擦因数 $\mu=0.75$ 。当杆竖直固定放置时, 小球恰好能匀速下滑。当轻杆与竖直方向的夹角为 θ 时, 小球在下滑过程中与杆之间的摩擦力恰好为 0。取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是

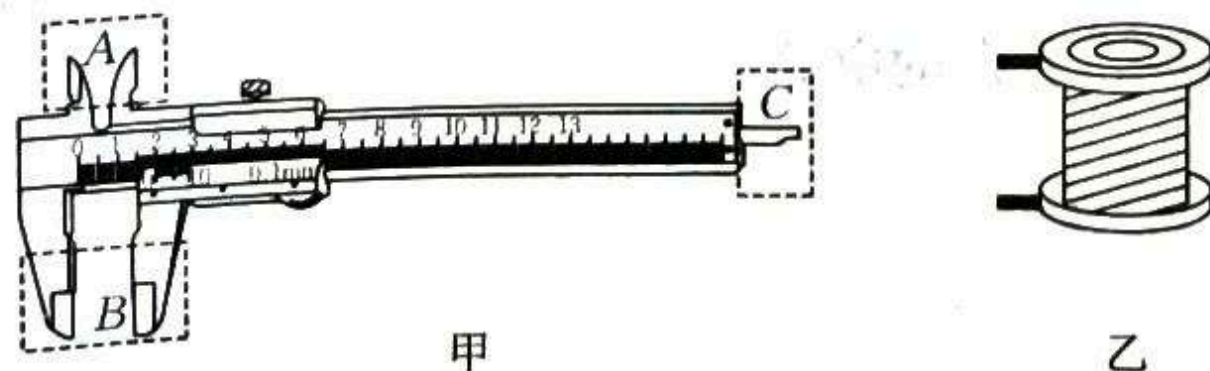


- A. 匀强电场的电场强度大小为 8 N/C
 B. 匀强电场的电场强度大小为 6 N/C
 C. $\theta=37^\circ$
 D. 若保持 θ 角不变, 将小球从 O 点由静止释放, 小球离开杆时的速度大小为 2 m/s

三、非选择题: 共 54 分。

11. (6 分) 物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。

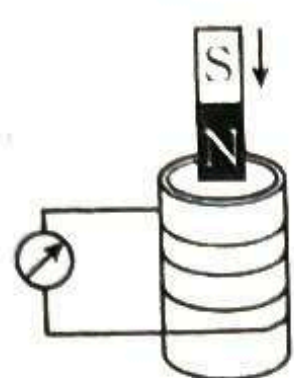
(1) 用游标卡尺测量图乙线圈的内径, 可利用图甲中游标卡尺的 _____ (填“ A ”“ B ”或“ C ”) 部件。



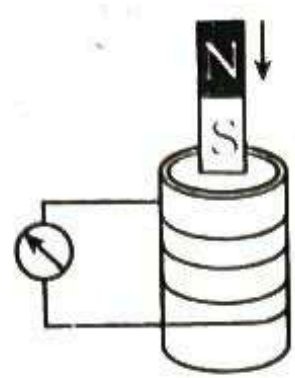
甲

乙

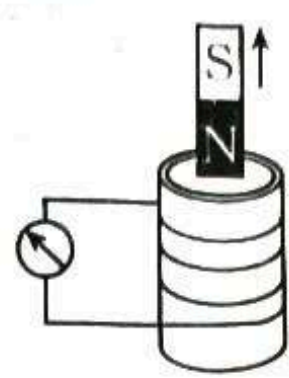
(2)下面四幅图是用来“探究影响感应电流方向的因素”的实验示意图。灵敏电流计和线圈组成闭合回路,通过“插入”“拔出”磁铁,使线圈中产生感应电流,记录实验过程中的相关信息,分析得出楞次定律。下列说法正确的是_____。



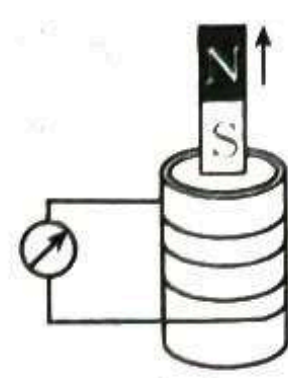
实验一



实验二



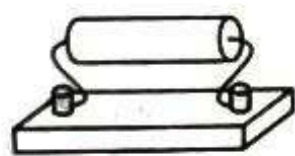
实验三



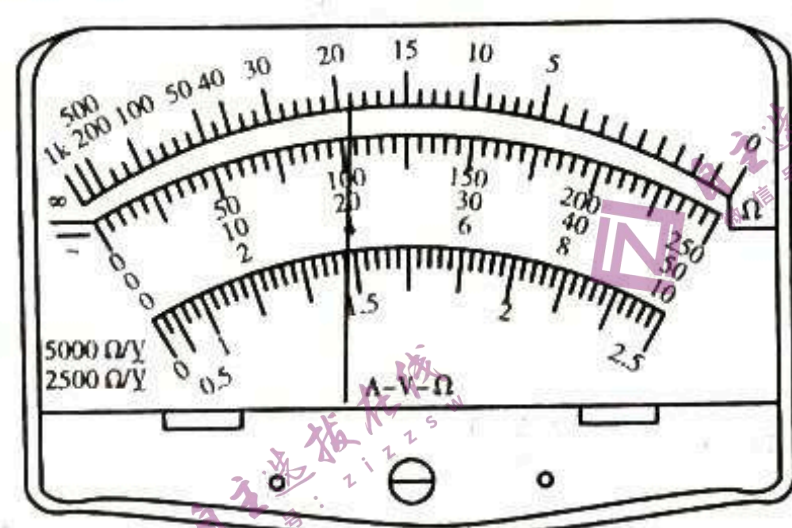
实验四

- A. 该实验无须记录感应电流产生的磁场方向
- B. 该实验必须保持磁铁运动的速率不变
- C. 该实验无须记录磁铁在线圈中的磁场方向
- D. 该实验需要确认电流计指针偏转方向与通过电流计的电流方向的关系

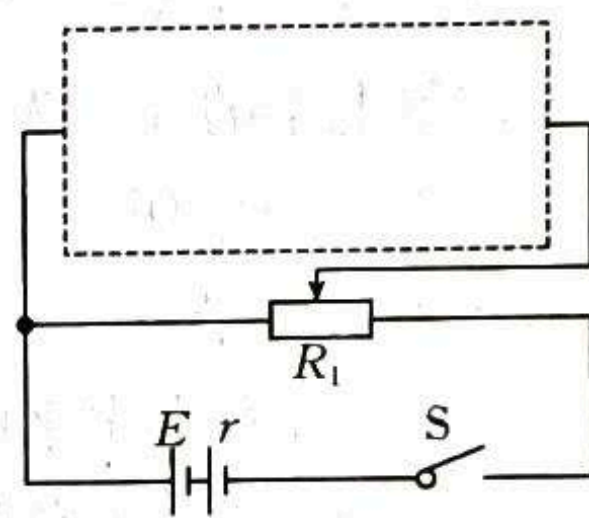
12. (9分)小明同学想要探究离子浓度对饮用水导电率的影响,实验操作如下:取 100 mL 饮用水加入适量的食盐,搅拌溶解得到未饱和食盐溶液,为了方便测量溶液的电阻,取部分溶液装入绝缘性良好的塑料圆柱形容器内,容器两端用金属圆片电极密封,如图甲所示。



甲



乙



丙

(1)小明同学先用多用电表粗测其电阻,将选择开关置于欧姆“ $\times 100$ ”挡位置,在欧姆调零后测量其阻值时记录电表指针偏转如图乙所示,该电阻的阻值为_____ Ω 。

(2)为了准确测量封装筒内封装溶液的电阻,实验室提供了下列器材:

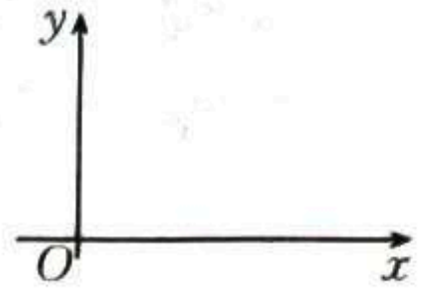
- A. 干电池两节(每节干电池的电动势约为 1.5 V,内阻可忽略);
- B. 灵敏电流表 \textcircled{C} (量程为 $0 \sim 0.5 \text{ mA}$,内阻等于 120Ω);
- C. 电压表 \textcircled{V}_1 (量程为 $0 \sim 3 \text{ V}$,内阻约为 $4 \text{ k}\Omega$);
- D. 电压表 \textcircled{V}_2 (量程为 $0 \sim 15 \text{ V}$,内阻约为 $7 \text{ k}\Omega$);
- E. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 10Ω);
- F. 电阻箱 R_2 (最大阻值为 9999.9Ω);
- G. 开关、导线若干。

该同学用伏安法完成测量,除干电池、开关、导线和滑动变阻器 R_1 外,还应选择的电压表是_____ (填写器材前面的字母)。灵敏电流表 \textcircled{C} 的量程不够,应该让其与 F 并联,并调整至_____ Ω ,将其改装为量程为 2 mA 的电流表。小明同学已经完成了部分电路设计,如图丙所示,请将剩余的电路图画在虚线框内(在图中标上必要的电学符号,待测电阻用 R_x 表示)。

13. (11分) 一质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的粒子以速度 v 垂直 y 轴进入第一象限, 后垂直 x 轴射出, 粒子只受洛伦兹力作用, 磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向外, 磁场区域是等腰梯形, 求:

(1) 粒子在磁场中运动的时间 t ;

(2) 等腰梯形面积的最小值 S 。

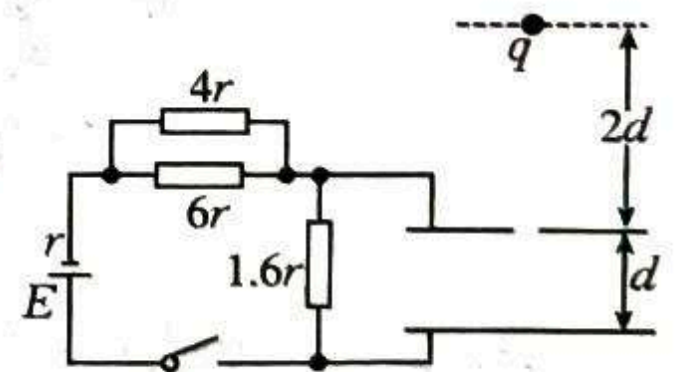


14. (12分) 在如图所示的电路中, 电源电动势为 E 、内阻为 r , 定值电阻的阻值分别为 $4r$ 、 $6r$ 和 $1.6r$, 水平放置的电容器两极板间的距离为 d , 接在阻值为 $1.6r$ 的定值电阻两端。闭合开关, 回路稳定后, 让电荷量为 q 的带正电小球(可视为质点), 从到上极板(开有小孔)高度为 $2d$ 处由静止释放, 到达下极板时小球的速度恰好为零。重力加速度大小为 g 。求:

(1) 阻值为 $4r$ 的定值电阻消耗的电功率 P ;

(2) 小球的质量 m ;

(3) 小球再次返回到上极板时的速度大小 v 。

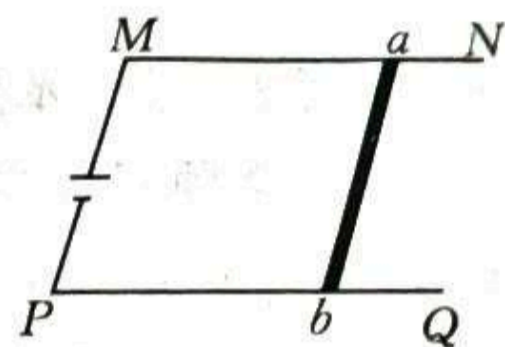


15. (16分) 如图所示, 水平面上有电阻不计的 U 形导轨 $NMPQ$, 宽度 $L=0.4\text{ m}$, 现垂直于导轨放置一根质量为 $m=0.12\text{ kg}$ 的导体棒 ab , M 和 P 之间接入一恒流源, 回路中电流大小恒定为 $I=2\text{ A}$, 在导轨间加一个范围足够大的匀强磁场(未画出)且磁场方向始终与导体棒垂直, 方向与水平面间夹角可调, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$.

(1) 当磁感应强度的大小 $B=0.3\text{ T}$, 方向与水平面成 30° 角时, ab 棒处于静止状态, 求 ab 棒受到的摩擦力大小;

(2) 若要使 ab 棒所受支持力为零, B 的大小至少为多少? 此时 B 的方向如何?

(3) 若导体棒与导轨间的动摩擦因数 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{3}$, 磁场方向斜向左下方, 请你讨论磁场方向与水平面夹角在哪个范围内, 不管磁感应强度多大, 导体棒都不会运动。(假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力)



密封线内不要答题