

# 2025 学年第一学期台金七校联盟期中联考

## 高二年级物理学科 试题

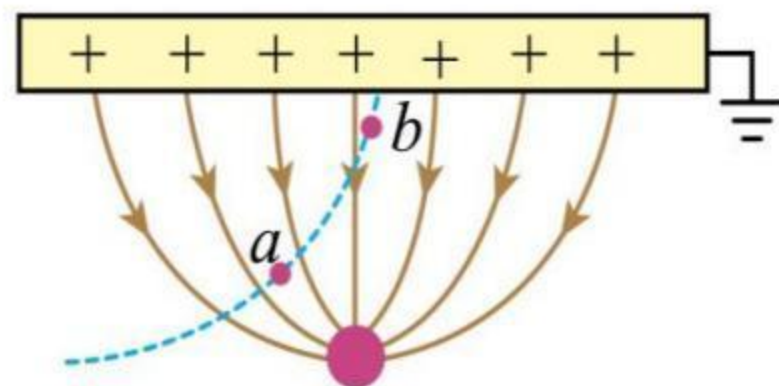
考生须知：

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

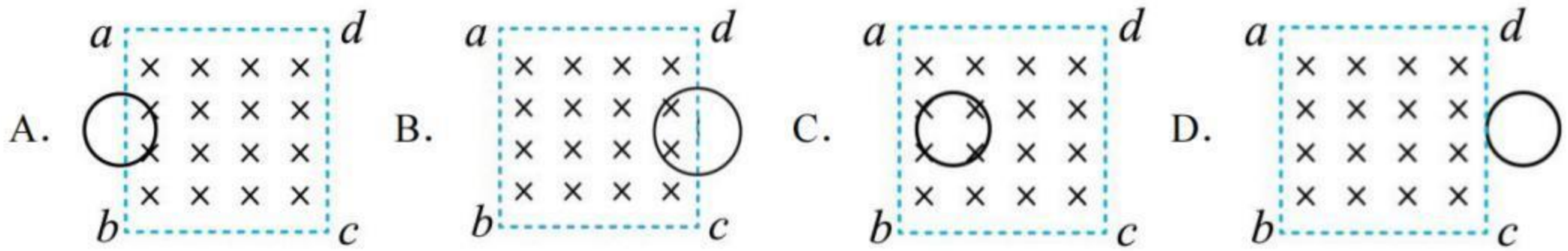
一、选择题 I（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 在高中物理中，矢量与标量前的正负号具有不同物理意义且涉及大小比较时需要结合其意义判断，下列说法正确的是（ ）
  - A. “3J” 的机械能大于 “-5J” 的机械能
  - B. “3T” 的磁感应强度大于 “-5T” 的磁感应强度
  - C. “3V” 的电势小于 “-5V” 的电势
  - D. “3Wb” 的磁通量大于 “-5Wb” 的磁通量
2. 关于物理学史，下列说法正确的是（ ）
  - A. 牛顿利用扭秤实验装置测出了引力常量  $G$
  - B. 安培发现了电流磁效应现象
  - C. 第谷通过观测、分析计算发现了行星运动规律
  - D. 密立根通过油滴实验精确测定了元电荷  $e$  电荷量
3. 下列说法正确的是（ ）
  - A. 电流都是从电源的正极流向电源的负极
  - B. 电流元在磁场中的受力方向就是该磁场的方向
  - C. 判断安培力方向的定则叫安培定则
  - D. 电动势大的电源做功不一定多
4. 某静电除尘器的除尘原理如图所示，一带正电的金属板和一个带负电的放电极形成电场，它们之间的电场线分布如图所示，虚线为一带电烟尘颗粒的运动轨迹， $a$ 、 $b$  是轨迹上的两点。若不计烟尘颗粒的重力，下列说法正确的是（ ）
  - A. 烟尘颗粒带正电
  - B.  $a$  点电势低于  $b$  点电势
  - C. 烟尘颗粒在  $a$  点的电势能小于在  $b$  点的电势能
  - D. 烟尘颗粒在  $a$  点的加速度小于在  $b$  点的加速度

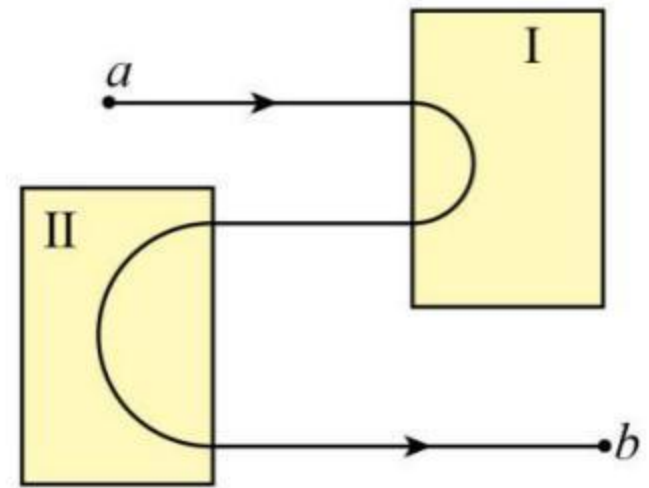


第 4 题

5. 如图，矩形  $abcd$  为匀强磁场区域，磁场方向垂直纸面向里，圆形闭合金属线圈以一定的速度沿光滑绝缘水平面向磁场区域运动。下图是线圈的四个可能到达的位置，则线圈的速度不可能为零的位置是（ ）

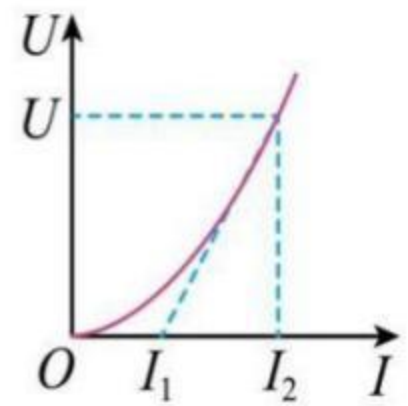
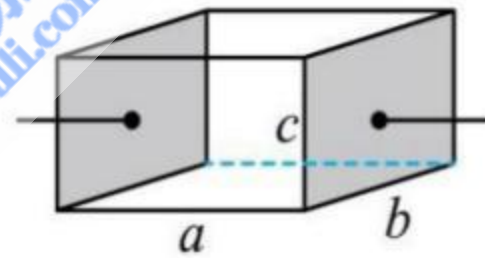


6. 一个电子以某速度从  $a$  点出发，通过两个方向垂直纸面的有界匀强磁场区域 I、II 到达  $b$  点，路径如图所示，电子在每个区域内的轨迹都是半圆。下列说法正确的是（ ）
- A. 电子在 I 中运动的合力冲量与在 II 中运动的合力冲量相同  
 B. 两个磁场的方向相同  
 C. 质子以与电子大小相同的动量从  $b$  点反向出发可到达  $a$  点  
 D. 电子以相同的速度大小从  $b$  点反向出发可返回  $a$  点



第 6 题图

7. 王同学想测量化学实验室排出废水的电阻率。他用图甲所示的盛水容器，其左右两侧面为带有接线柱的金属薄板（电阻极小），其余四面由绝缘材料制成，容器内部长为  $a$ ，宽为  $b$ ，高为  $c$ 。他将含有正负离子的水样注满容器测得水样的  $U-I$  图线如图乙所示，下列说法正确的是（ ）



图甲

第 7 题图

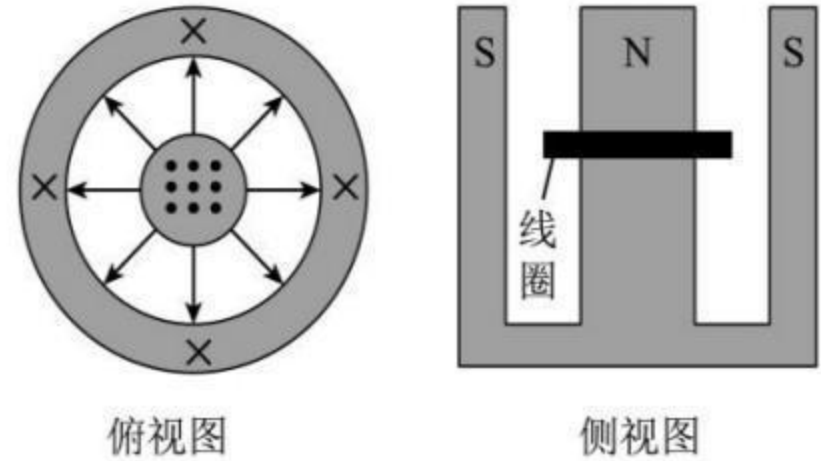
图乙

- A. 随着电压增加，该水样的电阻先增大后不变  
 B. 电压为  $U$  时，水样的电阻率为  $\frac{Ubc}{al_2}$   
 C. 将容器均匀拉长到  $2a$ （废水体积不变，仍充满容器），则废水电阻变为两倍  
 D. 若加一个垂直前后表面且方向向外的磁场，右端接线柱接电源正极时，该容器上表面的电势高于下表面的电势
8. 电动牙刷内部装有充电电池，该电池的电动势为  $2.4\text{V}$ ，内阻为  $0.1\Omega$ ，容量为  $800\text{mA}\cdot\text{h}$ ，10 小时即可充满。充满电后用户平均每天使用 4 分钟，可以连续使用 60 天。关于此电池说法正确的是（ ）
- A. 该电池在单位时间内非静电力做功为  $2.4\text{J}$   
 B. 电池向外最多能提供的电能为  $6912\text{J}$   
 C. 充电时，流过电池的平均电流是  $80\text{mA}$   
 D. 使用时电池的平均输出功率为  $0.48\text{W}$
9. 长为  $L$ 、横截面积为  $S$  的直绝缘棒均匀带电，单位长度带电量为  $-q$ ，竖直放置从台州某地高空由静止释放，做自由落体运动（重力加速度为  $g$ ），所在空间的地磁场磁感应强度水平分量大小为  $B_1$ ，竖直分量大小为  $B_2$ ，地磁场对棒的作用力很小，对棒的竖直落体运动没有影响，释放后经过时间  $t$ ，棒还未落地。则此时刻（ ）
- A. 棒形成的等效电流大小为  $gtq$ ，方向向下  
 B. 棒形成的等效电流大小为  $gtSq$ ，方向向上

- C. 棒受地磁场力大小为  $B_1Lgtq$ , 方向向东  
 D. 棒受地磁场力大小为  $B_1Lgtq$ , 方向向西

10. 如图装置可形成稳定的辐向磁场, 磁场内有半径为  $R$  的  $N$  匝圆形线圈, 在  $t=0$  时刻线圈由静止释放, 经时间  $t$  速度变为  $v$ , 此时还未到达匀速状态, 假设此段时间内线圈所在处磁感应强度大小恒为  $B$ , 线圈导线的总质量为  $m$ 、总电阻为  $r$ , 重力加速度为  $g$ , 下列说法正确的是 ( )

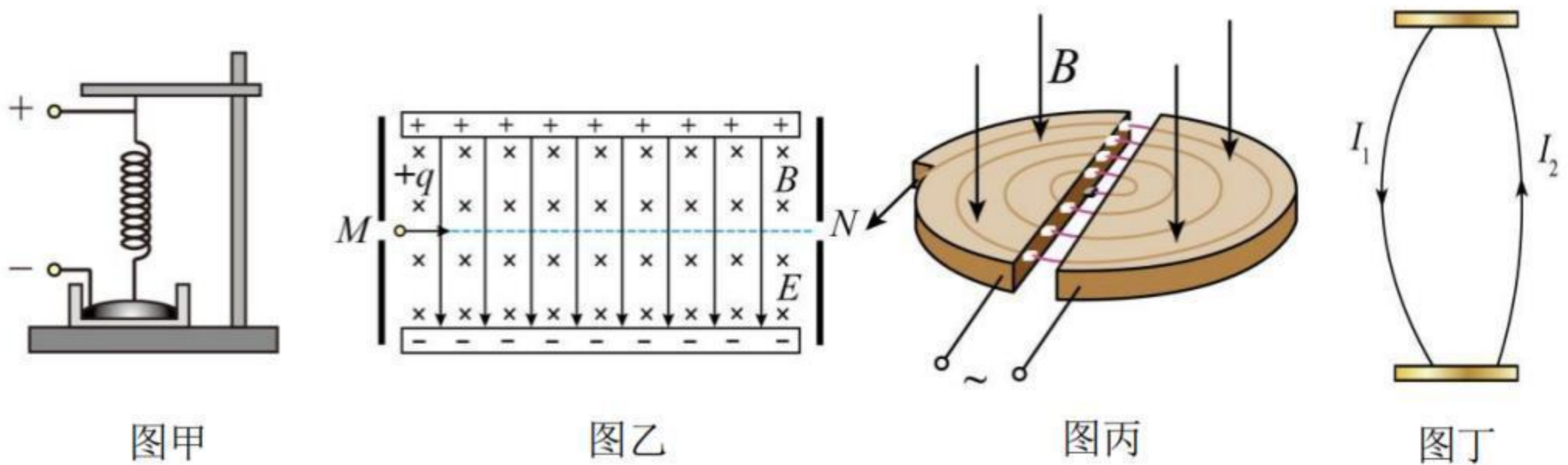
- A. 从上往下看线圈里的电流方向逆时针  
 B.  $0 \sim t$  时间内通过线圈的电荷量  $q = \frac{mgt-mv}{2\pi RBN}$   
 C. 在  $t$  时刻线圈的加速度大小  $a = g - \frac{4N\pi^2 R^2 B^2 v}{mr}$   
 D.  $0 \sim t$  时间内线圈下落高度  $h = \frac{mr(gt-v)}{4\pi^2 R^2 B^2}$



第 10 题图

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, 选不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

11. 下列四幅图所涉及的物理现象或原理, 说法正确的是 ( )



- A. 图甲把一根柔软的弹簧悬挂起来, 使它下端刚好跟槽中的纯净水接触, 通电后弹簧上下振动  
 B. 图乙是速度选择器示意图, 若质子以速度  $v$  从  $M$  向  $N$  沿直线匀速通过, 则电子也能以速度  $v$  从  $M$  向  $N$  沿直线匀速通过  
 C. 图丙是一回旋加速器示意图, 一群电荷量为  $e$  的质子经加速引出后形成的等效电流为  $I$ , 每一个质子动能为  $E_k$ , 则回旋加速器的输出功率为  $P = \frac{IE_k}{e}$   
 D. 图丁中两根弹性导线平行放置, 分别通有方向相反的电流  $I_1$  和  $I_2$ , 由图可以判断出  $I_1 > I_2$

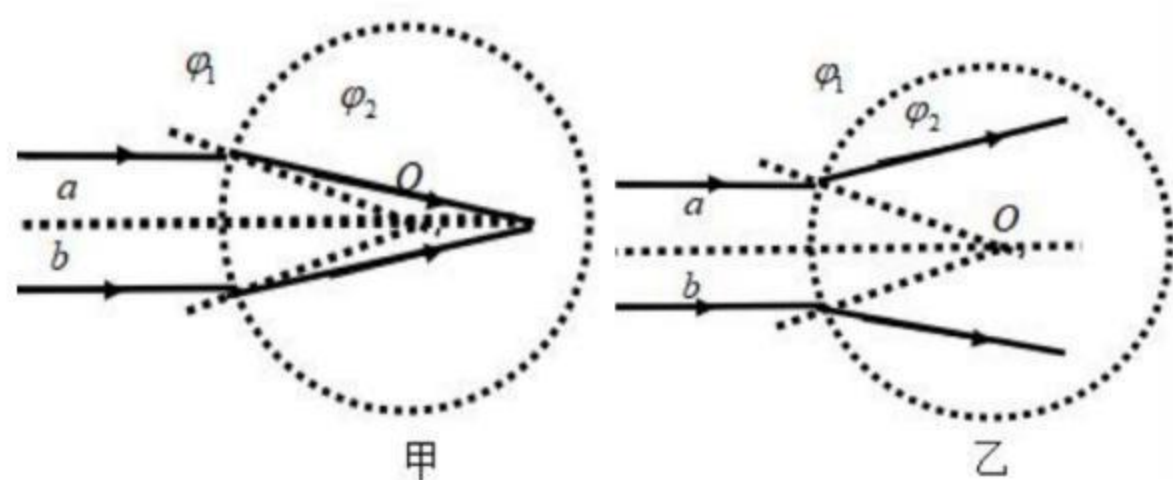
12. 如图所示, 质量  $M=1\text{kg}$ , 长度  $L=4\text{m}$  的木板静止于光滑水平面上, 某时刻一质量  $m=2\text{kg}$  的物块以初速度  $v_0=6\text{m/s}$  滑上木板左端, 物块可视为质点, 与木板之间的动摩擦因数  $\mu=0.2$ , 下列说法正确的是 ( )

- A. 2s 内物块的位移大小为 9m  
 B. 物块不会从木板的右侧滑下  
 C. 2s 内木板对物块做功为 20J  
 D. 2s 内物块和木板组成的系统产生的热量为 16J



第 12 题图

13. 电子光学中，一种静电透镜的简化模型如图所示。以  $O$  为球心的球形边界外部各处的电势均为  $\varphi_1$ ，内部各处的电势均为  $\varphi_2$ ， $\varphi_1 > \varphi_2$ 。一束离轴很近且关于轴对称的电子束以速度  $v_1$  沿平行于轴的方向运动，在越过球形边界“壳层”的过程中，电子运动速度将发生变化。已知电子质量为  $m$ 、电荷量为  $-e$ ，不计电子之间的相互作用力，下列说法正确的是（ ）
- A. 球形边界处应存在方向指向圆心的电场  
 B. 电子束按图甲“会聚”，在球内的速度  $v_2 < v_1$   
 C. 电子束按图乙“发散”，在球内的速度  $v_2 < v_1$   
 D. 进入“壳层”过程电子的动量增加了  $\sqrt{2me(\varphi_1 - \varphi_2)}$



第 13 题图

### 非选择题部分

#### 三、非选择题（本题共 5 小题，共 58 分）

14-I. （5 分）如图 a 为“研究斜槽末端小球碰撞时的动量守恒”的实验装置。

①下列说法正确的是\_\_\_\_\_（多选）

- A. 小球 A 的质量  $m_A$  与小球 B 的质量  $m_B$  应满足的关系是  $m_A > m_B$   
 B. 该实验过程中需要用到秒表  
 C. 两个球的半径应满足  $r_A = r_B$   
 D. 铅垂线的主要作用是确保斜槽末端水平

②王同学用游标卡尺测量一小球的直径如图 b 所示，则该小球的直径\_\_\_\_\_mm。

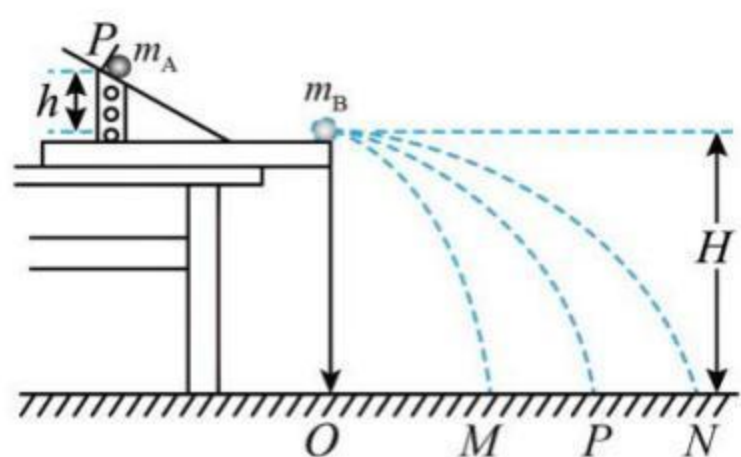


图 a

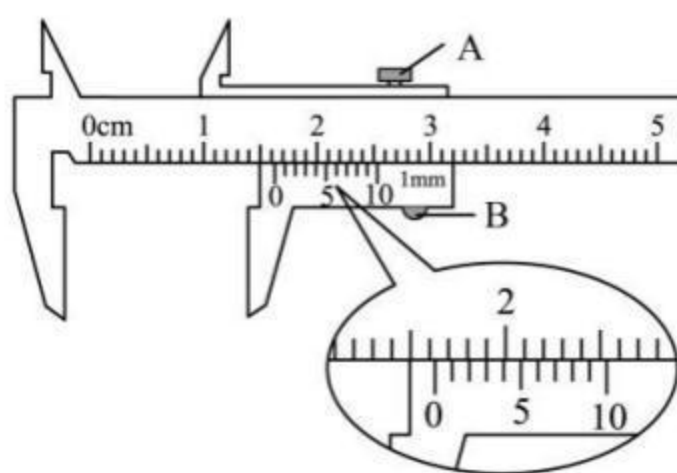
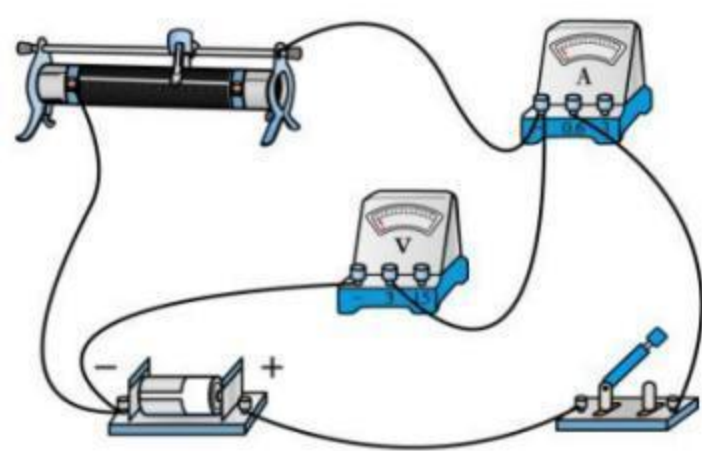


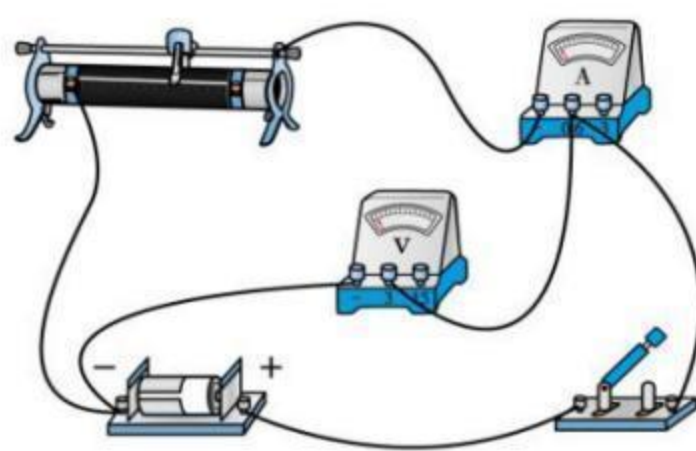
图 b

③若两球碰撞前后的动量守恒，则验证两小球碰撞过程中动量守恒的表达式为\_\_\_\_\_（用  $m_A$ 、 $m_B$ 、 $OM$ 、 $OP$ 、 $ON$  表示）。

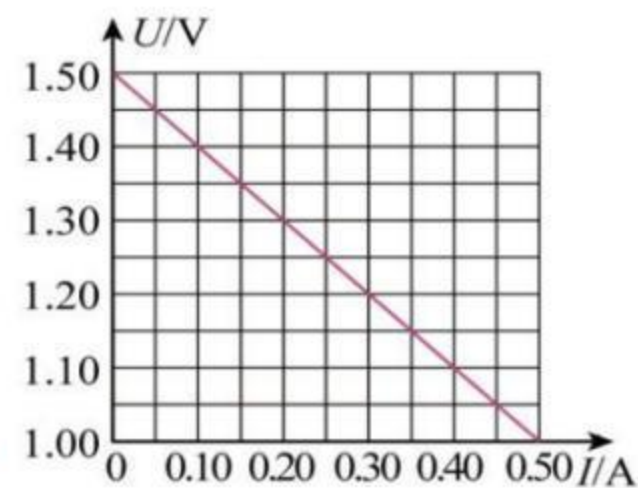
14-II. （7 分）①王同学想测量一个干电池的电动势和内阻，电压表内阻约  $3k\Omega$ ，电流表内阻为  $0.5\Omega$ ，为了减少实验误差，应该选择\_\_\_\_\_（选填“图甲”或“图乙”）的实验电路。



图甲



图乙

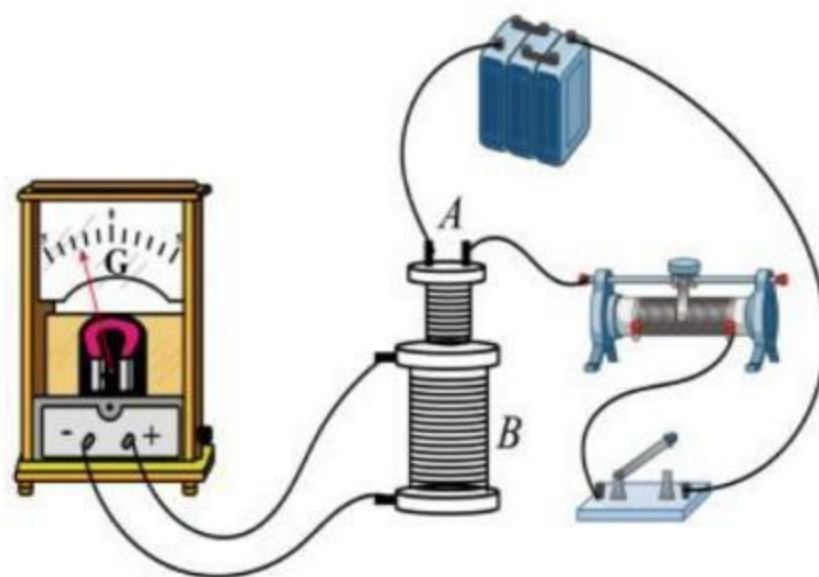


图丙

②王同学由实验数据作出的  $U - I$  图象如图丙所示，由图丙可得电源电动势为\_\_\_\_\_V，内电阻为\_\_\_\_\_Ω。（结果均保留两位小数）

③若电流表内阻未知，王同学先用图甲所示电路进行实验，闭合开关后，调节滑动变阻器测得多组电压表和电流表的示数  $U$ 、 $I$ ，将测得的多组  $U$ 、 $I$  作  $U - I$  图像，得到图像与纵轴的截距为  $b_1$ ，图像的斜率绝对值为  $k_1$ 。再用图乙所示电路重复实验，测得多组电压表和电流表的示数  $U$ 、 $I$ 。同样作  $U - I$  图像，得到图像与纵轴的截距为  $b_2$ ，图像的斜率绝对值为  $k_2$ 。要尽可能减小实验误差，根据两次实验的数值得到电源的内阻  $r =$ \_\_\_\_\_（结果用  $b_1$ 、 $k_1$ 、 $b_2$ 、 $k_2$  中的物理量表示）。

④王同学也按图丁所示电路完成探究感应电流的产生条件和影响感应电流方向因素的实验，在完成实验后在未断开开关，也未把  $A$ 、 $B$  两螺线管和铁芯分开放置，直接拆除某螺线管处导线突然被电击了一下，则被电击是在拆除\_\_\_\_\_（选填“ $A$ ”或“ $B$ ”）螺线管所在电路时发生的。



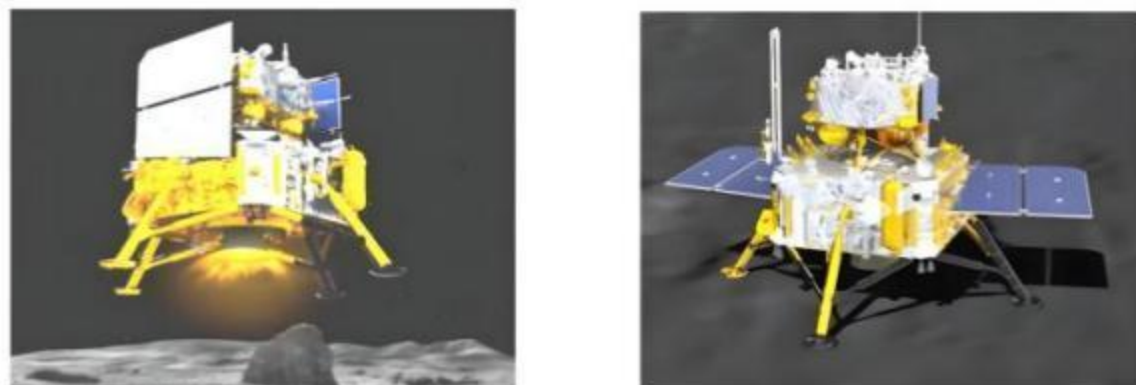
图丁

14-III. (2分) 下列说法正确的是 ( )

- A. 可以使用万用表的欧姆档直接接在干电池的正负极，测量出干电池的内阻
- B. 在探究影响感应电流方向的因素实验中，需要知道线圈的绕法
- C. 万用表在测电阻大小时，红表笔与表内电源的正极相连
- D. 万用表在测电阻大小时，把红黑表笔位置互换，对测量的实验结果有影响

15. (8分) 2024年6月2日,“嫦娥六号”探测器在月球背面艾特肯盆地着陆。如图所示,假设探测器在反推发动机作用下距月面 $h=50\text{m}$ 处悬停,选定着陆点后,开始以加速度 $a=1\text{m/s}^2$ 竖直下降,当四条“缓冲腿”接触月面时,反推发动机立即停止工作,探测器经 $\Delta t=2\text{s}$ 速度减为0,探测器质量 $m=900\text{kg}$ ,月球表面重力加速度 $g_{\text{月}}=1.6\text{m/s}^2$ 。求:

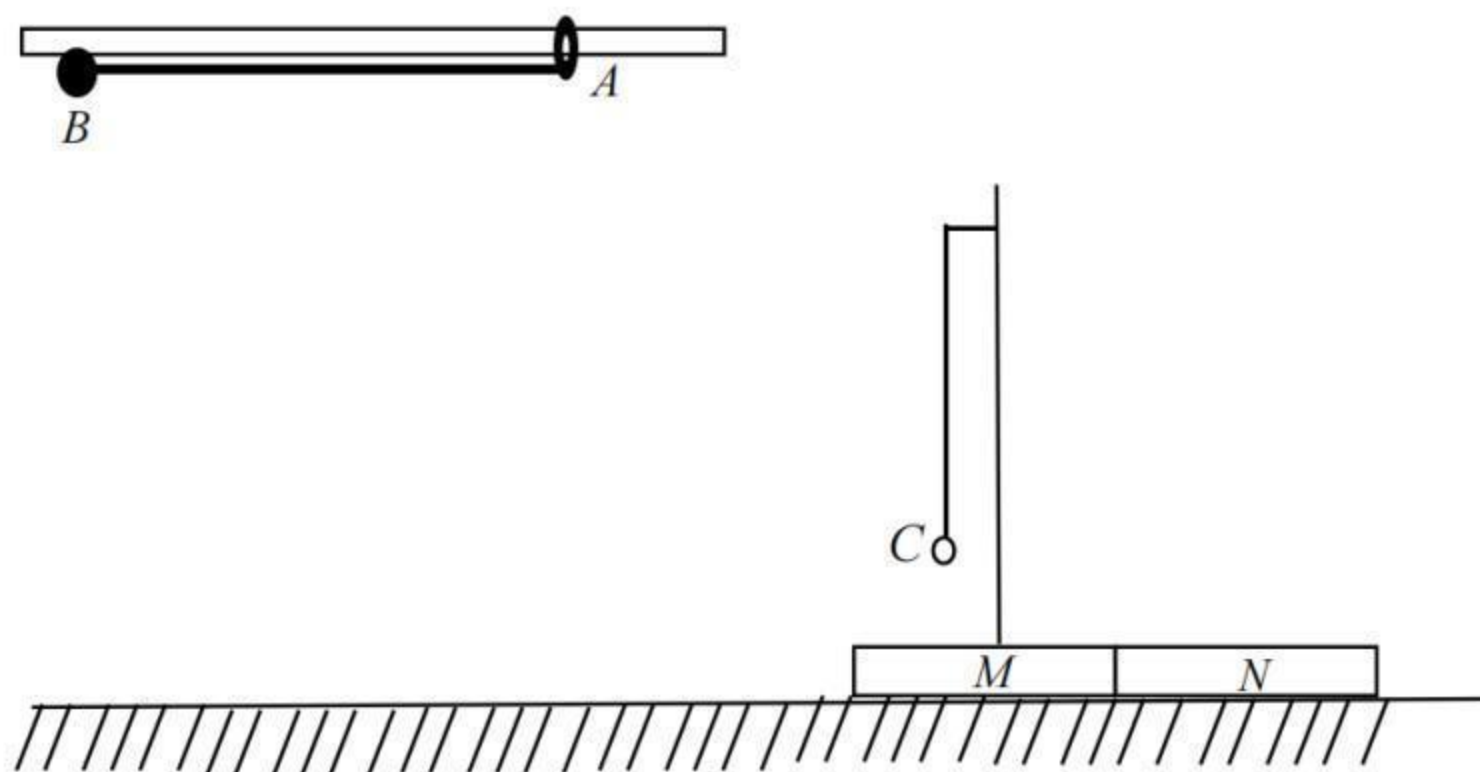
- (1) 探测器竖直下降过程中反推发动机推力的大小 $F$ ;
- (2) 探测器竖直下降过程中反推发动机推力的冲量大小 $I$ ;
- (3) 接触月球的过程中探测器对月面的平均作用力 $\bar{F}$ 大小。



第15题图

16. (11分) 如图所示,圆环 $A$ 固定在水平杆上某一点,小球 $B$ 的质量为 $m_B=1.5\text{kg}$ ,通过长度为 $L=0.2\text{m}$ 的轻绳与 $A$ 连接,木块 $M$ 与 $N$ 并排静置在光滑地面上,木块 $M$ 上固定一竖直轻杆,轻杆上端小横杆上系一长为 $d=0.15\text{m}$ 的轻细线,细线下端系一质量为 $m_C=0.5\text{kg}$ 的小球 $C$ 。初始时轻绳处于水平状态,某时刻小球 $B$ 静止释放,到达最低点时轻绳恰好断裂,小球 $B$ 从最低点飞出后与小球 $C$ 碰撞并连结为一整体 $S$ ,整体质量为 $m_S(m_S=m_B+m_C)$ (可视为质点),随后绕悬点摆动(不与竖直杆碰撞)。已知木块 $M$ 与 $N$ 的质量分别为 $m_M=1\text{kg}$ 与 $m_N=1\text{kg}$ ,重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 轻绳断裂时 $B$ 的速度大小;
- (2) 碰后瞬间整体 $S$ 的速度大小;
- (3) 木块 $M$ 与 $N$ 分离瞬间,木块 $N$ 的速度大小;
- (4) 木块 $M$ 与 $N$ 分离瞬间,整体 $S$ 受到轻绳的拉力大小。

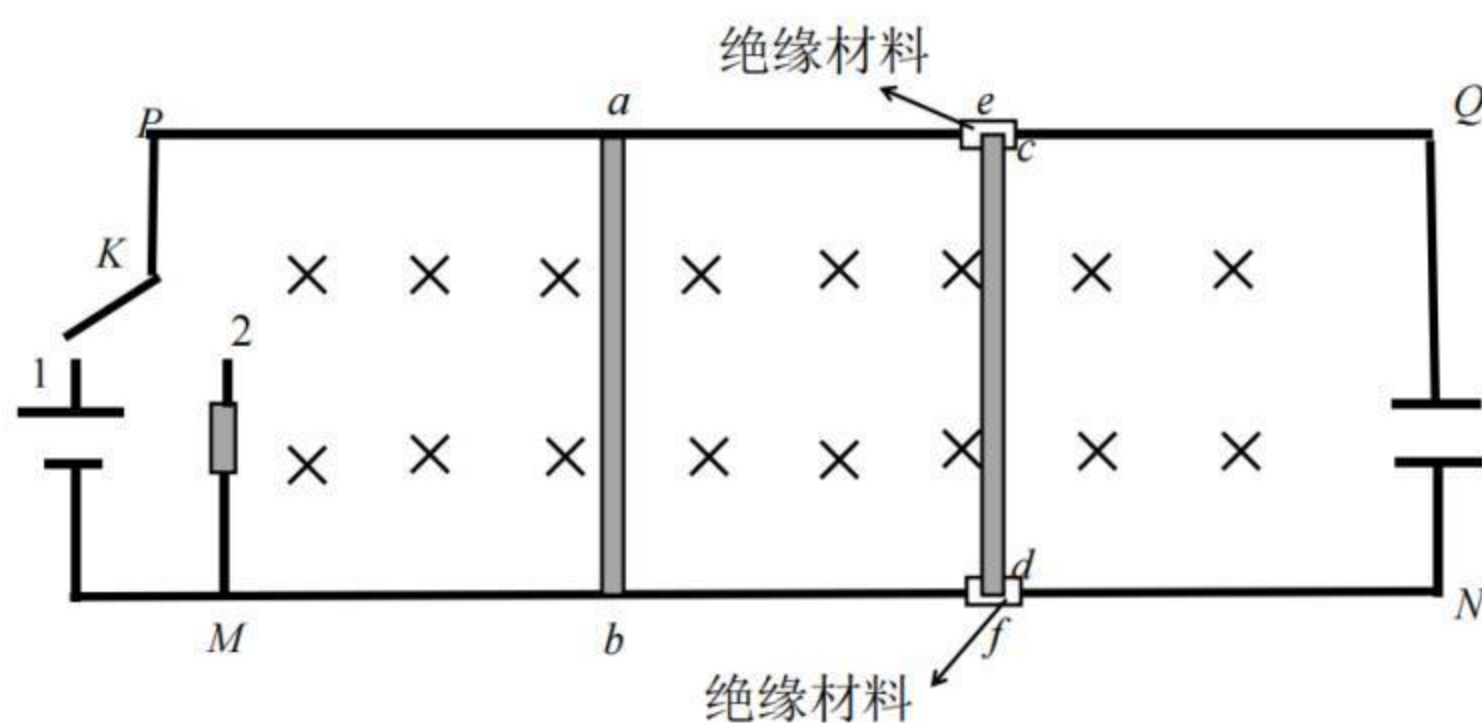


第16题图

17. (12分) 如图所示, 相距为  $L$  的平行导轨 (不计电阻)  $PQ$ 、 $MN$  处于水平面上,  $e$ 、 $f$  由光滑绝缘材料组成,  $e$ 、 $f$  把导轨分成左右相互绝缘的两部分, 导体棒  $ab$  到达  $e$ 、 $f$  处时速度已经达到最大, 导体棒  $cd$  置于绝缘材料  $e$ 、 $f$  上面 ( $e$ 、 $f$  的长度大于导体棒  $cd$  的宽度) 且离电容器足够远。磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场与导轨平面垂直, 方向如图所示, 两导轨通过单刀双掷开关  $K$  连接有阻值为  $R_0$  的电阻和电动势为  $E$ , 内阻为  $r$  的电源。已知导体棒  $ab$  质量为  $m$ , 阻值为  $R_0$ ; 导体棒  $cd$  质量为  $2m$ , 阻值不计。忽略一切阻力。求:

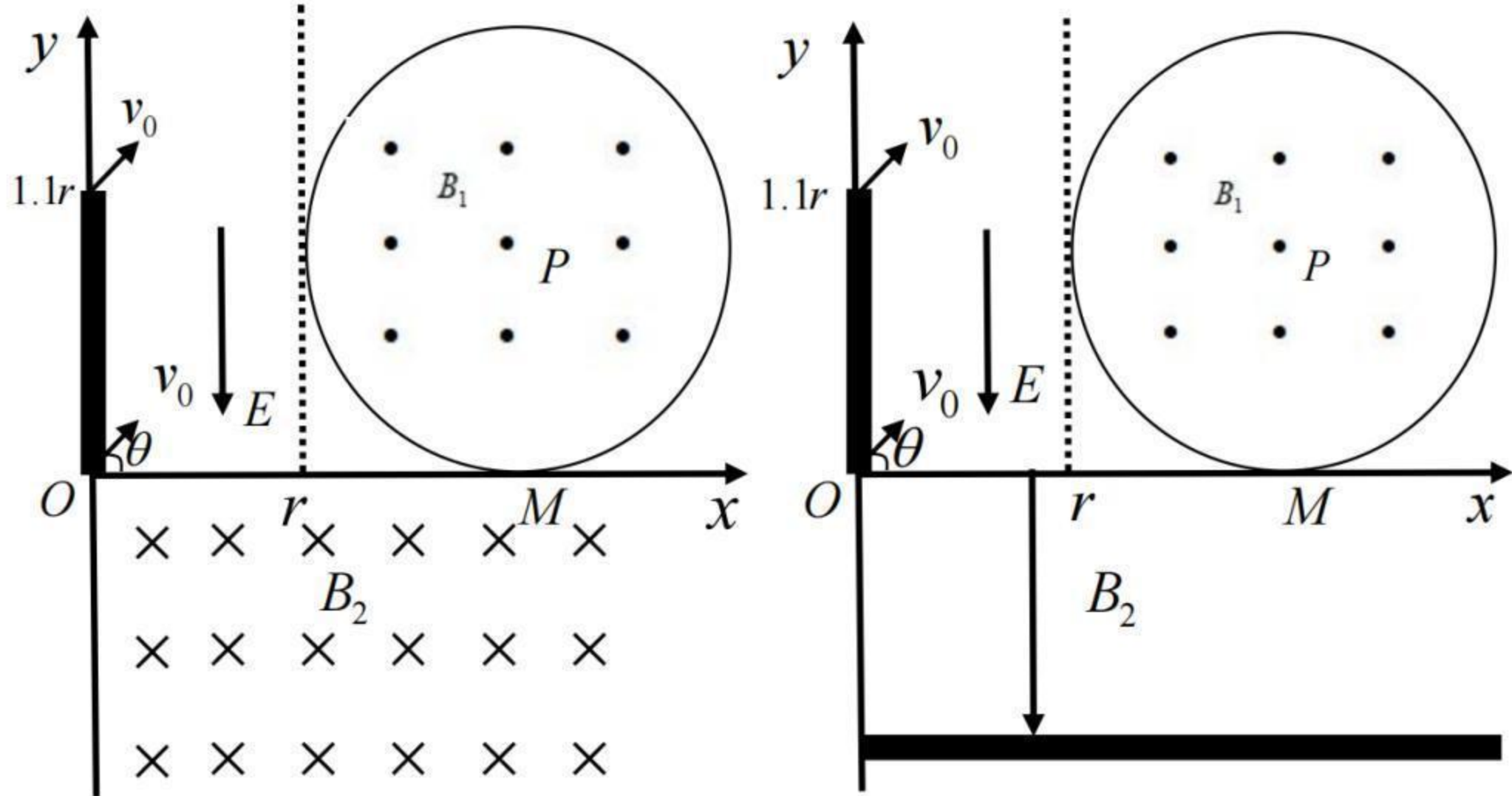
- (1)  $K$  掷向 1, 求导体棒  $ab$  获得最大速度  $v_m$  的大小;
- (2) 若导体棒  $ab$  的速度达到最大后,  $K$  突然掷向 2, 求此时导体棒的两端电势差  $U_{ba}$ ;
- (3)  $K$  掷向 1 时, 在导体棒  $ab$  速度达到最大过程中, 求导体棒  $ab$  产生的热量  $Q$ ;
- (4) 若  $ab$  速度达到最大后, 在  $e$ 、 $f$  处与  $cd$  发生弹性碰撞, 碰后导体棒  $cd$  受到平行导轨向左的

恒力  $F$ , 且开始时电容器上极板带正电, 带电量为  $q = \frac{2mE}{3B^2L^2}$ , 电容器的电容  $C = \frac{m}{B^2L^2}$ , 求导体棒  $cd$  向右运动的最大位移  $x_m$ 。



第 17 题图

18. (13分) 如图所示的平面直角坐标系中, 以  $P(2r, r)$  为圆心, 半径为  $r$  的圆形区域内有垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小  $B_1 = \frac{\sqrt{2}mv_0}{2qr}$ ,  $x$  轴的下方存在垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小  $B_2 = \frac{1}{2}B_1$ , 在第一象限  $0 \leq x \leq r$  中, 存在竖直向下的电场  $E = \frac{mv_0^2}{2qr}$ , 在  $y$  轴上  $0 \leq y \leq 1.1r$  范围内有一线状粒子源, 可向第一象限持续发射与  $x$  轴正方向成  $\theta = 45^\circ$  的质量为  $m$ , 电量为  $q$ , 速度为  $v_0$  的带正电的粒子, 不计粒子的重力和粒子间的相互作用。求:



图甲

第 18 题图

图乙

- (1) 粒子进入圆形磁场时的速度大小和方向;
- (2) 粒子进入  $x$  轴下方磁场时速度与  $x$  轴正方向的夹角范围;
- (3) 粒子穿过  $x$  轴以后, 再次回到  $x$  轴上的坐标范围;
- (4) 若将  $x$  轴下方的磁场方向改为竖直向下, 大小仍为  $B_2$ , 如图乙所示。在  $x$  轴下方放置一块荧光屏, 荧光屏面积足够大, 可沿竖直方向在足够大的范围内移动。经过足够长时间, 画出粒子在荧光屏上可打到的区域(用阴影表示)并求出区域面积。