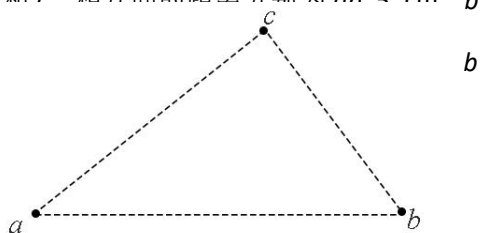


# 安徽省电磁学、动量高考题汇总

注：本文档大部分试题选自 2018-2023 安徽理综试题，由 @南栀 汇总，©版权所有

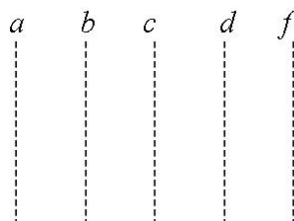
## 一、单选题

1. 【2018·安徽】如图，三个固定的带电小球  $a$ 、 $b$  和  $c$ ，相互间的距离分别为  $ab=5\text{ cm}$ ， $bc=3\text{ cm}$ ， $ca=4\text{ cm}$ 。小球  $c$  所受库仑力的合力



所带电荷量的比值的绝对值为  $k$ ，则

- A.  $a$ 、 $b$  的电荷同号， $k = \frac{16}{9}$   
 B.  $a$ 、 $b$  的电荷异号， $k = \frac{16}{9}$   
 C.  $a$ 、 $b$  的电荷同号， $k = \frac{64}{27}$   
 D.  $a$ 、 $b$  的电荷异号， $k = \frac{64}{27}$
2. 【2018·安徽】图中虚线  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $f$  代表匀强电场内间距相等的一组等势面，已知平面  $b$  上的电势为  $2\text{ V}$ 。一电子经过  $a$  时的动能为  $10\text{ eV}$ ，从  $a$  到  $d$  的过程中克服电场力所做的功为  $6\text{ eV}$ 。下列说法正确的是



- A. 平面  $c$  上的电势为零  
 B. 该电子可能到达不了平面  $f$   
 C. 该电子经过平面  $d$  时，其电势能为  $4\text{ eV}$   
 D. 该电子经过平面  $b$  时的速率是经过  $d$  时的 2 倍

3. 【2020·安徽】图 (a) 所示的电路中， $K$  与  $L$  间接一智能电源，用以控制电容器  $C$  两端的电压  $U_C$ 。如果  $U_C$  随时间  $t$  的变化如图 (b) 所示，则下列描述电阻  $R$  两端电压  $U_R$  随时间  $t$  的变化的图像中，正确的是

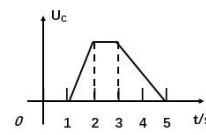
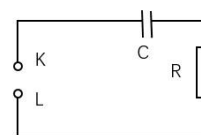
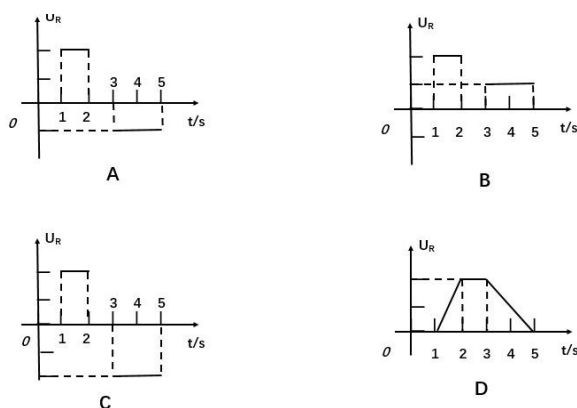


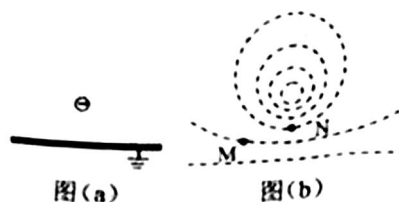
图 (a)

图 (b)



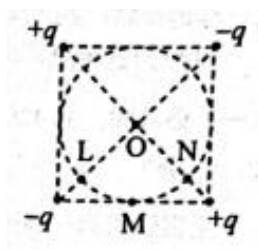
4. 【2021·安徽】如图（a），在一块很大的接地金属平板的上方固定一负电荷。由于静电感应，在金属平板上表面产生感应电荷，金属板上方电场的等势面如图（b）中虚线所示，相邻等势面间的电势差都相等。若将一正试探电荷先后放于 M 和 N 处，该试探电荷受到的

电场力大小分别为  $F_M$  和  $F_N$ ，相应的电势能分别为  $E_{pM}$  和  $E_{pN}$ ，则（ ）



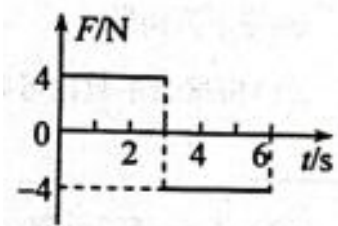
- A.  $F_M < F_N, E_{pM} > E_{pN}$       B.  $F_M > F_N, E_{pM} > E_{pN}$   
C.  $F_M < F_N, E_{pM} < E_{pN}$       D.  $F_M > F_N, E_{pM} < E_{pN}$

5. 【2022·安徽】如图，两对等量异号点电荷  $+q$ 、 $-q$  ( $q > 0$ ) 固定于正方形的 4 个顶点上。L、N 是该正方形两条对角线与其内切圆的交点，O 为内切圆的圆心，M 为切点。则



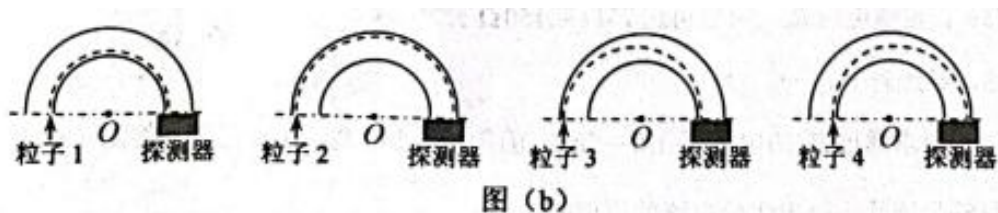
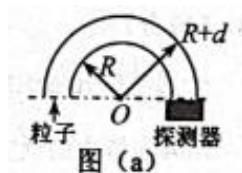
- A. L 和 N 两点处的电场方向相互垂直  
B. M 点的电场方向平行于该点处的切线，方向向左  
C. 将一带正电的点电荷从 M 点移动到 O 点，电场力做正功  
D. 将一带正电的点电荷从 L 点移动到 N 点，电场力做功为零

6. 【2022·安徽】质量为  $1\text{kg}$  的物块在水平力  $F$  的作用下由静止开始在水平地面上做直线运动， $F$  与时间  $t$  的关系如图所示。已知物块与地面间的动摩擦因数为  $0.2$ ，重力加速度大小取  $g = 10\text{m/s}^2$ 。则（ ）



- A. 4s时物块的动能为零  
B. 6s时物块回到初始位置  
C. 3s时物块的动量为 $12\text{kg}\cdot\text{m/s}$   
D. 0~6s时间内  $F$  对物块所做的功为40J

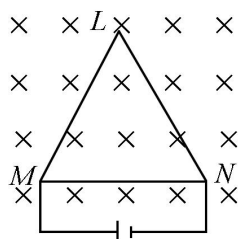
7. 【2022·安徽】一种可用于卫星上的带电粒子探测装置，由两个同轴的半圆柱形带电导体极板（半径分别为  $R$  和  $R+d$ ）和探测器组成，其横截面如图（a）所示，点  $O$  为圆心。在截面内，极板间各点的电场强度大小与其到  $O$  点的距离成反比，方向指向  $O$  点。4 个带正电的同种粒子从极板间通过，到达探测器。不计重力。粒子 1、2 做圆周运动，圆的圆心为  $O$ 、半径分别为  $r_1$ 、 $r_2$  ( $R < r_1 < r_2 < R+d$ )；粒子 3 从距  $O$  点  $r_2$  的位置入射并从距  $O$  点  $r_1$  的位置出射；粒子 4 从距  $O$  点  $r_1$  的位置入射并从距  $O$  点  $r_2$  的位置出射，轨迹如图（b）中虚线所示。则



- A. 粒子 3 入射时的动能比它出射时的大  
B. 粒子 4 入射时的动能比它出射时的大  
C. 粒子 1 入射时的动能小于粒子 2 入射时的动能  
D. 粒子 1 入射时的动能大于粒子 3 入射时的动能

8. 【2019·安徽】如图，等边三角形线框  $LMN$  由三根相同的导体棒连接而成，固定于匀强磁场中，线框平面与磁感应强度方向垂直，线框顶点  $M$ 、 $N$  与直流电源两端相接，已知导体

棒  $MN$  受到的安培力大小为  $F$ ，则线框  $LMN$  受到的安培力的大小为



- A.  $2F$    B.  $1.5F$    C.  $0.5F$    D.  $0$

9. 水平桌面上，一质量为  $m$  的物体在水平恒力  $F$  拉动下从静止开始运动，物体通过的路程等于  $s_0$  时，速度的大小为  $v_0$ ，此时撤去  $F$ ，物体继续滑行  $2s_0$  的路程后停止运动，重力加速度大小为  $g$ ，则 ( )

- A. 在此过程中  $F$  所做的功为  $\frac{1}{2}mv_0^2$   
 B. 在此过程中  $F$  的冲量大小等于  $\frac{3}{2}mv_0$   
 C. 物体与桌面间的动摩擦因数等于  $\frac{v_0^2}{4s_0g}$   
 D.  $F$  的大小等于物体所受滑动摩擦力大小的 2 倍

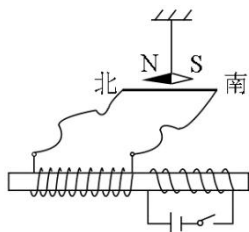
10. 【2023·安徽】使甲、乙两条形磁铁隔开一段距离，静止于水平桌面上，甲的 N 极正对着乙的 S 极，甲的质量大于乙的质量，两者与桌面之间的动摩擦因数相等。现同时释放甲和乙，在它们相互接近过程中的任一时刻 ( )



- A. 甲的速度大小比乙的大                      B. 甲的动量大小比乙的小  
 C. 甲的动量大小与乙的相等                      D. 甲和乙的动量之和不为零

11. 【2018·安徽】如图，等边三角形线框  $LMN$  由三根相同的导体棒连接而成，固定于匀强磁场中，线框平面与磁感应强度方向垂直，线框顶点  $M$ 、 $N$  与直流电源两端相接，已知导体棒  $MN$  受到的安培力大小为  $F$ ，则线框  $LMN$  受到的安培力的大小为

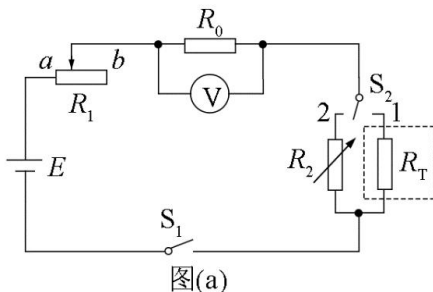
如图，两个线圈绕在同一根铁芯上，其中一线圈通过开关与电源连接，另一线圈与远处沿南北方向水平放置在纸面内的直导线连接成回路。将一小磁针悬挂在直导线正上方，开关未闭合时小磁针处于静止状态。下列说法正确的是



- A. 开关闭合后的瞬间，小磁针的 N 极朝垂直纸面向里的方向转动
- B. 开关闭合并保持一段时间后，小磁针的 N 极指向垂直纸面向里的方向
- C. 开关闭合并保持一段时间后，小磁针的 N 极指向垂直纸面向外的方向
- D. 开关闭合并保持一段时间再断开后的瞬间，小磁针的 N 极朝垂直纸面向外的方向转动

## 二、实验题

12. 【2018·安徽】（10 分）某实验小组利用如图（a）所示的电路探究在  $25^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$  范围内某热敏电阻的温度特性，所用器材有：置于温控室（图中虚线区域）中的热敏电阻  $R_T$ ，其标称值（ $25^{\circ}\text{C}$  时的阻值）为  $900.0\ \Omega$ ；电源  $E$ （6 V，内阻可忽略）；电压表  $\textcircled{V}$ （量程 150 mV）；定值电阻  $R_0$ （阻值  $20.0\ \Omega$ ），滑动变阻器  $R_1$ （最大阻值为  $1\ 000\ \Omega$ ）；电阻箱  $R_2$ （阻值范围  $0\text{--}999.9\ \Omega$ ）；单刀开关  $S_1$ ，单刀双掷开关  $S_2$ 。



实验时，先按图（a）连接好电路，再将温控室的温度  $t$  升至  $80.0^{\circ}\text{C}$ ，将  $S_2$  与 1 端接通，闭合  $S_1$ ，调节  $R_1$  的滑片位置，使电压表读数为某一值  $U_0$ ；保持  $R_1$  的滑片位置不变，将  $R_2$  置于最大值，将  $S_2$  与 2 端接通，调节  $R_2$ ，使电压表读数仍为  $U_0$ ；断开  $S_1$ ，记下此时  $R_2$  的读数，逐步降低温控室的温度  $t$ ，得到相应温度下  $R_2$  的阻值，直至温度降到  $25.0^{\circ}\text{C}$ 。

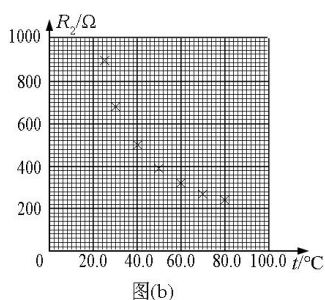
C. 实验得到的  $R_2$ - $t$  数据见下表。

$t/^{\circ}\text{C}$	25.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0
$R_2/\Omega$	900.0	680.0	500.0	390.0	320.0	270.0	240.0

回答下列问题：

- （1）在闭合  $S_1$  前，图（a）中  $R_1$  的滑片应移动到\_\_\_\_\_（填“a”或“b”）端；

(2) 在图 (b) 的坐标纸上补齐数据表中所给数据点, 并做出  $R_2-t$  曲线:



图(b)

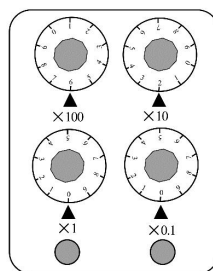


图 (c)

(3) 由图 (b) 可得到  $R_T$  在  $25^{\circ}\text{C}$ - $80^{\circ}\text{C}$  范围内的温度特性, 当  $t=44.0^{\circ}\text{C}$  时, 可得  $R_T=\_\_\_\_\_\_\Omega$ ;

(4) 将  $R_T$  握于手心, 手心温度下  $R_2$  的相应读数如图 (c) 所示, 该读数为  $\_\_\_\_\_\_\Omega$ , 则手心温度为  $\_\_\_\_\_\_^{\circ}\text{C}$ 。

13. 【2019·安徽】某同学要将一量程为  $250\ \mu\text{A}$  的微安表改装为量程为  $20\ \text{mA}$  的电流表。该同学测得微安表内阻为  $1\ 200\ \Omega$ , 经计算后将一阻值为  $R$  的电阻与该微安表连接, 进行改装。然后利用一标准毫安表, 根据图 (a) 所示电路对改装后的电表进行检测 (虚线框内是改装后的电表)。

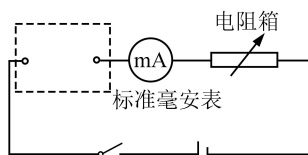


图 (a)

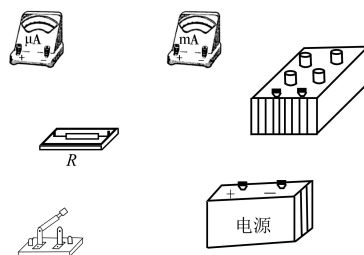


图 (b)

(1) 根据图 (a) 和题给条件, 将 (b) 中的实物连接。

(2) 当标准毫安表的示数为  $16.0\ \text{mA}$  时, 微安表的指针位置如图 (c) 所示, 由此可以推测出改装的电表量程不是预期值, 而是  $\_\_\_\_\_\_$ 。(填正确答案标号)

A.  $18\ \text{mA}$     B.  $21\ \text{mA}$     C.  $25\ \text{mA}$     D.  $28\ \text{mA}$

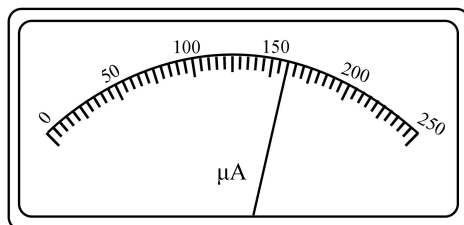


图 (c)

(3) 产生上述问题的原因可能是  $\_\_\_\_\_\_$ 。(填正确答案标号)

A. 微安表内阻测量错误, 实际内阻大于  $1\ 200\ \Omega$

B. 微安表内阻测量错误，实际内阻小于  $1\,200\,\Omega$

C.  $R$  值计算错误，接入的电阻偏小

D.  $R$  值计算错误，接入的电阻偏大

(4) 要达到预期目的，无论测得的内阻值是都正确，都不必重新测量，只需要将阻值为  $R$  的电阻换为一个阻值为  $kR$  的电阻即可，其中  $k=$ \_\_\_\_\_。

14. 【2020·安徽】(6 分) 某同学用伏安法测量一阻值为几十欧姆的电阻

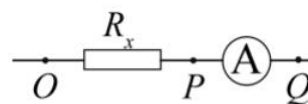


图 (a)

$R_x$ ，所用电压表的内阻为  $1k\Omega$ ，电流表内阻为  $0.5\Omega$ ，该同

学采用两种测量方案，一种是将电压表跨接在图 (a) 所示电路的 O、P 两点之间，另一种是跨接在 O、Q 两点之间。测量得到如图 (b) 所示的两条 U-I 图线，其中 U 与 I 分别为电压表和电流表的示数。

回答下列问题：

图 (b) 中标记为 II 的图线是采用电压表跨接在\_\_\_\_\_(填“O、P”或“O、Q”)两点的方案测

量得到的。

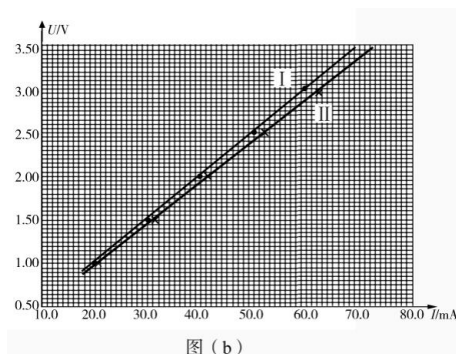


图 (b)

(2) 根据所用实验器材和图 (b) 可判断，由图线\_\_\_\_\_ (填“I”或“II”) 得到的结果更接近待测电阻的真实值，结果为\_\_\_\_\_  $\Omega$  (保留 1 位小数)。

(3) 考虑到实验中电表内阻的影响，需对 (2) 中得到的结果进行修正，修正后待测电阻的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$  (保留 1 位小数)。

15. 【2023·安徽】(6 分) 在“观察电容器的充、放电现象”实验中，所用器材如下：电池、电容器、电阻箱、定值电阻、小灯泡、多用电表、电流表、秒表、单刀双掷开关以及导线若干。

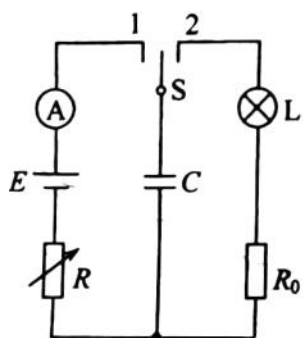


图 (a)

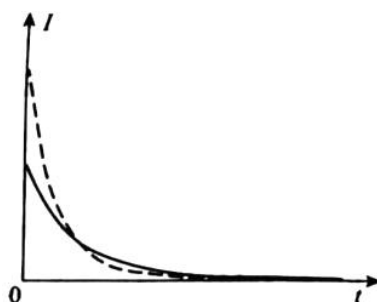


图 (b)

(1) 用多用电表的电压挡检测电池的电压。检测时，红表笔应该与电池的\_\_\_\_\_（填“正极”或“负极”）接触。

(2) 某同学设计的实验电路如图 (a) 所示。先将电阻箱的阻值调为  $R$ ，将单刀双掷开关  $S$  与“1”端相接，记录电流随时间的变化。电容器充电完成后，开关  $S$  再与“2”端相接，相接后小灯泡亮度变化情况可能是\_\_\_\_\_。（填正确答案标号）

- A. 迅速变亮，然后亮度趋于稳定
- B. 亮度逐渐增大，然后趋于稳定
- C. 迅速变亮，然后亮度逐渐减小至熄灭

(3) 将电阻箱的阻值调为  $R_2$  ( $R_2 > R_1$ )，再次将开关  $S$  与“1”端相接，再次记录电流随时间的变化情况。两次得到的电流  $I$  随时间  $t$  变化如图 (b) 中曲线所示，其中实线是电阻箱阻值为\_\_\_\_\_（填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”）时的结果，曲线与坐标轴所围面积等于该次充电完成后电容器上的\_\_\_\_\_（填“电压”或“电荷量”）。

16. 【2021·安徽】（10分）一实验小组利用图 (a) 所示的电路测量一电池的电动势  $E$ （约  $1.5\text{ V}$ ）和内阻  $r$ （小于  $2\ \Omega$ ）。图中电压表量程为  $1\text{ V}$ ，内阻  $R_V = 380.0\ \Omega$ ；定值电阻  $R_0 = 20.0\ \Omega$ ；电阻箱  $R$ ，最大阻值为  $999.9\ \Omega$ ； $S$  为开关。按电路图连接电路。完成下列填空：

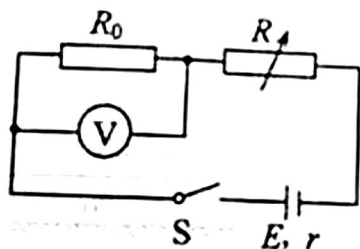


图 (a)

(1) 为保护电压表，闭合开关前，电阻箱接入电路的电阻值可以选\_\_\_\_\_  $\Omega$ （填“5.0”或“15.0”）；

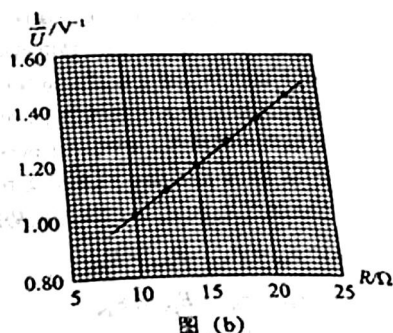
(2) 闭合开关，多次调节电阻箱，记录下阻值  $R$  和电压表的相应读数  $U$ ；



(3) 根据图 (a) 所示电路, 用  $R$ 、 $R_0$ 、 $R_V$ 、 $E$  和  $r$  表示  $\frac{1}{U}$ , 得  $\frac{1}{U} =$  \_\_\_\_\_;

(4) 利用测量数据, 作  $\frac{1}{U} - R$  图线, 如图 (b) 所示:

(5) 通过图 (b) 可得  $E =$  \_\_\_\_\_ V (保留 2 位小数),  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$  (保留 1 位小数);

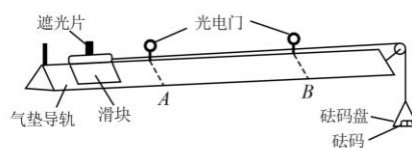


(6) 若将图 (a) 中的电压表当成理想电表, 得到的电源电动势为  $E'$ , 由此产生的误差为

$$\left| \frac{E' - E}{E} \right| \times 100\% = \text{_____} \%$$

17. 【2020·安徽】(9 分) 某同学用如图所示的实验

装置验证动量定理, 所用器材包括: 气垫导轨、滑块 (上方安装有宽度为  $d$  的遮光片)、两个与计算机相连接的光电门、砝码盘和砝码等。



实验步骤如下:

(1) 开通气泵, 调节气垫导轨, 轻推滑块, 当滑块上的遮光片经过两个光电门的遮光时间 \_\_\_\_\_ 时可认为气垫导轨水平;

(2) 用天平测砝码与砝码盘的总质量  $m_1$ , 滑块 (含遮光片) 的质量  $m_2$ ;

(3) 用细线跨过轻质定滑轮将滑块与砝码盘连接, 并让细线水平拉动滑块;

(4) 令滑块在砝码和砝码盘的拉动下从左边开始运动, 和计算机连接的光电门能测量出遮光片经过 A、B 两处的光电门的遮光时间  $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$  及遮光片从 A 运动到 B 所用的时间  $t_{12}$ ;

(5) 在遮光片随滑块从 A 运动到 B 的过程中, 如果将砝码和砝码盘所受重力视为滑块所受拉力, 拉力冲量的大小  $I =$  \_\_\_\_\_, 滑块动量改变量的大小  $\Delta p =$  \_\_\_\_\_; (用题中给出的物理量及重力加速度  $g$  表示)

(6) 某次测量得到的一组数据为:  $d = 1.000 \text{ cm}$ ,  $m_1 = 1.50 \times 10^{-2} \text{ kg}$ ,  $m_2 = 0.400 \text{ kg}$ ,

$\Delta t_1 = 3.900 \times 10^{-2} \text{ s}$ ,  $\Delta t_2 = 1.270 \times 10^{-2} \text{ s}$ ,  $t_{12} = 1.50 \text{ s}$ , 取  $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ 。计算可得

$I = \underline{\hspace{1cm}} \text{ N} \cdot \text{s}$ ,  $\Delta p = \underline{\hspace{1cm}} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ; (结果均保留 3 位有效数字)

(7) 定义  $\delta = \left| \frac{I - \Delta p}{I} \right| \times 100\%$ , 本次实验  $\delta = \underline{\hspace{1cm}}\%$  (保留一位有效数字)

18. 【2022·安徽】(10 分) 一同学探究阻值约为  $550\Omega$  的待测电阻  $R_x$  在  $0 \sim 5\text{mA}$  范围内的伏安特性。可用器材有: 电压表  $V$  (量程为  $3\text{V}$ , 内阻很大), 电流表  $A$  (量程为  $1\text{mA}$ , 内阻为  $300\Omega$ ), 电源  $E$  (电动势约为  $4\text{V}$ , 内阻不计), 滑动变阻器  $R$  (最大阻值可选  $10\Omega$  或  $1.5\text{k}\Omega$ ), 定值电阻  $R_0$  (阻值可选  $75\Omega$  或  $150\Omega$ ), 开关  $S$ , 导线若干。

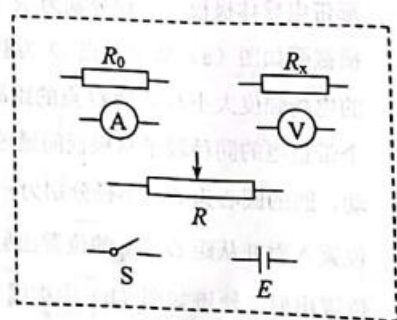


图 (a)

(1) 要求通过  $R_x$  的电流可在  $0 \sim 5\text{mA}$  范围内连续可调, 在答题卡上将图 (a) 所示的器材符号连线, 画出实验电路的原理图;

(2) 实验时, 图 (a) 中的  $R$  应选最大阻值为          (填 “ $10\Omega$ ” 或 “ $1.5\text{k}\Omega$ ”) 的滑动变阻器,  $R_0$  应选阻值为          (填 “ $75\Omega$ ” 或 “ $150\Omega$ ”) 的定值电阻;

(3) 测量多组数据可得  $R_x$  的伏安特性曲线。若在某次测量中, 电压表、电流表的示数分别如图 (b) 和图 (c) 所示, 则此时  $R_x$  两端的电压为           $\text{V}$ , 流过  $R_x$  的电流为           $\text{mA}$ , 此组数据得到的  $R_x$  的阻值为           $\Omega$  (保留 3 位有效数字)。

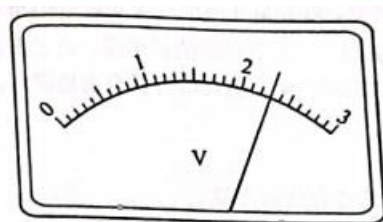


图 (b)

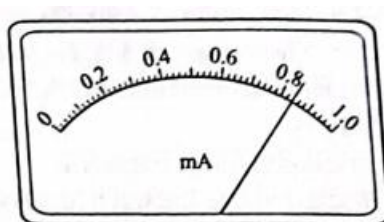


图 (c)

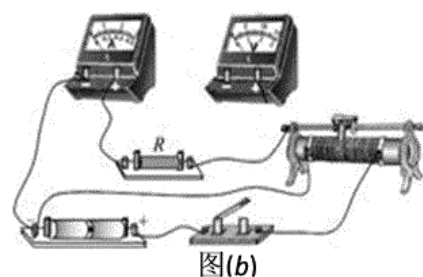
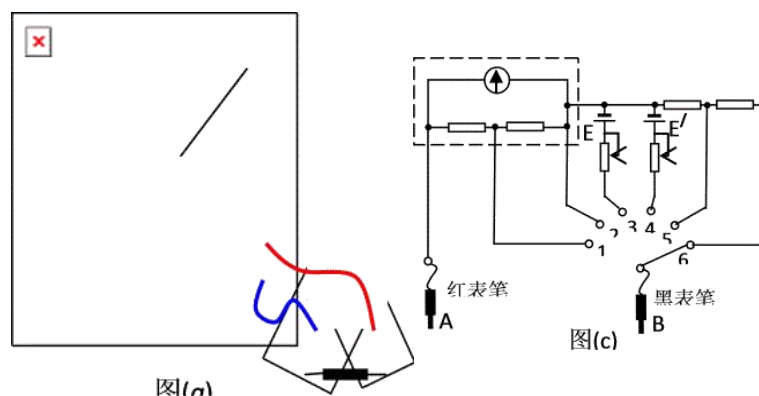
19. (1) 某同学实用多用电表粗略测量一定值电阻的阻值，先把选择开关旋到“ $\times 1k$ ”挡位，测量时针偏转如图 (a) 所示。请你简述接下来的测量过程：

- ① \_\_\_\_\_；
- ② \_\_\_\_\_；
- ③ \_\_\_\_\_；
- ④ 测量结束后，将选择开关旋到“OFF”挡。

(2) 接下来采用“伏安法”较准确地测量该电阻的阻值，所用实验器材如图 (b) 所示。

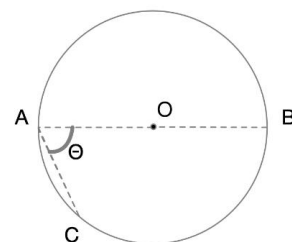
其中电压表内阻约为  $5k$ ，电流表内阻约为  $5$ 。图中部分电路已经连接好，请完成实验电路的连接。

(3) 图 (c) 是一个多量程多用电表的简化电路图，测量电流、电压和电阻各有两个量程。当转换开关  $S$  旋到位置 3 时，可用来测量 \_\_\_\_\_；当  $S$  旋到位置 \_\_\_\_\_ 时，可用来测量电流，其中  $S$  旋到位置 \_\_\_\_\_ 时量程较大。



### 三、解答题

25. 【2020·安徽】(20 分) 在一柱形区域内有匀强电场，柱的横截面是以  $O$  为圆心，半径为  $R$  的圆， $AB$  为圆的直径，如图所示。质量为  $m$ ，电荷量为  $q(q>0)$  的带电粒子在纸面内自  $A$  点先后以不同的速度进入电场，速度方向与电场的方向垂直。已知刚进入电场时速度为零的粒子，自圆周上的  $C$  点以速率  $v_0$  穿出电场， $AC$  与  $AB$



的夹角  $\theta = 60^\circ$ 。运动中粒子仅受电场力作用。

- (1) 求电场强度的大小；
- (2) 为使粒子穿过电场后的动能增量最大，该粒子进入电场时的速度应为多大？
- (3) 为使粒子穿过电场前后动量变化量的大小为  $mv_0$ ，该粒子进入电场时的速度应为多大？