

期中考试模拟测试 01（解析版）

（考试时间：75 分钟 试卷满分：100 分）

注意事项：

1. 测试范围：**人教版（2019）：必修第三册全册。**

第 I 卷 选择题

一、选择题（本题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~8 题只有一项符合题目要求，第 9~12 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分）

1. （23-24 高二上·北京西城·期中）智能扫地机器人是一种智能家用电器，能自动在房间内完成地板清洁工作，如今已慢慢普及，成为现代家庭的常用家电用品。如图为某款智能扫地机器人，其参数见表，工作时将电池内部化学能转化为电能的效率： $\eta = 60\%$ ，下列说法正确的是（ ）

产品名称	科沃斯地宝	尘盒容量	0.3L
清扫路线	自由式	液晶显示	有
电池容量	5000mAh	充电器输出	24V/1000mA
噪声	$\leq 60\text{dB}$	额定功率	40W
行走速度	20cm/s	工作电压	24V



- A. 该扫地机器人的电池从完全没电到充满电所需时间约为 8.3h
- B. 该扫地机器人最多能储存的能量为 $4.32 \times 10^5 \text{J}$
- C. 该扫地机器人充满电后能工作 3h
- D. 该扫地机器人充满电后能工作 4h

【答案】B

【详解】A. 由表格内的数据可知，电池的容量是 5000mAh，所带的电量为

$$q = 5000 \times 10^{-3} \text{A} \cdot 3600 \text{s} = 1.8 \times 10^4 \text{C}$$



充电器输出电流为

$$I_{\text{充}} = 1000\text{mA} = 1\text{A}$$

所以充电的时间为

$$t = \frac{q}{I} = \frac{1.8 \times 10^4}{1} \text{s} = 1.8 \times 10^4 \text{s} = 5\text{h}$$

A 错误；

B. 最多能储存的能量为

$$W = qU = 1.8 \times 10^4 \times 24\text{J} = 4.32 \times 10^5 \text{J}$$

B 正确；

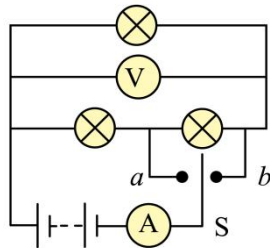
CD. 额定功率为 40W，所以工作的时间

$$t_1 = \frac{W\eta}{P} = \frac{4.32 \times 10^5 \times 60\%}{40} \text{s} = 6.48 \times 10^3 \text{s} = 1.8\text{h}$$

CD 错误。

故选 B。

2. (23-24 高二上·浙江绍兴·期中) 三只完全相同的灯泡，接成如图的电路，电池、电表的内阻对电路的影响不计，设开关 S 接 a 时电流表和电压表的示数分别为 I_1 、 U_1 ，S 接 b 时两表示数分别为 I_2 、 U_2 ，则 ()



- A. $I_1 : I_2 = 1 : 2$
 B. $I_1 : I_2 = 2 : 1$
 C. $U_1 : U_2 = 1 : 2$
 D. $U_1 : U_2 = 2 : 1$

【答案】C

【详解】由电路图可知，开关 S 接 a 时和接 b 时都是两灯泡先串联再与另一灯泡并联，由于三只灯泡完全相同，则电路总电阻相等，电路总电流相等，通过电流表电流相等，



原创精品资源学科网独家享有版权，侵权必究！

则有

$$I_1 : I_2 = 1 : 1$$

设灯泡的电阻为 R ，电池电动势为 E ，当开关 S 接 a 时，有

$$U_1 = \frac{E}{2}$$

当开关 S 接 b 时，有

$$U_2 = E$$

则有

$$U_1 : U_2 = 1 : 2$$

故选 **C**。

3. (23-24 高二上·北京西城·期中) 用多用电表欧姆挡测电阻时，下列说法正确的是 ()
- A. 测量前必须欧姆调零，并且每次换挡都要重新欧姆调零
 - B. 为了使测量值比较准确，应该用两手分别将两表笔与待测电阻两端紧紧捏在一起，以使表笔与待测电阻接触良好
 - C. 待测电阻若是连接在电路中，不用把它与其他元件断开后再测量
 - D. 测量二极管正向电阻时，应该把红表笔与二极管正极相连

【答案】A

【详解】A. 用多用电表欧姆挡测电阻时测量前必须欧姆调零，并且每次换挡都要重新欧姆调零，故 **A** 正确；

B. 人是导体，人与导体接触时，人与导体并联，并联阻值小于导体电阻值，为了使测量值比较准确，不能用两手将两表笔与待测电阻两端紧紧捏在一起，故 **B** 错误；

C. 待测电阻若是连接在电路中，应把它与其他元件断开后再测量，故 **C** 错误；

D. 测量二极管正向电阻时，黑表笔为欧姆挡干电池正极，应该把黑表笔与二极管正极相连，故 **D** 错误。

故选 **A**。

4. (23-24 高二上·天津南开·期中) 电荷量分别为 q_1 、 q_2 的两个点电荷，相距 r 时，相互作用力为 F 。下列说法正确的是 ()
- A. 如果它们的电荷量都不变，当距离变为 $\frac{r}{2}$ 时，作用力将变为 $4F$



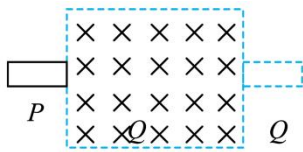
- B. 如果其中一个电荷的电荷量不变，而另一个电荷的电荷量和它们间的距离都减半时，作用力变为 $\frac{F}{2}$
- C. 如果它们的电荷量和距离都加倍，作用力将变为 $2F$
- D. 如果它们的电荷量都加倍，距离变为 $\sqrt{2}r$ ，作用力将不变

【答案】A

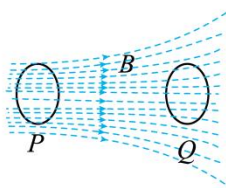
【详解】根据库仑定律及题意可知， $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ；

- A. 如果 q_1 、 q_2 恒定，当距离变为 $\frac{r}{2}$ 时，作用力将变为 $4F$ ，故 A 正确；
- B. 如果其中一个电荷的电荷量和它们的距离都减半时，作用力将变为 $2F$ ，故 B 错误；
- C. 如果每个电荷的电量和它们的距离都加倍时，作用力不变，故 C 错误；
- D. 如果将它们的电荷量都加倍，距离变为 $\sqrt{2}r$ 时，作用力将变为 $2F$ ，故 D 错误。
- 故选 A。

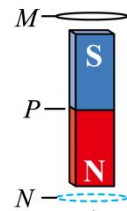
5. (23-24 高二上·江苏常州·期中) 闭合金属线圈或线框在磁场中运动的情景如下各图所示，有关线圈或线框中磁通量变化或产生感应电流的说法中正确的有 ()



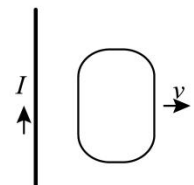
甲



乙



丙



丁

- ①甲图，线框从 P 进入垂直纸面的匀强磁场区域到达 Q 的过程中，线框中始终有感应电流
- ②乙图，磁感线向右，垂直纸面的线圈从 P 到达 Q 的过程中，线圈中有感应电流
- ③丙图，线圈从磁铁的上端 M 到达 N 的过程中，线圈中磁通量先减小后增大
- ④丁图，与通电导线在同一平面内的线框远离的过程中，线框中有感应电流

- A. ①③ B. ①④ C. ②③ D. ②④

【答案】D

【详解】①甲图，线框从 P 进入垂直纸面的匀强磁场区域到达 Q 的过程中，线框从 P 进入垂直纸面的匀强磁场区域，穿过线框的磁通量发生变化，有感应电流，在相框完全进入磁场区域到达 Q 的过程中，穿过线框的磁通量不会发生变化，没有有感应电流，故①错误；



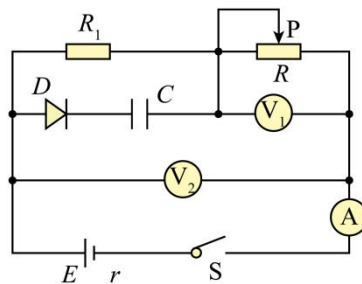
②乙图，磁感线向右，垂直纸面的线圈从 P 到达 Q 的过程中，穿过线圈的磁通量减小，线圈中有感应电流，故②正确；

③丙图，线圈从磁铁的上端 M 到达 N 的过程中，穿过线圈的磁感线先变多后变少，线圈中磁通量先增大后减小，故③错误；

④丁图，与通电导线在同一平面内的线框远离的过程中，穿过相框的磁通量减少，线框中有感应电流，故④正确。

故选 D。

6. (23-24 高二上·四川成都·期中) 实验小组利用如图电路研究电压的变化 ΔU 与电流的变化 ΔI 的关系，电流表、电压表均为理想电表， D 为理想二极管， C 为电容器。闭合开关 S 至电路稳定后，将滑动变阻器的滑片 P 向左移动一小段距离，结果发现电压表 V_1 的示数变化量大小为 ΔU_1 ，电压表 V_2 的示数变化量大小为 ΔU_2 ，电流表 A 的示数变化量大小为 ΔI ，则下列判断正确的是 ()



- A. $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$ 的值变大
 B. $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$ 的值变大
 C. 电压表 V_1 的示数与电流表 A 的示数的比值 $\frac{U_1}{I}$ 不变
 D. 滑片向左移动的过程中，电容器的电容不变，带电荷量不变

【答案】D

【详解】A. 由闭合电路欧姆定律，可得

$$U_1 = E - I(R_1 + r)$$

则有

$$\frac{\Delta U_1}{\Delta I} = R_1 + r$$



即 $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$ 的值不变。故 A 错误；

B. 同理，有

$$U_2 = E - Ir$$

则有

$$\frac{\Delta U_2}{\Delta I} = r$$

即 $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$ 的值不变。故 B 错误；

C. 电压表 V_1 的示数与电流表 A 的示数的比值

$$\frac{U_1}{I} = R$$

滑动变阻器的滑片 P 向左移动一小段距离， R 变大。故 C 错误；

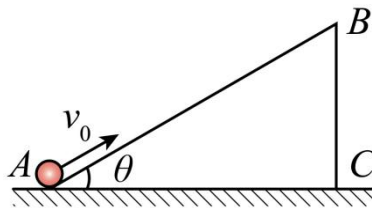
D. 根据

$$C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$$

可知，电容器电容不变。电容器两板间电压等于 R_1 两端电压，滑片向左移动的过程中，电压减小，电容器应该放电，由于二极管的单向导电性使的电容器极板带电量保持不变。故 D 正确。

故选 D。

7. (23-24 高二上·四川成都·期中) 如图所示，长为 l 、倾角为 θ 的光滑绝缘斜面处于电场中，一电荷量为 $+q$ ($q > 0$)、质量为 m 的带电小球以初速度 v_0 从斜面底端 A 点开始沿斜面向上运动，当到达斜面顶端 B 点时，速度仍为 v_0 ，则 ()



A. $U_{AB} = -\frac{mgl \sin \theta}{q}$

B. 小球在 B 点时的电势能大于在 A 点时的电势能

C. 若该电场是斜面中点正上方某点的点电荷 Q 产生的，则 Q 一定是正点电荷

D. 若电场是匀强电场，则该电场的电场强度的最小值为 $\frac{mg \sin \theta}{q}$



【答案】D

【详解】AD. 带电小球由 A 运动到 B 的过程中动能的增量为零，由功能关系可知，重力的功与电场力的功的总量为零，即

$$qU_{AB} - mgl \sin \theta = 0$$

可得 A 、 B 间的电压

$$U_{AB} = \frac{mgl \sin \theta}{q}$$

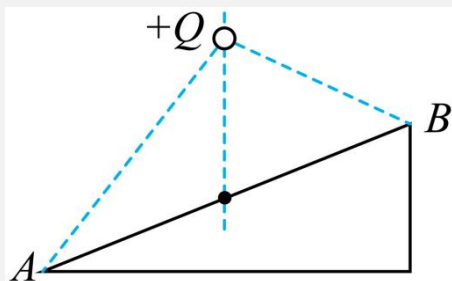
若电场是匀强电场，则该电场的电场强度的最小值为

$$E_{\min} = \frac{U_{AB}}{l} = \frac{mg \sin \theta}{q}$$

故 A 错误，D 正确；

B. 由于在此过程中电场力做正功，电势能减小，所以小球在 B 点时所具有的电势能将小于在 A 点时所具有的电势能，故 B 错误；

C. 小球沿着斜面向上运动时，动能没有增量，由功能关系可知，重力和电场力做的总功必须为零，在这过程中重力做负功，故电场力一定是做正功而不可能做负功，若该电场是斜面中点正上方某点的正点电荷 $+Q$ 产生的，如图



可知， A 、 B 两处的电势关系定是

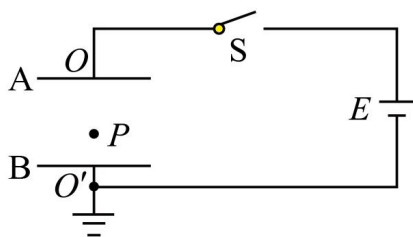
$$\varphi_A < \varphi_B$$

注意到小球是带正电的，它从 A 向 B 运动时，电场力和重力做的都是负功，不可能保持速度不变，故 C 错误。

故选 D。

8. (22-23 高二上·安徽芜湖·期中) 如图所示，水平放置的平行板电容器 A、B 极板正对，A、B 极板上的 O 、 O' 接点与恒压直流电源连接，下极板 B 接地，开关 S 闭合，一带电油滴位于电容器中的 P 点且恰处于静止状态，则下列说法正确的是 ()





- A. 当开关 S 闭合，A 极板上移一小段距离过程中，P 点电势将降低，电路中有逆时针方向的电流
- B. 当开关 S 断开，B 极板下移一小段距离过程中，带电油滴静止，P 点电势升高
- C. 当开关 S 闭合，将 A 极板向右平移一小段距离，带电油滴将向上运动
- D. 当开关 S 断开，B 极板上移一小段距离，P 点电势将升高

【答案】B

【详解】A. 当开关 S 闭合极板上移一小段距离，板间距离的增大，由

$$E = \frac{U}{d}$$

可知，场强 E 减小，P 点电势等于 P 点与下极板间的电势差，由于 P 点到下极板间距离 d_0 不变，由

$$\varphi_P = Ed_0$$

可知，场强 E 减小时 P 点电势降低，根据由电容的决定式

$$C = \frac{\varepsilon S}{4\pi kd}$$

可得：C 减小，开关 S 闭合，电容器两端的电压不变，由定义式

$$C = \frac{Q}{U}$$

可得：Q 减小，电路中有顺时针方向的电流，故 A 错误；

B. 当开关 S 断开，B 极板下移一小段距离，板间距离 d 增大了，由场强公式

$$E = \frac{U}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{4\pi kQ}{\varepsilon S}$$

可知板间场强不变，油滴所受的电场力不变，油滴仍处于静止状态，根据

$$\varphi_P = Ed_0$$

可知 P 点电势升高，故 B 正确；

C. 当开关 S 闭合，将 A 极板向右平移一小段距离，根据



$$E = \frac{U}{d}$$

可知极板间电场强度不变，则带电油滴静止，故 C 错误；

D. 当开关 S 断开，B 极板上移一小段距离，板间距离 d 减小了，由场强公式

$$E = \frac{U}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{4\pi kQ}{\epsilon S}$$

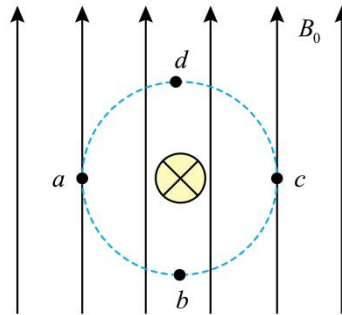
根据

$$\varphi_P = Ed_0$$

可知 P 点电势降低，故 D 错误。

故选 B。

9. (23-24 高二上·云南昆明·期中) (多选) 在磁感应强度为 B_0 、方向竖直向上的匀强磁场中，水平放置一根长通电直导线，电流的方向垂直于纸面向里。如图所示， a 、 b 、 c 、 d 是以直导线为圆心的同一圆周上的四点，在这四点中 ()

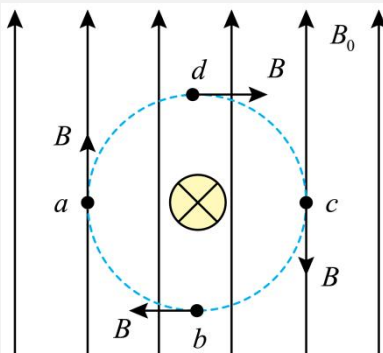


- A. b 、 d 两点的磁感应强度相同
- B. b 、 d 两点的磁感应强度方向相反
- C. c 点的磁感应强度的值最小
- D. a 点的磁感应强度的值最大

【答案】CD

【详解】根据右手螺旋定则可知，长通电直导线在 a 、 b 、 c 、 d 四点产生的磁感应强度方向如图所示





根据矢量叠加可知， b 、 d 两点的磁感应强度大小均为

$$B_b = B_d = \sqrt{B_0^2 + B^2}$$

方向不相同，但也不相反； c 点的磁感应强度大小为

$$B_c = |B_0 - B|$$

a 点的磁感应强度大小为

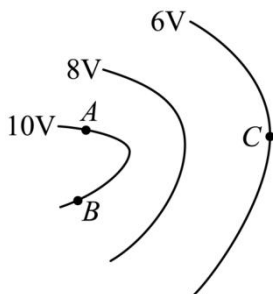
$$B_a = B_0 + B$$

则有

$$B_a > B_b = B_d > B_c$$

故选 CD。

10. (24-25 高二上·河南·阶段练习) (多选) 三条等势线如图所示，其中 A 、 B 两点在同一等势线上，下列说法正确的是 ()



- A. 电子在 A 点的电势能为 -10J
- B. 电子从 A 点移动到 C 点跟从 B 点移动到 C 点，电场力所做的功相等
- C. 电子从 A 点移动到 C 点，电场力所做的功为 6eV
- D. 电子从 A 点移动到 C 点，电势能增加 4eV

【答案】 BD

【详解】 A. 由于 A 点电势为 10V ，所以电子在 A 点的电势能为 -10eV ，故 A 错误；



B. 由于 A 、 B 在同一等势线上，电势相等，所以电子从 A 点移动到 C 点跟从 B 点移动到 C 点，电场力所做的功相等，故 B 正确；

CD. 电子从 A 点移动到 C 点，电场力所做的功为

$$W = q(\varphi_A - \varphi_C) = -4eV$$

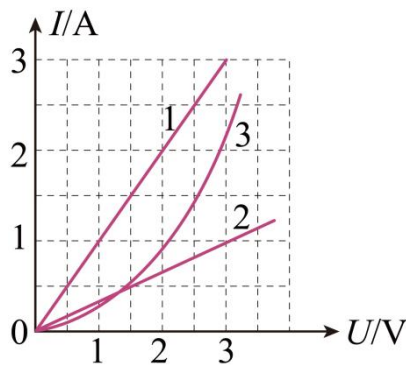
根据功能关系可得

$$\Delta E_p = -W = 4eV$$

即电势能增加 $4eV$ ，故 C 错误，D 正确。

故选 BD。

11. (23-24 高二上·安徽黄山·期中) (多选) 如图所示，图线 1、2、3 分别表示导体 A 、 B 、 C 的伏安特性曲线，其中导体 C 为一非线性电阻，当并联接在电压恒为 $3V$ 的直流电源两端时，它们的电阻分别为 R_1 、 R_2 、 R_3 ，则下列说法不正确的是 ()



- A. 此时流过三个导体的总电流为 $6A$
- B. 此时三个导体的电阻 $R_1 : R_2 : R_3 = 1 : 3 : 2$
- C. 若将三导体串联后改接在 $6V$ 的直流电源上，则三导体的阻值之比 $R_1 : R_2 : R_3 = 1 : 3 : 2$
- D. 若将三导体串联后接在 $6V$ 的直流电源上，则各电阻两端的电压之比 $U_1 : U_2 : U_3 = 1 : 3 : 2$

【答案】 AB

【详解】 AB. 由图可知，当并联接在电压恒为 $3V$ 的直流电源两端时，三电阻的两端的电压均为 $3V$ ，电流分别为 $3A$ 、 $1A$ 、 $2.0A$ ，总电流为 $6.20A$ ，由欧姆定律可知，此时电阻之比

$$R_1 : R_2 : R_3 = 1 : 3 : 1.4$$



AB 错误，符合题意；

CD. 由图可知， R_1 为 2Ω ， R_2 为 3Ω ，当三个电阻串联接在电压恒为 $6V$ 的直流电源两端时，通过各个电阻的电流相等，三个电阻两端的电压之和为 $6V$ ；由图可知，此时三个电阻中的电流均为 $1A$ ，对应电压分别为 $1V$ 、 $3V$ 、 $2V$ ，各电阻两端的电压之比为

$$U_1 : U_2 : U_3 = 1 : 3 : 2$$

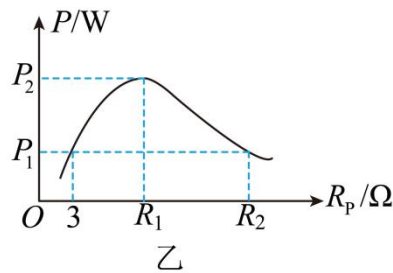
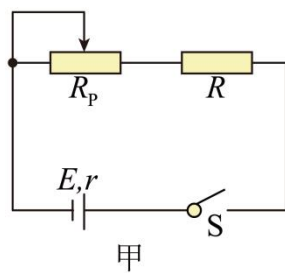
由欧姆定律可知，此时电阻之比

$$R_1 : R_2 : R_3 = 1 : 3 : 2$$

CD 正确，不符合题意；

故选 AB。

12. (24-25 高二上·山东济宁·阶段练习) (多选) 如图甲所示的电路，其中电源电动势 $E=6V$ ，内阻 $r=2\Omega$ ，定值电阻 $R=4\Omega$ ，已知滑动变阻器消耗的功率 P 与其接入电路的阻值 R_p 的关系如图乙所示。则下列说法中正确的是 ()



- A. 图乙中滑动变阻器的最大功率 $P_2 = 1.5W$
- B. 图乙中 $R_1 = 6\Omega$ ， $R_2 = 12\Omega$
- C. 滑动变阻器消耗功率 P 最大时，定值电阻 R 消耗的功率也最大
- D. 调整滑动变阻器 R_p 的阻值从最右端滑到最左端，电源的效率一直增大

【答案】 ABD

【详解】 A. 根据电路图，把定值电阻 R 等效看成电源内阻的一部分，即

$$r_{\text{等}} = R + r = 6\Omega$$

由闭合电路欧姆定律的推论可知，当电源外电阻等于内阻时，电源输出功率最大，即

$$R_p = r_{\text{等}} = 6\Omega$$

时，滑动变阻器此时消耗的功率最大，为



$$P_2 = \frac{E^2}{4r_{\text{等}}} = \frac{6^2}{4 \times 6} = 1.5 \text{ W}$$

故 A 正确；

B. 由选项 A 分析可知图乙中

$$R_1 = r_{\text{等}} = 6 \Omega$$

时，滑动变阻器此时消耗的功率达最大。根据图乙，可知当 $R_p = 3 \Omega$ 时，滑动变阻器消耗的功率等于 R_2 时消耗的功率，根据

$$P = \left(\frac{E}{R_p + r_{\text{等}}} \right)^2 R_p$$

有

$$\frac{E^2}{(3+6)^2} \times 3 = \frac{E^2}{(R_2+6)^2} \times R_2$$

解得

$$R_2 = 12 \Omega$$

故 B 正确；

C. 对于定值电阻电流越大功率越大，因此滑动变阻器的阻值为零时，定值电阻 R 消耗的功率最大，故 C 错误；

D. 电源的效率为

$$\eta = \frac{P_{\text{出}}}{P_{\text{总}}} = \frac{I^2 R_{\text{外}}}{I^2 (R_{\text{外}} + r)} = \frac{R_{\text{外}}}{R_{\text{外}} + r} = \frac{1}{1 + \frac{r}{R_{\text{外}}}}$$

调整滑动变阻器的阻值从最右端滑到最左端时， R_p 变大，则 $R_{\text{外}}$ 变大，电源的效率一直增大，故 D 正确。

故选 ABD。

第 II 卷 非选择题

二、实验题（共 2 小题,共 20 分）

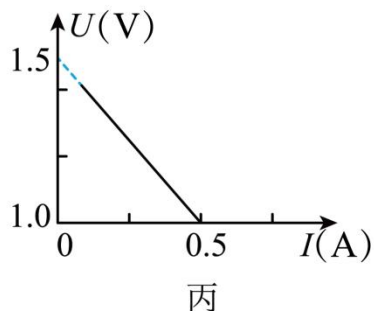
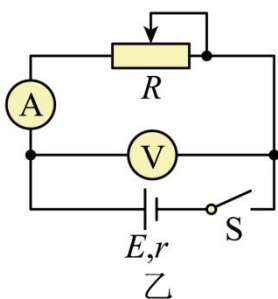
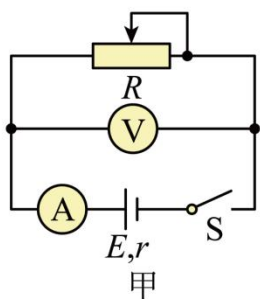
13. (23-24 高二下·河北衡水·期中) 为了测量一节干电池的电动势和内阻，某同学采用了伏安法，现备有下列器材：



原创精品资源学科网独家享有版权，侵权必究！

- A. 被测干电池一节；
 B. 电流表 1：量程 $0\sim 0.6\text{ A}$ ，内阻 $r=0.3\ \Omega$ ；
 C. 电流表 2：量程 $0\sim 0.6\text{ A}$ ，内阻约为 $0.2\ \Omega$ ；
 D. 电压表 1：量程 $0\sim 3\text{ V}$ ，内阻未知；
 E. 电压表 2：量程 $0\sim 15\text{ V}$ ，内阻未知；
 F. 滑动变阻器 1： $0\sim 10\ \Omega$ ， 3 A ；
 G. 滑动变阻器 2： $0\sim 100\ \Omega$ ， 0.5 A ；
 H. 开关、导线若干。

利用伏安法测电池电动势和内阻的实验中，由于电流表和电压表内阻的影响，测量结果存在系统误差。在现有器材的条件下，要尽可能准确地测量电池的电动势和内阻。



- (1) 在上述器材中选择适当的器材：电流表选用_____滑动变阻器选用_____；
 （填写选项前的字母）
 (2) 实验电路图应选择图中的_____（选填“甲”或“乙”）；
 (3) 根据实验中电流表和电压表的示数得到了如图丙所示的 $U-I$ 图像，则干电池的电动势 $E=$ _____V，内电阻 $r=$ _____ Ω 。（结果保留两位有效数字）

【答案】 (1) B F

(2) 甲

(3) 1.5 0.70

【详解】 (1) [1] 电流表表 1 的内阻已知，故电流表选填 B；

[2] 为了便于调节，滑动变阻器选择阻值较小的“ $0\sim 10\ \Omega$ ， 2 A ”的，故滑动变阻器选填 F；

(2) 因电流表的内阻已知，其分压可以定量计算，故实验电路图应选择图甲；

(3) [1][2] 根据图丙所示的 $U-I$ 图像，可知干电池的电动势

$$E = 1.5\text{ V}$$

内电阻

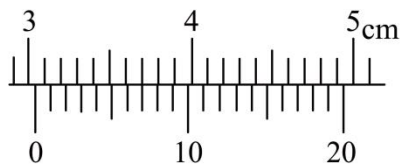


$$r' = |k| - r = \frac{1.5 - 1.0}{0.5} \Omega - 0.3 \Omega = 0.70 \Omega$$

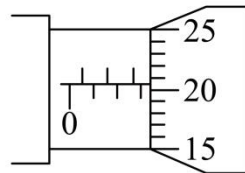
14. (23-24 高二上·陕西渭南·期中) 为了测量一根长约 3cm。电阻约为 6Ω ，横截面为圆形，粗细均匀的导电材料的电阻率，所用器材如下：

- A. 游标卡尺
- B. 螺旋测微器
- C. 电流表 A_1 (0~ 0.6A, 内阻约为 1.0Ω)
- D. 电流表 A_2 (0~ 3A, 内阻约为 0.1Ω)
- E. 电压表 V (0~3V, 内阻约为 $6k\Omega$)
- F. 滑动变阻器 R_1 (0~ $2k\Omega$, 允许通过的最大电流为 0.5A)
- G. 滑动变阻器 R_2 (0~ 10Ω , 允许通过的最大电流为 2A)
- H. 蓄电池 E (6V, 内阻不计)
- I. 开关一个，带夹子的导线若干

(1) 用游标卡尺测得该材料的长度如图甲所示。示数为 $L = \underline{\hspace{2cm}}$ mm；用螺旋测微器测得该材料的直径如图乙所示，示数为 $D = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。



甲



乙

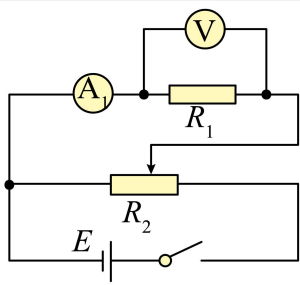
(2) 为了在测量中尽量减小误差，并测多组数据，电流表应选 ，滑动变阻器选择 。(填选项前的字母)

(3) 要求电压从零开始逐渐变大，在测量中尽量减小误差在方框中画出测量电阻 R_x 的实验电路图 。



【答案】 30.35 3.205/3.204/3.206 C G





【详解】(1) [1][2]由图示游标卡尺可知，其读数为

$$L=30\text{mm}+7\times 0.05\text{mm}=30.35\text{mm}$$

由图示螺旋测微器可知，其读数为

$$D=3\text{mm}+20.5\times 0.01\text{mm}=3.205\text{mm}$$

(2) [3][4] 通过导电材料的最大电流约为

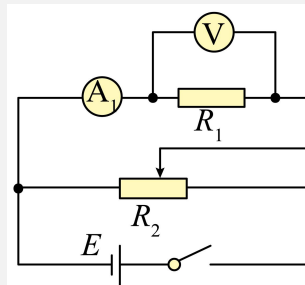
$$I = \frac{U}{R} = \frac{3}{6} \text{A} = 0.5\text{A}$$

则电流表应选择 C；为方便实验操作滑动变阻器应选择 G。

(3) [5] 由题意可知

$$\frac{R_V}{R_x} > \frac{R_x}{R_A}$$

电流表应采用外接法；要求电压从零开始逐渐变大，滑动变阻器应采用分压接法；实验电路图如图所示



三、计算题（本题共 3 小题，共 32 分）

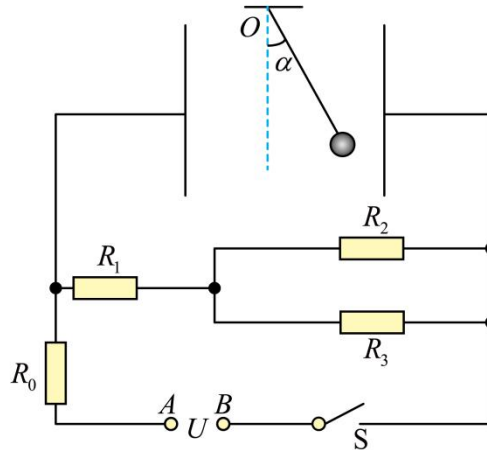
15. (22-23 高二上·广西南宁·期中) 在如图所示的电路中，电阻 $R_0=10\Omega$ 、 $R_1=2\Omega$ 、 $R_2=R_3=6\Omega$ 。

一电荷量 $q=3\times 10^{-5}\text{C}$ 的带正电小球、用绝缘细线悬挂于竖直放置，足够大的平行金属板中的 O 点。当开关 S 闭合时、细线向右偏转至细线与竖直方向的夹角 $\alpha=37^\circ$ 。两极板间的距离 $d=0.1\text{m}$ ， A 、 B 间的电压 $U=15\text{V}$ ，取重力加速度大小 $g=10\text{m/s}^2$ 。（ $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ）

(1) 求开关 S 闭合时，通过电阻 R_0 的电流 I ；

(2) 求小球的质量 m 。





【答案】(1) 1A; (2) $m=2.0 \times 10^{-4} \text{ kg}$

【详解】(1) 开关 S 闭合时，并联部分电阻

$$R_{\text{并}} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$$

电路总电阻为

$$R = R_0 + R_1 + R_{\text{并}}$$

通过电阻 R_0 的电流

$$I = \frac{U}{R}$$

解得

$$I = 1\text{A}$$

(2) 电阻 R_0 的电压

$$U_0 = IR_0$$

金属板间电势差

$$U' = U - U_0$$

电场强度

$$E = \frac{U'}{d}$$

小球所受电场力

$$F = qE$$

小球处于平衡状态

$$\tan \alpha = \frac{F}{mg}$$

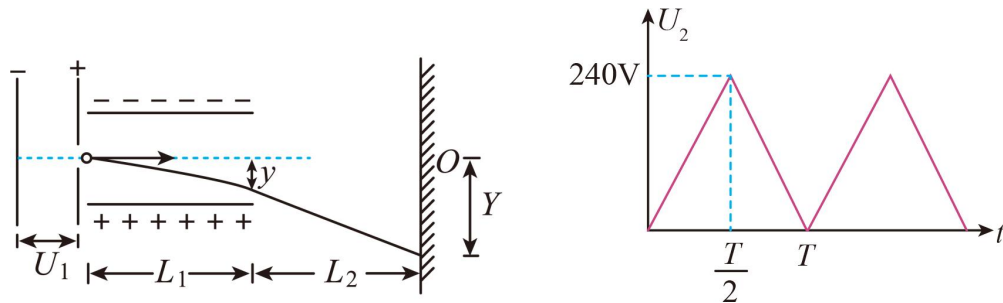


解得

$$m = 2.0 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

16. (23-24 高二上·河北石家庄·期中) 如图所示，一束电子流经 $U_1 = 500\text{V}$ 的加速电压加速后，在距两极板等距离处垂直进入平行板间的匀强电场，两极板间所加电压 U_2 如右图，电压最大值为 240V ，两极板间距 $d = 2\text{cm}$ ，板长 $L_1 = 5\text{cm}$ ，平行板的右边缘与屏的距离 $L_2 = 5\text{cm}$ 。(电子流飞行速度极快，忽略其在电场中飞行过程中的电压变化)

- (1) 若电子在 $t = \frac{T}{6}$ 时刻进入电场，则其在两极板间穿过时的偏移量 y ;
- (2) 若该束电子流连续不断地进入电场，求一个周期后电子打在屏上的痕迹长度。



【答案】(1) 0.5cm; (2) 3cm

【详解】(1) 电子在加速电场中有

$$eU_1 = \frac{1}{2}mv_0^2$$

$t = \frac{T}{6}$ 时刻，根据图像可知，偏转电场的电压为

$$U_3 = \frac{240 \times \frac{T}{6}}{\frac{T}{2}} \text{ V} = 80\text{V}$$

电子做类平抛运动，则有

$$L_1 = v_0 t_0, \quad y = \frac{1}{2} \frac{eU_3}{md} t_0^2$$

解得

$$y = 0.5\text{cm}$$

(2) 电子在偏转电场中水平方向做匀速直线运动，时间均为上述的 t_0 ，当偏转电压为 0 时，电子打在 O 点，当电压为最大值 240V 时有



$$y_1 = \frac{1}{2} \frac{eU_{\max}}{md} t_0^2$$

解得

$$y_1 = 1.5\text{cm} > \frac{d}{2} = 1\text{cm}$$

表明此时电子打在极板上，可知，电子在电压为适当值 U_4 时，能够恰好从下极板右边缘飞出，此时打在屏上的侧移最大，其侧移等于一个周期后电子打在屏上的痕迹长度，则有

$$\frac{d}{2} = \frac{1}{2} \frac{eU_4}{md} t_0^2$$

令飞出极板时速度与水平方向夹角为 θ ，则有

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = \frac{\frac{eU_4}{md} t_0}{v_0} = \frac{\frac{1}{2} \frac{eU_4}{md} t_0^2}{\frac{1}{2} v_0 t_0} = \frac{d}{L_1}$$

令一个周期后电子打在屏上的痕迹长度为 L ，根据相似三角形有

$$\frac{L}{\frac{d}{2}} = \frac{L_2 + \frac{L_1}{2}}{\frac{L_1}{2}}$$

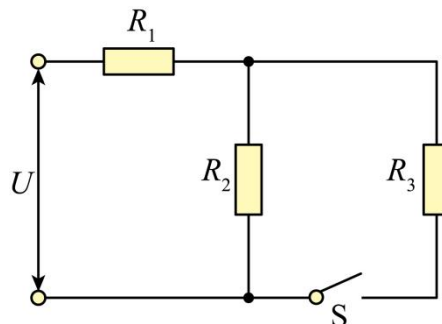
解得

$$L = 3\text{cm}$$

17. (23-24 高二上·海南省直辖县级单位·阶段练习) 如图所示，电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值均

为 R_0 ，电路两端电压 U 不变，开关 S 闭合前流过 R_2 的电流为 I 。求：

- (1) S 闭合后外电路的总电阻。
- (2) S 闭合后流过 R_2 的电流大小。



【答案】(1) $\frac{3R_0}{2}$ ；(2) $\frac{2}{3}I$

【详解】(1) S 闭合后外 R_2 、 R_3 并联，并联的等效电阻为

$$R' = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{R_0}{2}$$

则外电路的总电阻为

$$R = R_0 + \frac{R_0}{2} = \frac{3R_0}{2}$$

(2) 开关 S 闭合前流过 R_2 的电流为 I ，则

$$U = 2IR_0$$

S 闭合后干路电路为

$$I' = \frac{U}{R} = \frac{4}{3}I$$

由于 R_2 、 R_3 的阻值相等，根据并联电路电流规律可知流过 R_2 的电流大小为

$$I_2 = \frac{1}{2}I' = \frac{2}{3}I$$

