

# 2023 北京顺义一中高二（上）期中

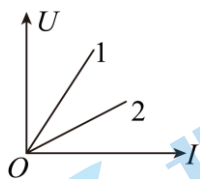
## 物理（选考）

### 一、单选题（本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分）

1. 一通电导体的某横截面在 5s 内共有 2.5C 的电子通过，那么通过该导体的电流大小是（ ）
- A. 12.5A                      B. 2.5A                      C. 0.5A                      D. 2.0A
2. 由库仑定律可知，真空中两个静止的点电荷，当所带电荷量分别  $q_1$  和  $q_2$ ，其间距为  $r$  时，它们之间静电力的大小为  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ，式中  $k$  为静电力常量。在国际单位制中， $k$  的单位是（ ）

- A.  $C^2 / (N \cdot m^2)$               B.  $N \cdot m^2 / C^2$               C.  $N \cdot m / C$                       D.  $N \cdot C / m^2$

3. 两电阻  $R_1$ 、 $R_2$  的  $U-I$  图像如图所示，从图线可知判断正确的是（ ）



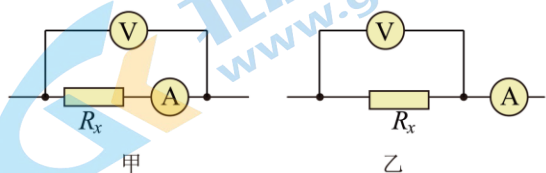
- A. 电阻和电压成正比，和电流成反比
- B. 两电阻的电阻值的关系是  $R_1 < R_2$
- C. 两电阻并联接入电路时，通过  $R_1$  电流较大
- D. 两电阻串联接入电路时  $R_1$  两端的电压较大

4. 在炎热的夏天，有些小朋友的太阳帽帽檐上有一小风扇，该小风扇与一小型的太阳能电池板相接，对其供电。经测量该电池板的电动势  $E=0.6V$ ，则关于该电池的描述正确的是（ ）



- A. 将 1C 的正电荷从负极搬到正极，该电池能把 0.6J 的太阳能转化为电能
- B. 该电池把其他形式能转化为电能的本领比一节 7 号干电池（电动势为 1.5V）的本领大
- C. 将该电池与其他用电器连接，它的电动势会随之改变
- D. 将该电池接入电路，它两端的电压一定为 0.6V

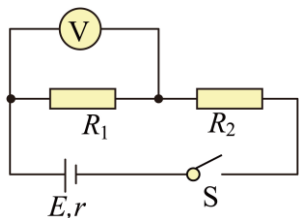
5. 在“用伏安法测电阻”的实验中，测量电路中电表的连接方式如图甲或乙所示，把电压表读数和电流表读数的比值作为电阻的测量值，考虑到实际电表内阻对测量的影响，两种连接方式都存在系统误差。下列判断正确的是（ ）



- A. 若采用甲图，误差是由电压表分流引起的

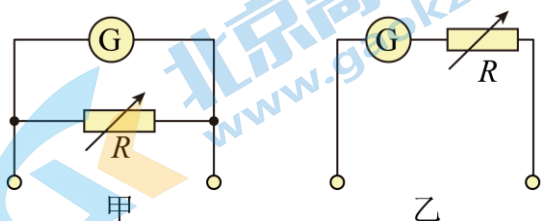
- B. 若采用甲图，电阻的测量值小于真实值  
 C. 若采用乙图，误差是由电流表分压引起的  
 D. 若采用乙图，电阻的测量值小于真实值

6. 如图所示的电路中，电源电动势  $E=3.0\text{V}$ ，内阻  $r=0.5\Omega$ ，电阻  $R_1=1.5\Omega$ ， $R_2=1.0\Omega$ 。闭合开关  $S$  后，理想电压表的示数应为（ ）



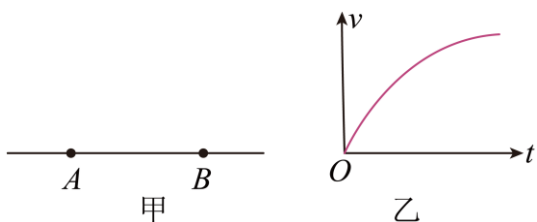
- A. 1.0V                      B. 1.5V                      C. 2.5V                      D. 3.0V

7. 如图所示，甲、乙两个电路，都是由一个灵敏电流表  $G$  和一个变阻器  $R$  组成，它们分别为改装电表的电路。下列说法中正确的是（ ）



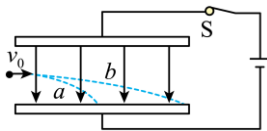
- A. 甲电路为改装电流表的电路， $R$  越大时量程越小  
 B. 甲电路为改装电压表的电路， $R$  越大时量程越大  
 C. 乙电路为改装电压表的电路， $R$  越大时量程越小  
 D. 乙电路为电流表的改装电路， $R$  增大时量程减小

8. 如图甲所示， $A$ 、 $B$  是某静电场中一条电场线上的两点，一个正电荷从  $A$  点由静止释放，仅在静电力的作用下从  $A$  点运动到  $B$  点，其运动的  $v-t$  图像如图乙所示。则下列说法正确的是（ ）



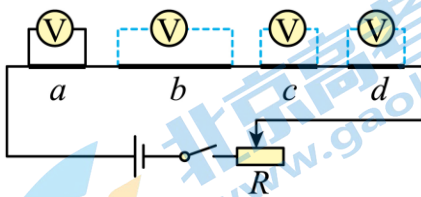
- A. 该电荷由  $A$  运动到  $B$  的过程中电势能增加  
 B.  $A$  点处的场强比  $B$  点处的场强小  
 C.  $A$  点处的电势比  $B$  点处的电势高  
 D. 该电场是匀强电场

9. 如图所示，平行板电容器板间电压为  $U$ ，板间距为  $d$ ，两板间为匀强电场，让质子以初速度  $v_0$  沿着两板中心线射入，沿  $a$  轨迹落到下板的中央，现只改变其中一个条件，让质子沿  $b$  轨迹落到下板边缘，则可以将（ ）



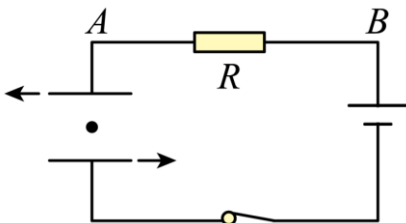
- A. 初速度变为  $2v_0$
- B. 开关 S 断开
- C. 上板竖直向上移动，使板间距变为  $2d$
- D. 两板间电压变为  $2U$

10. 在探究导体电阻与其影响因素的定量关系时，某同学找到  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  四条不同的金属导体，在长度、横截面积、材料三个因素方面， $b$ 、 $c$ 、 $d$  与  $a$  相比，分别只有一个因素不同。将  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  串联接入如图所示电路中，用一块电压表分别测量导体  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  两端的电压。若实验中保持金属导体温度不变，不计电压表内阻对电路影响，对于该实验的实验方法及实验中得到的现象，你认为合理的是（ ）



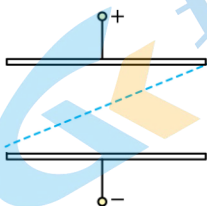
- A. 该实验用等效替代的方法来探究电阻的有关影响因素
- B. 如果  $a$ 、 $b$  的长度不同，则它们的电压与长度成反比
- C. 如果  $a$ 、 $c$  的横截面积不同，则它们的电压与横截面积成正比
- D. 改变滑动变阻器滑片的位置， $a$ 、 $d$  两条金属导体的电压之比不会随之发生变化

11. 如图，平行板电容器在充电后不切断电源，板间有一带电尘粒恰能在电场中静止，当正对的平行板左右错开一些时，则下列说法正确的是（ ）



- A. 电容器的电容将增大
- B. 带电尘粒将向上运动
- C. 电容器极板上的电荷量会增大
- D. 通过电阻  $R$  的瞬间电流方向为  $A$  到  $B$

12. 如图所示，水平放置的平行金属板充电后板间形成匀强电场，板间距离为  $d$ ，一个带电的液滴带电量大小为  $q$ ，质量为  $m$ ，从下板边缘射入电场，沿直线从上板边缘射出，则（ ）



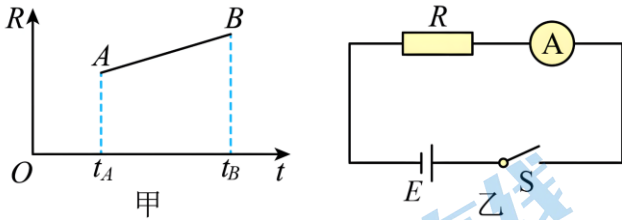
A. 液滴带正电

B. 液滴做的是匀加速直线运动

C. 两板的电势差为  $\frac{mgd}{q}$

D. 液滴的电势能增加了  $mgd$

13. 图甲表示某金属丝的电阻  $R$  随摄氏温度  $t$  变化的情况。把这段金属丝与电池、电流表串联起来（图乙），用这段金属丝做测温探头，把电流表的刻度改为相应的温度刻度，就得到了一个简易温度计。下列说法正确的是（ ）



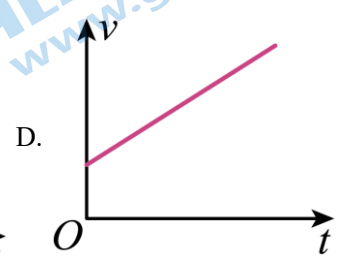
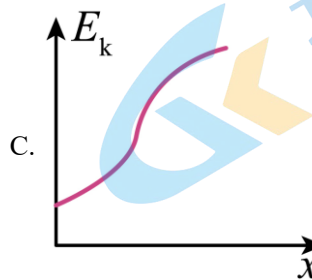
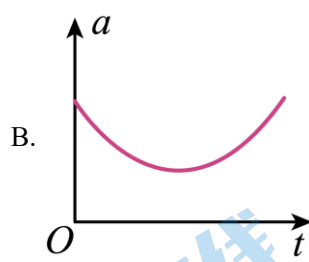
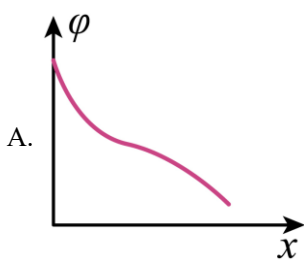
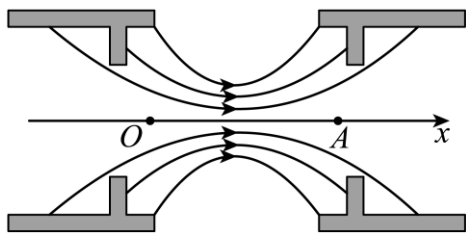
A.  $t_A$  应标在电流较小的刻度上，且温度与电流是线性关系

B.  $t_A$  应标在电流较大的刻度上，且温度与电流是非线性关系

C.  $t_B$  应标在电流较小的刻度上，且温度与电流是线性关系

D.  $t_B$  应标在电流较大的刻度上，且温度与电流是非线性关系

14. 某仪器两极间的电场线分布如图所示，中间的一条电场线是直线，其它电场线对称分布，一正电荷从  $O$  点沿直线  $OA$  以某一初速度仅在电场力作用下运动到  $A$  点。取  $O$  点为坐标原点，沿直线向右为  $x$  轴正方向。从  $O$  到  $A$  运动过程中，关于该电荷运动速度  $v$  和加速度  $a$  随时间  $t$  的变化、质子的动能  $E_k$  和运动轨迹上各点的电势  $\varphi$  随位移  $x$  的变化图线中可能正确的是（ ）

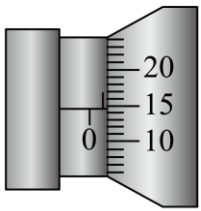


## 二、实验题（每空 2 分，共 18 分）

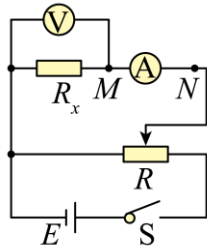
15. 在“测量金属丝的电阻率”的实验中，实验小组的同学测量一段阻值约为  $5\Omega$ 、粗细均匀金属丝的电阻率。

(1) 用螺旋测微器分别在三个不同的位置测量金属丝的直径，某次示数如图甲所示，该次测量值为

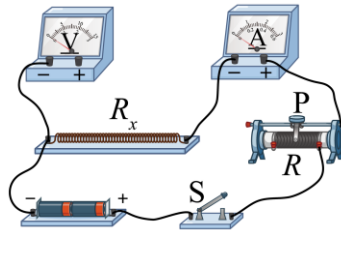
\_\_\_\_\_ mm。



图甲



图乙



图丙

(2) 实验小组的同学采用图乙所示的电路图，用伏安法测金属丝的电阻  $R_x$ ，现有电源（电动势为 3.0V，内阻可忽略不计），开关和导线若干，以及下列器材：

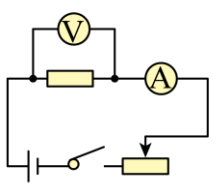
- A. 电压表  $V_1$ （量程 0~3V，内阻约  $3k\Omega$ ）
- B. 电压表  $V_2$ （量程 0~15V，内阻约  $15k\Omega$ ）
- C. 电流表 A（量程 0~0.6A，内阻约  $0.125\Omega$ ）
- D. 滑动变阻器  $R$ （0~5 $\Omega$ ，3A）

为减小测量误差，在实验中，电压表应选用\_\_\_\_\_（选填“ $V_1$ ”或“ $V_2$ ”）

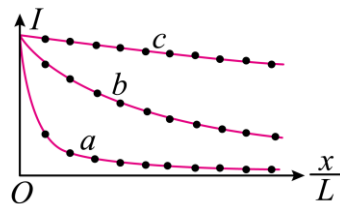
(3) 图丙是测量  $R_x$  的实验器材实物图，图中已连接了部分导线。请根据图乙的电路图，补充完成图丙中实物间的连线\_\_\_\_\_。

(4) 实验中测量出金属丝直径为  $d$ ，长度为  $L$ ，电压表示数为  $U$ ，电流表示数为  $I$ ，则该金属丝电阻率测量值的表达式  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(5) 在一次用伏安法测量某合金丝电阻的实验中用了如图 a 所示的实验电路。实验中分别用最大阻值是 5 $\Omega$ 、50 $\Omega$ 、500 $\Omega$  的三种滑动变阻器做限流电阻。当滑动变阻器的滑片由一端向另一端移动的过程中，根据实验数据，分别做出电流表读数  $I$  随  $\frac{x}{L}$ （ $\frac{x}{L}$  指滑片移动的距离  $x$  与滑片在变阻器上可移动的总长度  $L$  的比值）变化的关系曲线 a、b、c，如图 b 所示。则图乙中的图线 c 对应的滑动变阻器及最适合本实验的滑动变阻器是（ ）



图a



图b

- A. 图线 c 对应的为 5 $\Omega$  的滑动变阻器；最适合本实验的是图线 b 对应的滑动变阻器
- B. 图线 c 对应的为 50 $\Omega$  的滑动变阻器；最适合本实验的是图线 a 对应的滑动变阻器
- C. 图线 c 对应的为 500 $\Omega$  的滑动变阻器；最适合本实验的是图线 b 对应的滑动变阻器
- D. 图线 c 对应的为 500 $\Omega$  的滑动变阻器；最适合本实验的是图线 c 对应的滑动变阻器

16. 在“用传感器观察电容器的充放电过程”，实验中，按图 1 所示连接电路。单刀双掷开关  $S$  先跟 2 相接，某时刻开关改接 1，一段时间后，把开关再改接 2。实验中使用了电流传感器来采集电流随时间的变化情况。其中  $C$  表示电容器的电容， $R$  表示电阻的阻值， $E$  表示电源的电动势（电源内阻可忽略）

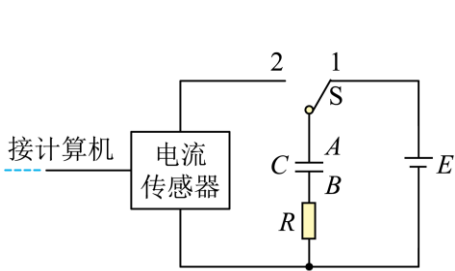


图1

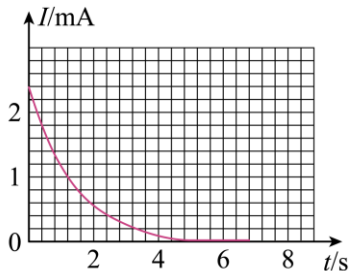
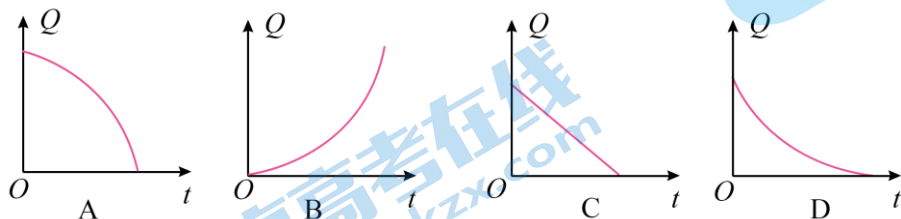


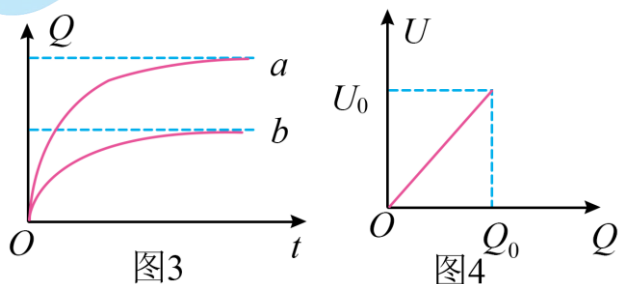
图2

(1) 开关  $S$  改接 2 后, 电容器进行放电过程。此过程得到的  $I-t$  图像如图 2 所示, 根据该过程的获取的  $i-t$  图像信息, 我们可以大致分析出该过程极板的电荷量  $Q$  随时间  $t$  变化的关系图像为 ( )



(2) 若  $R=500\Omega$ , 结合放电过程获取的  $i-t$  图像, 则加在电容器两极板的最大电压约为\_\_\_\_\_ V。

(3) 改变电路中某一元件的参数对同一电容器进行两次充电, 两次充电对应的电容器电荷量  $Q$  随时间  $t$  变化的图像分别如图 3 中  $a$ 、 $b$  所示。根据图像分析:  $a$ 、 $b$  两条曲线不同是\_\_\_\_\_ (选填 “ $R$ ” 或 “ $E$ ”) 不同造成的。



(4) 电容器充电过程实际是克服极板上电荷的静电力做功, 使电势能增加的过程 (即极板间储存电场能的过程), 若某次充电过程的两极板间电压与电荷量的关系图像  $U-Q$  关系图像如图 4 所示, 请类比  $v-t$  图像求位移的方法, 计算该充电过程电容器储存的电场能为\_\_\_\_\_。

### 三、计算论证题 (共 40 分, 要求有必要文字叙述及单位)

17. 锂电池因能量密度高、绿色环保而广泛使用在手机等电子产品中。当用充电器为一手机锂电池充电时 (如图 1), 锂电池为该回路的用电器, 等效电路如图 2 所示。充电器电源的输出电压为  $U$ , 输出电流为  $I$ , 锂电池的内阻为  $r$ , 请分析:

- (1) 锂电池的输入功率为多大?
- (2) 锂电池因内阻而损耗的热功率为多大?
- (3) 锂电池在充电过程中转化为化学能的功率为多大?



图1

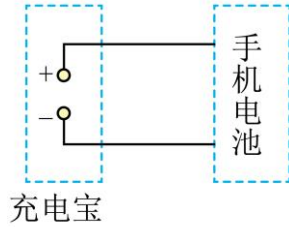
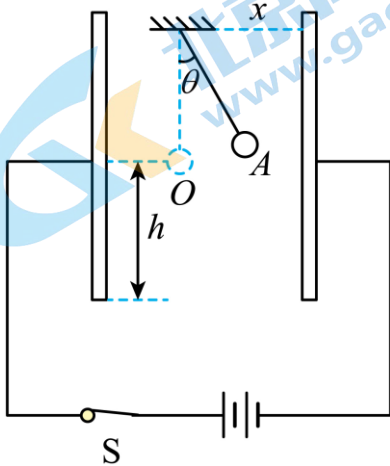


图2

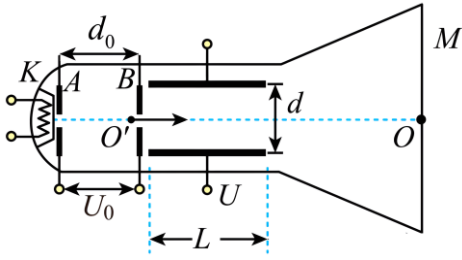
18. 如图所示，平行板电容器与电源相连（电源内阻忽略），两极板  $A$  和  $B$  竖直放置，相距为  $d$ 。在两极板的中央位置，用长为  $L$  的绝缘细线悬挂一个质量为  $m$ ，电荷量为  $q$  的小球。小球静止在  $A$  点，此时细线与竖直方向成  $\theta$  角。已知电容器的电容为  $C$ ，重力加速度大小为  $g$ 。求：

- (1) 平行板电容器两极板间的电场强度大小；
- (2) 电容器极板上所带电荷量  $Q$ ；
- (3) 用手使小球静止置于悬点正下方  $O$  点时，剪断细线，放手后小球恰好从右极板下边缘射出，已知  $O$  点距右极板的距离为  $x$ ，距极板下边缘的高度差为  $h$ ，则小球射出极板时动能是多少？



19. 如图所示为示波管的结构原理图，加热的阴极  $K$  发出的电子（初速度可忽略不计）经电势差为  $U_0$  的  $AB$  两金属板间的加速电场加速后，从一对水平放置的平行正对带电金属板的左端中心  $O'$  点沿中心轴线  $O'O$  射入金属板间（ $O'O$  垂直于荧光屏  $M$ ），两金属板间偏转电场的电势差为  $U$ ，电子经偏转电场偏转后打在右侧竖直的荧光屏  $M$  上。整个装置处在真空中，加速电场与偏转电场均视为匀强电场，忽略电子之间的相互作用力。已知电子的质量为  $m$ ，电荷量为  $e$ ，加速电场的金属板  $AB$  间距离为  $d_0$ ，偏转电场的金属板长为  $L$ ，板间距离为  $d$ 。电子所受重力可忽略不计，求：

- (1) 电子从加速电场射入偏转电场时的速度大小  $v_0$ ；
- (2) 电子射出偏转电场的位置与  $O$  点的竖直距离  $y$ ；
- (3) 在偏转电场中，若单位电压引起的偏转距离（即  $\frac{y}{U}$ ）称为示波管的灵敏度，该值越大表示示波管的灵敏度越高。在示波管结构确定的情况下，为了提高示波管的灵敏度，请分析说明可采取的措施。



20. 宏观规律是由微观机制所决定的。从微观角度看，在没有外电场的作用下，金属导体中的自由电子如同理想气体分子一样做无规则地热运动，它们朝任何方向运动的概率是一样的，则自由电子沿导线方向的速度平均值为0。宏观上不形成电流。如果导体两端加了电压，导体中有了恒定的电场，自由电子的运动过程可做如下简化：自由电子在恒定电场的电场力驱动下开始定向移动，然后与导体内不动的金属正离子碰撞，碰撞后电子定向速度变为0，然后再加速、再碰撞……，在宏观上可看成自由电子以平均速率 $\bar{v}$ 定向运动，从而形成了恒定电流。

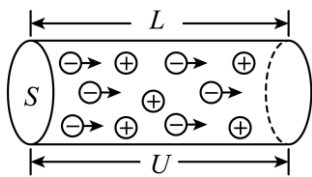
(1) 根据以上描述可知电流做功的实质是：导体中的恒定电场对自由电荷的电场力在做功。当某段金属导体两端电势差为 $U$ 时，通过该导体的恒定电流为 $I$ ，根据电流做功的实质证明：任意时间 $t$ 内电流做功 $W = UIt$ 。

(2) 若该段导体连入电路的长度为 $L$ ，横截面积为 $S$ ，导体中单位体积自由电子数为 $n$ ，电子的电荷量大小为 $e$ ，质量为 $m$ 。当加在导体两端的电压为 $U$ 时，电子与正离子连续两次碰撞的时间间隔为 $t$ 。在时间间隔 $t$ 内，可把电子的运动看作初速度为0的匀加速直线运动，仅在自由电子和金属离子碰撞时才考虑粒子间的相互作用。

①求在时间 $t$ 内自由电子做匀加速运动的速度的平均值 $\bar{v}$ ；

②根据电流的定义式推导电流 $I$ 的表达式；

(3) 电阻的定义式为 $R = \frac{U}{I}$ ，电阻定律 $R = \rho \frac{L}{S}$ 是由实验得出的。事实上，不同途径认识的物理量之间存在着深刻的本质联系，请从电阻的定义式出发，推导金属导体的电阻定律。并说明 $\rho$ 的具体表达式。





## 参考答案

### 一、单选题（本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分）

#### 1. 【答案】C

【详解】由电流表达式  $I = \frac{Q}{t}$  得，通过该导体的电流大小是

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{2.5}{5} \text{ A} = 0.5 \text{ A}$$

故选 C。

#### 2. 【答案】B

【详解】由库仑力公式  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$  可知

$$k = \frac{Fr^2}{q_1 q_2}$$

则  $k$  的单位为  $\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ 。

故选 B。

#### 3. 【答案】D

- 【详解】A. 电阻等于电压和电流的比值，与电压和电流无关，选项 A 错误；  
B. 两条直线的斜率等于电阻，可知两电阻的电阻值的关系是  $R_1 > R_2$ ，选项 B 错误；  
C. 两电阻并联接入电路时，电压相等，由图像可知，通过  $R_2$  电流较大，选项 C 错误；  
D. 两电阻串联接入电路时，电流相等，则由图像可知， $R_1$  两端的电压较大，选项 D 正确。

故选 D。

#### 4. 【答案】A

- 【详解】A. 电动势在数值上等于非静电力把 1C 的正电荷从电源负极搬到正极所做的功，所以通过 1C 电荷量该电池能把 0.6J 的太阳能转化为电能，故 A 正确；  
B. 电动势越大，表示将其他形式的能转化成电能的本领越大，一节 7 号干电池的电动势为 1.5V，所以该电池把其他形式能转化为电能的本领比一节 7 号干电池的本领小，故 B 错误；  
C. 电动势的大小为定值，与该电池是否与其他用电器连接无关，故 C 错误；  
D. 电源电动势等与内电压加外电压，所以将该电池接入电路，它两端的电压一定小于 0.6V，故 D 错误。

故选 A。

#### 5. 【答案】D

- 【详解】AB. 若采用甲图，电压表测量的是待测电阻和电流表串联后两端的电压，误差是由电流表分压引起的，电压的测量值偏大，根据欧姆定律可知电阻的测量值大于真实值，故 AB 错误；  
CD. 若采用乙图，电流表测量的是通过电压表和待测电阻的电流和，误差是由电压表分流引起的，电流的测量值大于真实值，根据欧姆定律可知电阻的测量值小于真实值，故 C 错误，D 正确。

故选 D。

6. 【答案】B

【详解】回路的总电流

$$I = \frac{E}{r + R_1 + R_2} = \frac{3.0}{0.5 + 1.5 + 1.0} \text{ A} = 1 \text{ A}$$

理想电压表的示数

$$U = IR_1 = 1.5 \text{ V}$$

故选 B。

7. 【答案】A

【详解】AB. 甲电路为改装电流表的电路,  $R$  越大时其分流越小, 则量程越小, 选项 A 正确, B 错误; CD. 乙电路为改装电压表的电路,  $R$  越大时其分压越大, 则量程越大, 选项 CD 错误。

故选 A。

8. 【答案】C

【详解】AC. 一个正电荷从  $A$  点由静止释放, 仅在静电力的作用下从  $A$  点运动到  $B$  点, 由  $v-t$  图像可知, 电场力对正电荷做正功, 则电荷电势能减少; 根据

$$W_{AB} = qU_{AB} = q(\varphi_A - \varphi_B) > 0$$

可知  $A$  点处的电势比  $B$  点处的电势高, 故 A 错误, C 正确;

BD. 根据  $v-t$  图像的切线斜率表示加速度, 可知电荷的加速度逐渐减小, 则电荷受到的电场力逐渐减小, 电场强度逐渐减小, 故  $A$  点处的场强比  $B$  点处的场强大, 故 BD 错误。

故选 C。

9. 【答案】A

【详解】ACD. 质子在电场中做类平抛运动, 在水平方向上做匀速直线运动, 则有

$$x = v_0 t$$

在竖直方向上做初速度为零的匀加速直线运动, 则有

$$y = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{qU}{md} t^2$$

可得

$$y = \frac{qUx^2}{2mdv_0^2}$$

质子从下板边缘射出时, 竖直位移  $y$  不变, 水平位移  $x$  变为原来的两倍, 故可采取的措施是初速度变为

$2v_0$ , 或板间电压变为  $\frac{U}{4}$ , 或使板间距变为  $4d$ , 故 A 正确, CD 错误;

B. 断开开关 S, 极板上的电压不变, 两板间场强不变, 质子的受力情况不变, 故质子的运动轨迹不变, 质子仍沿  $a$  轨迹落到下板的中央, 故 B 错误。

故选 A。

10. 【答案】D

【详解】A. 本实验控制一些物理量不变，研究其他物理量之间的关系，应用了控制变量法，故 A 错误；

B. 如果  $a$ 、 $b$  的长度不同，根据  $R = \frac{\rho L}{S}$  可知，电阻与长度成正比，由  $U = IR$  可知，电压与长度成正比，故 B 错误；

C. 根据电阻定律  $R = \frac{\rho L}{S}$  可知截面积不同，导线超粗电阻越小，结合  $U = IR$  可知电压与截面积成反比，故 C 错误；

D. 由于电阻为串联关系，所以无论如何改变滑片位置，电流都是相等的，则由  $U = IR$  可知，电压之比不会发生变化，故 D 正确。

故选 D

11. 【答案】D

【详解】ACD. 正对的平行板左右错开一些时，正对面积减小，根据公式

$$C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$$
$$Q = CU$$

可知电容器的电容将减小，电压不变，电荷量减小，电容器放电，通过电阻  $R$  的瞬间电流方向为  $A$  到  $B$ ，故 A 错误、C 错误、D 正确；

B. 根据

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

可知，电压和板间距均未变化，则电场强度不变，电场力不变，带电尘粒仍然保持静止，故 B 错误。  
故选 D。

12. 【答案】C

【详解】A. 液滴做直线运动，液滴受到重力与电场力作用，若电场力方向向下，则合力方向向下，液滴将做类斜抛运动，由于液滴做直线运动，可知，电场力方向必定向上，由于电场强度方向向下，与电场力方向相反，则液滴带负电，故 A 错误；

B. 根据上述，液滴所受电场力方向向上，与重力方向相反，由于液滴做直线运动，则重力与电场力必定平衡，液滴所受合力为 0，液滴做匀速直线运动，故 B 错误；

C. 根据上述有

$$qE = mg$$

根据电场强度与电势差的关系有

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

解得

$$U = \frac{mgd}{q}$$

故 C 正确;

D. 根据上述, 电场力做正功, 则电势能减小, 减小得电势能为

$$qEd = mgd$$

故 D 错误。

故选 C。

13. 【答案】B

【详解】因

$$I = \frac{E}{R + R_A + r} = \frac{E}{(R_0 + kt) + R_A + r}$$

当温度较低时,  $I$  较大, 即  $t_A$  应标在电流较大的刻度上, 且温度与电流是非线性关系。

故选 B。

14. 【答案】C

【详解】A. 电场线的疏密表示电场的强弱, 从  $O$  到  $A$  场强先增大后减小, 由于  $\varphi - x$  图像的斜率表示电场强度的大小, 则从  $O$  到  $A$  的电势随位移的变化图线的斜率先增大后减小, 故 A 错误;

B. 从  $O$  到  $A$  场强先增大后减小, 则加速度先增大后减小, 故 B 错误;

D. 速度时间图线的斜率表示加速度, 则速度时间图像斜率先增大后减小, 故 D 错误;

C. 根据能量守恒定律有

$$\Delta E_k = -\Delta E_p$$

又有

$$-\Delta E_p = qU$$

$$U = E \cdot \Delta x$$

整理可得

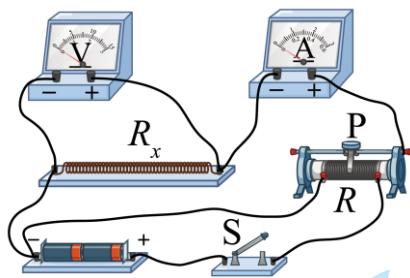
$$E_k = qE \cdot \Delta x$$

从  $O$  到  $A$  场强先增大后减小, 可知,  $E_k - x$  图像的斜率先增大后减小, 故 C 正确。

故选 C。

二、实验题 (每空 2 分, 共 18 分)

15. 【答案】 ①. 0.646 ②.  $V_1$  ③.



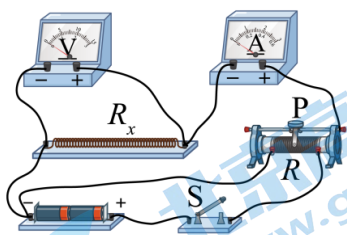
④.  $\frac{\pi d^2 U}{4LI}$  ⑤. A

【详解】(1) [1]测量值为

$$d = 0.5\text{mm} + 14.6 \times 0.01\text{mm} = 0.646\text{mm}$$

(2) [2]电动势为 3.0V，内阻可忽略不计，为了减小实验误差，所以电压表选量程为 0~3V 的  $V_1$ ；

(3) [3]电路实物图为



(4) [4]根据欧姆定律

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

根据电阻定律得

$$R_x = \rho \frac{L}{S}$$

而

$$S = \frac{1}{4} \pi d^2$$

解得

$$\rho = \frac{\pi d^2 U}{4LI}$$

(5) [5]从图 b 可以看出 a 曲线在滑片移动很小距离电流变化很大，说明该滑动变阻器阻值远大于被测电阻阻值，所以 a 曲线对应  $500\Omega$  的滑动变阻器；c 曲线接入电路电流变化不明显，所以是  $5\Omega$  的滑动变阻器；b 曲线电流随电阻变化的移动自始至终变化都比较明显，所以最适合本实验的滑动变阻器是 b 曲线。故选 A。

16. 【答案】 ①. D ②. 1.2 ③. E ④.  $\frac{1}{2} U_0 Q_0$

【详解】(1) [1]根据  $Q=It$ ，因放电电流逐渐减小，则  $Q-t$  图像的斜率逐渐减小，则  $Q-t$  图像为 D。

(2) [2]若  $R=500\Omega$ ，放电过程的最大电流为 2.4mA，则加在电容器两极板的最大电压约为

$$U=IR=1.2\text{V}$$

(3) [3]a、b 两条曲线表面，电容器带的最大电量不同，根据  $Q=CU$  可知，两次不同是电源的电动势 E 不

同；

(4) [4]该充电过程电容器储存的电场能等于  $U-Q$  图像与坐标轴围成的“面积”，大小为  $\frac{1}{2}U_0Q_0$ 。

### 三、计算论证题（共 40 分，要求有必要文字叙述及单位）

17. 【答案】(1)  $UI$ ；(2)  $I^2r$ ；(3)  $UI - I^2r$

【详解】(1) 由题意可知，锂电池的输入功率等于电源的输出功率，因此为

$$P_{\lambda} = UI$$

(2) 根据公式，锂电池因内阻而损耗的热功率为

$$P_{\text{损}} = I^2r$$

(3) 根据能量守恒定律可得

$$UI = I^2r + P$$

整理得

$$P = UI - I^2r$$

18. 【答案】(1)  $E = \frac{mg \tan \theta}{q}$ ；(2)  $\frac{dCmg \tan \theta}{q}$ ；(3)  $mg(h + x \tan \theta)$

【详解】(1) 对小球受力分析可知

$$qE = mg \tan \theta$$

解得

$$E = \frac{mg \tan \theta}{q}$$

(2) 根据

$$U = Ed$$

$$Q = CU$$

可得电容器极板上所带电荷量

$$Q = ECd = \frac{dCmg \tan \theta}{q}$$

(3) 根据动能定理

$$E_k = mgh + Eqx = mg(h + x \tan \theta)$$

19. 【答案】(1)  $v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$ ；(2)  $y = \frac{UL^2}{4dU_0}$ ；(3)  $\frac{y}{U} = \frac{L^2}{4dU_0}$ ，则减小加速电场两板间的电势差  $U_0$

可以提高示波管的灵敏度

【详解】(1) 电子在加速电场中做匀加速直线运动，根据动能定理有

$$eU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得

$$v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$$

(2) 电子在偏转电场中做类平抛运动，满足

$$L = v_0 t$$

$$y = \frac{1}{2} a t^2$$

根据牛顿第二定律

$$\frac{eU}{d} = ma$$

解得偏转位移

$$y = \frac{UL^2}{4dU_0}$$

(3) 示波管的灵敏度

$$\frac{y}{U} = \frac{L^2}{4dU_0}$$

在示波管结构确定的情况下，则减小加速电场两板间的电势差  $U_0$  可以提高示波管的灵敏度。

20. 【答案】(1) 见解析；(2) ①  $\bar{v} = \frac{eUt}{2mL}$ ， $I = \frac{nSe^2Ut}{2mL}$  ②；(3) 见解析。

【详解】(1) 导体中的电场强度为

$$\frac{U}{L}$$

导体中全部电荷数为

$$nSL$$

每个自由电荷受到的电场力为

$$\frac{U}{L}e$$

恒定电场对导体中全部电荷的静电力为

$$F = nSL \frac{U}{L} e$$

恒定电场对导体中全部电荷的静电力做的功

$$W = F\bar{v}t$$

其中

$$neS\bar{v} = I$$

关注北京高考在线官方微信：[京考一点通](#)（微信号：[bjgkzx](#)），获取更多试题资料及排名分析信息。

可证

$$W=UIt$$

(2) ①自由电子定向移动时的加速度大小

$$a = \frac{F}{m} = \frac{eE}{m} = \frac{eU}{mL}$$

自由电子在连续两次碰撞的时间间隔  $t$  内做匀加速直线运动，设第二次碰撞前的速度为  $v$ ，则

$$v = at$$

$$\bar{v} = \frac{1}{2}v$$

联立解得

$$\bar{v} = \frac{eUt}{2mL}$$

②  $t$  时间内通过导线横截面积的电荷量为

$$q = neV_{\text{体}} = neSL = neS\bar{v}t$$

则电流

$$I = neS\bar{v} = neS \cdot \frac{eUt}{2mL} = \frac{nSe^2Ut}{2mL}$$

(3) 电阻

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

结合 (2) 所得

$$\bar{v} = \frac{eUt}{2mL}$$

解得

$$R = \frac{2m}{nte^2} \cdot \frac{L}{S}$$

故电阻定律得

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S} = \frac{2m}{nte^2} \cdot \frac{L}{S}$$

解得

$$\rho = \frac{2m}{nte^2}$$



# 北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

