

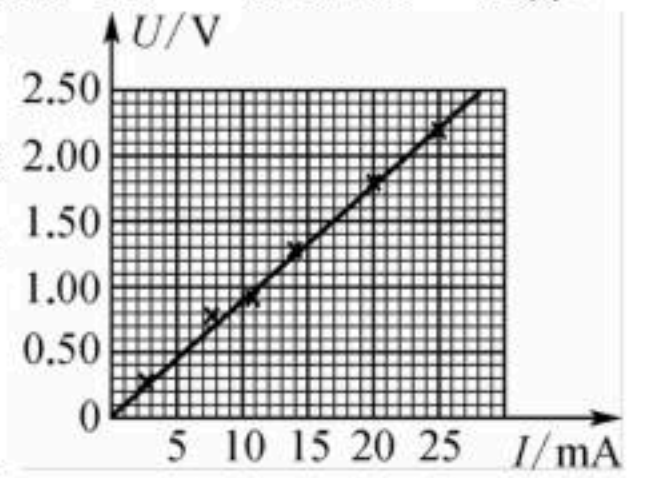
## 参考答案、提示及评分细则

1. A 电场强度为矢量,其他都是标量,A 正确.
2. D 电荷放入静电场中一定会受静电力,正电荷受静电力的方向与该处电场强度的方向相同,负电荷受静电力的方向与该处电场强度的方向相反,A 错误;干燥的冬季,摸金属门把手有时会被电击,是因为在人运动的过程中衣服的摩擦带电,不是手与门把手摩擦起电,摸金属门把手时手对金属把手放电而被电击,B 错误;电场强度大小是由电场本身决定的,跟放入的试探电荷无关,跟电荷所受的电场力无关,C 错误;在串联电路中,总电阻等于各电阻之和,任意一个电阻增大时,总电阻增大.在并联电路中,任意一个电阻增大时,总电阻的倒数减小,总电阻随之增大,D 正确.
3. A 根据  $U=I_g(R_g+R)$ ,解得  $R=3\ 500\ \Omega$ ,与 G 串联一个  $3\ 500\ \Omega$  电阻,A 正确.
4. C 根据  $R=\rho\frac{l}{S}$ ,AC 段电阻大于 BC 段电阻,因整个导体中电流  $I$  相等,故 A、C 间的电压大于  $\frac{U}{2}$ ,A 错误;AC 段电阻与 BC 段电阻是串联关系,A、C 间的电流等于 B、C 间的电流,B 错误;根据电流微观表达式  $I=nqSv$ ,从 A 到 B,自由电荷的定向移动速率越来越小,C 正确;根据  $E=\frac{U}{d}$ ,A、C 间电场强度大于 B、C 间电场强度,A 到 B 电场强度  $E$  逐渐减小,D 错误.
5. C 根据点电荷产生电场叠加原理知,O 点的场强沿 OP 方向,A 错误;根据电场叠加原理知,电场线分布具有对称性,M、N 两点的场强大小相等,方向不同,M、N 两点的电势相等,B 错误,C 正确;无法判断 P、Q 间电场强度的情况,故无法判断带负电的试探电荷在 P 点的电势能与在 Q 点的电势能的大小情况,D 错误.
6. A 金属电极是等势体,与其相交的是电场线,“纬线”是电场线,“经线”等势线,B 错误;由轨迹可知,电子经过的位置电势一直变化,由轨迹可知电子受力指向轨迹内侧,力与速度方向夹角小于  $90^\circ$ ,静电力做正功,电子一直做加速运动,电势能一直减小,电势升高,A 正确,C、D 错误.
7. D 极板 N 与手机运动状态相同,分析 N 板受力,弹力对 N 板产生加速度,由  $F=kx=ma$ ,加速度变化时,弹力变化,弹簧形变量变化,MN 两极板间距离  $d$  变化,电容器的电容  $C=\frac{\epsilon S}{4\pi kd}$  发生变化,电容器与电源相连,电压等于电源电压保持不变,极板上的电荷量  $Q=CU$  发生变化,从而产生电流.手机保持匀速和匀变速时,电容值不变,电荷量不变,没有电流通过电阻,A、B、C 错误;当电容器释放电荷量时,电流方向由 a 向 b 流过电阻 R,由  $Q=CU$ ,知 C 减小,间距  $d$  增大,弹簧压缩,弹力变大,加速度向前且增大,而速度方向不确定,可以向前也可以向后,D 正确.
8. AC 根据电阻定律  $R=\rho\frac{l}{S}$  有,  $R_{12}:R_{34}=\rho\frac{c}{ab}:\rho\frac{a}{bc}=c^2:a^2=4:25$ ,A 正确,B 错误;根据欧姆定律  $I=\frac{U}{R}$  及电流微观表达式  $I=nevS$  有,  $\frac{U}{R_{12}}:\frac{U}{R_{34}}=nev_{12}ab:nev_{34}bc$ ,解得  $v_{12}:v_{34}=5:2$ ,C 正确,D 错误.
9. BD 根据  $E_p=q\varphi$ ,由于 O 点的电势最低,则正电荷在 O 点时的电势能最小,由于动能和电势能之和保持不变,则正电荷在 O 点时的动能最大,速度最大,A 错误;根据  $E=\frac{\Delta\varphi}{\Delta x}$ ,可知  $\varphi-x$  图像的切线斜率表示电场强度,则 A 点的场强大于 B 点的场强,电荷在 A 点受到的电场力大于在 B 点受到的电场力,B 正确;由图像可知 A 点的电势大于 B 点的电势,根据  $E_p=q\varphi$ ,由于电荷带正电,则正电荷在 A 点时的电势能大于在 B 点时的电势能,由于只有电场力做功,所以动能和电势能之和保持不变,则正电荷在 A 点时的动能小于在 B 点时的动能,C 错误,D 正确.
10. ACD 对带电微粒受力分析得电场力竖直向上,则微粒带负电,A 正确;设释放位置到 a 孔的高度为  $h$ ,A、B 板间的距离为  $d$ ,微粒从开始下落到 b 孔,由动能定理有  $mg(h+d)-qU=0-0$ ,保持 S 闭合,则 A、B 板间的电势差不变,则带电微粒仍然到 b 孔时速度为 0 并返回,B 错误;断开 S,则金属板的电荷量  $Q$  不变,根据  $E=\frac{U}{d}=\frac{Q}{Cd}=\frac{Q}{\frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}d}=\frac{4\pi kQ}{\epsilon_r S}$ ,得 A、B 板间的电场强度不变,从开始下落到 b 孔处,由动能定理有  $mg(h+d)-Eqd=0-0$ ,A 板适当下移  $x$ ,则  $mg(h+d)-Eq(d-x)>0$ ,到 b 孔时速度未减为 0,则带电微粒会穿过 b 孔,C 正确;断开 S,设 B 板适当下移  $x$ ,则  $mg(h+d+x)-qE(d+x)=(mg-qE)x$ ,因为  $mg<qE$ ,则  $(mg-qE)x<0$ ,即未到 b 孔时微粒速度已减为 0,所以带电微粒不能穿过 b 孔,D 正确.
11. (1)B(2分) (2) $2.8\times 10^{-3}$ (或  $2.7\times 10^{-3}$ 或  $2.9\times 10^{-3}$ )(3分)  $4.7\times 10^{-4}$ (或  $4.5\times 10^{-4}$ 或  $4.8\times 10^{-4}$ )(3分)  
解析:(1)可能的原因是:电容器电容较小,储存电荷量少,放电电流小,放电时间短.  
(2)在  $I-t$  图像中,由  $I=\frac{q}{t}$ ,知  $q=It$ ,故图像和坐标轴围成的面积表示电容器释放的电荷量,根据图像的特点可知,一个小方格面积表示的电荷量为  $8\times 10^{-5}\text{ C}$ ,根据大于半格算一格,不足半格舍去的原则,图像包含的小方格个数为 35,则释放的电荷量为  $Q=35\times 8\times 10^{-5}\text{ C}=2.8\times 10^{-3}\text{ C}$ ,由题意可知电容器刚放电时电压等于电源电压 6 V,根据公式  $C=\frac{Q}{U}$  可知该电容器电容为  $C=4.7\times 10^{-4}\text{ F}$ .

12. (1)D(2分) (2)如图所示(1分) 2.5~2.7(2分) (3)0.828~0.832(1分)  $3.4 \times 10^{-6} \sim 3.6 \times 10^{-6}$  (2分)

解析:(1)电流表量程太小,需要改装电流表扩大量程,定值电阻应该选择  $R_1 = 2 \Omega$ ,选 D.

(2)连线如图所示,图中的直线取点  $I = 20 \text{ mA}$ ,  $U = 1.8 \text{ V}$ ,电流表改装后量程扩大 20 倍,即  $I' = 0.4 \text{ A}$ ,改装后电流表电阻  $R_A = \frac{38 \times 2}{38 + 2} = 1.9 \Omega$ ,  $R_x + R_A = \frac{U}{I'} = 4.5 \Omega$ ,得  $R_x = 2.6 \Omega$ ,电阻为 2.5~2.7  $\Omega$  均可以.



(3)螺旋测微器读数为 0.828~0.832 mm;根据  $R = \rho \frac{L}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2}$ ,解得金属丝

的电阻率  $\rho$  为  $3.4 \times 10^{-6} \sim 3.6 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ .

13. 解:(1)由  $U_{CD} = \frac{W_{CD}}{q}$  (1分)

$$\text{可得 } U_{CD} = \frac{-4.8 \times 10^{-17}}{1.6 \times 10^{-19}} = -300 \text{ V} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{由 } E = \frac{U}{CD \cdot \sin 30^\circ} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{可得 } E = \frac{300}{4 \times 10^{-2} \times 0.5} = 1.5 \times 10^4 \text{ V/m} \quad (2 \text{分})$$

$$(2) \text{由题意可得 } U_{DA} = E \cdot \overline{AD} \cdot \sin 30^\circ = 375 \text{ V} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由 } U_{DA} = \varphi_D - \varphi_A \quad (1 \text{分})$$

$$\text{则 } D \text{ 点电势 } \varphi_D = 375 \text{ V} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{则质子在 } D \text{ 点电势能 } E_p = q\varphi_D = 6 \times 10^{-17} \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

14. 解:(1)小球从 M 点到 N 点过程,由动能定理可得  $mg \cdot \frac{3r}{2} - qU_{MN} = \frac{1}{2}mv_N^2$  (2分)

$$\text{又 } v_N = \sqrt{6gr}, \text{解得 } M、N \text{ 两点的电势差 } U_{MN} = -\frac{3mgr}{2q} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{又由 } \varphi_N = \varphi_P = 0, U_{MN} = \varphi_M - \varphi_N, \text{得 } \varphi_M = -\frac{3mgr}{2q} \quad (2 \text{分})$$

(2)由几何关系可得 NP 段的竖直高度  $h_{NP} = \frac{3}{2}r$  (2分)

$$\text{小球从 } N \text{ 点到 } P \text{ 点过程,静电力做功为零,根据动能定理可得 } mg \cdot \frac{3}{2}r = \frac{1}{2}mv_P^2 - \frac{1}{2}mv_N^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得小球滑至 } P \text{ 点时的速度大小 } v_P = 3\sqrt{gr} \quad (2 \text{分})$$

15. 解:(1)只闭合开关  $S_2$  时,灯泡  $R_1$  与电阻  $R_2$  串联,电压表测  $R_1$  两端的电压,串联电路总电阻等于各部分电阻之和,所以电路总电阻  $R = R_1 + R_2 = 10 \Omega + 20 \Omega = 30 \Omega$  (1分)

$$\text{此时通过电路的电流 } I = \frac{U}{R} = \frac{6 \text{ V}}{30 \Omega} = 0.2 \text{ A} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{所以 } R_1 \text{ 两端的电压为 } U_1 = IR_1 = 0.2 \text{ A} \times 10 \Omega = 2 \text{ V} \quad (1 \text{分})$$

即电压表示数为 2 V (1分)

(2)将滑动变阻器滑片滑到最左端,闭合所有开关,电阻  $R_2$  与  $R_3$  的最大阻值并联,电流表 A 测干路电流,此时电流表示数为 0.5 A,并联电路各并联支路两端电压相等,所以通过  $R_2$  的电流

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{6 \text{ V}}{20 \Omega} = 0.3 \text{ A} \quad (2 \text{分})$$

并联电路干路电流等于各支路电流之和,所以通过滑动变阻器的电流

$$I_3 = I_0 - I_2 = 0.5 \text{ A} - 0.3 \text{ A} = 0.2 \text{ A} \quad (2 \text{分})$$

所以滑动变阻器的最大阻值为

$$R_3 = \frac{U}{I_3} = \frac{6 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 30 \Omega \quad (2 \text{分})$$

(3)只闭合开关  $S_3$  时,灯泡  $R_1$  与滑动变阻器  $R_3$  串联,电压表测  $R_1$  两端的电压,由于电压表的量程为 0~3 V,所以当电压表的示数  $U'_1 = 3 \text{ V}$  时,灯泡两端的电压最大,电流最大  $I_{1\text{大}} = \frac{U'_1}{R_1} = \frac{3 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.3 \text{ A}$  (2分)

当滑动变阻器接入电路中的电阻最大时,电路中的电流最小,  $R_1$  的功率最小,此时电路中的电流  $I_{\text{小}} = \frac{U}{R_1 + R_3} = \frac{6 \text{ V}}{10 \Omega + 30 \Omega} = 0.15 \text{ A}$  (2分)

所以小灯泡电流的变化范围为 0.15~0.3 A (2分)