

## 参考答案

### 一、单选题（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

#### 1. 【答案】C

【详解】由图可知，小球 N 与 M 相互排斥，故 M、N 带同种电荷，由于 M 带正电，可知小球 N 带正电，以小球 N 为对象，根据受力平衡可得

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

又

$$F = k \frac{Qq}{r^2}$$

由于带电小球 N 在悬挂在  $P_1$  点时，离 M 距离小，受到的库仑力大，则丝线与竖直方向的夹角大，故有  $\theta_1 > \theta_2$ ，故 C 正确，ABD 错误。

故选 C。

#### 2. 【答案】C

【分析】

【详解】AB. 电场线的疏密表示电场的强弱，由图可得， $a$ 、 $b$  两点的场强相等且大于  $c$  点场强，故 AB 错误；

C.  $a$ 、 $b$  两点在同一等势面，电势相等，故 C 正确；

D. 顺着电场线，电势降低，所以  $b$  点的电势高于  $c$  点的电势，故 D 错误。

故选 C。

【点睛】

#### 3. 【答案】C

【详解】导体的电阻从定义上等于电压与电流的比值，但与电压及电流没有直接关系，而由导体的材料、长度及横截面积决定的，故 ABD 错误，C 正确。

故选 C。

#### 4. 【答案】B

【详解】AB. 把带正电的物体 P 移近导体 M，根据静电感应原理可知，M 带负电，N 带正电；若先把 M、N 分开，再移去 P，则 M 带负电，N 带正电，故 A 错误，B 正确；

CD. 先移去 P，则 M、N 的正负电荷会中和，再把 M、N 分开，M、N 均不带电，故 CD 错误。

故选 B。

#### 5. 【答案】B

【详解】A. 根据欧姆定律可知人体电阻很大，测量时，人体中有电流通过，但电流很小，故 A 错误；

B. 消瘦的人脂肪含量少，脂肪不容易导电，故人体电阻小，故 B 正确；

C. 肥胖的人脂肪含量多，脂肪不容易导电，故人体电阻大，故 C 错误；

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。

D. 激烈运动之后、沐浴之后测量，人体表面含水量发生变化，会影响测量数据，故 D 错误。

故选 B。

6. 【答案】B

【详解】A. 实验前，只将电容器  $b$  板向左平移，两极板间的间距增大，根据

$$C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$$

可知电容器电容减小，电容器带电量不变，根据

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

可知电容器两端电压增大，静电计指针的张角变大，故 A 错误；

B. 实验中，只将电容器  $b$  板向上平移，电容器正对面积减小，则电容器电容减小，电容器带电量不变，则电容器两端电压增大，静电计指针的张角变大，故 B 正确；

C. 实验中，只在极板间插入有机玻璃板，介电常数增大，可知电容器电容增大，电容器带电量不变，则电容器两端电压减小，静电计指针的张角变小，故 C 错误；

D. 电容只与电容器本身有关，与极板带电荷量无关，故电容器电容不变，故 D 错误。

故选 B。

7. 【答案】C

【详解】发现电流表示数有明显变化，说明电压表分流效果明显，而电压表示数无明显变化，说明电流表分压效果不明显，则应选择电流表内接电路，电阻  $R$  与电压表的阻值接近。

故选 C。

8. 【答案】C

【详解】A. 若将带正电的玻璃棒接触 C 外表面，则 C 以及与 C 连接的 B 的箔片都带正电，故 A 错误；

B. 若将带正电的玻璃棒接触 C 内表面，则 C 以及与 C 连接的 B 的箔片都带正电，故 B 错误；

C. C 带电，但电荷分布在外表面，若使 D 接触 C 的外表面，D 带电；然后接触 A，则 A 带电，可知操作若干次，观察到 A 的箔片张角变大，故 C 正确；

D. C 带电，但电荷分布在外表面，若使 D 接触 C 的内表面，D 不带电；然后接触 A，A 不能带电；可知操作若干次，观察到 A 的箔片张角不变，故 D 错误。

故选 C。

9. 【答案】C

【详解】AB. 负点电荷从  $a$  运动到  $b$ ，只有电场力做功，根据动能定理  $Fs = E_k$ ，当在匀强电场中时  $F$  为定值， $E_k$  与  $s$  成正比，故 AB 不符合题意；

CD. 由于负电荷受静电力方向与场强方向相反，图线为曲线，动能随位移增加的不均匀（越来越快），电场力应该越来越大且做正功，根据图像判断 C 选项符合题意，D 选项错不符合题意。

10. 【答案】C

【详解】AB. 将接线柱 1、2 接入电路时，则由电路可知

$$I_g r_g = (I - I_g) R_1$$

解得

$$I = 1.8 \text{ A}$$

则每一小格表示  $\frac{1.8}{30} \text{ A} = 0.06 \text{ A}$ ，选项 AB 错误；

CD. 由上述分析可知，将接线柱 1、3 接入电路时，当电流计满偏时，流过接线柱 1 的电流为 1.8A，则此时每一小格表示 0.06A，选项 C 正确，D 错误。

故选 C。

## 二、多选题（本题共 4 小题。每小题 3 分，少选得 2 分，错选不得分，共 12 分）

11. 【答案】BD

【详解】A. 静电感应导致金属球的电荷重新分布，左侧带正电荷，右侧带负电荷，故 A 错误；

B. 金属球内的电场处处为零，即感应电荷在金属球内某点激发的电场场强与点电荷在该点处产生的电场强度大小，方向相反，故 B 正确；

C. 达到静电平衡后，金属球是等势体，故 C 错误；

D. 感应电荷在金属球球心处产生的电场场强与 +Q 的点电荷在此处的电场场强大小相等，方向相反，合电场强度为零，故感应电荷在金属球球心处产生的电场场强大小为

$$E = k \frac{Q}{(3r)^2} = k \frac{Q}{9r^2}$$

故 D 正确。

故选 BD。

12. 【答案】CD

【详解】A. 根据等量同种电荷连线中垂线上电场强度分布可知，EF 间的电场不是匀强电场，负点电荷受到的电场力是变力，根据牛顿第二定律可知负电荷的加速度不恒定，故负电荷做变加速直线运动，故 A 错误；

B. 根据场强叠加可知 O 点的电场强度为零，故在 O 点所受静电力最小，为零，故 B 错误；

C. 带负电的点电荷在 E 点由静止释放后，根据对称性可知，其将以 O 点为对称中心做往复运动，由 E 到 O 的时间等于由 O 到 F 的时间，故 C 正确；

D. 负点电荷由 E 到 O，电场力方向与速度方向相同，电场力做正功，电势能减小，由 O 到 F，电场力方向与速度方向相反，电场力做负功，电势能增大，故由 E 到 F 的过程中电势能先减小后增大，故 D 正确。

故选 CD。

13. 【答案】BCD

【详解】AB. 根据粒子的运动轨迹可知，粒子在 a、b 两点受到的电场力沿电场线向左，由于电场线方向不明，无法确定粒子的电性，故 A 错误，B 正确；

C. 由于粒子在 a 点时电场线较 b 点密集，可知粒子在 a 点受电场力较大，加速度较大，选项 C 正确；

D. 若粒子从 a 运动到 b，由轨迹弯曲方向与粒子速度方向的关系分析可知电场力与速度之间的夹角是钝

角，电场力对粒子做负功，粒子的动能减小，则粒子在  $a$  点的速度较大，在  $b$  点速度较小，故 D 正确；  
 故选 BCD。

14. 【答案】 AC

【详解】 AB. 通过铜导线横截面的自由电子数目可表示为单位体积的自由电子数乘以体积，即

$$N = nV = nvtS$$

A 正确，B 错误；

CD. 根据电流的定义式

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t}$$

则通过铜导线横截面的自由电子数目可表示为

$$N = \frac{It}{e}$$

C 正确，D 错误；

故选 AC。

### 三、实验题

15. 【答案】 ①. 电压 ②. B ③. D ④. AB##BA

【详解】 (1) [1]传感器 2 与电阻 R 并联，应为电压传感器。

(2) [2][3]随着电容器放电，电容器电荷量减小，由

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

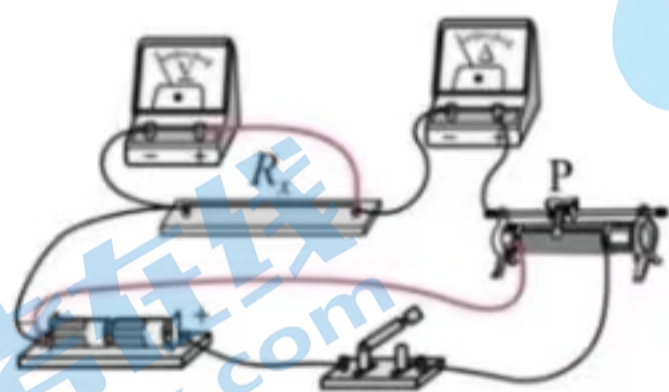
可知电容器两端电压减小，电阻 R 保持不变，故放电流传感器、电压传感器示数均减小，故  $i-t$  图像选 B， $u-t$  图像选 D。

(3) [4]根据  $i-t$  图像的面积可以估算出电量，根据电容定义式

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

可以算出电容，故选 AB。

16. 【答案】 ①. A ②. D ③.



④.  $\frac{\pi Ud^2}{4lL}$  ⑤. 小于

【详解】 (1) [1]电源电动势为 3.0V，应选择量程为 3.0V 的电压表。

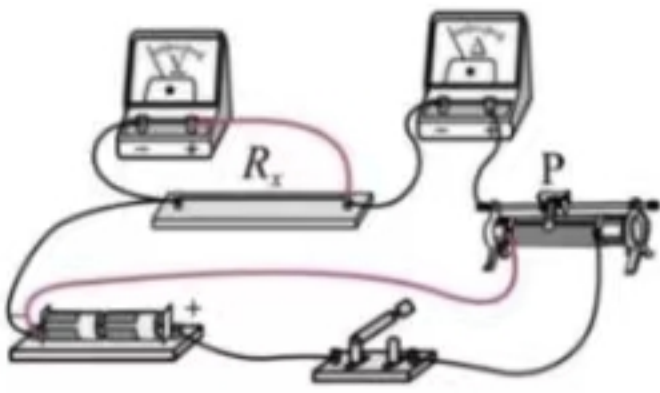
故选 A。

[2]通过金属丝电阻的最大电流为

$$I_m = \frac{E}{R_x} = \frac{3}{5} \text{A} = 0.6\text{A}$$

应选择量程为0.6A的电流表，故选D。

(2) [3]实物间连线如图所示。



(3) [4]金属丝电阻的电阻为

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

根据电阻定律

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

金属丝电阻截面积为

$$S = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

金属丝电阻率测量值的表达式为

$$\rho = \frac{R_x S}{L} = \frac{\pi U d^2}{4 I L}$$

[5]由于电压表的分流作用，导致电流表的测量值大于流经金属丝的实际电流，故测量值小于真实值。

#### 四、计算题

17. 【答案】(1)  $9500\Omega$ ；(2)  $\frac{500}{599}\Omega$

【详解】(1) 表头两端满偏电压为：

$$U_g = I_g R_g = 1 \times 10^{-3} \times 500V = 0.5V;$$

根据电表改装原理及欧姆定律得：

$$R_1 = \frac{U - U_g}{I_g} = 9500\Omega$$

(2) 应将定值电阻  $R_2$  与表头并联，根据电表改装原理及欧姆定律得：

$$R_2 = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{500}{599}\Omega$$

18. 【答案】(1)  $\frac{Uq}{d}$ ；(2)  $\sqrt{\frac{2Uq}{m}}$ ；(3)  $\sqrt{\frac{2md^2}{Uq}}$

【详解】(1) 平行金属板内电场强度为

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

带电粒子所受的静电力的大小

$$F = Eq$$

解得

$$F = \frac{Uq}{d}$$

(2) 根据动能定理有

$$\frac{1}{2}mv^2 = Uq$$

带电粒子到达 N 板时的速度大小为

$$v = \sqrt{\frac{2Uq}{m}}$$

(3) 带电粒子在平行金属板内的加速度为

$$a = \frac{F}{m} = \frac{Uq}{md}$$

该粒子从 M 板运动到 N 板经历的时间

$$t = \frac{v}{a} = \sqrt{\frac{2md^2}{Uq}}$$

19. 【答案】(1)  $\frac{3mg}{4q}$ ; (2)  $\frac{3mgL}{10q}$ ,  $\sqrt{gL}$

【详解】(1) 小球静止在 A 点时受力平衡, 根据平衡条件

$$qE = mg \tan 37^\circ$$

解得

$$E = \frac{3mg}{4q}$$

(2) 匀强电场方向水平向左, A、B 两点沿电场线方向距离为

$$d = L - L \sin 37^\circ = 0.4L$$

根据电势差与场强的关系

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

解得

$$E = \frac{3mgL}{10q}$$

小球从 B 点运动至 A 点的过程中, 根据动能定理

$$mgL \cos 37^\circ - qU = \frac{1}{2}mv^2$$

解得

$$v = \sqrt{gL}$$

20. 【答案】(1)  $\frac{eU}{L}$ ; (2)  $\frac{ne^2USt_0}{2mL}$ ; (3) 见解析

【详解】(1) 恒定电场的场强为

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

金属导体中自由电子定向移动时受到的静电力大小为

$$F = Ee = \frac{eU}{L}$$

(2) 自由电子的加速度为

$$a = \frac{F}{m}$$

自由电子碰撞时的速度为

$$v = at = \frac{eUt_0}{mL}$$

自由电子定向移动的平均速度为

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

金属导体中的电流

$$I = neS\bar{v} = \frac{ne^2USt_0}{2mL}$$

(3) 由电阻的定义式可得

$$R = \frac{U}{I} = \frac{2mL}{ne^2t_0S}$$

根据电阻定律

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

可得

$$\rho = \frac{2m}{ne^2t_0}$$

可见影响电阻率的因素有：单位体积内自由电子的数目  $n$ ，电子在恒定电场中由静止开始加速的平均时间  $t_0$ 。

21. 【答案】(1)  $\sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$ ; (2)  $\frac{UL_1}{4dU_0}(L_1 + 2L_2)$ ; (3) 见解析

【详解】(1) 根据动能定理可得

$$U_0 e = \frac{1}{2} m v_0^2$$

电子从加速电场射入偏转电场时的速度大小

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

(2) 电子在偏转电场中做类平抛运动，水平方向有

$$t = \frac{L_1}{v_0}$$

竖直方向有

$$y_1 = \frac{1}{2} a t^2$$

加速度为

$$a = \frac{eU}{md}$$

联立可得

$$y_1 = \frac{UL_1^2}{4dU_0}$$

设电子飞出偏转电场时速度的偏转角为  $\theta$ ，有

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = \frac{at}{v_0}$$

根据几何关系有

$$y = y_1 + L_2 \tan \theta$$

电子打在荧光屏上的位置与  $O$  点的竖直距离

$$y = \frac{UL_1}{4dU_0} (L_1 + 2L_2)$$

(3) 电子受到的电场力为

$$F = Eq = \frac{eU_0}{d_0} = 1 \times 10^{-15} \text{ N}$$

电子的重力为

$$G = mg = 9 \times 10^{-30} \text{ N}$$

根据

$$\frac{F}{G} \approx 10^{14}$$

可知重力远小于电场力，故其影响可以忽略。



# 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！

