

## 环际大联考

### “逐梦计划” 2025~2026 学年度第一学期阶段考试（一）

#### 高二物理参考答案及评分标准

一、选择题：本部分共 10 道选择题，单选 4 分，多选 6 分，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，1~7 题只有一项符合题目要求；8~10 题有多项符合要求，少选漏选得 3 分，选错不得分。

1. 【答案】D

【详解】A. 甲图中在高压电线旁边与大地相连的两条导线起静电屏蔽的作用。故 A 错误；  
B. 乙图中燃气灶中的点火器应用了尖端放电的原理。故 B 错误；  
C. 丙图中采用金属丝的织物制成工作服的原理是静电屏蔽。故 C 错误；  
D. 丁图中武当山主峰上有一座金殿，常出现雷火炼殿的奇观，因为金殿顶部除海马等屋脊上的装饰外，很少有带尖的结构，不易产生尖端放电。故 D 正确。  
故选 D。

2. 【答案】B

【详解】A. 丝绸摩擦过的玻璃棒带电只是电荷的转移，电荷不可以创造，故 A 错误；  
B. 丝绸摩擦过的玻璃棒带正电，根据静电感应原理可知，空易拉罐靠近玻璃棒的一侧带负电，远离玻璃棒的一侧带正电，故 B 正确；  
C. 根据电荷守恒定律可知，空易拉罐两侧感应电荷的代数和为零，故 C 错误；  
D. 由于空易拉罐靠近玻璃棒的一侧带负电，远离玻璃棒的一侧带正电，所带电荷量大小相等，则玻璃棒对易拉罐近侧的引力大于对远侧的斥力，故 D 错误。  
故选 B。

3. 【答案】A

【详解】A. 根据图像可知，靠近甲的位置的电场线分布比靠近乙的位置的电场线分布密集一些，则甲的电荷量大于乙的电荷量，故 A 正确；  
B. 沿电场线电势降低，可知，P 点电势高于 Q 点，故 B 错误；  
C. P 点位置的电场线分布的密集程度大于 Q 点位置的电场线分布的密集程度，可知，P 点的电场强度大于 Q 点的电场强度，故 C 错误；  
D. 电子带负电，所受电场力方向与电场方向相反，可知，电子从 P 点移动到 Q 点，电场力做负功，电势能增大，即电子在 P 点的电势能小于 Q 点的电势能，故 D 错误。  
故选 A。

4. 【答案】B

【详解】A. 手指挤压锁表面的过程中，指纹与小极板之间的距离减小，根据  $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$  可知电容变大，故 A 错误；  
BD. 两极板电压不变，根据  $Q = CU$  可知电容器所带电荷量变大，处于充电状态，电荷量增加，存储的电能变多，故 B 正确，D 错误；  
C. 根据  $E = \frac{U}{d}$  因 U 不变，d 变小，可知内部电场强度变大，故 C 错误。  
故选 B。

5. 【答案】D

【详解】由图像可知，两电阻通过相同电流时电压之比为  $\frac{U_A}{U_B} = \frac{1}{4}$

$$\text{根据 } R = \frac{U}{I}$$

$$\text{可知 } \frac{R_A}{R_B} = \frac{U_A}{U_B} = \frac{1}{4}。$$

故选 D。

6. 【答案】 B

【详解】 A. 根据  $\Delta\varphi = E\Delta x$

可知,  $\varphi-x$  图像斜率的绝对值表示电场强度的大小, 根据图像可知  $E_C < E_D$ , 故 A 错误;

B. 沿电场线方向电势降低, 可知, 电场线方向沿  $x$  轴正方向, 即  $C$  点的电场强度方向与  $x$  轴正方向相同, 故 B 正确;

C. 结合上述, 电场方向沿  $x$  轴正方向, 则试探电荷  $+q$  从  $A$  点移到  $B$  点, 静电力做正功, 故 C 错误;

D. 根据图示可知  $\varphi_B > \varphi_C$

电荷的电势能  $E_p = q\varphi$

可知, 同一试探电荷在  $B$  点和  $C$  点具有的电势能不相等, 故 D 错误。

故选 B。

7. 【答案】 C

【详解】 A. 平衡时满足  $qE = mg\tan\theta$

则  $q = \frac{mg\tan\theta}{E}$ , 故 A 错误。

B. 因为静电力和重力均为恒力, 则合力为恒力, 剪断绳子, 合力保持不变, 由于初速度为零, 在恒力的作用下物体将做匀变速直线运动, 故 B 错误。

C. 若剪断绳子, 不考虑空气阻力, 物体沿合力方向运动, 电场力与运动方向夹角为锐角, 电场力做正功, 电势能减小, 机械能增大, 故 C 正确。

D. 根据  $qE = mg\tan\theta$ , 若电场增强, 电场力增大,  $\theta$  角将变大, 故 D 错误。

故选 C。

8. 【答案】 BC

【详解】 AB. 根据电流的定义式有

$$I = \frac{q}{t}$$

解得

$$q = 0.5 \text{ C}$$

故 A 错误, B 正确;

CD. 充电过程是将电能储存起来, 可知, 充电过程是将电能转化为其他形式的能, 故 C 正确, D 错误。

故选 BC。

9. 【答案】 BC

【详解】 A. 若将 S 断开, 则电容器所带电荷量  $Q$  不变, 根据  $E = \frac{U}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{Q}{d} \cdot \frac{4\pi kd}{\epsilon S} = \frac{4\pi kQ}{\epsilon S}$

可知, 再将 A 板向左移动一小段位移, 正对面积减小, 板间场强增大, 油滴受到的电场力增大, 油滴向上运动, 故 A 错误;

B. 根据 A 选项可知  $E = \frac{4\pi kQ}{\epsilon S}$

因此若将 S 断开, 则  $Q$  不变, 板间场强不变。根据场强与电势差间的关系可知

$$U_{CB} = Ed_{CB} = \varphi_C - \varphi_B$$

又因为 B 板接地, 则  $\varphi_B = 0$ , 则  $d_{CB}$  变大,  $U_{CB}$  变大,  $\varphi_C$  变大。又因为油滴所受电场力竖直向上, 而板间场强方向向下, 故油滴带负电, 油滴的电势能变小, 故 B 正确;

C. 保持 S 闭合, 则电容器两极板间电势差  $U$  不变, 根据  $E = \frac{U}{d}$  可知, 若将 A 板向上平移

一小段位移, 板间场强减小。根据  $U_{CB} = Ed_{CB} = \varphi_C - \varphi_B$

可知  $E$  减小、 $d_{CB}$  不变, 则  $\varphi_C$  减小,  $C$  点电势降低, 故 C 正确;

D. 将 B 板向左移动一小段位移, 根据  $C = \frac{\varepsilon S}{4\pi kd}$  可知, 正对面积减小, 电容器电容变小。

保持 S 闭合, 则电容器两极板间电势差  $U$  不变, 根据  $Q = CU$  可知, 电容器带电量减小, 故 D 错误。

故选 BC。

10. 【答案】ACD

【详解】A. 电流表为理想电流表, 电阻  $R_1$  与  $R_3$  并联, 则  $R_1$  与  $R_3$  两端的电压相等, 故 A 正确;

B.  $R_1$  与  $R_3$  并联的等效电阻

$$R_{13} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = 2\Omega$$

电阻  $R_2$  与  $R_4$  并联的等效电阻

$$R_{24} = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} = 2\Omega$$

等效电阻  $R_{13}$  与  $R_{24}$  串联, 则电压

$$U_{13} = U_{24} = \frac{1}{2} U_{AB} = 6V$$

各电阻上的电流大小为

$$I_1 = \frac{U_{13}}{R_1} = 2A, \quad I_2 = \frac{U_{24}}{R_2} = 1A, \quad I_3 = \frac{U_{13}}{R_3} = 1A, \quad I_4 = \frac{U_{24}}{R_4} = 2A$$

可知, 通过  $R_3$  与  $R_4$  的电流不相等, 故 B 错误;

CD. 结合上述可知, 流过电流表的电流

$$I_A = I_1 - I_2 = 1A$$

方向向下, 故 CD 正确。

故选 ACD。

二、实验题: 本题共 2 小题, 共 18 分。

11. (10 分)

【答案】(2)  $1.08 \times 10^{-2}$       500       $2.16 \times 10^{-3}$

(3) 不变      变短

【详解】(2) 由电流的计算公式  $I = \frac{Q}{t}$

解得  $Q = It$

故  $I-t$  图像与坐标轴所围面积表示电容器所带电荷量, 每个小方格的面积表示

$$q = 1 \times 10^{-3} \times 0.4C = 4.0 \times 10^{-4}C$$

由此可知  $Q = 27q = 1.08 \times 10^{-2}C$

由题图乙可知,  $t = 0$  时刻, 电流大小为 10.0mA, 可知电阻  $R$  的阻值为

$$R = \frac{U}{I} = \frac{5.0}{10.0 \times 10^{-3}} \Omega = 500\Omega$$

由电容的定义式可得电容器的电容

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{1.08 \times 10^{-2}}{5.0} F = 2.16 \times 10^{-3} F$$

(3) 将电阻  $R$  更换为阻值更小的电阻, 由于电压不变, 所以电容器所释放的电荷量不变, 放电过程中  $I-t$  图线与坐标轴所围成的面积不变。

由于阻值更小, 因此最大放电电流比原来的大, 电量不变, 所以放电时间变短。

12. (8 分)

【答案】(1) 乙

(2) C

(3) 5.400

(4)  $1.8 \times 10^{-5}$

【详解】(1) 因新型材料丝的电阻只有  $10\Omega$  左右, 为减少误差, 选择用电流表外接法, 乙图正确。

(2) A. 为减少误差, 用螺旋测微器在新型材料丝上不同位置测量 3 次, 把 3 次测量的

- 结果求平均可得到新型材料丝的直径，故 A 错误；  
 B. 用刻度尺测量 3 次新型材料丝接入电路总长度而不是新型材料丝的总长度，故 B 错误；  
 C. 闭合电路时间越长，新型材料丝上的温度就会变高，电阻变大，所以测量时尽可能时间短些，故 C 正确。  
 故选 C。

(3) 由图可知，新型材料丝的直径为  $D = 5\text{mm} + 40.0 \times 0.01\text{mm} = 5.400\text{mm}$

(4) 根据题意，由欧姆定律有  $R = \frac{U}{I}$

由电阻定律有  $R = \rho \frac{L}{S}$

又有  $S = \pi r^2 = \frac{\pi D^2}{4}$

联立可得  $\rho = \frac{U\pi D^2}{4IL} = 1.8 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$

三、计算题：本题共 3 小题，共 36 分。解答时须写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不得分，有数值计算的题，答案中必须写明数值和单位。

13. (8 分)

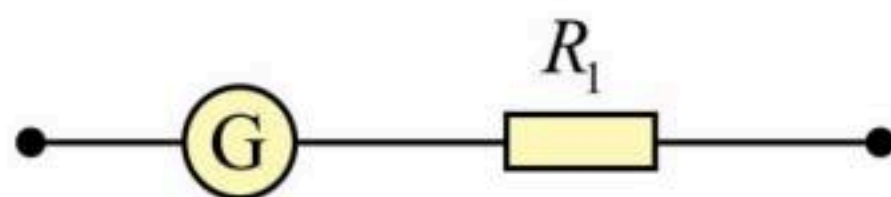
【答案】(1)  $4\Omega$ ,  $0.25\Omega$

(2) 电压表,  $12.6\text{V}$

【详解】(1) 由题意知电流表 G 的满偏电压为

$$U_g = I_g R_g = 0.6\text{V} \quad (1 \text{分})$$

开关  $S_1$ 、 $S_2$  都断开时为电压表，原理示意图如图所示



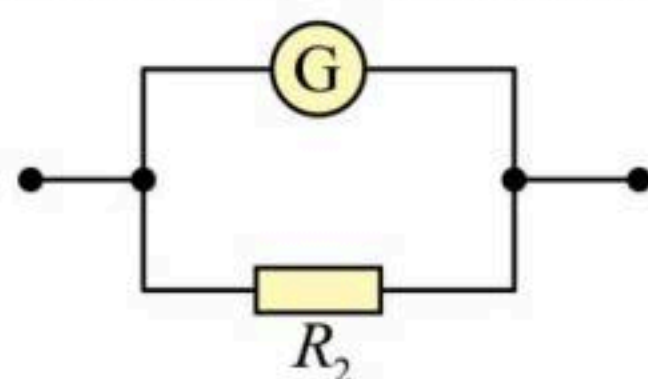
当达到满偏时有

$$U_R = U - U_g = 2.4\text{V} \quad (1 \text{分})$$

所以

$$R_1 = \frac{U_R}{I_g} = 4\Omega \quad (1 \text{分})$$

开关  $S_1$ 、 $S_2$  都闭合时为电流表，原理示意图如图所示



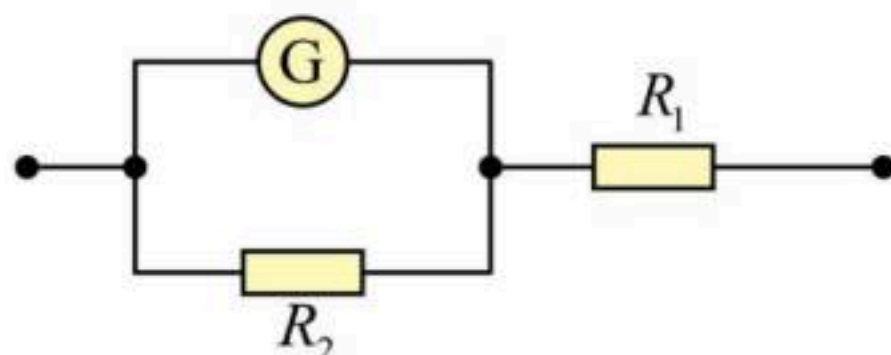
当达到满偏时有

$$I_2 = I - I_g = 2.4\text{A} \quad (1 \text{分})$$

所以

$$R_2 = \frac{U_g}{I_2} = 0.25\Omega \quad (1 \text{分})$$

(2) 开关  $S_1$  闭合， $S_2$  断开时为电压表，原理示意图如图所示



当达到满偏时有

$$U = I_g R_g + IR_1 = 12.6\text{V} \quad (3 \text{分})$$

14. (12分)

- 【答案】(1) 300N/C  
(2) 30V  
(3)  $6 \times 10^{-5}\text{J}$

【详解】(1) 由电荷做匀速运动可得

$$F = qE \quad (1 \text{分})$$

所以

$$E = \frac{F}{q} = \frac{1.5 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-7}} = 300\text{N/C} \quad (2 \text{分})$$

(2) A、B 两点电势差

$$U_{AB} = El \cos \alpha = 300 \times 0.5 \times 0.8\text{V} = 120\text{V} \quad (2 \text{分})$$

而

$$U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B \quad (1 \text{分})$$

所以

$$\varphi_B = \varphi_A - U_{AB} = (150 - 120)\text{V} = 30\text{V} \quad (2 \text{分})$$

(3) 静电力做功

$$W_{AB} = qU_{AB} = -5 \times 10^{-7} \times 120\text{J} = -6 \times 10^{-5}\text{J} \quad (2 \text{分})$$

而

$$W_{AB} = -\Delta E_p$$

所以

$$\Delta E_p = -W_{AB} = 6 \times 10^{-5}\text{J} \quad (2 \text{分})$$

15. (16分)

- 【答案】(1)  $\frac{20kq}{9L^2}$   
(2)  $\frac{kq}{L^2}$ , 与  $ca$  边的夹角为  $60^\circ$ , 斜向左下方  
(3)  $\frac{\sqrt{3}L}{3}$

【详解】(1) 由几何关系得  $ae = \frac{\sqrt{3}}{2}L, be = \frac{3}{2}L$  (1分)

$$-q、+4q \text{ 在 } e \text{ 点产生的电场强度分别为 } E_{e1} = \frac{kq}{(ae)^2}, E_{e2} = \frac{4kq}{(be)^2} \quad (2 \text{分})$$

$$E_{e1}、E_{e2} \text{ 互相垂直, 由矢量的合成, } e \text{ 点的电场强度 } E_e = \sqrt{E_{e1}^2 + E_{e2}^2}$$

$$\text{联立, 解得 } E_e = \frac{20kq}{9L^2} \quad (2 \text{分})$$

(2) 由几何关系得  $ac = L, bc = 2L$

$-q、+4q$  在  $c$  点产生的电场强度分别为

$$E_{c1} = \frac{kq}{(ac)^2} = \frac{kq}{L^2}, E_{c2} = \frac{4kq}{(bc)^2} = \frac{kq}{L^2} \quad (4 \text{分})$$

$$E_{c1}、E_{c2} \text{ 的夹角为 } 120^\circ, \text{ 由矢量的合成, } c \text{ 点的电场强度 } E_c = \frac{kq}{L^2}$$

与  $ca$  边的夹角为  $60^\circ$ , 斜向左下方。(2分)

(3) 设  $a、d$  两点间的距离为  $x$ , 则  $b、d$  两点间的距离为  $\sqrt{3}L - x$ ,  $-q$  在  $d$  点产生的电

场强度为  $E_{d1} = \frac{kq}{x^2}$  (1分)

$+4q$  在  $d$  点产生的电场强度为  $E_{d2} = \frac{4kq}{(\sqrt{3}L-x)^2}$  (2分)

由  $E_{d1} = E_{d2}$  可得  $\frac{kq}{x^2} = \frac{4kq}{(\sqrt{3}L-x)^2}$  (1分)

解得  $x = \frac{\sqrt{3}L}{3}$  (1分)