

高二物理试卷参考答案

1. D 【解析】电荷均分,该小球所带电荷量为 0.05 C ,选项 D 正确。
2. B 【解析】由 $q=It$ 得 $I=2\times 10^5\text{ A}$,选项 B 正确。
3. A 【解析】静电平衡,导体内部的电场强度处处为 0,选项 A 正确;其他说法都不对。
4. A 【解析】根据等量异种点电荷的电场分布特点可知,题图中矩形 $eghf$ 是一个等势面,所以 e 、 f 两点电势相等,选项 A 正确;因为矩形 $eghf$ 是一个等势面,所以将一电荷由 e 点沿 $eghf$ 移到 f 点,电场力不做功,选项 B 错误;因为 g 、 O 两点电势相等,所以将一电荷由 a 点分别移到 g 点和 O 点时,电场力做的功相同,则电势能的变化量相等,选项 C 错误;根据等量异种点电荷电场的分布可知, a 、 b 两点电场强度大小相等,但是方向不同,选项 D 错误。
5. C 【解析】流经导线 a 的电流 $I=\frac{q}{t}=\frac{5\times 10^{18}\times 1.6\times 10^{-19}}{5}\text{ A}=0.16\text{ A}$,选项 A 正确;根据电阻定律 $R=\rho\frac{L}{S}$ 可知,电阻与横截面积成反比,故导线 A 、 B 的电阻之比为 $2:1$,选项 B 正确;因为导线 A 、 B 串联,所以通过两导线的电荷量相等,即 5 s 内有 5×10^{18} 个自由电子通过导线 B 的横截面,选项 C 错误;由 $I=\frac{q}{t}=neSv$ 知,当其他条件相同时,自由电子的移动速率与横截面积成反比,则有 $\frac{v_A}{v_B}=\frac{S_B}{S_A}=\frac{2}{1}$,选项 D 正确。
6. C 【解析】由 $W_{ad}=U_{ad}q$,得 $U_{ad}=-12\text{ V}$,则 $\varphi_a=-4\text{ V}$,同理,由 $W_{db}=U_{db}q$,解得 $U_{db}=8\text{ V}$,则 $\varphi_b=0$,匀强电场中同一方向上距离相同,电势降落相同,可知 $\varphi_O=0$, $\varphi_c=8\text{ V}$,选项 C 正确; $E_{pc}=\varphi_cq=-1.6\times 10^{-4}\text{ J}$,选项 B 错误; b 、 O 是等电势的两点,位于同一等势面上,故匀强电场的方向沿 x 轴正方向, $E=200\text{ V/m}$,选项 A、D 错误。
7. C 【解析】由题图乙可知, $t_1\sim t_2$ 时间内,电流逐渐减小,电容器两端的电压逐渐增加到稳定,根据 $U=\frac{Q}{C}$ 可知此过程电容器正在充电,选项 A 错误; $t_1\sim t_2$ 时间内,电容器在充电,但电容器的电容与充放电无关,电容大小不变,选项 B 错误;由题图乙可知, $t_3\sim t_4$ 时间内,电路中的电流反向且逐渐减小,选项 C 正确; $I-t$ 图像两阴影部分的面积分别表示充、放电过程通过电流传感器的电荷量,因为充、放电过程通过电流传感器的电荷量相等,所以两阴影部分的面积相等,选项 D 错误。
8. BD 【解析】由电阻定律 $R=\rho\frac{L}{S}$ 可得,选项 B、D 正确。
9. BD 【解析】当电阻应变片无形变时,有 $R_L:R_1=R_2:R_3$, M 、 N 电势相等,Ⓒ表示数为零,选项 A 错误;当电阻应变片发生形变,电阻增大时, R_2 所分电压增大,导致 M 点电势高于 N 点电势,Ⓒ表中有从 M 到 N 的电流,选项 B 正确;当电阻应变片发生形变,电阻增大时,整个电路的总电阻变大,总电流减小,所以电流表Ⓐ的示数变小,选项 C 错误;当电阻应变片发生形变,电阻增大时,灯泡两端的电压变大,灯泡变亮,选项 D 正确。

10. CD **【解析】**小球从 M 点到 N 点的过程中,由动能定理可得 $mg \cdot \frac{3r}{2}$

$$+qU_{MN} = \frac{1}{2}mv_N^2, \text{解得 } M、N \text{ 两点的电势差 } U_{MN} = -\frac{mgr}{q}, \text{选项 A 错}$$

误;根据点电荷的电场特征可知 $N、P$ 两点所在的圆是一个等势面,所以小球从 N 点到 P 点的过程中,电场力做的功为零,选项 B 错误;小球在 N 点受力平衡,如图所示,由几何关系

可知 F 与水平方向的夹角为 30° , $\tan 30^\circ = \frac{mg}{Eq}$,解得 $E = \frac{\sqrt{3}mg}{q}$, MP 的长度为 $2\sqrt{3}r$,选项

C、D 正确。

11. 变大 (2 分) 不变 (2 分) 小于 (3 分)

【解析】根据 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 知, d 增大,则电容减小, Q 不变,由 $C = \frac{Q}{U}$ 可知 U 变大,静电计指针偏

角变大。因为电荷量 Q 不变, d 改变,根据 $E = \frac{U}{d}$, $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd} = \frac{Q}{U}$, $E = \frac{U}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{4\pi kQ}{\epsilon_r S}$ 知电场强度 E 不变,下极板接地,电势为零,则 P 点的电势等于 P 点与下极板间的电势差, $\varphi_P = U_{P_0} = Ex_{P_0}$, x_{P_0} 不变,所以 P 点的电势不变,而且为正值。根据油滴平衡情况知油滴带负电,根据公式 $E_p = \varphi q$ 可知电势能小于零。

12. (1) 0.500 (1 分)

$$(3) \frac{U_2 - U_1}{R_0} \quad (1 \text{ 分}) \quad \frac{U_1 R_0}{U_2 - U_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(4) \frac{R_0}{k-1} \quad (2 \text{ 分}) \quad 10(9.0 \sim 11 \text{ 都算对}) \quad (2 \text{ 分})$$

$$(5) \frac{R_0 \pi D^2}{4(k-1)L} \quad (2 \text{ 分})$$

【解析】(1)由题图乙可知,螺旋测微器测量金属丝直径的读数 $D = 0.0 \text{ mm} + 0.01 \text{ mm} \times 50.0 = 0.500 \text{ mm}$ 。

(3)根据题意可知, R_0 两端的电压 $U = U_2 - U_1$,则流过 R_0 即流过待测金属丝的电流 $I = \frac{U}{R_0} = \frac{U_2 - U_1}{R_0}$,金属丝的电阻 $r = \frac{U_1}{I}$,联立可得 $r = \frac{U_1 R_0}{U_2 - U_1}$ 。

(4)由 $r = \frac{U_1 R_0}{U_2 - U_1}$ 变形可得 $U_2 = \frac{R_0 + r}{r} U_1$,根据题中图像的斜率可知 $\frac{R_0 + r}{r} = k$,解得 $r = \frac{R_0}{k-1}$,由题图丙可知,斜率 $k = 2.0$,得 $r = 10 \Omega$ 。

(5)根据电阻定律 $r = \rho \frac{L}{S}$,又 $S = \pi(\frac{D}{2})^2$,联立解得 $\rho = \frac{R_0 \pi D^2}{4(k-1)L}$ 。

13. 解:(1)由库仑力公式得

$$F = \frac{kqQ}{4L^2} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)在水平方向上有 $f = \frac{\sqrt{3}}{2}F$ (1分)

在竖直方向上,若 $0.5F > mg$,则 $F_N + mg = 0.5F$ (1分)

$\mu F_N = f$ (1分)

解得 $\mu = \frac{\sqrt{3}kqQ}{kQq - 8mgL^2}$ (2分)

若 $0.5F < mg$,则 $F_N + 0.5F = mg$ (1分)

解得 $\mu = \frac{\sqrt{3}kqQ}{8mgL^2 - kQq}$ 。(2分)

14. 解:(1)在水平方向上粒子做匀加速直线运动

$Eq = ma$ (2分)

$v_{\text{水平}} = at$ (2分)

$v_0 = v_{\text{水平}} \tan 30^\circ$ (2分)

解得 $v_0 = \frac{\sqrt{3}}{3m}Eqt$ 。(2分)

(2)粒子电势能的减小量 E_p 等于电场力做的功

$W_{\text{电}} = Eqt \cdot \frac{v_{\text{水平}}}{2}$ (2分)

解得 $W_{\text{电}} = \frac{(Eqt)^2}{2m}$ (1分)

即 $\Delta E_p = \frac{(Eqt)^2}{2m}$ 。(2分)

15. 解:(1)粒子在辐向电场中做圆周运动时,有

$Eq = m \frac{v^2}{R}$ (2分)

粒子在 A、B 两板间做加速运动时,有

$qU_1 = \frac{1}{2}mv^2$ (1分)

联立解得 $U_1 = \frac{1}{2}ER$ 。(2分)

(2)粒子在偏转电场中做类平抛运动,由位移公式可得

$2L = vt$ (1分)

$y = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

在偏转电压为 U_2 的电场中的加速度 $a = \frac{qU_2}{mL}$ (1分)

粒子能从 C、D 两板下方离开时满足 $y \leq \frac{L}{2}$ (1分)

联立可得 $U_2 \leq \frac{1}{4}ER$ 。(2 分)

(3) 粒子在 $A、B$ 两板间运动的时间 $t_1 = \frac{d}{\frac{v}{2}} = \frac{2d}{v}$ (1 分)

粒子在静电分析器中运动的时间 $t_2 = \frac{\frac{1}{4} \times 2\pi R}{v} = \frac{\pi R}{2v}$ (1 分)

粒子在偏转电场中运动的时间 $t_3 = \frac{2L}{v}$ (1 分)

飞行总时间 $t_{\text{总}} = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{4d + \pi R + 4L}{2v}$ (1 分)

联立得 $v = \sqrt{\frac{EqR}{m}}$ (1 分)

可得飞行总时间 $t_{\text{总}} = \frac{(4d + \pi R + 4L)}{2} \sqrt{\frac{m}{EqR}}$ 。(2 分)