

六校联盟 2025 年 11 月期中联考·高二物理试题

参考答案、提示及评分细则

1. A 带负电的绝缘金属球 C 移近导体 A , 由于静电感应, 故导体 A 带正电, 由于同种电荷相互排斥, 自由电子由 A 向 B 转移, 故 A 正确, 故 B 错误; 导体 B 得到电子数为 $n = \frac{q_B}{e}$, 故 C 错误; 处于静电平衡的导体内部各处的电场强度为零, 即点电荷 C 在导体产生的电场强度与导体内感应电荷产生的电场强度大小相等, 方向相反, 因点电荷 C 在 O 点产生的电场强度向左, 故感应电荷在 O 点产生的场强向右, 故 D 错误.
2. D 根据图线 b 的斜率求出 B 点的电场强度大小 $E_B = \frac{1}{4 \times 0.1} \text{ N/C} = 2.5 \text{ N/C}$, 故 A 错误; 由于电荷的受力方向和试探电荷的电性均未说明, 故无法判断电场方向和点电荷 Q 的正负, 故 B 、 C 错误; 根据图线 a 的斜率求出 A 点的电场强度大小 $E_A = \frac{4}{1 \times 0.1} \text{ N/C} = 40 \text{ N/C}$, 可知 $E_A > E_B$, 点电荷 Q 的位置在 A 点左侧, 设点电荷在 A 点左侧距离为 x , 根据库仑定律结合已知条件得: $E_A = \frac{kQ}{x^2}$, $E_B = \frac{kQ}{(x+0.3)^2}$, 联立代入数据解得 $x = 0.1 \text{ m}$, 所以点电荷 Q 的位置坐标为 0.2 m , 故 D 正确.
3. D $\text{mA} \cdot \text{h}$ 表示电流与时间的乘积, 而电流与时间的乘积表示电荷量, 因此 $\text{mA} \cdot \text{h}$ 是电荷量的单位, 故 A 错误; $\text{W} \cdot \text{h}$ 表示功率与时间的乘积, 而功率与时间的乘积表示能量, 因此 $\text{W} \cdot \text{h}$ 是能量的单位, 故 B 错误; 该充电宝的电池容量为 $Q = It = 20 \text{ A} \times 60 \times 60 \text{ s} = 7.2 \times 10^4 \text{ C}$, 故 C 错误; 该充电宝的能量 $E = QU = 7.2 \times 10^4 \times 3.7 \text{ J} = 2.664 \times 10^5 \text{ J} = 74 \text{ W} \cdot \text{h} < 160 \text{ W} \cdot \text{h}$, 因此该充电宝可以带上飞机, 故 D 正确.
4. B 质子在电场力作用下加速, 加速后的速度为 v , 根据动能定理, 则有 $eU = \frac{1}{2}mv^2$, 解得 $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$, 等效电流为 I , 单位体积的质子数为 n , 根据电流微观表达式 $I = neSv$, 解得 $I = neSv = neS\sqrt{\frac{2eU}{m}}$.
5. C 将两极板距离不变, 非常缓慢地错开一些, 根据 $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$ 可知, 电容减小. 由 $C = \frac{Q}{U}$ 可知, A 极板上的电荷量减少, 则电流计中电流从 a 流向 b , 故 A 错误; 如果保持连接电源, 将 A 板上移, 根据 $E = \frac{U}{d}$ 可知, 电场强度减小, 则合力向下, 油滴将向下加速运动, 故 B 错误; 如果断开电源, A 板上移, 根据 $E = \frac{U}{d}$, $C = \frac{Q}{U}$, $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$, 可得 $E = \frac{4\pi kQ}{\epsilon S}$, 可知电场强度不变, 则油滴静止不动. B 板接地, 小球到 B 板的距离不变, 则油滴处电势不变, C 正确; 如果断开电源, 两板间接静电计, B 板上移, 根据 $E = \frac{U}{d}$, 可知, 电场强度不变, 则两极板电势差减小, 因此静电计指针张角变小, D 错误.
6. C x 轴上 $0 < x < x_1$ 内, 电场强度沿 x 轴负方向, 说明点电荷乙带负电, x_1 处电场强度为 0 , 说明点电荷甲带正电, 故 A 正确; 设点电荷甲、乙带的电荷量分别为 Q_1 、 Q_2 , 则有 $k \frac{Q_1}{(x_0 + x_1)^2} = k \frac{Q_2}{x_1^2}$ 解得 $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{(x_0 + x_1)^2}{x_1^2}$, 故 B 正确, C 错误; 将带正电的试探电荷沿 x 轴从 x_1 处移至 x_2 处, 由于电场强度方向为正, 因此试探电荷受到的电场力方向与位移方向相同, 电场力做正功, 故 D 正确.

7. D 设两小球间库仑力大小为 F , 对 A 球 $F = m_1 g \tan 37^\circ$, 对 B 球 $F = m_2 g \tan 53^\circ$, 两者联立可得 $\frac{m_1}{m_2} = \frac{16}{9}$ 故 A 错误; 两个

点电荷 A、B 在 C 点的合场强为零, 则 $k \frac{Q_A}{(OA \sin 37^\circ)^2} = k \frac{Q_B}{(OB \cos 37^\circ)^2}$, 得 $\frac{Q_A}{Q_B} = \left(\frac{OA \sin 37^\circ}{OB \cos 37^\circ} \right)^2 = \left(\frac{9}{16} \right)^2 = \frac{81}{256}$, 故 B

不正确; 同时剪断连接两小球 A、B 的细线, 在竖直方向两小球 A、B 均做自由落体运动, 两小球是同时落地, C 错误; 剪

断细线后, $F = m_1 a_1 = m_2 a_2$, $\frac{a_1}{a_2} = \frac{9}{16}$, 由 $x = \frac{1}{2} a t^2$, 可得 $\frac{x_1}{x_2} = \frac{9}{16}$, 故 D 正确.

8. AC $v-t$ 图像的斜率表示加速度, 图像的斜率不变, 则粒子的加速度恒定, 根据牛顿第二定律 $qE = ma$, 可知, 该电场为匀强电场, 粒子在 M 点所受到的电场力等于在 N 点所受到的电场力, 故 A 正确, D 错误; 由图可知, 粒子从 M 点运动到 N 点的过程中, 速度逐渐减小, 即粒子的动能逐渐减小, 故粒子所受电场力做负功, 粒子的电势能增大, 根据 $E_p = q\varphi$, 由于粒子带正电, 可知从 M 点运动到 N 点的过程电势逐渐升高, 即 M 点的电势低于 N 点的电势. 故 B 错误, C 正确, 故选 AC.

9. AB 小球从 A 点抛出后恰好经过 B 点由动能定理有 $-mg \cdot 2R \sin 60^\circ + Eq \cdot 2R \cos 60^\circ = 0$, 解得 $E = \frac{\sqrt{3}mg}{q}$, 故 A 正确;

由匀强电场电场强度与电势差关系可知 $U_{AC} = E(R \sin 30^\circ + R \sin 60^\circ) = \frac{(3+\sqrt{3})mgR}{2q}$, 故 B 正确; 对小球受力分析并

结合牛顿第二定律, 有 $\sqrt{(mg)^2 + (Eq)^2} = ma$, 解得 $a = 2g$, 方向垂直 BA 斜向下, 故 C 错误; 小球沿 AB 方向抛出后经过

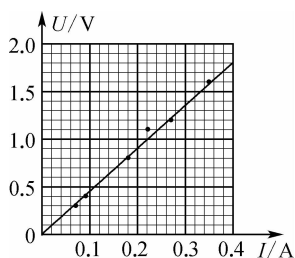
C 点, 在 BA 方向, 有 $R = \frac{1}{2} a t^2$, 在垂直 AB 方向, 有 $R = v_0 t$ 联立解得 $v_0 = \sqrt{Rg}$, 故 D 错误.

10. AD 因一个筒只接一个电极, 所以金属圆筒内部场强处处为 0, 电子在圆筒内做匀速运动, A 正确; 因为筒长是按一定的规律增加的, 那么电子在每个筒内运动的时间必须为交流电周期的一半, 所以当 $t=0$ 时, 电子进入 1 号筒, 当 $t = \frac{T}{2}$

时, 电子从 1 号筒中心飞出, 以此类推, 当 $t=3T$ 时, 电子刚从 6 号圆筒中心出来, B 错误; 设粒子进入第 n 个筒时的速度为 v_n , 由动能定理可得 $neU_0 = \frac{1}{2} m v_n^2 - 0$, 解得 $v_n = \sqrt{\frac{2neU_0}{m}}$, 故第 n 个筒的长度为 $L_n = v_n t = \sqrt{\frac{2neU_0}{m}} \times \frac{T}{2}$, 可以发现 $L_n \propto \sqrt{n}$, C 错误, D 正确.

11. (1) 见解析 (1 分) (2) 4.5 或 4.6 (1 分) (3) 1.843~1.846 (1 分) 4.240 (1 分) (4) $\frac{\pi D^2 U}{4LI}$ (2 分)

解析: (1) 根据测得的数据描点, 并作出 $U-I$ 图线如下所示.



(2) 用作图法根据欧姆定律可得 $R_x = \frac{U}{I} = \frac{1.8}{0.4} \Omega = 4.5 \Omega$.

(3)[1]螺旋测微器的精确值为 0.01 mm,由图可得金属丝直径为 $D=1.5\text{ mm}+34.3\times 0.01\text{ mm}=1.843\text{ mm}$.

[2]20 分度游标卡尺的精确值为 0.05 mm,由图可知测金属丝的长度为 $l=42\text{ mm}+8\times 0.05\text{ mm}=4.240\text{ cm}$.

(4)根据电阻定律可得 $R_x=\frac{\rho L}{S}=\frac{\rho L}{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2}$,又 $R_x=\frac{U}{I}$ 联立可得 $\rho=\frac{\pi D^2 U}{4LI}$

12. (1)B(1 分) (2)DBA(1 分) (3)0.10(2 分) 5.9×10^4 (2 分) (4)B(2 分)

解析:(1)根据“电流从红表笔流入电表,从黑表笔流出电表”来进行判断;图甲中应该让红表笔在左边,黑表笔在右边,A 错误;图乙中,多用电表与灯泡串联测电流,且电流从红表笔流入电表,从黑表笔流出电表,B 正确;用多用电表测电阻时,应该将待测电阻从电路中拆下来再进行测量,C 错误;图丁中,电流从黑表笔流出,正向通过二极管,故此时测的是二极管的正向电阻,D 错误. 故选 B.

(2)欧姆表指针偏转角度过大,说明倍率大了,应选择倍率小的挡位进行测量,选择“ $\times 1$ ”挡位后,重新进行欧姆调零,再与外电阻相连接;故按 DBA 的顺序进行操作.

(3)由改装电表原理可得 $I=\frac{I_g R_g}{R}+I_g$,解得 $R=0.10\ \Omega$

由改装电表原理可得 $U_V=I_g R_g+I_g R'$

解得 $R'=5.9\times 10^4\ \Omega$

(4)设待改装电流表满偏电流为 I_g ,欧姆表内阻为 r ,当其满偏时,由闭合电路欧姆定律

$$I_g=\frac{E}{r},\text{当其半偏时}\frac{I_g}{2}=\frac{E}{r+R_1}$$

当指针指在 1 mA 处时 $\frac{I_g}{3}=\frac{E}{r+R_2}$,联立可得 $R_2=300\ \Omega$.

13. 解:(1)由于智能灯正常发光,则电路中的电流 $I=0.6\text{ A}$,

$$\text{智能灯两端的电压 } U_L=\frac{P_L}{I}=5\text{ V} \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{则通风扇的额定电压 } U_M=E-U_L-I(R_2+r)=10\text{ V} \quad (1\text{ 分})$$

$$(2)\text{通风扇的额定电流 } I_M=\frac{P_M}{U_M}=0.4\text{ A} \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{电阻 } R_1 \text{ 中电流 } I_1=I-I_M=0.2\text{ A} \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{因此,电阻 } R_1 \text{ 的阻值 } R_1=\frac{U_M}{I_1}=50\ \Omega \quad (2\text{ 分})$$

$$(3)\text{通风扇输出的机械功率 } P_{\text{扇}}=P_M-I_M^2 r_M=3.936\text{ W} \quad (2\text{ 分})$$

$$\text{电源的输出功率 } P_{\text{出}}=IE-I^2 r=10.44\text{ W} \quad (2\text{ 分})$$

14. 解:(1)设滑块与 N 点的距离为 L ,由动能定理可得

$$qEL-\mu mgL-mg\cdot 2R=\frac{1}{2}mv^2-0 \quad (2\text{ 分})$$

小滑块在 C 点时,重力提供向心力,根据牛顿第二定律可得 $mg = \frac{mv^2}{R}$ (2分)

联立两个方程,代入数据解得

$$v = 2 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$L = 4 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)滑块从 C 点抛出后在竖直方向上做自由落体运动, $2R = \frac{1}{2}gt^2$ (1分)

$$\text{解得 } t = \sqrt{\frac{4R}{g}} = 0.4 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

在水平方向上做匀减速运动,由牛顿第二定律可得 $qE = ma$ (1分)

代入数据解得 $a = 7.5 \text{ m/s}^2$ (1分)

由匀变速直线运动规律可得滑块在水平方向的位移为 $x = vt - \frac{1}{2}at^2$ (1分)

$$\text{得 } x = 0.2 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

即滑块的落点离 N 点的距离为 $x = 0.2 \text{ m}$.

15. 解:(1)由小球刚好沿平行板中心轴线做直线运动可知, $mg = q \frac{E}{d}$ (3分)

代入数据得 $E = 12 \text{ V}$ (2分)

(2)当 S 闭合时,对带电小球,由牛顿第二定律有

$$mg - qE_1 = ma_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$E_1 = 10 \text{ V/m} \quad (1 \text{ 分})$$

两极板间电势差 $U_{c1} = E_1 d = 6 \text{ V}$ (1分)

当 S 闭合, $R_1 = 6 \Omega$ 时, R_1 和 R_0 串联,电容器与 R_1 并联, R_1 两端电压有 $U_{R1} = U_{C1}$ (1分)

根据串联分压有 $\frac{UR_1}{E} = \frac{R_1}{R_1 + R_0 + r}$ (2分)

得 $R_0 = 5 \Omega$ (1分)

(3)当开关断开后,电容器两端的电压即为电源电动势 E ,

此时两容器两端的电荷量为 $q_1 = CE$ (1分)

开关闭合时,电容两端的电压为 $U_{C2} = \frac{R_2}{R_0 + R_2 + r} E$ (1分)

此时电容器两端的电荷量为 $q_2 = CU_{C2}$ (1分)

故开关闭合后短时间内流经 R 的电荷量为

$$\Delta q = q_1 - q_2 = 2.4 \times 10^{-11} \text{ C} \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据解得 $U_{C2} = 4 \text{ V}$ $R_2 = 3 \Omega$ (2分)