

2024 级“贵百河”10 月高二年级新高考月考测试

物理 参考答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	D	D	A	D	B	CD	BD	BCD

1. 解析: A. 复印机利用异种电荷吸引墨粉, 故 A 错误。

橡胶鞋绝缘, 不利于静电泄放, 加油站工作人员应穿防静电鞋, 故 B 错误。

C. 汽车天线并非避雷针, 故 C 错误。

D. 防静电椅子是通过椅面嵌件、金属支撑件与导电脚轮形成静电泄放通道, 将人体静电导入大地, 故 D 正确。

2. 解析: A. 对于两等量正点电荷, 中垂线上 O 点电势最高, 从 A 到 O 电势增大, 从 O 到 B 电势减小, 因此电势先增大后减小, 故 A 错误。

B. 由于 O 点电场强度为零, 带负电粒子在 O 点所受电场力为零, 加速度为零; 同时 O 点电势最高, 带负电粒子在 O 点电势能最小, 根据能量守恒, 动能最大, 速度最大, 故 B 正确。

C. 对于带负电粒子, 电势能 $E_p = q\phi$ ($q < 0$), 与电势 ϕ 相反。从 A 到 O ϕ 增大, E_p 减小; 从 O 到 B ϕ 减小, E_p 增大。因此电势能先减小后增大, 故 C 错误。

D. 由于对称性, A、B 两点电场强度大小相等, 但方向相反 (电场沿中垂线向外), 因此场强不同, 故 D 错误。

3. 解析: A. 粒子受到的合力即电场力方向沿电场线的切线方向, 根据曲线运动中合力指向轨迹内侧, 可知粒子带负电, 故 A 错误;

B. a、b 间电场线较 b、c 间电场线疏, a、b 间平均电场强度较 b、c 间平均电场强度小, 故 $U_{ab} < U_{bc}$, 故 B 错误;

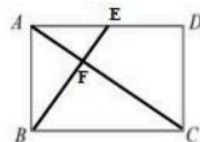
C. 由题干信息不能确定粒子的运动方向, 故 C 错误;

D. 沿着电场线方向电势降低, 所以 $\phi_a > \phi_b$, 由 $E_p = q\phi$, 知 $E_{pa} < E_{pb}$, 故 D 正确;

4. 解析: 感应电荷产生的场强与点电荷产生的场强等大反向, 故 A 错误; 感应电荷产生场强方向均向左, 故 B 错误。由于处于静电平衡的导体内部处处场强为零, 故 C 错误, D 正确

5. 解析: 由题可知, X 极板一开始带正电, 当偏转电极 X 极性改变后, 变为带负电。故可知, 亮斑应出现在区域 ①。A 正确。

6. 解析: 由题知, 对于带电粒子, 由 $qU_{AB} = \frac{9}{25}qU_{AC}$, 带入得 $\phi_C = -35V$ 。由 $U_{AD} = U_{BC}$ 得, $\phi_D = -17V$ 。故 AD 上电势的变化为 $\frac{15V - (-17V)}{16cm} = 2V/cm$ 。在 AD 上与 B 点电势相同的点如图 E 点所示。过 BE 作垂线, 垂足为 F, 由几何关系知, AF 延长线过点 C。AC 即为电场线的方向。由 $AE \times AB = AF \times BE$ 得, $AF = 7.2cm$ 。故电场强度 $E = \frac{15V - (-3V)}{7.2cm} = 250V/m$ 。场强方向沿电势降低方向, 故选 D。



7. 解析: 由 d 处场强为零可知, 细棒在 d 点场强与点电荷在 d 点场强等大反向, 即 $E_Q = E_{3Q} = \frac{3kQ}{(3L)^2} = \frac{kQ}{3L^2}$ 。

由对称性知, 细棒在 b 点产生的场强大小也为 $E_Q = \frac{kQ}{3L^2}$, 方向水平向左。又点电荷在 b 点产生场强大小为

$\frac{3kQ}{L^2}$, 方向水平向左, 故 b 点场强大小为 $E_b = \frac{3kQ}{L^2} + \frac{kQ}{3L^2} = \frac{10kQ}{3L^2}$ 故选 B。

8. 解析: 负电荷受到电场力与重力作用才能沿着 A 到 B 做直线运动, 电场力必定水平向左, 所以电场的方向应水平向右, 则 A 点的电势高于 B 点的电势, 故 A 错误;

BC. 从 A 到 B 过程微粒克服电场力做功, 电势能增加, 由能量守恒定律可知, 微粒的机械能减少, 故 C 正确。

若初速度方向改变, 微粒还可能做直线运动, 故选 CD。

9. 解析: A. 大地电势为零, 离地面越高, 电势越高, 因沿电场方向电势降低, 可知大气电场的方向竖直向下, 选项 A 错误;

B. 因地面和大气层分别是电容器的两个电极, 电容器储存的电荷量约为 $5 \times 10^5 C$, 可知地面带负电, 电量约为 $5 \times 10^5 C$, 选项 B 正确;

C. 由 $E_p = q\phi = -e \times 300 \times 10^3 v = -3 \times 10^5 ev$, C 错误;

D. 根据 $E = \frac{U}{d}$, 可知图像的斜率代表电场的倒数, 高度 h 越大, 大气电场强度越小, 故 D 正确。

10. 解析: 速度—时间图像与坐标轴围成的面积表示位移大小, 由图像可知两板间距离为

$$d = 3 \times \frac{v_m T}{2} = \frac{3}{2} v_m T$$

$$a = \frac{qE}{m} = \frac{v_m}{T/2}$$

$$E = \frac{2mv_m}{qT} \quad \text{设板间电压为 } U, \text{ 则粒子加速度为 } a = \frac{qU}{md} \quad \text{则 } v_m = a \cdot \frac{T}{2} \text{ 解得 } U = \frac{3mv_m^2}{q}$$

$t = \frac{T}{4}$ 开始进入电场的粒子, 电场周期为 T (也可以画速度—时间图像), 粒子往复运动, 正向位移大小等于负向位移大小, 最终没能打在右板上。故选 BCD。

二、非选择题

11. 【答案】(1) 力 F 与距离 r 的二次方成反比或 $F \propto \frac{1}{r^2}$ (2) 增大 (3) BC (每空 2 分)

【解析】(1) 库仑力 F 与扭转角度 α 成正比, 根据表中数据, 两小球间距 r 的平方与扭转角度 α 成反比, 可推测: 库仑力 F 与两小球间距 r 的二次方成反比, 或 $F \propto \frac{1}{r^2}$;

(2) 若保持间距不变, 仅将其中小球 C 电荷量变为原来两倍, 预计金属丝扭转角度将增大;

(3) 这一实验中涉及变量为库仑力、间距、电量, 用到了控制变量法。将微小的库仑力变化放大为金属丝扭转角度, 用到了微小量放大法。故选 BC。

12. 【答案】I. $\frac{mg}{E}$ (2 分); AC (AC 全选对给 3 分, 只选 A 或 C 给 2 分, 错选不给分); II. 变大 (2 分); 变小 (2 分)。

【解析】(1) 加电压 U 时, 粒子平衡, 电场强度向下, 电场力向上, 油滴受到的电场力等于它所受到的重力, 有 $qE = mg$ 所以: $q = \frac{mg}{E}$; (2) A、在某次实验中, 测得油滴所带电荷量为 $3.2 \times 10^{-17} \text{C}$, 电子的个数: $\frac{3.2 \times 10^{-17} \text{C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{C}} = 200$ 个, 故 A 正确; B、在某次实验中, 测得油滴所带电荷量为 $2.3 \times 10^{-17} \text{C}$, 电子的个数: $\frac{2.3 \times 10^{-17} \text{C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{C}} = 143.75$ 个, 不是整数, 故 B 错误; CD、若将电源断开, 再将两金属板间距变小, 根据 $E = \frac{U}{d}$ 、 $Q = CU$ 、 $C = \epsilon S / 4\pi kd$ 得出 E 不变, 电场力不变, 则原来静止的油滴仍保持静止, 故 C 正确, D 错误。II. 电容器充电后与电源断开, Q 一定, 此时若仅将左板向左平移一小段距离, 电容 C 变小, 板间 U 变大, 则静电计指针偏转角变大; 若仅在极板间插入一块陶瓷, 板间相对电介常数变大导致电容 C 变大, 则板间电压 U 变小, 则静电计指针偏角将变小。

13. 参考答案:

(1) 根据电势差公式 $U = W/q$

$$U_{AB} = W_{AB}/q = \frac{-2.5 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-6}} \text{V} = -5 \text{V} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$U_{BC} = W_{BC}/q = \frac{1.0 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-6}} \text{V} = 2 \text{V} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(2) 规定 $\phi_A = 0$:

$$U_{AB} = \phi_A - \phi_B \dots\dots\dots 1 \text{分} \quad -5 \text{V} = 0 - \phi_B \quad \text{得} \quad \phi_B = 5 \text{V} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$U_{BC} = \phi_B - \phi_C \dots\dots\dots 1 \text{分} \quad 2 \text{V} = 5 \text{V} - \phi_C \quad \text{得} \quad \phi_C = 3 \text{V} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

扣分细则:

- 单位缺失或错误不给分
- 计算 U_{AB} 、 U_{BC} 错误但公式正确给一半分数

14. 参考答案:

(1) 在加速电场由动能定理得: $qU = \frac{1}{2}mv_0^2 \dots\dots\dots 2 \text{分}$

$$\text{解出 } v_0 = \sqrt{\frac{2qU}{m}} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

(2) 在偏转电场有:

$$\text{水平加速度 } a_x = \frac{qE}{m} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\tan 37^\circ = \frac{v_x}{v_y} \quad (v_y = v_0) \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{运动时间: } t = \frac{L}{v_0} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$v_x = a_x t \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{联立以上四式得到 } E = \frac{3mv_0^2}{4qL} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{得到最终表达式 } E = \frac{3U}{2L} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

(扣分细则: 不写联立以上四式得出 $E = \frac{3mv_0^2}{4qL}$ 直接得出 E 最终正确表达式不用扣分; 但 E 最终表达式不正确扣 2 分)

(3) 水平位移 $x = \frac{1}{2}a_x t^2 \dots\dots\dots 2 \text{分}$

得到最终结果 $x = \frac{3L}{8}$ 2分

15. 参考答案:

(1) 小物块恰好通过 D 点有: $mg = \frac{mv_D^2}{R}$ 1分

解得 $v_D = \sqrt{gR} = 2\text{m/s}$1分

小物块从 A 点到 D 点, 设 AB 距离为 L, 根据动能定理:

$$qEL - \mu mgL - mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_D^2 \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

代入数据解得 $L = \frac{5}{3} \text{ m}$

从 A 点到 C 点, 根据动能定理:

$$qE(L+R) - \mu mgL - mgR = \frac{1}{2}mv_C^2 \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

代入数据解得 $v_C^2 = \frac{92}{5} \text{ m}^2/\text{s}^2$

小物块在 C 点 $F'_N - qE = \frac{mv_C^2}{R}$ 1分 解得 $F'_N = 5.4\text{N}$1分

由牛顿第三定律可得小物块通过 C 点时对轨道的压力大小 $F_N = F'_N = 5.4\text{N}$1分

(2) 小物块从 A 点到 B 点: $\varphi_B - \varphi_A = -EL$1分

由于 $\varphi_A = 0$, 解得 $\varphi_B = -EL$1分

B 点电势能: $E_p = q\varphi_B = -qEL$1分

代入数据得 $E_p = -\frac{4}{3} \text{ J}$1分

(3) 小物块从 D 点以初速度 $v_D = 2\text{m/s}$ 水平向左抛出, 水平方向受电场力作用做匀变速运动

水平加速度: $a_x = \frac{qE}{m} = 8 \text{ m/s}^2$1分

平抛运动时间: $t = \sqrt{\frac{2 \times 2R}{g}} = 0.4 \text{ s}$1分

水平位移: $x = v_D t - \frac{1}{2}a_x t^2 = 0.16 \text{ m}$1分

落点在 B 点左侧, 到 B 点的距离为 0.16m

扣分细则: 计算过程中用其他方法正确、合理的可给分。

单位缺失或错误不给分。