

高二物理参考答案

选择题:共 10 小题,共 42 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一个选项符合题目要求,每小题 4 分,共 32 分;第 9~10 题有多个选项符合题目要求,每小题 5 分,共 10 分。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

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

1. A 【解析】据 $E = \frac{F}{q}$ 可知,同一电荷受到电场力大的点,对应的电场强度也一定大,A 正确;电场强度的大小与电势的高低无必然的联系,B 错误;负电荷在低电势处的电势能大,C 错误;电荷具有的电势能的大小取决于电势、电荷的性质及电荷量的多少,与电场强度无必然的联系,D 错误。

2. D 【解析】据 $E = \frac{U}{d}$,代入数据可求得 $E = 100\text{V/m}$,D 正确,A、B、C 错误。

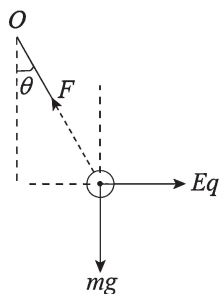
3. D 【解析】因 C 随铲斗缓慢转动的过程中,处于平衡状态,故铲斗顺时针或逆时针转动时,C 受到的合力始终等于零,故 C 错误,D 正确;设 OA 对应的倾角为 θ ,则有 $F_f = mg\sin\theta$, $F_N = mg\cos\theta$,铲斗顺时针转动时, θ 增大,可知 F_f 增大, F_N 减小,铲斗逆时针转动时, θ 减小,可知 F_f 减小, F_N 增大,A、B 错误。

4. C 【解析】因 $\varphi_A < \varphi_B$,表明 A、B 两点所在电场线的方向为 $B \rightarrow A$,说明点电荷带负电,A 错误;因 C 处电场线的分布比 A 处的密集,故有 $E_C > E_A$,B 错误;O、C 间的平均电场强度大于 O、A 间的平均电场强度,结合 $U = Ed$, $OA = OC$,可推知 $U_{AO} < U_{CO}$,C 正确;因 $U_{AO} < U_{CO}$,即 $(\varphi_A - \varphi_O) < (\varphi_C - \varphi_O)$,也即 $\varphi_A < \varphi_C$,故负电荷在 A 点时的电势能大,D 错误。

5. B 【解析】据电场的叠加可知,甲、丙两小球在 A 点产生的电场方向向右,O 点的电场强度为零,结合处于静电平衡状态下导体的特点可知,乙上的感应电荷在 A 点产生的电场强度方向应向左,O 点的电场强度应为零,A 错误,B 正确;由对称性可知,乙上的感应电荷在 A、B 两点产生的电场强度大小相等,方向相反,C 错误;处于静电平衡状态下的导体是一等势体,因而 $\varphi_A = \varphi_O$,D 错误。

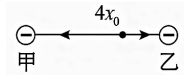
6. D 【解析】小球的受力情况如图示,则有 $F\sin\theta = Eq$, $F\cos\theta = mg$,结合 $U = Ed$,联立可解得 $\frac{1}{d} = \frac{mg}{Uq}\tan\theta$,表明 $k = \frac{mg}{Uq}$,即 $q = \frac{mg}{Uk}$,D 正确,A、B、C 错误。

7. C 【解析】因 A、B 带异种电荷,只有当 A 带负电时,A、B 才可能一起加速上升,A 错误;A、B 两球组成的系统在运动的过程中,其机械能与电势能之和守恒,因 A、B 的机械能不断增大,所以系统电势能将逐渐减小,B 错误;对 A、B 整体有 $Eq_A - Eq - 2mg = 2mg$,求得 $q_A = \frac{4mg}{E} + q$,C 正确;对 B 球有 $F - mg - Eq = mg$,可得 $F = 2mg + Eq$,D 错误。



8. D 【解析】由图乙可知, $4x_0$ 处的电场强度为零,表明甲、乙应带同种电荷,结合 $\varphi = k\frac{Q}{r}$,可判断甲、乙均带负电,甲、乙之间连线的电场方向如图所示,所以当在 $x = 2x_0$ 处静止释放正的试探电荷时,试探电荷将向甲运动,A 错误; $x > 5x_0$ 的某点,甲、乙产生的电场方向均向左,不可能为零,B 错误;由 $k\frac{Q_{甲}}{(4x_0)^2} = k\frac{Q_{乙}}{x_0^2}$,可求出 $\frac{Q_{甲}}{Q_{乙}} = \frac{16}{1}$,C 错误;对 $4x_0$ 的点有 $k\frac{Q_{甲}}{4x_0} + k\frac{Q_{乙}}{x_0} = -\varphi_0$,对 $2x_0$ 的点有 $k\frac{Q_{甲}}{2x_0} + k\frac{Q_{乙}}{3x_0}$

$=\varphi$, 联立可解得 $\varphi = -\frac{5}{3}\varphi_0$, D 正确。



9. BD 【解析】对 $A \rightarrow C$ 过程, 水平方向有 $L\cos\theta = v_x \times 2t$, 竖直方向有 $L\sin\theta = \frac{v_{yA} + v_{yC}}{2} \times 2t = v_{yB} \times 2t$, 解得 $\tan\alpha$

$= \frac{v_{yB}}{v_x} = \tan\theta$, 即 $\alpha = \theta = 53^\circ$, A 错误; 结合 $v_B = \sqrt{v_x^2 + v_{yB}^2}$, 联立以上方程可求得 $v_x = 6\text{m/s}$, $v_{yB} = 8\text{m/s}$, $v_B = 10\text{m/s}$, B 正确; 铁花经过 O 点时的速度等于 $v_x = 6\text{m/s}$, C 错误; $v_{yC} = v_{yB} + gt = 9\text{m/s}$, $v_{yC} = gt'$, 解得 $t' = 0.9\text{s}$, D 正确。

10. BC 【解析】带电粒子只在电场力作用下运动的过程中, 其动能与电势能之和守恒, A 错误; 由图可知匀强电场的方向水平向左, 电场强度 $E = \frac{U_{cb}}{bc} = \frac{\varphi_c - \varphi_b}{bc} = 100\text{V/m}$, C 正确; $U_{ba} = \varphi_b - \varphi_a = Eab$, 解得 $\varphi_a = -4\text{V}$, B 正确; $(v_0 \cos\theta)^2 = 2ax$, $Eq = ma$, 联立解得 $x = 6.4\text{cm} < x_{ad} = 7\text{cm}$, D 错误。

11. (6分, 每空2分)

(1) ①0.5 ②不变 (2) 不能

【解析】(1) 由表中数据可以看出, 后一次 S_1 接 D 时, 电压表的示数在误差允许的范围内总是前一次的 $\frac{1}{2}$, 所以表中 U_5 理论上应等于 $\frac{1}{2}U_4 = 0.5\text{V}$ 。由于 A、B 两电容器相同, 每次 S_1 接 D 时, 它们所带的电荷量均等于 S_1 接 D 前 A 所带电荷量的一半, 表明电容器所带的电荷量 Q 与两极板电势差 U 的比值不变。

(2) 由于指针式电压表内部是通路, S_1 与 C 接通后再断开时电容器 A 所带的电荷量可通过指针式电压表放电, 实验不能正常进行。

12. (10分, 每空2分)

(1) 0.91 5.5 (2) 22.0 (3) 不变 0.40

【解析】(1) $v_B = \frac{x_1 + x_2}{2T} = \frac{(x_1 + x_2)f}{2}$, 解得 $v_B \approx 0.91\text{m/s}$, $x_3 - x_1 = 2a_1T^2$, $x_4 - x_2 = 2a_2T^2$, $a = \frac{a_1 + a_2}{2}$, 联立可求得 $a = \frac{(x_3 + x_4) - (x_1 + x_2)}{4T^2} = \frac{(x_3 + x_4) - (x_1 + x_2)f^2}{4}$, 解得 $a = 5.5\text{m/s}^2$ 。

(2) 由(1)分析可得 $\Delta x = 4a \times \frac{1}{f^2}$, 则有 $k = 4a = 22.0\text{m/s}^2$ 。

(3) 重物下落的加速度与电源的频率无关, 所以拉力传感器的示数不变, 对重物有 $mg - F = ma$, 解得 $m = 0.40\text{kg}$ 。

13. (10分)

(1) 由 $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$, 可有

$$\bar{v} = \frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2}at \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

由图可知 $v_0 = 2\text{m/s}$, $a = 2\text{m/s}^2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$

$$\text{由 } \bar{v} = \frac{v_0 + v_B}{2} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

- 求得 $v_B = 6m/s$ 1 分
- (2) 对游客有 $mgsin\theta - \mu mgcos\theta = ma$ 2 分
- $\Delta E = \mu mgcos\theta \times x$ 2 分
- $x = vt$ 1 分
- 联立方程可有 $\Delta E = 1600J$ 1 分

14. (14 分)

- (1) 对电子从 A 移到 B 的过程有 $\Delta E_p = U_{BA}e = (\varphi_B - \varphi_A)e$ 1 分
- 得 $\varphi_B = 4V$ 1 分
- 对电子从 A 移到 C 的过程有 $\Delta E'_p = U_{CA}e = (\varphi_C - \varphi_A)e$ 1 分
- 得 $\varphi_C = 2V$ 1 分
- (2) $U_{BA} = \varphi_B - \varphi_A = 4V, U_{BC} = \varphi_B - \varphi_C = 2V$ 1 分
- 水平方向的电场强度大小 $E_x = \frac{U_{BA}}{L_1} = 100\sqrt{2}V/m$, 方向 $B \rightarrow A$ 1 分
- 竖直方向的电场强度大小 $E_y = \frac{U_{BC}}{L_2} = 100V/m$, 方向 $B \rightarrow C$ 1 分
- 则 $E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 100\sqrt{3}V/m$ 2 分
- (2) 水平方向有 $v_0^2 = 2 \times \frac{E_x q}{m} L_1$ 2 分
- 竖直方向有 $v_y^2 = 2 \times \frac{E_y q}{m} L_2$ 2 分
- 代入数据求得 $v_y = \sqrt{2} \times 10^5 m/s$ 1 分

15. (18 分)

- (1) 粒子在管道中运动时有 $Eq = m \frac{v_0^2}{R}$ 2 分
- 解得 $E = \frac{mv_0^2}{qR}$ 2 分
- (2) 粒子进入板内后水平方向做匀速直线运动, 设在板内运动的时间为 t , 则有
- $L = \frac{1}{2}v_0 T = v_0 t$ 1 分
- 即 $t = \frac{1}{2}T$ 1 分
- 对 $\frac{1}{10}T$ 时刻进入板内的粒子, 在竖直方向有
- $a_1 \left(\frac{T}{2} - \frac{T}{10} \right) = a_2 \left[\frac{T}{2} - \left(\frac{T}{2} - \frac{T}{10} \right) \right]$ 2 分
- $a_1 = \frac{U_0 q}{md}, a_2 = \frac{U_1 q}{md}$ 1 分
- 联立可解得 $U_1 = 4U_0, a_2 = 4a_1$ 1 分
- (3) 如图 1 所示, 设粒子在 $U_{EF} = U_0$ 的情况下, 在板内运动时间为 t_1 时, 粒子恰从中线射出电场, 则粒子在板内竖直方向的运动情况如图 2 所示, 则有

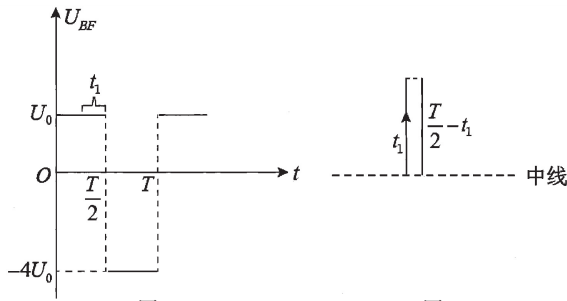


图1

图2

$$\frac{1}{2}a_1 t_1^2 = -v_1 \left(\frac{T}{2} - t_1 \right) + \frac{1}{2}a_2 \left(\frac{T}{2} - t_1 \right)^2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$v_1 = a_1 t_1 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{联立解得 } t_1 = \frac{5-\sqrt{5}}{10} T \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

如图3所示,设粒子在 $U_{EF} = -4U_0$ 的情况下,在板内运动的时间为 t_2 时,粒子恰从中线射出电场,则粒子在竖直方向的运动情况如图4所示,则有

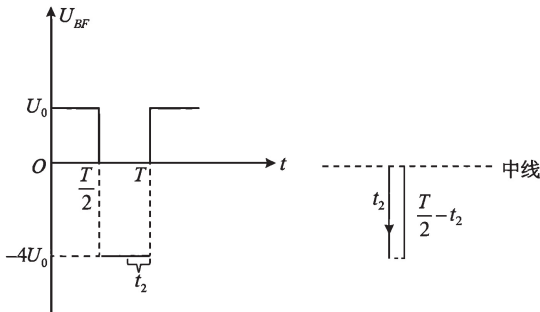


图3

图4

$$\frac{1}{2}a_2 t_2^2 = -v_2 \left(\frac{T}{2} - t_2 \right) + \frac{1}{2}a_1 \left(\frac{T}{2} - t_2 \right)^2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$v_2 = a_2 t_2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{联立解得 } t_2 = \frac{5-2\sqrt{5}}{10} T \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{一个周期内从中线上方射出的粒子对应的总时间 } t = \left(\frac{T}{2} - t_1 \right) + t_2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{所以一个周期内从中线上方射出的粒子数与总粒子数的比值为 } \frac{t}{T} = \frac{5-\sqrt{5}}{10} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$