

高二物理参考答案

1. C 【解析】由于摩擦起电,梳子和头发带异种电荷,选项 A 错误;该过程中电荷发生了转移,电荷的总量保持不变,选项 B 错误;梳子带的电荷量大小一定是 $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 的整数倍,选项 C 正确;头发越来越蓬松是因为头发之间带同种电荷,相互排斥,选项 D 错误。
2. D 【解析】沿着等势线移动电荷,静电力不做功,说明等势线与电场强度的方向垂直,因此电场线一定跟等势线垂直,选项 A 错误;电场线和等势线都是为了便于理解电场而构建的线条,客观上不存在,选项 B 错误;等势线越密集的地方,电场强度越大,选项 C 错误;沿着电场线的方向,电势越来越低,因此电场线由电势高的等势线指向电势低的等势线,选项 D 正确。
3. C 【解析】超级电容器的电容由自身的结构决定,与所带的电荷量无关,选项 A、B 错误;根据 $C = \frac{Q}{U}$ 可知,随着超级电容器的放电,电容器带的电荷量减小,电容器两极板间的电压减小,选项 C 正确、D 错误。
4. B 【解析】试探电荷做曲线运动时受到的合力指向运动轨迹凹侧,且试探电荷和场源点电荷间为库仑斥力,因此场源点电荷可能固定于 Q 点,选项 B 正确。
5. D 【解析】由轨迹分析可知,粒子与正点电荷间的作用力为库仑引力,粒子一定带负电,选项 A 错误;粒子经过 a 点时与经过 c 点时到正点电荷的距离相等,静电力大小相等,加速度大小相等,选项 B 错误;粒子从 a 点运动到 c 点的过程中静电力对粒子先做负功后做正功,粒子的速度先减小后增大,选项 C 错误、D 正确。
6. B 【解析】设圆的半径为 R,则 A 点、B 点处的点电荷在 C 点处产生的电场的电场强度大小分别为 $\frac{kq_A}{(2R \sin 37^\circ)^2}$ 、 $\frac{kq_B}{(2R \cos 37^\circ)^2}$,合电场的电场强度方向由 C 点指向圆心 O,则有 $\frac{kq_A}{(2R \sin 37^\circ)^2} = \frac{kq_B}{(2R \cos 37^\circ)^2} \cdot \tan 37^\circ$,解得 $\frac{q_A}{q_B} = \frac{27}{64}$,选项 B 正确。
7. A 【解析】设 A、D 两点连线的中点为 G,则有 $U_{AG} = \frac{1}{2}U_{AD} = 8 \text{ V}$,B、G 两点的连线为等势线,由几何关系可知,A 点到 B、G 两点的连线的距离 $d = \frac{\sqrt{3}}{3} \times \sin 60^\circ \text{ m} = 0.5 \text{ m}$,因此该电场的电场强度大小 $E = \frac{U_{AB}}{d} = 16 \text{ V/m}$,选项 A 正确。
8. AD 【解析】公式 $E = \frac{F}{q}$ 适用于任何电场, $E = \frac{kQ}{r^2}$ 只适用于点电荷产生的电场,选项 A 正确、B 错误;q 对应的是试探电荷的电荷量,选项 C 错误;Q 对应的是场源电荷的电荷量,选项 D 正确。
9. BD 【解析】静电力对试探电荷做的功与移动路径无关,与电荷的起始位置和终止位置有关,选项 A 错误、B 正确;静电力对试探电荷做的功与试探电荷的电荷量有关,选项 C 错误;在同

一等势面上移动试探电荷时,电势能保持不变,静电力不做功,选项 D 正确。

10. BD 【解析】 $E-x$ 图像中图线与 x 轴所围面积与电势差对应,因此电场中坐标原点与 $x=2$ m

处的电势差 $U_1 = \frac{400 \times 2}{2} \text{ V} = 400 \text{ V}$,选项 A 错误;由题中图像可知, $x=1$ m 处的电场强度大小

$E_1 = 200 \text{ V/m}$,粒子释放瞬间的加速度大小 $a = \frac{E_1 q}{m} = 400 \text{ m/s}^2$,选项 B 正确;粒子先受到沿 x

轴正方向、逐渐减小的电场力,后受到沿 x 轴负方向、逐渐增大的电场力,因此粒子先做加速度

减小的加速直线运动,后做加速度增大的减速直线运动,选项 C 错误;电场中 $x=1$ m 处与 $x=$

2 m 处的电势差 $U_2 = \frac{200}{2} \times 1 \text{ V} = 100 \text{ V}$,对粒子有 $qU_2 = \frac{1}{2}mv^2 - 0$,解得 $v = 20 \text{ m/s}$,选项 D

正确。

11. (1) 张开 (1分) 闭合 (2分)

(2) 张开 (1分) 由 N 转移到 M (2分) 2.5×10^{10} (2分)

【解析】(1) 远离带正电小球的 N 带正电,贴在 N 下部的金属箔张开;开关 S 闭合后,地面变为远离带正电小球的位置, N 不带电,贴在 N 下部的金属箔闭合。

(2) 开关 S 断开,手持绝缘柱将 M 、 N 分开, M 带负电,贴在 M 下部的金属箔张开。实验过

程中电子由 N 转移到 M 且转移的电子数 $n = \frac{q}{e} = 2.5 \times 10^{10}$ 个。

12. (1) 充电 (2分) 负 (2分)

(2) C (2分)

(3) BD (2分,选对但不全的得1分,选错不得分)

【解析】(1) 实验时若将开关 S 接 1,电容器进行的是充电过程,电容器上极板与电源负极相连,带负电。

(2) 电容器放电时通过电流传感器的电流方向与充电时通过电流传感器的电流方向相反,电流随时间减小,且减小的速率越来越慢,选项 C 符合。

(3) 电容器的电容与电荷量、电压无关,选项 A、C 错误,B 正确;同一电容器带的电荷量与电压成正比,选项 D 正确。

13. 解:(1) 对小球 B 受力分析,竖直方向上有 $F_{\text{库}} \sin \theta = mg$ (2分)

其中 $F_{\text{库}} = k \frac{q^2}{d^2}$ (2分)

解得 $q = \frac{d}{2} \sqrt{\frac{5mg}{k}}$ 。(1分)

(2) 对小球 A 受力分析,水平方向上有 $F_{\text{库}} \cos \theta = f$ (1分)

解得 $f = \frac{3}{4} mg$ (1分)

竖直方向上有 $F_{\text{库}} \sin \theta + mg = F_{\text{N}}$ (1分)

解得 $F_{\text{N}} = 2mg$ 。(1分)

14. 解: (1) 物块的受力分析示意图如图所示。 (3分)

(2) 对物块受力分析, 竖直方向上有 $F_N + F_{\text{电}} \sin \alpha = mg$ (2分)

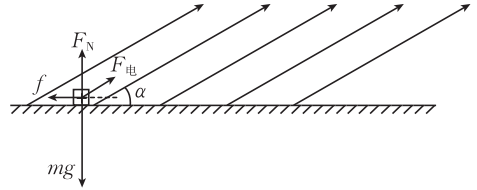
其中 $F_{\text{电}} = Eq$ (2分)

解得 $E = 5\,000 \text{ N/C}$ 。 (1分)

(3) 对物块受力分析, 水平方向上有 $f = F_{\text{电}} \cos \alpha$ (2分)

其中 $f = \mu F_N$ (2分)

解得 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 。 (1分)



15. 解: (1) 分析可知, 粒子甲做匀加速直线运动, 从 M 板运动到 N 板的平均速度大小 $\bar{v} =$

$$\frac{v_0 + v_1}{2} \quad (2 \text{分})$$

又有 $d = \bar{v} t_1$ (2分)

解得 $v_1 = 100 \text{ m/s}$ 。 (1分)

(2) 粒子甲从 M 板运动到 N 板有 $a = \frac{v_1 - v_0}{t_1}$ (2分)

又有 $a = \frac{Eq}{m}$ (2分)

解得 $E = 1\,000 \text{ N/C}$ 。 (2分)

(3) 粒子乙在金属板间做类平抛运动, 垂直于 M 板方向上有 $d = \frac{1}{2} a t_2^2$ (2分)

平行于 M 板方向上有 $L = v_0 t_2$ (2分)

解得 $L = 2.4 \text{ m}$ 。 (1分)

