

物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	D	C	C	A	B	B	D	D
题号	11	12	13	14						
答案	C	CD	AC	BD						

15. (1)方向水平向左

(2) $\sqrt{3}\times 10^7\text{N/C}$

(3)见解析

【详解】(1) 由于小球处于静止状态，则小球受到水平向右的电场力，由于小球带负电，所以电场强度的方向水平向左；

(2) 根据平衡条件可得

$$Eq = mg \tan 30^\circ$$

所以

$$E = \sqrt{3} \times 10^7 \text{N/C}$$

(3) 若撤去电场，小球将做圆周运动，从初始位置到最低点，根据动能定理可得

$$mgL(1 - \cos 30^\circ) = \frac{1}{2}mv^2$$

在最低点，根据牛顿第二定律可得

$$F - mg = m\frac{v^2}{L}$$

联立解得

$$F = \frac{3(3 - \sqrt{3})}{10} \text{N}$$

根据牛顿第三定律可得，小球对绳子的拉力大小为 $\frac{3(3 - \sqrt{3})}{10} \text{N}$ ，方向竖直向下。

16. (1) 4V; (2) 200V/m

【详解】(1) 由电场力做功与电势差关系，有

$$W_{AB} = qU_{AB}$$

则 A、B 两点间的电势差为

$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q} = \frac{-3.2 \times 10^{-5}}{-8 \times 10^{-6}} \text{V} = 4\text{V}$$

(2) 同理有

$$U_{BC} = \frac{W_{BC}}{q} = \frac{3.2 \times 10^{-5}}{-8 \times 10^{-6}} \text{V} = -4\text{V}$$

则  $A$ 、 $C$  两点为等势点，所以电场强度  $E$  垂直  $AC$  斜向下

$$E = \frac{U_{AB}}{AB \sin 45^\circ} = \frac{4}{2\sqrt{2} \times 10^{-2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}} \text{V/m} = 200\text{V/m}$$

17. (1)  $\frac{15\sqrt{2}}{2} \text{m/s}^2$

(2)  $\sqrt{6} \text{m/s}$

(3)  $U_{BC} = -1 \times 10^5 \text{V}$

【详解】(1) 在  $B$  点刚释放小球时，对小球进行受力分析，根据牛顿第二定律可得

$$\left(\frac{kQq}{L^2} + mg\right) \sin 45^\circ = ma$$

解得

$$a = \frac{15\sqrt{2}}{2} \text{m/s}^2$$

(2)  $A$ 、 $B$  两点在以  $O$  为球心的一个球面上，因此  $A$ 、 $B$  两点的电势差为

$$U_{AB} = 0$$

小球从  $B$  点运动到  $A$  点的过程中， $B$ 、 $A$  两点的电势差为 0，由动能定理有

$$mgL = \frac{1}{2}mv_A^2$$

解得

$$v_A = \sqrt{6} \text{m/s}$$

(3) 若小球从  $B$  点运动到  $A$  点的过程中，小球在  $C$  点电势能最小，由于小球带负电，可知  $C$  点的电势最高，则  $C$  点是  $AB$  上离  $O$  最近的点，故  $OC$  垂直与  $AB$ ，由几何关系可知  $C$  为  $AB$  的中点，则  $C$ 、 $B$  两点的竖直高度为

$$h = \frac{L}{2} = 0.15\text{m}$$

小球从  $B$  点运动到  $C$  点的过程中，根据动能定理可得

$$mgh - qU_{BC} = \frac{1}{2}mv_C^2 - 0$$

解得

$$U_{BC} = -1 \times 10^5 \text{V}$$