

物理·人教(选修3-1)

第4期

第3版检测题参考答案

A卷

一、选择题

1.BD

提示 场强方向不能表示场强大小,A项错;沿场强方向电势降低,B项对;因此电场不一定是匀强电场,C项错;由电势差的定义知D项对。

2.D

提示 电场线与等势面垂直且沿电场线方向电势降低,故场强方向水平向右,场强大小 $E = \frac{U}{d} = \frac{10}{0.25} \text{ V/m} = 40 \text{ V/m}$,故D项正确。

3.D

提示 导体处于静电平衡状态时,其内部无净电荷,即其正、负电荷总量相等,电荷量为零。其表面处有净电荷,以至于该处电场不为零。故本题选D。

4.C

提示 $U_{AB} = -Ed \cos 60^\circ = -5 \text{ V}$ 。

5.A

提示 由于静电平衡状态的导体内部场强为零,故 $E_a = 0$;由于静电屏蔽,球壳内的电场强度也为零, $E_b = 0$ 。选项A正确。

6.A

提示 感应电荷在盘中A点激发的附加场强 E' 应与 $-Q$ 在A点产生的场强等大反向,故A正确。

7.B

提示 由 $U = Ed$,在 d 相同时, E 越大,电压 U 也越大,由图示可知,A、B间的电场强度应大于B、C间的电场强度,而 $AB = BC$,故 $U_{AB} > U_{BC}$,即 $\varphi_A - \varphi_B > \varphi_B - \varphi_C$, $\varphi_B < \frac{\varphi_A + \varphi_C}{2}$,所以B正确。

8.B

提示 由带电粒子的运动轨迹,结合曲线运动的特点可知带电粒子所受的静电力方向,但因为电场线的方向不

确定,故不能判断带电粒子带电的性质,A错;由电场线的疏密可知,a加速度将减小,b加速度将增大,B正确;因为是非匀强电场,故 MN 电势差不等于 NQ 两点电势差,C错;但因为等势线1与2之间的电场强度比2与3之间的电场强度要大,故1、2之间的电势差要大于2、3之间的电势差,但两粒子的带电荷量大小不确定,故无法比较动能变化量的大小,D错。故本题选B。

二、填空题

9. $\frac{12kQ}{L^2}$ 沿AB连线指向B

提示 由静电平衡的特点知,两个点电荷和金属球上的感应电荷在O点产生的场强矢量和为零,故球壳上的感应电荷在O点处的场强与两点电荷在O点产生的场强大小相等,方向相反。

$$E = \frac{kQ}{(\frac{L}{2})^2} + \frac{k \cdot 2Q}{(\frac{L}{2})^2} = \frac{12kQ}{L^2}, \text{方向沿}$$

AB连线指向B。

$$10. \frac{1000\sqrt{3}}{3} - 2.5$$

$$\text{提示 } E = \frac{U}{L \sin 60^\circ} = \frac{10}{0.02 \times \frac{\sqrt{3}}{2}} \text{ V} =$$

$$\frac{1000\sqrt{3}}{3} \text{ V}$$

$$U_{PB} = -EP_B \sin 60^\circ = -\frac{1000\sqrt{3}}{3} \times 0.005 \times$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ V} = -2.5 \text{ V}$$

所以 $\varphi_P = U_{PB} + \varphi_B = -2.5 \text{ V}$ 。

三、计算题

11. (1) -0.1 J

(2) 5000 V

(3) $5 \times 10^5 \text{ V/m}$

提示 (1) 电势能增加多少,电场力就做多少负功,故电场力对电荷做了 -0.1 J 的功;

(2) 由 $W = qU$,得

$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q} = \frac{-0.1}{-2 \times 10^{-5}} \text{ V} = 5000 \text{ V};$$

$$(3) \text{ 由 } U = Ed, \text{ 得 } E = \frac{U_{AB}}{d} = \frac{U_{AB}}{AB \cos 60^\circ} = 5 \times 10^5 \text{ V/m}.$$

B卷

一、选择题

1.B

提示 金属空心球壳处于静电平衡时,它的内表面将产生等量的负电荷,外表面会产生与内部带电体等量而同号的正电荷,此时金属空心球壳能屏蔽B球的电场,所以A不受外电场静电力的作用,因而位置不变;感应电荷的电场将对外界产生影响,B会受到球壳的吸引,向右偏离竖直方向。故本题选B。

2.BC

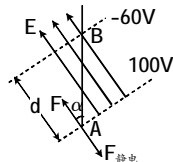
提示 由于金属板处于点电荷Q形成的电场中,达到静电平衡后,金属板的上表面是一个等势面,表面上电场线是垂直于金属板的,所以小球运动时只在竖直方向上受力,故小球做匀速直线运动。由于静电力总与速度方向垂直,故静电力做功为零。故本题选BC。

二、计算题

3. (1) 如下图所示

(2) $4.8 \times 10^{-5} \text{ J}$

提示 (1) 以F方向为正方向,由平衡条件可知,静电力与F大小相等、方向相反,而此电荷带负电,所以电场强度方向与静电力方向相反。 $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B = Ed, d = AB \cos \alpha, E = -\frac{F}{q}$,故 $\varphi_B = -60 \text{ V}$,电场线及A、B两点等势线如下图所示;



$$(2) \Delta E_p = E_{PB} - E_{PA} = qU_{BA} = 3 \times 10^{-7} \times 160 \text{ J} = 4.8 \times 10^{-5} \text{ J}, \text{电势能增加了 } 4.8 \times 10^{-5} \text{ J}.$$