

物理·人教(选修3-1)

第3期

第3版检测题参考答案

A卷

一、选择题

1.D

提示 电势为零处是人为规定的,与物体是否带电无关,A错误;电场强度与电势大小之间不存在必然联系,B错误;沿电场线方向电势逐渐降低,C错误;负电荷沿电场线方向移动,电势逐渐降低,故电势能增加,D正确。故本题选D。

2.B

提示 两点间的电势差等于单位正电荷从其中一点移到另一点时静电力所做的功,A错误;根据 $W_{AB}=qU_{AB}$,可知 $W_{AB}=-W_{BA}$,C错误;两点间电势差的大小跟放入这两点的电荷的电荷量无关,D错误。故本题选B。

3.AD

提示 带电粒子由P点运动到Q点,克服静电力做功,电势能增加,动能减少,由于条件不足,不能确定电势和电场强度的大小关系,因此本题选AD。

4.BD

提示 因为A、B两电荷分别为正、负电荷,故电子由a→b过程中,静电力对电子做负功,电子的电势能增大,A错误;由b→c,静电力对电子先做负功,后做正功,由于b、c对称,由等量异种电荷的等势面特点可知:正、负功绝对值相等,所以静电力做总功为0,B正确;由c→d,静电力做正功,电子的电势能减小,C错误;由d→a,静电力对电子先做正功,后做负功,同理,由等势面的特点可知,总功为0,所以电子电势能先减小后增大,电势能总增量为0,D正确。故本题选BD。

5.C

提示 根据等量异种电荷电场线的分布,知道 $E_B>E_A>E_C$,场强最小的是C点。等量异种电荷连线的垂直平分线是一条等势线,知 $\varphi_A=\varphi_C$,沿着电场线方向电势逐渐降低,异种电荷间的电场线由正电荷指向负电荷,知 $\varphi_B>\varphi_A$,所以电势最高点是B点。故A、B、D错误,C正确。

6.A

提示 等差等势面的疏密程度表示电场强度的大小,由于0.4V与0.2V两个等势面间电势差等于0.6V与0.4V两个等势面间电势差,B处的等势面密,所以B点电场强度较大,故A正确,C错

误;电场线与等势面垂直,并且由电势高的等势面指向电势低的等势面,故A点场强方向指向x轴正方向,故B错误;电场线与等势面垂直,并且由电势高的等势面指向电势低的等势面,故电场线沿着x轴正方向;沿着电场线电势逐渐降低,故A点电势高于B点电势,故D错误。

7.B

提示 由沿电场线的方向电势降落和电场线与等势面垂直的特点,可知a点的电势低于b点的电势,故A错误;由电势能的公式 $E_p=q\varphi$,可得出a点的电势能低于b点的电势能,由电场力做功与电势能变化的关系,说明电场力做了负功,故B正确;因为电场线的疏密表示电场的强弱,故c点的电场强度小于d点的电场强度,故C错误;正试探电荷在d点时所受的电场力沿该处电场线的切线方向,使该电荷离开该电场线,所以该电荷不可能沿着电场线由d到c,故D错误。

8.D

提示 根据电势能与电势的关系有 $E_p=q\varphi$,由场强与电势的关系 $E=-\frac{\Delta\varphi}{\Delta x}$ 得,

$E=-\frac{1}{q} \cdot \frac{\Delta E_p}{\Delta x}$,由数学知识可知 E_p-x 图象切线的斜率等于 $-\frac{\Delta E_p}{\Delta x}$, x_1 处切线斜率为

零,则知 x_1 处电场强度为零,故A错误;由图看出在 $0 \sim x_1$ 段图象切线的斜率不断减小,由上式知场强减小,粒子所受的电场力减小,加速度减小,做非匀变速运动。 $x_1 \sim x_2$ 段图象切线的斜率不断增大,场强增大,粒子所受的电场力增大,做非匀变速运动。 $x_2 \sim x_3$ 段斜率不变,场强不变,即电场强度大小和方向均不变,是匀强电场,粒子所受的电场力不变,做匀变速直线运动,故B错误,D正确;根据电势能与电势的关系 $E_p=q\varphi$,粒子带负电, $q<0$,则知电势能越大,粒子所在处的电势越低,所以有 $\varphi_1>\varphi_2=\varphi_0>\varphi_3$,故C错误。

二、计算题

9.-2V -1V -1eV

提示 根据题意,AB间的电势差

$$U_{AB}=\frac{W_{AB}}{q}=\frac{2 \times 10^{-6}}{-1 \times 10^{-6}} \text{ V}=-2 \text{ V};$$

而 $U_{AB}=\varphi_A-\varphi_B$, $\varphi_B=1 \text{ V}$

则 $\varphi_A=-1 \text{ V}$;

电子处于B点时具有的电势能

$$E_{pB}=q\varphi_B=-1 \text{ eV}.$$

10.-6eV

提示 设相邻等势面间的电势差大小为 U ,此正点电荷的电荷量为 q ,对此正点电荷从a运动到b的过程应用动能定理得

$$-3Uq=(5-26) \text{ eV}=-21 \text{ eV}$$

等势面3的电势为零,即电荷在等势面3时电势能为零。设此正点电荷从a运动到等势面3时的动能为 E_{k3} ,由动能定理得

$$-2qU=E_{k3}-26 \text{ eV}, \text{ 解得 } E_{k3}=12 \text{ eV}$$

所以此正点电荷在电场中的总能量(即动能与电势能之和)为12eV。当这一点电荷运动到某一位置c,其电势能变为-8eV时,设其动能为 E_k ,由能量守恒得

$$12 \text{ eV}=-8 \text{ eV}+E_k, \text{ 解得 } E_k=20 \text{ eV}$$

由动能定理可知

$$W_{ac}=E_k-E_{k3}=(20-12) \text{ eV}=-6 \text{ eV}.$$

B卷

一、选择题

1.A

提示 细杆由位置I到位置II过程中静电力对两小球都做了正功, $W_1=qE \frac{L}{2}$

$+qE \frac{L}{2}=qEL$ 。细杆由位置II到位置III过程中静电力对两小球分别做正功和负功,且功的数值相等, $W_2=0$ 。所以全过程中静电力做的总功为 qEL 。故本题正确选项为A。

2.BD

提示 带电粒子与点电荷之间的作用力是吸引力,所以带电粒子与点电荷的电性相反;从M点到N点的运动过程中库仑力做负功,电势能增加。本题选BD。

二、计算题

3.(1)3g,方向竖直向上

$$(2)-\frac{3kQq}{h}$$

提示 (1)这一电荷必为正电荷,设其电荷量为 q ,由牛顿第二定律可知

$$\text{在A点时 } mg-\frac{kQq}{h^2}=m \cdot \frac{3}{4}g$$

$$\text{在B点时 } \frac{kQq}{(0.25h)^2}-mg=ma_B$$

$$\text{解得 } q=\frac{mgh^2}{4kQ}, a_B=3g, \text{ 方向竖直向上;}$$

(2)从A到B过程,由动能定理得 $mg(h-0.25h)+qU_{AB}=0$

$$\text{故 } U_{AB}=-\frac{3kQ}{h}.$$