

第 12 期			2023-2024 学年			③
一、单项选择题			高考版答案页第 3 期			
1.D			第 9 期			
提示 由于各球之间距离远大于小球的直径,小球带电时可视为点电荷。由库仑定律得 $F=k\frac{Q_1Q_2}{r^2}$ 知,两点电荷间距离不变时,相互间静电力大小与两球所带电荷量的乘积成正比。又由于三个小球相同,则两球接触时平分总电荷量,故有 $q\cdot nq=\frac{nq}{2}\cdot\frac{q+\frac{nq}{2}}{2}$,解得 $n=6$,故 D 正确。			一、单项选择题			
2.D			1.C			
提示 由几何关系知,A、B、C 三点到 D 点的距离皆为 $\sqrt{2}L$,每个点电荷在 D 点产生的场强大小皆为 $E=k\frac{Q}{2L^2}$,方向与水平方向成 45° 角,因三个点电荷的空间对称性,水平方向合场强为零,总合场强为三个场强的竖直分量之和,即 $E_{\text{总}}=3E\cos45^\circ=\frac{3\sqrt{2}kQ}{4L^2}$,选项 D 正确。			提示 物体所的合外力为零,则合外力对它做功为零,由动能定理知,物体的动能不变,但机械能不一定守恒,故A、D错误;物体做匀速直线运动时,机械能不一定守恒,比如降落伞匀速下降时,机械能减小,故B错误;物体所受的合外力不为零,可能仅受重力作用,此时只有重力做功,物体的机械能守恒,故C正确。			
3.A			2.B			
提示 设在 O 点的球壳为完整的带电量为 $2q$ 的带电球壳,则在 M、N 两点产生的场强大小为 $E_0=\frac{k\cdot 2q}{(2R)^2}=\frac{kq}{2R^2}$ 。题图中左半球壳在 M 点产生的场强大小为 E,则右半球壳在 M 点产生的场强大小为 $E'=E_0-E=\frac{kq}{2R^2}-E$,由对称性知,左半球壳在 N 点产生的场强大小为 $\frac{kq}{2R^2}-E$,故 A 正确。			提示 药品在下落过程中,由运动学公式有 $h=\frac{1}{2}at^2$, $v=at$,药品落地时的动能 $E_k=\frac{1}{2}mv^2$,可得 $a=6\text{m/s}^2$, $E_k=36\text{J}$,则药品下落过程中 $a<g$,还有空气阻力做功,机械能不守恒,根据动能定理得 $W_{\text{合}}=W_G+W_{\text{阻}}=E_k-0$,重力做功 $W_G=mgh=60\text{J}$,则 $W_{\text{阻}}=-24\text{J}$,则 $W_{\text{合}}=36\text{J}$,由功能关系可知,机械能减少了 24J 。故 B 正确、A、C、D 错误。			
4.C			3.B			
提示 对点电荷在 A 点进行受力分析,得 $mg-k\frac{Qq}{h^2}=\frac{3}{4}mg$,则 $k\frac{Qq}{h^2}=\frac{1}{4}mg$,点电荷在 B 点受到的库仑力为 $F=k\frac{Qq}{(0.25h)^2}=16\times\frac{mg}{4}=4mg$,对点电荷在 B 点由牛顿第二定律得 $F-mg=ma$,解得 $a=3g$,方向竖直向上,故 C 正确。			提示 绳绷紧前,弹性势能不变,绳绷紧后,随着伸长量的增大,弹性势能增大,故 A 错误;游客从跳台下落直到最低点过程中,重力一直做正功,重力势能一直减小,故 B 正确;绳绷紧前,只有重力做功,游客的机械能保持不变,绳绷紧后,绳对游客做负功,游客的机械能减小,故 C 错误;绳绷紧后,游客受到重力和绳的拉力两个力作用,绳的拉力先小于重力,后大于重力,游客的合力先向下后向上,先做加速运动,后做减速运动,动能先增大后减小,当绳的拉力与重力大小相等时动能最大,故 D 错误。			
5.C			4.A			
提示 因为每个点电荷所受库仑力的合力均为零,对最上面的点电荷受力分析,由平衡知识可得 $2k\frac{q^2}{a^2}\cos45^\circ+k\frac{q^2}{(\sqrt{2}a)^2}=k\frac{Qq}{(\frac{\sqrt{2}}{2}a)^2}$,解得 $Q=\frac{2\sqrt{2}+1}{4}q$,因在 $0\leq x<\frac{\sqrt{2}}{2}a$ 区间内沿 x 轴正向电势升高,则场强方向沿 x 轴负向,则将 P 沿 x 轴正向向右略微移动后释放,P 受到向右的库仑力而向右运动。故 C 正确。			提示 物体运动过程中,机械能守恒,所以任意一点的机械能相等,都等于抛出时的机械能,物体在地面上的重力势能为零,动能为 $\frac{1}{2}mv_0^2$,故整个过程中的机械能为 $\frac{1}{2}mv_0^2$,所以物体在海平面上的机械能为 $\frac{1}{2}mv_0^2$,在海平面上的重力势能为 $-mgh$,根据机械能守恒定律得 $-mgh+\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}mv_0^2$,所以物体在海平面上的动能为 $\frac{1}{2}mv_0^2+mgh$,从抛出到落到海平面,重力做功为 mgh ,所以 A 错误,B、C、D 正确。			
二、多项选择题			5.D			
6.AC			提示 自由端沿斜面向上移动 L 时,物块发生的位移要小于 L,所以物块重力势能的增加量			
提示 由题图中电场线的方向可知 P 带正电,Q 带负电,A 正确;c、d 两点电场强度方向不同,B 错误;离子所受电场力的方向指向轨迹曲线的凹侧,故可以判断出离子在运动过程中受到 P 的吸引力,C 正确;离子从 a 到 b,电场力的方向和离子速度方向的夹角大于 90° ,电场力做负功,D 错误。			一定小于 $mgL\sin\theta$,故 A 错误;物块受重力、弹簧的拉力、斜面的支持力和摩擦力,支持力不做功,根据动能定理知,重力、弹簧的拉力、斜面的摩擦力对物块做功的代数和等于物块动能的增加量,故 B 错误;物块的重力做功不改变物块的机械能,则弹簧弹力、摩擦力对物块做功的代数和等于物块机械能的增加量,故 C 错误;对弹簧和物块组成的系统,根据机械能守恒定律知,拉力 F 与摩擦力做功的代数和等于弹簧和物块机械能的增加量,故 D 正确。			
7.CD			二、多项选择题			
提示 根据牛顿第三定律可知,B 对 A 的库仑斥力等于 A 对 B 的库仑斥力,A 错误。分别以 A、B 为研究对象,受力分析如图 1 所示。			6.ACD			
			提示 当 $h=0.8\text{m}$ 时小球在 C 点,由于小球恰能到达最高点 C,故 $mg=m\frac{v_C^2}{r}$,所以 $v_C^2=gr=10\times 0.4\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}=4\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$,故选项 A 正确;由于轨道粗糙,且 B 点的速度未知,无法计算出小球从 B 到 C 损失的机械能,故选项 B 错误;小球从 A 到 C,由动能定理可知合外力做的功 $W_{\text{合}}=\frac{1}{2}mV_C^2-\frac{1}{2}mV_A^2=-\frac{1}{2}\times 0.1\times 4\text{J}-\frac{1}{2}\times 0.1\times 25\text{J}=-1.05\text{J}$,故选项 C 正确;小球离开 C 点后做平抛运动,有 $2r=\frac{1}{2}gt^2$,落地点到 A 的距离 $s_1=v_Ct$,解得 $s_1=0.8\text{m}$,故选项 D 正确。			
图 1			7.AC			
根据平衡条件有 $F_N\cos37^\circ=mg$, $F_N\sin37^\circ=F_{\text{库}}$, $F_N'\cos37^\circ=F_{\text{库}}$, $F_N'\sin37^\circ=m_Bg$,又因 $F_{\text{库}}=\frac{2kq^2}{r^2}$ 联立解得 $F_N=\frac{5mg}{4}$, $F_N'=\frac{15mg}{16}$, $m_B=\frac{9m}{16}$, $r=2q\sqrt{\frac{2k}{3mg}}$,由此知 B 错误,C、D 正确。			提示 设传送带对小物体做功为 W,对小物体从 A 到 B 过程,由动能定理有 $W-mgH=\frac{1}{2}mv^2$,故 A 正确;小物体在匀加速过程中,有 $a=\frac{v^2}{2x}$,因位移 x 不同,则加速度不同,根据牛顿第二定律可知,动摩擦因数不同,故 C 正确;系统产生的热量 $Q=\mu mg\cos\theta\cdot x_{\text{相对}}=\mu mg\cos\theta\cdot\frac{v^2}{2(\mu g\cos\theta-g\sin\theta)}=\frac{mv^2}{2-\frac{2\tan\theta}{\mu}}$,因动摩擦因数不同,则 Q 不同,故 D 错误;将小物体传送到 B 处,传送带消耗的电能 $E=W+Q$,可见 E 也不同,故 B 错误。			
8.CD			8.CD			
提示 对 P 球分析,运用共点力平衡条件得,细线的拉力为 $T=\frac{mg}{\sin\theta}=2mg$,库仑力大小为 $F=\frac{mg}{\tan\theta}=\sqrt{3}mg$,故 A、B 错误;剪断左侧细线的瞬间,库仑力不变,小球 P 所受的合力 $F_{\text{合}}=T=2mg$,根据牛顿第二定律得 $a=2g$,故 C 正确;若两球间的静电力瞬间消失,则 Q 球的加速度大小为 $a=\frac{mg\cos\theta}{m}=\frac{\sqrt{3}}{2}g$,故 D 正确。			提示 物块从 A 运动到 C 的过程,由动能定理得			
三、非选择题			$-\mu mg(L_1+L_2)=\frac{1}{2}mv_C^2-\frac{1}{2}mv_0^2$			
9.(1) $mg\tan\theta$ $\frac{mgtan\theta}{q}$			可得 $v_C=\sqrt{20}\text{ m/s}$			
(2) $\frac{5mgtan\theta}{2q}x_0$			物块在 C 点时,根据牛顿第二定律得			
提示 (1)由平衡条件有 $\frac{F_0}{mg}=\tan\theta$ 可得 $F_0=mg\tan\theta$ 根据 $F_0=qE_0$ 可得 $E_0=\frac{mgtan\theta}{q}$ 。			$F_N-mg=m\frac{v_C^2}{R}$			
(2)因 $F-x$ 图像中图线与 x 轴所围的面积表示电场力做功的大小,所以可用题图乙图线与 x 轴所围成的图形中,小正方形的数目表示电场力做功的量值。			解得物块的质量 $m=1\text{kg}$;			
由(1)知,P 点对应的电场力为 $F_0=mg\tan\theta$,结合题图乙知,每 1 个小正方形的面积所代表的电场力的功			(2)物块到达 E 点时,最小速度需要满足			
$W_0=\frac{F_0}{10}x_0$			$mg=m\frac{v_E^2}{R}$			
P、M 两点间 $F-x$ 图线与 x 轴所围面积约有			所以 $v_E=\sqrt{gR}=\sqrt{5}\text{ m/s}$			
			物块恰好到达 E 点,根据动能定理得,物块离开传送带的速度满足			
			$-\mu mg\cdot L_2-mg\cdot 2R=\frac{1}{2}mv_E^2-\frac{1}{2}mv_0^2$			
			得 $v_0=\sqrt{30}\text{ m/s}$			
			如果传送带静止,则物块从 A 运动到 B 的过程,由动能定理得			
			$-\mu mgL_1=\frac{1}{2}mv_{B1}^2-\frac{1}{2}mv_0^2$			
			可得 $v_{B1}=5\text{m/s}<\sqrt{30}\text{ m/s}$			
			物块由 v_0 减速到 v_B 的过程中移动距离			
			$s=\frac{v_0^2-v_B^2}{2\mu mg}=2\text{m}<L_1=3\text{m}$			
			要使物块恰好能到达最高点 E,物块在传送带上先匀减速后匀速,所以传送带顺时针转动的速度大小为 $\sqrt{30}\text{ m/s}$ 。			



扫码获取报纸
相关内容课件

