

2022-2023 学年			①
学习周报			
高考版答案页第 1 期			
第 4 期			
第 3 版同步检测			
一、选择题			
1.C			
提示 由图可知，平衡时水平绳的拉力为 $mg\tan\alpha$ ，故 A 错误；剪断水平绳，斜绳的拉力在瞬间可以突变，剪断水平绳前，A 绳的拉力为 $\frac{mg}{\cos\alpha}$ ，剪断水平绳瞬间，A 绳的拉力为 $mg\cos\alpha$ ，故 B 错误；剪断水平绳，将小球的重力沿绳的方向和垂直于绳的方向分解，沿垂直绳的方向产生加速度，大小为 $a=\frac{mgsin\alpha}{m}=g\sin\alpha$ ，故 C 正确；剪断斜绳，水平绳的拉力瞬间变为零，则小球的加速度为 g ，故 D 错误。			
2.D			
提示 以小球 A 为研究对象，分析受力如图所示，根据牛顿第二定律得 $m_A g\tan\theta=m_A a$ ，解得 $a=g\tan\theta$ ，方向向东，则列车可能向东做加速运动，也可能向西做减速运动，故 A、B 错误；再对物体 B 研究，由牛顿第二定律得 $f=ma=mg\tan\theta$ ，方向向东，故 C 错误，D 正确。			
			
3.BC			
提示 若向左拉 m_1 ，对 m_2 分析，则 $T_{\text{绳}}=m_2 a$ ，得出最大加速度 $a=3\text{m/s}^2$ ；对两物块系统 $F_1=(m_1+m_2)a=(2+3)\times 3\text{N}=15\text{N}$ ，故 A 错误，B 正确；若向右拉 m_2 ，对 m_1 分析，则 $T_{\text{绳}}=m_1 a'$ ，得出最大加速度 $a'=2\text{m/s}^2$ ；对两物块系统 $F_2=(m_1+m_2)a'=(2+3)\times 2\text{N}=10\text{N}$ ，故 C 正确，D 错误。			
4.AD			
提示 出现如题图所示的情况，可判断升降机的加速度一定竖直向下，且加速度大于或等于 g ，否则球会在悬点下方，故 A 正确，B 错误；升降机的速度可能竖直向下加速或竖直向上减速，故 C 错误；当升降机加速下降时，若加速度等于 g ，则小球在竖直方向上仅受重力，拉力为零，由于小球在水平方向上平衡，可知侧壁对小球无挤压，若加速度大于 g ，小球受重力、细线的拉力，由于水平方向上平衡，则侧壁对小球有弹力，即侧壁对球有挤压，故 D 正确。			
5.D			
提示 由于物体与弹簧不连接，分离时二者间的作用力为 0，弹簧处于原长状态，A 错误；开始时，物体受重力、弹力作用，二者的合力等于 0，此时的拉力 10 N 即为物体匀加速上升的合力，物体与弹簧分离时及分离后拉力为 30 N，合力不变，故物体的重力大小为 20 N，质量为 2 kg，C 错误；从开始上升到分离，物体上升了 4 cm，即开始时弹簧的压缩长度为 4 cm，根据胡克定律 $mg=kx$ ，可得 $k=500\text{N/m}=5\text{N/cm}$ ，B 错误；根据牛顿第二定律可知，物体的质量为 2 kg，受到的合力为 10 N，则加速度大小为 5m/s^2 ，D 正确。			
6.BC			
提示 因为 $\mu<\tan 37^\circ$ ，若 $v_0\geq 1\text{m/s}$ ，两物块以相同的初速度和加速度沿传送带下滑，摩擦力均阻碍物块的运动，所以物块 A、B 同时到达传送带底端，A 错误，B 正确；若 $v_0<1\text{m/s}$ ，开始运动的一段时间内，物块 A 的加速度大于物块 B 的加速度，然后加速度相等，所以物块 A 先到达传送带底端，C 正确，D 错误。			
7.AC			
提示 当用力推动最右的物块，使整体以大小为 a 的加速度向左运动时， P 和 Q 间的弹力大小为 F ，设每个物块的质量为 m ，研究 P 和 P 左边的所有物块，根据牛顿第二定律有 $F=mxma$ 。当用力推动最左边的物块，使整体以大小为 $\frac{3}{5}a$ 的加速度向右运动时， P 和 Q 间的弹力大小仍为 F ，研究 Q 和 Q 右边的所有物块，根据牛顿第二定律有 $F=(n-x)m\times\frac{3}{5}a$ ，解得 $n=\frac{8}{3}x\circ n$ 和 x 都应该是正整数，所以 n 的取值为 8、16、24、……，故 A、C 正确。			
8.BD			
提示 根据 $v-t$ 图像可知 A 的加速度大小为 $a_1=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{10}{5}\text{m/s}^2=2\text{m/s}^2$ ，故 A 错误；以 A 为研究对象，根据牛顿第二定律可得 $F-\mu m_A g=m_A a_1$ ，解得 $\mu=\frac{F-m_A a_1}{m_A g}=0.4$ ，故 B 正确；若 B 不固定，假设 A、B 间不发生相对滑动，则有 $F=(m_A+m_B)a'$ ， $a'=1.2\text{m/s}^2$ ，对 A 有 $F-f=m_A a'$ ，得 $f=4.8\text{N}>\mu m_A g$ ，假设不成立，故 A、B 会发生相对滑动，则 B 的加速度大小为 $a_B=\frac{\mu m_A g}{m_B}=\frac{0.4\times 1\times 10}{4}\text{m/s}^2=1\text{m/s}^2$ ，故 C 错误；由题图乙可知 B 的长度 $l=\frac{1}{2}\times 5\times 10\text{m}=25\text{m}$ ，设 A 运动到 B 的最右端所用的时间为 t ，则根据题意可得 $\frac{1}{2}a_1 t^2=\frac{1}{2}a_B t^2+l$ ，解得 $t=5\sqrt{2}\text{ s}$ ，故 D 正确。			
二、计算题			
9.(1)0.5 (2) $2\sqrt{5}\text{ m/s}$ (3)3 m/s			
提示 (1)传送带静止时，小物体在传送带上根据牛顿第二定律得 $-\mu mg\cos 37^\circ-mg\sin 37^\circ=ma_1$ ，小物体从 B 点运动到 C 点的过程有 $0-v_0^2=2a_1 l$ ，联立并代入数据解得 $a_1=-10\text{m/s}^2$ ， $\mu=0.5$ ；			
(2)显然，当小物体在传送带上受到的摩擦力方向始终向上时，最容易到达平台 CD，此时根据牛顿第二定律得 $-mg\sin 37^\circ+\mu mg\cos 37^\circ=ma_2$ ，若恰好能到达平台 CD 时，有 $0-v^2=2a_2 l$ ，联立并代入数据解得			
$a_2=-2\text{m/s}^2$ ， $v=2\sqrt{5}\text{ m/s}$			
即当小物体在平台 AB 上向右运动的速度小于 $2\sqrt{5}\text{ m/s}$ 时，无论传送带顺时针运动的速度多大，小物体都不能到达平台 CD；			
(3)小物体在平台 AB 上的运动速度大小为 $v_1=8\text{m/s}$ ，小物体能够到达平台 CD 时，设传送带顺时针运动的最小速度大小为 v_{min} ，由于 $v_1>v=2\sqrt{5}\text{ m/s}$ ，故若传送带的速度大于或等于 $2\sqrt{5}\text{ m/s}$ 时，小物体必能到达平台 CD，故所求的传送带的最小速度大小 v_{min} 应小于 v 。			
对从小物体滑上传送带到小物体速度减小到与传送带的速度大小相等的过程中，有 $v_{\text{min}}^2-v_1^2=2a_1 x_1$ ，对小物体以速度大小 v_{min} 减速到零到达平台 CD 的过程，有 $0-v_{\text{min}}^2=2a_2 x_2$ ，由题意知 $x_1+x_2=l$ ，联立并代入数据解得 $v_{\text{min}}=3\text{m/s}$ ，即传送带至少以 3 m/s 的速度顺时针运动，小物体才能到达平台 CD。			
10.(1) 6m/s^2 2m/s^2 (2)10 m			
提示 (1)小滑块在平板 AB 上运动时，由牛顿第二定律有 $mg\sin 37^\circ=ma_1$ ，解得 $a_1=6\text{m/s}^2$ ，小滑块在斜面上运动时，由牛顿第二定律有 $mg\sin 37^\circ-\mu mg\cos 37^\circ=ma_2$ ，解得 $a_2=2\text{m/s}^2$ ；			
(2)小滑块在平板 AB 上运动时，设平板 AB 的加速度为 a_3 ，由牛顿第二定律有 $Mg\sin 37^\circ-\mu(Mg+mg)\cos 37^\circ=Ma_3$ ，解得 $a_3=1\text{m/s}^2$ ，设滑块离开平板时平板下滑的距离为 x ，所用时间为 t_1 ，则 $x=\frac{1}{2}a_3 t_1^2$ ， $L_1+x=\frac{1}{2}a_1 t_1^2$ ，解得 $x=0.5\text{m}$ ， $t_1=1\text{ s}$ ，滑块滑离平板后，设平板 AB 的加速度为 a_4 ，由牛顿第二定律有 $Mg\sin 37^\circ-\mu Mg\cos 37^\circ=Ma_4$ ，解得 $a_4=a_2=2\text{m/s}^2$ ，设滑块滑离平板时的速度为 v_1 ，则 $v_1=a_1 t_1=6\text{m/s}$ ，此时木板的速度为 v_2 ，则 $v_2=a_3 t_1=1\text{m/s}$ ，设滑块离开平板后滑到斜面底端 C 所用的时间为 t ，则 $L_2-x=v_1 t+\frac{1}{2}a_2 t^2$ ，解得 $t=2\text{ s}$ ，在这段时间平板下滑的距离 $x_1=v_2 t+\frac{1}{2}a_2 t^2=6\text{m}$ ，则平板下端距离小滑块的距离 $\Delta L=L_2-x-x_1=10\text{m}$ 。			
物理			
第 1 期			
第 3 版同步检测			
一、选择题			
1.C			
提示 由题意知，扣子做初速度为 5 m/s、加速度为 g 的匀加速直线运动，落地时位移为 10 m，根据位移时间关系 $x=v_0 t+\frac{1}{2}at^2$ ，代入数据有 $10\text{m}=5\text{m/s}\times t_1+\frac{1}{2}\times 10\text{m/s}^2\times t_1^2$ ，解得扣子落地时间 $t_1=1\text{ s}$ ；跳伞爱好者匀速运动，根据位移时间关系知，跳伞爱好者落地时间 $t_2=\frac{h}{v}=\frac{10}{5}\text{ s}=2\text{ s}$ ，所以跳伞爱好者比扣子晚着陆的时间为 $\Delta t=t_2-t_1=1\text{ s}$ ，故选 C。			
2.AC			
提示 在 $t_2\sim t_3$ 这段时间内，甲的位移大于乙的位移，由 $\bar{v}=\frac{x}{t}$ ，所以甲的平均速度大于乙的平均速度，故 A 正确；由题图知乙和甲同时出发，且乙在甲前面 x_0 处，故 B 错误，C 正确；在 $t_1\sim t_2$ 时间内，甲停止不动，在 t_3 时刻，甲追上了乙，故 D 错误。			
3.C			
提示 由题图可知， a 、 b 两物体的速度均为正值，则 a 、 b 两物体运动方向相同，故 A 错误；因 $v-t$ 图像中图线的斜率表示加速度，则 a 的加速度大于 b 的加速度，故 B 错误； $v-t$ 图像中图线与坐标轴所围的面积表示位移，因为 $t=1\text{ s}$ 到 $t=3\text{ s}$ ， a 图线和 b 图线与 t 轴所围的面积相等，即此时间段两物体位移相同，则 $t=1\text{ s}$ 时两物体的间距等于 $t=3\text{ s}$ 时两物体的间距，故 C 正确；由题图可知 $t=3\text{ s}$ 时， $x_b>x_a$ ，又 a 和 b 同时、同地出发，同向运动，所以 $t=3\text{ s}$ 时， b 在 a 前方，故 D 错误。			
4.D			
提示 匀减速到停止的运动可看成逆向的匀加速直线运动，设火车加速度大小为 a ，电线杆总共有 n 根，相邻两根之间的距离为 l ，由匀变速直线运动的位移—时间关系可得 全程位移 $(n-1)l=\frac{1}{2}at^2$ ① 从第 10 根到最后 1 根的时间为 $t_2=t-t_1=25\text{ s}-5\text{ s}=20\text{ s}$ ，位移为 $(n-10)l=\frac{1}{2}at_2^2$ ② ①②两式相除可得 $\frac{n-1}{n-10}=\left(\frac{t}{t_2}\right)^2$ ，整理代入数据可得 $n=26$ ，故铁路边的电线杆根数为 26 根。			
5.D			
提示 加速度对时间的变化率称为急动度，等于 $a-t$ 图像的斜率，则知 $t=1\text{ s}$ 时急动度是 $\frac{\Delta a}{\Delta t}=\frac{2-1}{2}\text{m/s}^3=0.5\text{m/s}^3$ ，故 A 错误；根据 $a-t$ 图像的斜率表示急动度，知 $t=3\text{ s}$ 时的急动度和 $t=5\text{ s}$ 时的急动度等大同向，故 B 错误；根据 $a-t$ 图像与 t 轴所围的面积表示速度的变化量，知 0~4 s 内质点的速度一直增大，做加速运动，故 C 错误；根据 $a-t$ 图像与 t 轴所围的面积表示速度的变化量，知 0~6 s 内质点速度的变化量均为正，说明质点速度方向不变，故 D 正确。			
6.BC			
提示 根据速度—时间图像的斜率表示物体的加速度，斜率越大，加速度越大，可知 10 s 末和谐号的加速度比复兴号的小，故 A 错误；8~32 s 内复兴号的加速度为 $a=\frac{v-v_0}{t}=\frac{72-60}{24-8}\text{m/s}^2=0.75\text{m/s}^2$ ， $t=8\text{ s}$ 时，复兴号的速度为 $v_0=60\text{m/s}$ ， $t=32\text{ s}$ 时复兴号的速度为 $v=v_0+at=(60+0.75\times 24)\text{m/s}=78\text{m/s}$ ，故 B 正确； $t=0$ 时，两车车头刚好并排，0~24 s 内，和谐号的速度一直比复兴号的大，两者间距逐渐增大，24~32 s 内，复兴号的速度一直比和谐号的大，两者间距逐渐减小，则 0~32 s 内，在 24 s 末两车头相距最远，故 C 正确，D 错误。			
7.C			
提示 题图(a)中通过对倾角较小的斜面实验的观察与计算，可“冲淡”重力，使时间的测量更容易，合理外推(逻辑推理)得到了自由落体的运动规律，故 A、B 错误；理想斜面实验是在忽略一切摩擦阻力的情况下，小球总能达到等高的位置，若第二个斜面倾角为零，物体将匀速直线运动下去，推翻了亚里士多德为代表的“力是维持物体运动”的原因的观点，故 C 正确；图(a)中的丁可以推理得出自由落体运动和斜面上小球运动规律相同，不能证明运动不需要力来维持，故 D 错误。			
8.CD			
提示 小汽车的速度 $v_1=18\text{m/s}$ ，卡车的速度 $v_2=6\text{m/s}$ ， $a=2\text{m/s}^2$ ， $t_0=2\text{ s}$ ， $s=30\text{m}$ 。设汽车经时间 t 两者共速，则 $v_1-at=v_2+a(t-t_0)$ ，解得 $t=4\text{ s}$ ，此时间内小汽车的位移 $x_1=v_1 t-\frac{1}{2}at^2=(18\times 4-\frac{1}{2}\times 2\times 4^2)\text{m}=56\text{m}$ ，卡车的位移 $x_2=v_2 t_0+v_2(t-t_0)+\frac{1}{2}a(t-t_0)^2=6\times 2\text{m}+6\times 2\text{m}+\frac{1}{2}\times 2\times(4-2)^2\text{m}=28\text{m}$ ，由 $x_2+s>x_1$ 可知两车不会追尾，此时两车的距离为 $28\text{m}+30\text{m}-56\text{m}=2\text{m}$ ，故 A、B 错误，C 正确；在前车开始加速时，两车相距 $\Delta x=s-(v_1 t_0-\frac{1}{2}at_0^2-v_2 t_0)$ ，代入数据可得 $\Delta x=10\text{m}$ ，故 D 正确。			
二、计算题			
9.(1)12 m (2)0.17 s			
提示 (1)设乙从静止加速到速度刚为 $v_1=6\text{m/s}$ 所用时间为 t ，则 $t=\frac{v_1}{a}$ ，代入数据可得 $t=2\text{ s}$ ，则该段时间内，根据运动学公式可得			
度等大同向，故 B 错误；根据 $a-t$ 图像与 t 轴所围的面积表示速度的变化量，知 0~4 s 内质点的速度一直增大，做加速运动，故 C 错误；根据 $a-t$ 图像与 t 轴所围的面积表示			

一、选择题

1.B

提示 物体一定受到重力和浮力,若浮力大小等于重力,则二者可以平衡,物体与器壁 AB 间没有相互作用,即该物体可能受两个力作用;若浮力大于重力,则物体一定会受到器壁 AB 的弹力作用,由于弹力垂直于接触面向下,则物体只有受到斜向下的摩擦力才能受力平衡,即该物体可能受四个力作用。故 B 正确,A、C、D 错误。

2.B

提示 由题意知,A、B 两点等高,且两绳等长,故 F_A 与 F_B 大小相等,故 B 正确;若两绳夹角大于 120° ,则 $F_A=F_B>G$,若夹角小于 120° ,则 $F_A=F_B<G$,若两绳夹角等于 120° ,则 $F_A=F_B=G$,故 A、D 错误;当两绳夹角为 180° 时, F_A 与 F_B 才能成为一对平衡力,但这一情况不可能实现,故 C 错误。

3.CD

提示 对圆环受力分析如图 1 所示。由于 $F=10\text{N}>mg=5\text{N}$,所以杆对环的弹力 F_N 垂直杆向下,杆对环还有沿杆向下的静摩擦力 F_f ,则 F_N 与 F_f 的合力应竖直向下,大小为 $F_{\text{合}}=F-mg=5\text{N}$,所以 $F_N=F_{\text{合}}\cos 30^\circ=\frac{5}{2}\sqrt{3}\text{N}$, $F_f=F_{\text{合}}\sin 30^\circ=2.5\text{N}$, 综上可知 C、D 正确。

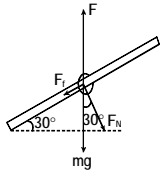


图 1

4.B

提示 对拖把进行受力分析如图 2 所示。

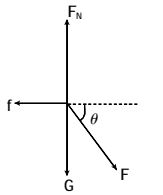


图 2

根据平衡条件得

$$F\cos\theta-\mu F_N=0 \quad \text{①}$$

$$F\sin\theta+mg=F_N \quad \text{②}$$

由②得, θ 减小时 $\sin\theta$ 减小, F_N 变小;再由①得 μF_N 变小。又 θ 减小时, $F\cos\theta$ 增大,所以 $F\cos\theta-\mu F_N>0$ 。

故拖把做加速运动,合外力不为零。

5.C

提示 对玻璃珠受力分析如图 3 所示,玻璃珠受到重力 G 、左侧筷子对玻璃珠的弹力 F_1 、右侧筷子对玻璃珠的弹力 F_2 ,在三个力的作用下处于平衡状态。

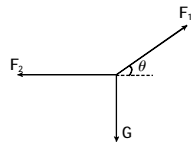


图 3

根据力的平衡条件可知,两侧筷子对玻璃珠的合力与重力等大反向,故 A、B 错误;根据力的平衡,竖直方向有 $F_1\sin\theta=G$,水平方向有 $F_2=F_1\cos\theta$,联立得 $F_1=\frac{G}{\sin\theta}$, $F_2=\frac{G}{\tan\theta}$,由于 θ 小于 90° ,则一定有 $F_1>G$,而 F_2 不一定大于 G ,故 C 正确,D 错误。

6.C

提示 绳 $O'P$ 刚拉直时,由几何关系可知此时 OP 绳与竖直方向夹角为 37° ,小球受力如图 4 甲所示,则 $T_1=\frac{4}{5}mg$ 。绳 OP 刚松弛时,小球受力如图乙所示,则 $T_2=\frac{4}{3}mg$ 。所以 $T_1:T_2=3:5$,故 C 正确。

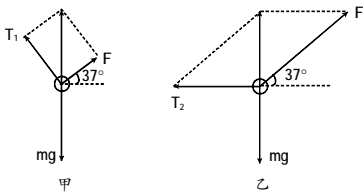


图 4

7.C

提示 设绳子拉力为 T ,墙壁支持力为 N ,两球之间的压力为 F ,将两个球作为一个整体进行受力分析,可得

$$T\cos\alpha=2mg+mg$$

$$T\sin\alpha=N$$

对小球进行受力分析,可得

$$F\cos(\alpha+\beta)=mg$$

$$F\sin(\alpha+\beta)=N$$

联立可得 $3\tan\alpha=\tan(\alpha+\beta)$,故选 C。

8.AD

提示 对物块进行受力分析,受重力、拉力、支持力、静摩擦力,物体保持静止,受力平衡,合力为零。

当静摩擦力平行斜面向下且达到最大值时,

拉力 F 最大,有

$$F_1-mg\sin\theta-f_{\text{max}}=0$$

当静摩擦力平行斜面向上且达到最大值时,

拉力最小,有

$$F_2+f_{\text{max}}-mg\sin\theta=0$$

$$\text{联立解得 } f_{\text{max}}=\frac{F_1-F_2}{2}, m=\frac{F_1+F_2}{2g\sin\theta}$$

故 A、D 正确,B、C 错误。

二、实验题

9.(1)3.00 (2)甲 (3)变大

提示 (1)由题图乙可知,弹簧测力计的示数为 3.00N,故拉力的大小为 3.00N。

(2)用一个弹簧测力计拉橡皮筋时,拉力的方向一定沿橡皮筋方向,根据力的平行四边形定则作出的合力 F 一定在平行四边形的对角线上;由于误差的存在,作图法得到的合力与实验值有一定的差别,即作图得出的合力方向与用一个弹簧测力计拉橡皮筋时的拉力方向有一定的夹角,故甲同学测得的实验结果比较符合实验事实。

(3)对 O 点受力分析,作出力的矢量三角形如图 5 所示。保证 O 点不动的前提下,橡皮筋 OB 的拉力为定值,在弹簧测力计 a 、 b 夹角大于 90° 的前提下,若缓慢增大两弹簧测力计之间的夹角,即让弹簧测力计 b 与 OB 的夹角减小,由图可知弹簧测力计 a 的示数变大, b 的示数也变大。

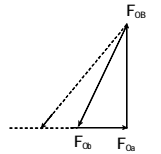


图 5

10.(1)2.75 (2)如图 6 所示

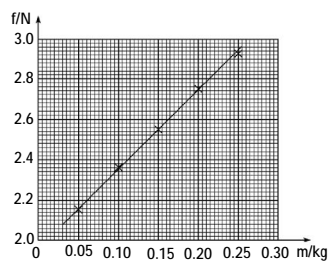


图 6

(3) $\mu(M+m)g$ μg (4)0.40

提示 (1)对弹簧测力计进行读数得 2.75N。(2)在坐标纸上添加 (0.05kg, 2.15N)、(0.20kg, 2.75N) 这两个点,画一条直线,使尽可能多的点落在这条直线上,不在直线上的点大致均匀分布在直线两侧,f-m 图线如图 6 所示。

(3)由实验原理可得 $f=\mu(M+m)g$,f-m 图线的斜率为 $k=\mu g$ 。

(4)根据图线求出 $k=3.9\text{N/kg}$,代入数据得 $\mu=0.40$ 。

物理

第 3 期

第 3 版同步检测

一、选择题

1.A

提示 小车突然向右运动时,由于惯性,铁球和乒乓球都“想”保持原有的静止状态,由于与同体积的“水球”相比铁球的质量大,惯性大,铁球的运动状态难改变,而同体积的“水球”的运动状态容易改变,所以小车加速运动时,铁球相对于小车向左运动。同理,由于与同体积的“水球”相比乒乓球的质量小,惯性小,乒乓球相对小车向右运动。

2.C

提示 体重计的读数等于人所受的支持力大小,下蹲过程中,人的速度从 0 开始最后又回到 0,因此人先加速运动后减速运动,加速度方向先向下后向上,即先失重后超重,所以支持力先小于重力,后大于重力,因此选 C。

3.D

提示 细绳烧断前,小球处于静止状态,受力平衡,对小球受力分析,受到重力、弹簧弹力、绳的拉力三个力作用。当细绳烧断的瞬间,绳的拉力变为零,重力、弹力不变,所以重力与弹力的合力与绳的拉力等大反向,故 D 正确。

4.C

提示 物块从 A 到 B 根据牛顿第二定律,有 $\mu_1 mg=ma_1$,得 $a_1=\mu_1 g$ 。从 B 到 C 根据牛顿第二定律,有 $\mu_2 mg=ma_2$,得 $a_2=\mu_2 g$ 。设小物块在 A 点时速度大小为 v ,则在 B 点时速度大小为 $\frac{v}{2}$,由于 $AB=BC=l$,由运动学公式知,从 A 到 B 有 $\left(\frac{v}{2}\right)^2-v^2=-2\mu_1 gl$,从 B 到 C 有 $0-\left(\frac{v}{2}\right)^2=-2\mu_2 gl$,联立解得

$\frac{\mu_1}{\mu_2}=3$,故选项 C 正确,A、B、D 错误。

5.AD

提示 对环受力分析如图 1 甲所示,由牛顿第二定律知 $mg-F_f=ma$;对箱子受力分析如图乙所示,由力的平衡条件得 $F_N=Mg+F_f'$;根据牛顿第三定律知 $F_f=F_f'$ 。由以上三式可得 $F_N=Mg+F_f=Mg+mg-ma$ 。箱对地面的压力与 F_N 是作用力和反作用力的关系,故选项 A、D 正确,B、C 错误。

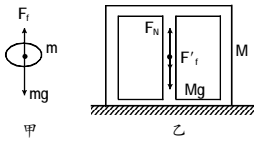


图 1

6.C

提示 如图 2 所示,设房顶宽为 $2b$,高度为 h ,斜面倾角为 θ 。

高考版答案页第 1 期

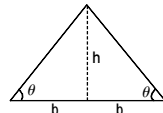


图 2

由图中几何关系有 $h=b\tan\theta$

由运动学关系可得 $\frac{h}{\sin\theta}=\frac{1}{2}g\sin\theta t^2$

联立解得 $t=\sqrt{\frac{4b}{g\sin 2\theta}}$,由数学知识可知,当 $\theta=45^\circ$ 时, t 最小,故选项 C 正确,A、B、D 错误。

7.C

提示 物体以加速度 a_1 匀加速下滑时,受到重力、斜面的支持力和滑动摩擦力,根据牛顿第二定律得 $Mg\sin\theta-\mu Mg\cos\theta=Ma_1$,则 $a_1=g\sin\theta-\mu g\cos\theta$ 。当把物体的质量增加 m 时,有 $(M+m)g\sin\theta-\mu(M+m)g\cos\theta=(M+m)a_2$,则 $a_2=g\sin\theta-\mu g\cos\theta$ 。当加一竖直向下的恒力 $F=mg$ 时,有 $(Mg+F)\sin\theta-\mu(Mg+F)\cos\theta=Ma_3$,则 $a_3=\frac{Mg+F}{M}(\sin\theta-\mu\cos\theta)$,因此 $a_1=a_2<a_3$,故选项 C 正确,A、B、D 错误。

8.BC

提示 笼子自身质量为 M ,则重力为 Mg 。猴子在加速上滑时受到的摩擦力方向向上,则有 $f-mg=ma$,得 $f=mg+ma$,而猴子受到的摩擦力和立柱受到的摩擦力是作用力和反作用力,则立柱受到的摩擦力也为 f ,大小相等,只不过方向是相反的,猴子受到的摩擦力是向上的,立柱受到的摩擦力是向下的,则立柱受到向下的合力为 $F_1=Mg+f$,则立柱对地面的压力也是 $F_1=Mg+f>(M+m)g$ 。猴子在加速下滑时受到的摩擦力方向向上,则有 $mg-f=ma$,得 $f=mg-ma$,而猴子受到的摩擦力和立柱受到的摩擦力是作用力和反作用力,则立柱受到的摩擦力也为 f ,大小相等,只不过方向是相反的,猴子受到的摩擦力是向上的,立柱受到的摩擦力是向下的,则立柱受到向下的合力为 $F_2=Mg+f$,则立柱对地面的压力也是 $F_2=Mg+f<(M+m)g$,故 B 正确。 $F_1+F_2=Mg+mg+ma+Mg+mg-ma=2(M+m)g$,故 C 正确。

9.D

提示 若 M 、 N 一起匀加速下滑,对木块 m 根据牛顿第二定律知, m 受到 M 对 m 的支持力、重力、 M 对 m 的摩擦力三个力作用,所以一定有 $\mu_1\neq 0$,故 A 错误; M 、 N 一起匀速下滑,合力都为零,对 m 根据平衡条件知, M 对 m 的支持力等于 m 的重力, M 对 m 没有摩擦力,故可能 $\mu_1\neq 0$,也可能 $\mu_1=0$;对 M 和 m 整体由平衡条件分析可知,斜面对 M 有摩擦力,方向沿斜面向上,即 $\mu_2\neq 0$,故 B、C 错误,D 正确。

二、计算题

10.(1)3m (2)0.42

提示 (1)物体上滑时不受摩擦力作用,设最大位移为 x ,由牛顿第二定律有

$$mg\sin 37^\circ=ma_1$$

解得物体上滑时的加速度 $a_1=6\text{m/s}^2$

上滑过程中,由运动学公式有

$$v_0^2=2a_1x$$

解得物体上滑的最大位移为 $x=3\text{m}$;

(2)物体沿斜面上滑的时间为

$$t_1=\frac{v_0}{a_1}=\frac{6}{6}\text{s}=1\text{s}$$

物体沿斜面下滑的时间为

$$t_2=t-t_1=2.5\text{s}-1\text{s}=1.5\text{s}$$

下滑过程中,由运动学公式有

$$x=\frac{1}{2}a_2t_2^2$$

对物体,由牛顿第二定律可得

$$mg\sin 37^\circ-\mu mg\cos 37^\circ=ma_2$$

联立解得 $\mu\approx 0.42$ 。

11.(1)0.5 (2) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}\text{s}$

提示 (1)设滑块质量为 m ,木板水平时滑块加速度大小为 a ,则对滑块有

$$\mu mg=ma$$

滑块恰好滑到木板右端静止,则有

$$0-v_0^2=-2aL$$

$$\text{联立解得 } \mu=\frac{v_0^2}{2gL}=0.5;$$

(2)当木板倾斜时,设滑块上滑时的加速度大小为 a_1 ,上滑的最大距离为 s ,上滑的时间为 t_1 ,有

$$\mu mg\cos\theta+mg\sin\theta=ma_1$$

$$0-v_0^2=-2a_1s$$

$$0=v_0-a_1t_1$$

$$\text{联立解得 } s=1.25\text{m}, t_1=\frac{1}{2}\text{s}$$

设滑块下滑时的加速度大小为 a_2 ,下滑的时间为 t_2 ,则有

$$mg\sin\theta-\mu mg\cos\theta=ma_2$$

$$s=\frac{1}{2}a_2t_2^2$$

$$\text{联立解得 } t_2=\frac{\sqrt{5}}{2}\text{s}$$

滑块从滑上倾斜木板到滑回木板底端所用的时间

$$t=t_1+t_2=\frac{1+\sqrt{5}}{2}\text{s}。$$