

第 24 期
3、4 版综合测试

一、选择题
1.C

提示 只有形状规则且质量分布均匀的物体的重心和它的几何中心是同一位置,A 错误;弹力在两物体接触并挤压时才有,B 错误;放在粗糙斜面上静止不动的物体,处于静止状态,合力为零,C 正确;互相接触的物体相对静止时,之间可以有静摩擦力,D 错误.故本题选 C。

2.AB
提示 不可能使物体达到平衡的,即合力不能为零的,故本题选 AB。

3.B
提示 设物块 P 到达 B 点时的速度为 v_B ,根据匀变速直线运动平均速度的推论有 $\frac{v_0+v_B}{2}t_1=\frac{v_B}{2}t_2$,又 $t_1:t_2=1:4$,解得 $v_B=\frac{v_0}{3}$,P 在 AB 上的加速度为 $a_1=\mu_1g=\frac{v_0-v_B}{t_1}$,在 BC 上的加速度为 $a_2=\mu_2g=\frac{v_B}{t_2}$,联立解得 $\mu_1:\mu_2=8:1$.B 正确。

4.D
提示 当传送带顺时针转动时,物块受重力、支持力和沿传送带向上的摩擦力,加速度与传送带静止时加速度相同,所以物块下滑的时间等于 T,故 A、B 错误;当传送带逆时针转动时,物块受重力、支持力和沿传送带向下的摩擦力,向下做匀加速直线运动的加速度大于传送带静止时的加速度,则物块下滑的时间小于 T,故 C 错误,D 正确。

5.BCD
提示 第 5s 内的平均速度等于第 5s 内的位移与时间 1s 的比值,大小为 4m/s,但不确定方向,选项 A 错误;若第 5s 内位移向上,则 $x=4m$,代入 $x=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$ 得第 5s 初的速度为 9m/s,

上升到最高点还需的时间 $t=\frac{v_0}{g}=0.9s$,则物体上升的时间可能为 4.9s;若物体的位移向下,则 $x=-4m$,代入 $x=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$ 得第 5s 初的速度为 1m/s,即第 4s 末的速度为 1m/s,选项 B、C 正确;当物体在第 5s 初的速度为 9m/s 时,物体竖直上抛的初速度 $v=(9+10\times4)m/s=49m/s$,10s 末的速度为 $v'=(49-10\times10)m/s=-51m/s$,当物体第 5s 初的速度为 1m/s 时,则物体的初速度 $v=(1+10\times4)m/s=41m/s$,可知 10s 末的速度为 $v'=(41-10\times10)m/s=-59m/s$,根据 $x=\frac{v+v'}{2}t_{10}$ 可得 x 为 -10m 或者 -90m,选项 D 正确。

6.AC
提示 由于物块处于静止状态,则 $mg\sin\theta=kx$,压缩物块直到弹簧缩短量为开始静止的三倍时,弹簧弹力的大小为 $3mg\sin\theta$,所以释放瞬间,加速度大小为 $a=\frac{F-mg\sin\theta}{m}=2g\sin\theta$.A 正确;因 $mg\sin\theta=kx$,此时加速度为零,所以物块向上移动一段距离过程中加速度先减小后增大,B 错误;速度先增大后减小,所以 C 正确,D 错误。

7.ACD
提示 根据速度时间图线可知,汽车减速运动的加速度大小 $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{22-6}{4}m/s^2=4m/s^2$,故 A 正确;设 OM 中点的速度为 v ,根据速度位移公式有 $v^2-v_0^2=2a\frac{x}{2}$,解得 $v=\sqrt{260}m/s$.故 B 错误;根据图线围成的面积知,OM 的距离 $x=\frac{1}{2}\times(6+22)\times4=56m$,故 C 正确;根据图线围成的面积知,ON 段的位移 $x'=56+6\times6m=92m$,则 ON 段的平均速度 $\bar{v}=\frac{x'}{t}=\frac{92}{10}m/s=9.2m/s$.

故 D 正确.故本题选 ACD。
8.C
提示 设绳中张力为 F,对 A 应用平衡条件可得 $F\cos 53^\circ=\mu(m_1g-F\sin 53^\circ)$,对 B 应用平衡条件可得 $F\cos 37^\circ=\mu(m_2g-F\sin 37^\circ)$,以上两式联立可解得 $\frac{m_1}{m_2}=\frac{4\mu+3}{3\mu+4}$.C 正确。

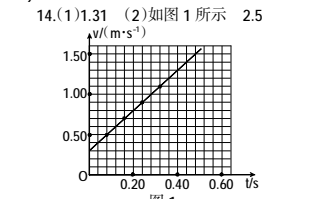
9.B
提示 位移—时间图线中各点纵坐标值表示质点相对原点的位移值。另外,甲在运动途中有一段停止,则①③④正确.故本题选 B。

10.B
提示 当拉力较小时,A 和 B 保持相对静止,一起做匀加速直线运动,当拉力达到一定值时,A 和 B 发生相对滑动。由题图可知,当 $F=3N$ 时,加速度 $a=1m/s^2$,对整体由牛顿第二定律有 $F=(m_1+m_2)a$,代入数据得 $m_1+m_2=3kg$;当 $F>3N$ 时,A、B 发生相对滑动,根据牛顿第二定律,对 B 有 $F-\mu m_2g=m_2a$,即 $F=m_2a+\mu m_2g$,由图象可知,图线的斜率 $k=m_2=1kg$,则滑块 A 的质量为 $m_1=2kg$,故本题选 B。

11.AB
提示 由整体法可知,物体最后会有相同加速度 $a=\frac{F_1-F_2}{m_A+m_B}=2m/s^2$,此时弹簧的弹力大小为 $F=F_0a+F_2=16N$.A 正确;如果只有 F_1 作用,则弹簧的弹力大小变为 12N,B 正确.故本题选 AB。

12.C
提示 对物体 A 分析,受拉力 F、重力 G、弹簧的弹力,由于弹簧的弹力向上时在减小,向下时在增加,物体是匀加速运动,故拉力 F 逐渐增加.设初始状态时,弹簧的压缩量为 x_0 ,弹簧劲度系数为 k,物体的质量为 m,则 $kx_0=mg$,力 F 作用在木块 A 上后,选取 A 为研究对象,其受到竖直向上的拉力 F、竖直向下的重力 mg 和弹力 $k(x_0-x)$ 三个力的作用,根据牛顿第二定律 $F+k(x_0-x)-mg=ma$,即 $F=ma+kx+20+kx$,开始时拉力最小, $x=0$,故拉力为 20N,当弹簧对物体 B 竖直向上的弹力等于重力时 B 刚好离开地面,此时弹簧对物体 A 施加竖直向下的弹力 $F_{\#}$,大小为 $mg=40N$,对物体 A 运用牛顿第二定律有 $F-mg-F_{\#}=ma$,代入数据,可求得 $F=100N$,即拉力的最大值为 100N,最小值为 20N,故 A、B 错误;当弹簧形变程度最小时,弹力为零,对物体 A,根据牛顿第二定律,有 $F-mg=ma$,故 $F=m(g+a)=60N$,故 C 正确;在最低点,弹簧的压缩量最大,弹力最大,拉力的最小值为 20N,故 D 错误.故本题选 C。

二、填空题
13.9:1 $\frac{8}{9}\tan\alpha$
提示 由 $L=\frac{1}{2}at^2$ 得 $\frac{a_1}{a_2}=\frac{t_2^2}{t_1^2}=\frac{9}{1}$,物体在光滑斜面上的加速度为 $a_1=g\sin\alpha$,物体在粗糙斜面上的加速度 $a_2=g\sin\alpha-\mu g\cos\alpha$,两式联立得 $\mu=\frac{8}{9}\tan\alpha$ 。



提示 5 点的速度利用平均速度替代,即 $v=\frac{x_5+x_6}{2T}$,值得注意的是此处的时间 $T=0.08s$,准确作出速度—时间图象找到斜率即为加速度。

三、计算题
15.(1)12m/s (2)180m

提示 (1)设汽车刚开上桥头时的速度为 v_0 ,则 $\bar{v}=\frac{x}{t}=\frac{v+v_0}{2}$
代入数据解得 $v_0=12m/s$;
(2)汽车的加速度
 $a=\frac{v-v_0}{t}=\frac{16-12}{10}m/s^2=0.4m/s^2$
汽车的初速度为零,由位移与速度关系式得
 $x'=\frac{v_0^2}{2a}=\frac{12^2}{2\times0.4}m=180m$ 。

16. $F_{A0}=1000N$ $F_{B0}=800N$ AO 绳上的拉力一直减小,BO 绳上的拉力先减小后增大

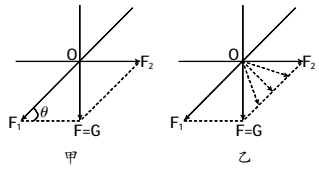


图 2

提示 对绳的交点 O 进行受力分析,把人的拉力 F 沿 AO 方向和 BO 方向分解成两个分力。如图 2 甲所示,由画出的平行四边形可知 AO 绳上受到的拉力
 $F_{A0}=\frac{G}{\sin\theta}=\frac{600}{\sin 37^\circ}N=1000N$
BO 绳上受到的拉力
 $F_{B0}=\frac{G}{\tan\theta}=\frac{600}{\tan 37^\circ}N=800N$
若 B 点上移,人的拉力大小和方向一定不变,利用力的分解方法作出力的矢量三角形,可判断出 AO 绳上的拉力一直在减小,BO 绳上的拉力先减小后增大,如图 2 乙所示。

17.(1)3s (2)0 12.5N
提示 (1)在木箱相对于传送带相对滑动时,由牛顿第二定律可知
 $\mu(M+m)g=(M+m)a$
解得 $a=\mu g=7.5m/s^2$
当达到与传送带速度相等时,由运动规律得,位移 $x_1=\frac{v^2}{2a}=15m$,时间 $t_1=\frac{v}{a}=2s$
因为 $x_1=15m<l=30m$ 还要在传送带上匀速运动,则有 $l-x_1=vt_2$,解得 $t_2=1s$
运动的总时间 $t=t_1+t_2=3s$;
(2)在木箱加速运动的过程中,若左侧轻绳恰好无张力,小球受力如图 3 甲所示,由牛顿第二定律得
 $mg\tan 30^\circ=ma_2$
解得 $a_2=\frac{10\sqrt{3}}{3}m/s^2<a$
由此可知 $a=7.5m/s^2$ 时,小球飘起, $F_T=0$
由此知当小球受力如图 3 乙所示,由牛顿第二定律得
 $\sqrt{F_{T0}^2-(mg)^2}=ma$
解得 $F_{T0}=12.5N$ 。

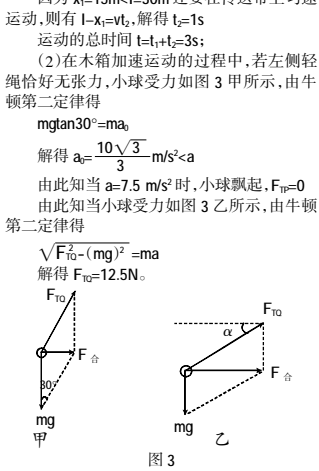


图 3

2019-2020 学年
物理·人教(必修 1)答案页第 6 期

第 21 期
3、4 版综合测试

一、选择题
1.D

提示 甲悬在空中静止,绳子的拉力和甲的重力是一对平衡力,甲受到绳子的拉力等于甲的重力,故 A 错误;绳子对甲的拉力与甲对绳子的拉力是作用力和反作用力,大小相等,故 B 错误;甲、乙质量相等,重力相等,绳子相同,甲悬在空中绳子未拉断,乙把绳子拉断了,所以乙拉断绳子前瞬间,绳受到的拉力一定大于乙受到的重力,故 C 错误,D 正确,故选 D。

2.A
提示 设绳子总长为 L,单位长度质量为 m,对整体分析根据牛顿第二定律有 $F=Lma$;则对 x 分析可知 $T=xma$,联立解得 $T=\frac{F}{L}x$,故可知 T 与 x 成正比;且 $x=0$ 时, $T=0$,故 A 正确,B、C、D 错误。

3.D
提示 以下两个灯笼这个整体为研究对象,进行受力分析,如图 1 所示。
竖直方向: $T\cos 30^\circ=2mg$
得 $T=\frac{2mg}{\cos 30^\circ}=\frac{4\sqrt{3}}{3}mg$
故选 D。

4.C
提示 在 2-4s 内,物体做匀速直线运动,拉力与滑动摩擦力平衡,不为零,故 A 错误;在 4-6s 内,物体匀减速前进,拉力可能不为零,但一定小于摩擦力,故 B 错误;在 0-2s 内,加速度逐渐变小,根据牛顿第二定律,有 $F-\mu mg=ma$,故拉力 F 逐渐减小,故 C 正确,D 错误。

5.D
提示 可以从另一角度等效地分析:火车不动,路标从火车头向火车尾部匀加速运动,已知路标经过车头和车尾时的速度,求路标经过火车中间时的速度为多大?设火车全长为 2l,中点速度为 v,加速度为 a,根据匀变速运动规律得 $v^2-v_1^2=2al$, $v_2^2-v^2=2al$,由这两式可求得本题选 D。

6.C
提示 对蚂蚁进行受力分析可知摩擦力 $f=\frac{3}{5}mg$,故本题选 C。

7.C
提示 在未剪断轻绳时,由牛顿第二定律可知
对 A: $F_{\#}=2ma$
对 B: $T-F_{\#}=ma$,解得 $T=3ma$
当剪断轻绳时,绳的拉力变为零,弹簧的弹力不能发生突变。
此时由牛顿第二定律可知
对 A: $F_{\#}=2ma'$,解得 $a'=a$
对 B: $F_{\#}=ma'$,解得 $a'=2a$,故 C 正确。

8.BD
提示 以登山者为研究对象,他受到重力 G、岩石对人的作用力 N 和缆绳的拉力 T,如图 2 所示,得知登山者脚对岩石的作用力方向斜向右下方,由力的合成法得 $F=2G\sin\frac{\theta}{2}$,故选 BD。

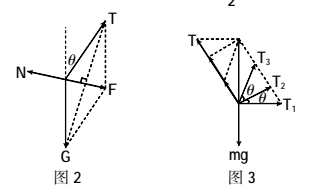


图 2

图 3

9.AD
提示 以小球为研究对象,分析受力,重力、a、b 两绳的拉力 T_1 、 T_2 ,根据平衡条件得知,T 和 T_2 的合力方向竖直向上,大小与重力相等,保持不变,作出 b 绳在三个不同位置时,两个拉力的变化,如图 3 所示,由图得到, $T_1=T_2>T_2$,由图看出,绳 a 的拉力减小,故 AD 正确。

10.AC
提示 由于甲、乙两质点在同一时刻,同一地点沿同一方向做直线运动,a 图象的速度随位移增大而增大,b 图象的速度随位移增大而减小,所以图象 a 表示质点甲的运动,而 $x=0$ 时乙的速度为 6m/s,即质点乙的初速度 $v_0=6m/s$,选项 A 正确;设质点乙、甲先后通过 $x=6m$ 处的速度均为 v,对质点甲有 $v^2=2ax$
对质点乙有 $v^2-v_0^2=-2ax'$
联立解得 $a_1=a_2=3m/s^2$
当质点甲的速度 $v=8m/s$,质点乙的速度 $v_2=2m/s$ 时,两质点通过相同的位移均为 x' 。
对质点甲有 $v_1^2=2ax'$
对质点乙有 $v_2^2-v_0^2=-2ax'$
联立解得 $a_1=a_2$,
即 $a_1=2m/s^2$, $a_2=1m/s^2$,选项 B 错误,C 正确;

图线 a、b 的交点表示两质点在同一位置,由 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ 可知甲、乙物体到达 $x=6m$ 时的时间分别为 $\sqrt{6}s$ 、 $(6-2\sqrt{6})s$,选项 D 错误。

11.B
提示 先取四个木块整体为研究对象,由牛顿第二定律得 $F=6ma$,则 $a=\frac{F}{6m}$,以左边两个木块和右边木块 m 为研究对象,当轻绳拉力最大时 $\mu mg=4ma=4m\cdot\frac{F}{6m}$,解得 $F=\frac{3}{2}\mu mg$,再以右边木块 m 为研究对象 $\mu mg-F_1=ma$, $F_1=\mu mg-m\cdot\frac{F}{6m}=\mu mg-\frac{1}{4}\mu mg=\frac{3}{4}\mu mg$,故本题选 B。

12.BD
提示 水平桌面光滑,物块所受的合力等于 F ,在 0-3s 内,物块的受力方向向右且逐渐减小,所以物块向右做加速度减小的加速运动,可知 3s 时速度不为零,选项 A 错误;根据牛顿第二定律得 $a=\frac{F}{m}=6-2t$,则 $a-t$ 图线如图(甲)所示。图线 with 时间轴围成的面积表示速度的变化量,可知速度变化量为 $\Delta v=\frac{1}{2}\times6\times3m/s=9m/s$,可知物块向右运动的最大速度为 9m/s,选项 B 正确;物块的速度时间图象如图(乙)中实线所示,由图线 with 时间轴围成的面积表示位移知,位移 $x>\frac{1}{2}\times6\times9m=27m$,则平均速度 $\bar{v}=\frac{x}{t}>\frac{27}{6}m/s=4.5m/s$,选项 D 正确,C 错误。

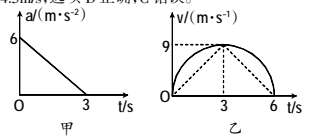


图 4

二、填空题
13.(1)0.195
(2)未平衡摩擦力或平衡摩擦力不足 钩码的质量未远小于小车的质量
(3)钩码的质量远小于小车的质量
提示 (1)根据 $\Delta x=aT^2$,运用逐差法得
 $a=\frac{x_{B0}-x_{A0}}{4T^2}$
 $=\frac{(4.04-1.63-1.63)\times10^{-2}}{4\times0.01}m/s^2$
 $=0.195m/s^2$;

学习周报® ⑥

(2)由图线可知, F 不等于零时, a 仍然为零,可知图线不过原点的原因是未平衡摩擦力或平衡摩擦力不足。力传感器可以直接得出绳子的拉力的大小,用钩码的重力表示绳子的拉力,必须满足钩码的质量远小于小车的质量,否则绳子的拉力实际上小于钩码的重力。所以对于图线上相同的力,用传感器测得的加速度偏大。原因是钩码的质量未远小于小车的质量;
(3)要使两个图线基本重合,只要满足钩码的质量远小于小车的质量即可。
14.(1)①如图 5 所示(F 与 F' 重合或画在 F' 右方均不得分)

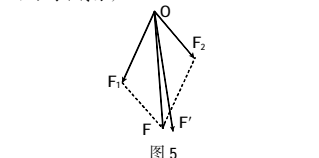


图 5

② F'
(2)CBDAEF
提示 (1)①画合力要应用平行四边形定则;②只用一个弹簧测力计拉橡皮筋时,弹簧测力计施力方向一定沿 AO 方向。
(2)根据实验操作步骤排序。
三、计算题
15.0.4kg
提示 将竖直绳对 O 点的拉力 T 沿另两绳的反方向进行分解,分力分别为 T_1 和 T_2 ,如图 6 所示。

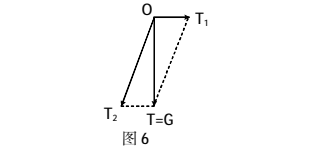


图 6

则 $T_1=T\tan 37^\circ$
又 $T=mg$,所以 $T_1=mg\tan 37^\circ$
而 T_1 等于弹簧测力计所受拉力,将 $T=3N$, $\tan 37^\circ=\frac{3}{4}$ 代入上式得 $m=0.4kg$ 。
16.15m
提示 设第二个小球抛出后经过时间 t 和第一个小球相遇。
解法一:根据位移相等,有
 $v_0(t+2)-\frac{1}{2}g(t+2)^2=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$
解得 $t=1s$
代入位移公式得 $h=v_0t-\frac{1}{2}gt^2=15m$ 。
解法二:根据速度的对称性,上升过程和下降过程经过同一位置速度等大、反向,即
 $-[v_0-g(t+2)]=v_0-gt$
解得 $t=1s$
代入位移公式得 $h=v_0t-\frac{1}{2}gt^2=15m$ 。

17.(1)3N 0.05 (2)2m
提示 (1)设物体向右做匀减速直线运动的加速度为 a_1 ,则由 $v-t$ 图得
 $a_1=2m/s^2$
根据牛顿第二定律,有 $F_1-\mu mg=ma_1$
设物体向左做匀加速直线运动的加速度为 a_2 ,则由 $v-t$ 图得
 $a_2=1m/s^2$
根据牛顿第二定律,有 $F_2-\mu mg=ma_2$
解①②③④得 $F=3N$, $\mu=0.05$;
(2)设 10s 末物体离 A 点的距离为 d , d 应为 $v-t$ 图与横轴所围的面积,则
 $d=\frac{1}{2}\times4\times8m-\frac{1}{2}\times6\times6m=-2m$,负号表示物体在 A 点左侧。

⑥	第 22 期 3.4 版综合测试
一、选择题	
1.B	提示 位移、速度、平均速度、加速度都是既有大小又有方向的物理量,都是矢量;而路程、平均速率和时间只有大小无方向,是标量。故选 B。
2.B	提示 224km 指的是路程,A 错误,B 正确;“9 点 51 分”指的是时刻,C 错误;“250km/h”指的是列车的平均速率,D 错误。
3.C	提示 奔跑过程中脚与地面接触时,脚与地面相对静止,受到静摩擦力。题图(甲)中,脚用力后蹬,相对地面向后滑的趋势,受到向前的静摩擦力, F_1 向前,图(乙)中脚接触地面时有相对地面向前滑的趋势,受到的静摩擦力向后, F_2 向后。
4.AC	提示 与抛出点相距 15m 有上方和下方的两个位置,因而对应有三种不同时间。解 $\pm 15\text{m}=20t-\frac{1}{2}\times 10t^2$ 可得 $t_1=1\text{s}$, $t_2=3\text{s}$, $t_3=(2+\sqrt{7})\text{s}$,故本题选 AC。
5.BC	提示 百米赛跑中甲都比乙提前 10m 到达终点,即甲跑完 100m 与乙跑完 90m 所用时间相同,则有 $\frac{100\text{m}}{v_{\text{甲}}}=\frac{90\text{m}}{v_{\text{乙}}}$,得 $v_{\text{甲}}=\frac{10}{9}v_{\text{乙}}$ 。让甲远离起跑点 10m 而乙仍在起跑点,则甲跑 110m 到达终点的时间 $t_{\text{甲}}'=\frac{110\text{m}}{v_{\text{甲}}}=\frac{99\text{m}}{v_{\text{乙}}}$,而乙跑到终点的时间 $t_{\text{乙}}'=\frac{100\text{m}}{v_{\text{乙}}}>t_{\text{甲}}'$,所以甲先跑到终点。
6.B	提示 超声波到达车的时间 $t=\frac{x}{v}=\frac{355}{340}\text{s}$ 汽车刹车通过的位移 $\Delta x=355\text{m}-335\text{m}=20\text{m}$ 根据匀变速直线运动的规律可知 $\Delta x=\frac{v_0}{2}\cdot 2t$,解得 $v_0=20\text{m/s}$,故 B 正确。
7.CD	提示 设小球 B 从下落到反弹回到出发点时与小球 A 相碰,所用时间为 t,则 $t=2\sqrt{\frac{2h}{g}}$,据位移关系得 $kh=\frac{1}{2}gt^2+h$,解得 $k=5$,即 k 可以取小于 5 的整数。
8.D	提示 根据牛顿第二定律 $a=\frac{3F}{4m}$ 方向向西,位移 $x=\frac{1}{2}at^2=\frac{3}{8}\cdot\frac{Ft^2}{m}$,故本题选 D。
9.AB	

提示 0~2s 内做匀加速直线运动,平均速度 $v=\frac{v_0+v_2}{2}=\frac{0+16}{2}=8\text{m/s}$, 根据图象可知,第 10s 的末速度为 8m/s,则第 10s 末速度等于前两秒的平均速度,故 A 正确;14s 末后做匀速直线运动,加速度为零,故 B 正确;根据图象的斜率表示加速度可知,0~2s 内做匀加速直线运动,加速度 $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{16}{2}=8\text{m/s}^2<g=10\text{m/s}^2$,不是自由落体运动,故 C 错误;速度图象的面积表示位移,面积可以通过图象与时间轴所围成的面积估算,本题可以通过数方格的个数来估算(大于半格的算一格,小于半格的不算) 每格面积为 $4\text{m}\cdot 20\text{s}$ 内数得的格数大约为 49 格,所以 20s 内运动员下落的高度为 $h=49\times 2\times 2\text{m}=196\text{m}$,故 D 错误。

10.A
提示 解答本题的难点在于 A 沿竖直方向运动时 B 做什么运动,突破点是要使 A 竖直下落,则 A 做自由落体运动且一直在斜面的正上方,则由几何关系可知 A 下落的高度和 B 前进的距离之间的关系,再由牛顿第二定律可求解。假设 A 下落的高度为 h,则此时斜面体应至少向右滑动的距离为 $x=\frac{h}{\tan\theta}$,对 A 有 $h=\frac{1}{2}gt^2$,对斜面体有 $x=\frac{1}{2}at^2$, $F-\mu m_0g=m_0a$,联立解得 $F=(100\sqrt{3}+27)\text{N}$,故选 A。

11.BC
提示 整体先从静止到做变加速,后变减速直到速度为零,整体一直向前运动,B、C 正确,D 错误; t_0 时刻, F 为零,加速度为零,A、B 间摩擦力为零,A 错误。故本题选 BC。

12.B
提示 由 v-t 图象可知:滑块做加速度减小的加速运动,最终以最大速度 $v_m=2\text{m/s}$ 做匀速直线运动。 $t=0$ 时刻滑块的加速度最大, $a=\frac{3-0}{1-0}\text{m/s}^2=3\text{m/s}^2$,根据牛顿第二定律,有 $mgsin37^\circ-\mu mgcos37^\circ-kv=ma$,当 $t=0$ 时, $v=0$, $a=3\text{m/s}^2$,当滑块达到最大速度 $v_m=2\text{m/s}$ 时, $a=0$,联立得 $\mu=0.375$, $k=3\text{N}\cdot\text{s/m}$ 。故只有 B 正确。

二、填空题
13.70 2.10
提示 依题意可知,增加一个钩码时,弹簧的形变量增加 $7\times 10^{-3}\text{m}$,由胡克定律可得 $\Delta F=k\Delta x$,故 $k=\frac{\Delta F}{\Delta x}=70\text{N/m}$;挂三个钩码时有 $3mg=kx$,故 $x=2.10\text{cm}$ 。

14.(1) 小车与滑轮之间的细线水平(或与轨道平行) 远小于
(2) 两车从静止开始做匀加速直线运动,且两车的运动时间相等,据 $x=\frac{1}{2}at^2$,可知 x 与 a 成正比

三、计算题	
15.(1)2.45m (2)9m/s	提示 (1)设树冠高度为 h_1 ,树干高度为 h_2 ,苹果从顶部下落到树干顶部的速度为 v_0 ,则 $h_2=v_0t+\frac{1}{2}gt^2$ 得 $v_0=7\text{m/s}$ 又 $v^2=2gh_1$,得 $h_1=2.45\text{m}$;
(2)	设树的总高度为 H,苹果落地的速度为 v_1 $v_1^2=2gH$, $H=h_1+h_2=4.05\text{m}$ 得 $v_1=9\text{m/s}$ 。
16.(1)30m/s (2)5s (3)1125N	提示 由题可知,座舱自由下落的高度为 $h=(75-30)\text{m}=45\text{m}$ (1)座舱开始时做自由落体运动,由自由落体运动公式 $h=\frac{1}{2}gt^2$ 可得 $t_1=\sqrt{\frac{2h}{g}}=3\text{s}$ 所以下落的最大速度 $v_{\text{max}}=gt=30\text{m/s}$;
(2)	后来减速运动,落地时刚好速度为零。由匀变速直线运动 $v^2-v_0^2=2ax$ 可得 $a=\frac{v^2-v_0^2}{2x}=-15\text{m/s}^2$
(3)	以向下方向为正方向,可知支持力方向向上,由牛顿第二定律可得 $mg-F_N=ma$ 所以 $F_N=mg-ma=1125\text{N}$ 由牛顿第三定律可知,在减速下落过程中,游客对座舱的压力大小为 1125N。
17.1N $\leq F\leq 3\text{N}$	提示 物体 A 滑上平板车 B 以后,做匀减速运动,由牛顿第二定律得 $\mu Mg=Ma_1$ 解得 $a_1=\mu g=2\text{m/s}^2$ 物体 A 不从 B 的右端滑落的临界条件是 A 到达 B 的右端时,A、B 具有共同的速度 v_1 ,则 $\frac{v_0^2-v_1^2}{2a_1}=\frac{v_1^2}{2a_2}+L$ 又 $\frac{v_0-v_1}{a_1}=\frac{v_1}{a_2}$ 联立解得 $v_1=3\text{m/s}$, $a_2=6\text{m/s}^2$ 拉力 $F=ma_2-\mu Mg=1\text{N}$ 。
若 $F<1\text{N}$,	则 A 滑到 B 的右端时,速度仍大于 B 的速度,于是将从 B 上滑落,所以 F 必须大于或等于 1N。
当 F 较大时,	在 A 到达 B 的右端之前,就与 B 具有相同的速度,之后,A 必须相对 B 静止,才不会从 B 的左端滑落。
对 A、B 整体和 A 分别应用牛顿第二定律得	$F=(m+M)a$, $\mu Mg=Ma$ 解得 $F=3\text{N}$ 若 F 大于 3N,A 就会相对 B 向左滑下。综合得出力 F 应满足的条件是 $1\text{N}\leq F\leq 3\text{N}$ 。

物理·人教(必修1)答案页第 6 期

第 23 期 3.4 版综合测试	
一、选择题	
1.C	提示 由图片只能判定飞机做加速运动,不能判定其加速度的变化情况,故 A、B、D 错误;由 $\Delta x=at^2$ 可知选项 C 正确。
2.D	提示 小滑环下滑过程中受重力和杆的弹力作用,下滑的加速度可认为是由重力沿斜面方向的分力产生的,设轨迹与竖直方向夹角为 θ ,由牛顿第二定律知 $mg\cos\theta=ma$ 设圆心为 O,半径为 R,由几何关系得,滑环由开始运动至 d 点的位移 $x=2R\cos\theta$
3.BC	由运动学公式得 $x=\frac{1}{2}at^2$ 由①②③联立解得 $t=2\sqrt{\frac{R}{g}}$ 小圆环下滑的时间与细杆的倾斜情况无关,故 $t_1=t_2=t_3$ 。
3.BC	提示 中学生从起立到站直经历了从超重到失重的过程,A 错误;由 $F=ma$ 可知 B 项正确;海豚的流线型身体是为了减小水的阻力,C 正确;运动员推开冰壶后,冰壶在冰面做减速运动,D 错误。
4.D	提示 设小孩与滑梯间动摩擦因数为 μ ,小孩从滑梯上滑下,受重力 G 、支持力 F_N 和滑动摩擦力 F_f 作用,如图 1 所示。由牛顿第二定律,得 $Mgsin\alpha-\mu Mgcos\alpha=Ma_1$, $a_1=gsin\alpha-\mu gcos\alpha$;当小孩抱着一只质量为 m 的小狗再从滑梯上滑下时,满足 $(M+m)gsin\alpha-\mu(M+m)gcos\alpha=(M+m)a_2$,得 $a_2=gsin\alpha-\mu gcos\alpha$,可见 $a_1=a_2$,故本题选 D。
5.AD	提示 小车静止时,A 恰好不下滑,所以对 A 有 $mg=\mu F_{\text{压}}$,当小车加速运动时,为了保证 A 不下滑,应有 $F_{\text{压}}\geq F_{\text{压}}$,加速时加速度一定向左。对 B 有 $\mu(mg+F_{\text{压}})=ma_{\text{max}}$,解得 $a_{\text{max}}=(1+\mu)g$,故 A、D 正确,B、C 错误,故选 AD。
6.C	提示 由于 $\bar{v}=\frac{x}{t}=\frac{1}{2}v$,故 $\frac{x_1}{t_1}=\frac{v_A}{2}$, $\frac{x_2}{t_2}=\frac{v_B}{2}$, $\frac{x_3}{t_3}=\frac{v_C}{2}$,所以 $\frac{x_1}{t_1}>\frac{x_2}{t_2}>\frac{x_3}{t_3}$,A、B 错;小物块的运动可视为逆向的由静止开始的匀加速直线运动,故位移 $x=\frac{1}{2}at^2$, $\frac{x}{t^2}=\frac{1}{2}a$ =常数,所以 $\frac{x_1}{t_1^2}=\frac{x_2}{t_2^2}=\frac{x_3}{t_3^2}$,C 对,D 错。
7.B	提示 设子弹运动的加速度大小为 a,子弹穿出 A 时的速度为 v,子弹在 A 中运动的过程中,有 $v^2-v_0^2=-2aL$,子弹在 B 中运动的过程中,有 $v_2^2-v^2=-2a\cdot 2L$,两式联立可

得 $v=\sqrt{\frac{2v_1^2+v_2^2}{3}}$,故正确答案为 B。	
8.A	提示 平均速度 $\bar{v}_{AB}=\frac{7v+v}{2}=4v$,即中间时刻的瞬时速度,B 正确;中点位移处的速度 $v_{\frac{x}{2}}=\sqrt{\frac{(7v)^2+v^2}{2}}=5v$,A 错误;由 $\Delta x=a(\frac{t}{2})^2$ 和 $7v=v+at$,可以判断 C 正确;由 $\frac{x}{2}=\frac{5v+v}{2}t_1$ 和 $\frac{x}{2}=\frac{5v+7v}{2}t_2$ 得 $t_1=2t_2$,D 正确。故本题选 A。
9.BC	提示 物体 A 在竖直方向上受到重力和静摩擦力作用,并且在竖直方向上静止,所以静摩擦力大小等于重力,当将力 F 增大了 2 倍,物体在竖直方向上的状态不变,所以静摩擦力保持不变。
10.AC	提示 设每只手与水泥制品的摩擦力大小均为 f_1 ,设 P 受到 Q 的摩擦力大小为 f_2 ,方向竖直向上。对 P、Q 整体及 P 分别应用牛顿第二定律有 $2f_1-5mg=5ma$, $f_1+f_2-2mg=2ma$,联立解得 $f_2=-0.5m(g+a)$,负号说明 P 受到 Q 的摩擦力方向向下,选项 A 正确。
11.ACD	提示 因木块运动到右端的过程不同,对应的时间也不同,若一直匀加速至右端,则 $L=\frac{1}{2}gt^2$,可得 $t=\sqrt{\frac{2L}{\mu g}}$,C 正确;若一直加速到右端的速度恰好与传送带速度 v 相等,则 $L=\frac{0+v}{2}t$,可得 $t=\frac{2L}{v}$,D 正确;若先匀加速到传送带速度 v,再匀速到右端,则 $\frac{v^2}{2\mu g}+v(t-\frac{v}{\mu g})=L$,可得 $t=\frac{L}{v}+\frac{v}{2\mu g}$,A 正确;木块不可能一直匀速至右端,B 错误。
12.AC	提示 设小车质量为 M,第一次平衡时斜面对小车的支持力为 F_{N1} ,由其点力的平衡条件得 $Mgsin30^\circ=2mg$, $Mgcos30^\circ=F_{N1}+mg$,解得 $M=4m$, $F_{N1}=(2\sqrt{3}-1)mg$,A 正确;物体 A、B 位置互换平衡时,设原来与斜面垂直的轻绳向左偏离夹角 θ (如图 2 所示),则由其点力的平衡条件得, $Mgsin30^\circ=mg+2mgsin\theta$, $Mgcos30^\circ=F_{N2}+2mgcos\theta$,将数据代入解得 $\theta=30^\circ$, $F_{N2}=\sqrt{3}mg$,故此绳沿竖直方向,C 正确;虽然两轻绳中的拉力大小分别为 mg 和 $2mg$,但由于其中一拉力方向的变化,使得两绳拉力的合力发生改变,B 项错误;由以上的分析可知,选项 D 错误。故本题选 AC。

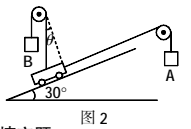


图 2

(2)①CD ②天平	
(3) $\frac{m_0g-(m_2+m_3)a}{m_0g}$ 偏大 忽略了纸带与限位孔之间的摩擦力、空气阻力、滑轮处的摩擦力、细绳的质量,导致动摩擦因数偏大。	
三、计算题	
15.(1)8m/s ² 2.5s (2)0.3s (3) $\frac{\sqrt{41}}{5}$	提示 (1)设减速过程中汽车加速度的大小为 a,所用时间为 t,由题可得初速度 $v_0=20\text{m/s}$,末速度 $v_t=0$,位移 $s=25\text{m}$,由运动学公式 $v_t^2-v_0^2=2as$, $t=\frac{v_0}{a}$ 联立以上两式,代入数据得 $a=8\text{m/s}^2$, $t=2.5\text{s}$;
(2)	设志愿者反应时间为 t' ,反应时间的增加量为 Δt ,由运动学公式得 $L=v_0t'+s$, $\Delta t=t'-t_0$ 联立以上两式,代入数据得 $\Delta t=0.3\text{s}$;
(3)	设志愿者所受合外力的大小为 F,汽车对志愿者作用力的大小为 F_0 ,志愿者质量为 m,由牛顿第二定律得 $F=ma$ 由平行四边形定则得 $F_0=F^2+(mg)^2$ 联立以上各式,代入数据得 $\frac{F_0}{mg}=\frac{\sqrt{41}}{5}$ 。
16.(1)12N (2)491N	
(3)	若水平风力增强,人对地面的压力不变
提示 (1)	对氢气球进行受力分析,并分解如图 3 甲所示。
由平衡条件列式得	竖直方向: $F_{\text{浮}}=mg+Tsin37^\circ$ 水平方向: $F_{\text{风}}=Tcos37^\circ$ 解得 $F_{\text{浮}}=12\text{N}$, $T=15\text{N}$;
图 3	
(2)	对人进行受力分析,并分解,如图 3 乙所示。
由平衡条件列式有	竖直方向: $F_N=Mg-Tsin37^\circ=500-15\times 0.6\text{N}=491\text{N}$;
(3)	若风力增强,只改变了水平方向的力,视气球及人为一整体可知,竖直方向上的受力情况没改变,人对地面的压力不变。
17.(1)15N (2)14.4N	
提示 (1)	对 G_1 进行受力分析,可求得 PB 绳的拉力为 $T_{PB}=\frac{10\sqrt{3}}{3}\text{N}$
对 G_2	进行受力分析,利用正交分解法可求得 $f/sin30^\circ+Ncos30^\circ=G_2$ $f/cos30^\circ=Nsin30^\circ+T_{PB}$ 代入数据解得 $f=15\text{N}$, $N=14.4\text{N}$ 故木块与斜面间的摩擦力为 15N;
(2)	由(1)中可知木块所受斜面的弹力为 14.4N。