

答案页第 5 期
物理·人教(必修 1)
第 17 期
3 版同步检测
A 卷

一、选择题

1.AB

提示 物体受共点力 F_1 、 F_2 、 F_3 作用而处于平衡状态,则这三个力的合力为零,因为 A、B 选项中三个力的合力不可能为零,所以选 AB。

2.B

提示 物体处于超重和失重状态时,所受重力不变,A 错;升降机减速上升时也是失重,C 错,在月球表面行走的人不是处于失重状态,D 错;上抛的木箱中的物体,加速度为重力加速度,故其处于完全失重状态,B 正确。

3.CD

提示 先整体,整体受到重力作用,加速度为 g ,然后隔离任一物体,可知物体只能受到重力作用加速度才是 g ,所以两物体间没有相互作用力。

4.C

提示 由题意 $m_A > m_B$,可知 m_A 存在竖直向下的加速度 a ,所以失重,而 m_B 存在竖直向上的加速度 a ,所以超重。将 A、B 两物体看做一个整体,由失重与超重的观点可得悬挂滑轮轻杆中的张力 $T = (m_A + m_B)g - m_A a + m_B a$,所以本题选 C。

5.D

提示 跳水运动员在空中时无论上升还是下落,加速度方向均竖直向下,由于不计空气阻力,故均为完全失重状态,故选 D。

6.D

提示 升降机静止时,由平衡条件知 $mg = kx_1$ ①
升降机运动时,弹簧伸长量减小,则弹簧秤所受弹力小于重力,物体处于失重状态,根据牛顿第二定律有

$$mg - kx_2 = ma \quad ②$$

联立①②两式得

$$a = \frac{kx_1 - kx_2}{m} = \frac{x_1 - x_2}{x_1} g$$

将 $x_1 = 4\text{cm}$, $x_2 = 2\text{cm}$,代入得 $a = 4.9\text{m/s}^2$ 。本题选 D。

7.A

提示 分析结点 c 的受力情况如图

1 所示,设 ac 绳受到的拉力为 F_1 、bc 绳受到的拉力为 F_2 ,根据平衡条件知 F_1 、 F_2 的合力 F 与重力 mg 等大、反向,由几何知识得

$$F_1 = F \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} mg$$

$$F_2 = F \sin 30^\circ = \frac{1}{2} mg$$

选项 A 正确。

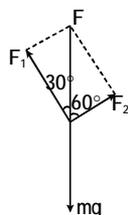


图1

8.ABD

提示 从 t_1 到 t_2 ,由图象可知钩码对传感器的拉力小于钩码的重力,钩码处于失重状态,加速度向下,电梯向下加速运动或向上减速运动,选项 A 正确;从 t_3 到 t_4 ,由图象可知钩码对传感器的拉力大于钩码的重力,钩码处于超重状态,加速度向上,电梯向下减速运动或向上加速运动,选项 B 正确;综合得出,选项 C 错误,选项 D 正确。

二、填空题

9.不能

提示 甲球落地所需时间 $t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 30}{10}} \text{ s} \approx 2.45\text{s}$ 。设乙球落地所需时间为 t_2 ,则 $H = v_0 t_2 + \frac{1}{2} g t_2^2$,即 $30 = 5t_2 + \frac{1}{2} \times 10t_2^2$,解得 $t_2 = 2\text{s}$ 或 $t_2 = -3\text{s}$ (舍去), $t_2 + 1\text{s} = 3\text{s} > t_1 = 2.45\text{s}$,即甲球先落地,所以在甲球未落地前,乙球不能追上甲球。

10.54 650 425

提示 由速度图象的“面积”表示位移可知,电梯上升的高度

$$h = \frac{1}{2} \times 2 \times 6\text{m} + 6 \times 6\text{m} + \frac{1}{2} \times 4 \times 6\text{m} = 54\text{m};$$

向上加速阶段的加速度 $a_1 = 3\text{m/s}^2$,此时对电梯的压力最大, $F_1 = mg + ma_1 = 650\text{N}$;向上减速阶段的加速度 $a_2 = 1.5\text{m/s}^2$,此时对电梯的压力最小, $F_2 = mg - ma_2 = 425\text{N}$ 。

11.25 43.5

提示 物体处于静止状态时,有 $f + F \sin 37^\circ = G$, $f = 25\text{N}$;要使物体匀速下滑,则 $G = f + F \sin \theta$, $f = \mu F \cos \theta$,解得推力的大小 $F = 43.5\text{N}$ 。

三、计算题

12. 10m/s^2

提示 水平方向: $T_A \sin \theta = T_B \cos \theta$, ⑤
即 OA 绳先断,故 $T_A = 320\text{N}$, $T_B = 240\text{N}$;
竖直方向: $T_A \cos \theta + T_B \sin \theta - mg = ma$
代入数据解得 $a = 10\text{m/s}^2$
故为使绳子不断,升降机竖直向上的加速度最大为 10m/s^2 。

13. (1) $\frac{1}{2} Mg + mg$

(2) $\frac{\sqrt{3} M}{3(M+2m)}$

提示 (1) 设杆对每个小环的支持力为 F_N ,由整体法分析有 $2F_N = (M+2m)g$

即 $F_N = \frac{1}{2} Mg + mg$

由牛顿第三定律得,小环对杆的压力

$$F_N' = \frac{1}{2} Mg + mg;$$

(2) 研究 M,得 $2F_T \cos 30^\circ = Mg$

临界状态,此时小环受到的静摩擦力达到最大值,因为最大静摩擦力大小近似等于滑动摩擦力大小,则有

$$F_T \sin 30^\circ = \mu F_N'$$

解得动摩擦因数 μ 至少为

$$\mu = \frac{\sqrt{3} M}{3(M+2m)}.$$

B 卷

1.A

提示 对滑块受力分析如图 2 所示,滑块受到重力 mg 、支持力 F_N 、水平推力 F 三个力作用。由共点力的平衡条件知, F 与 mg 的合力 F' 与 F_N 等大、反向。根据平行四边形定则可知 F_N 、 mg 和合力 F' 构成直角三角形,解直角三角形可求得:

$$F = \frac{mg}{\tan \theta}, F_N = \frac{mg}{\sin \theta}.$$
 所以正确选项为 A。

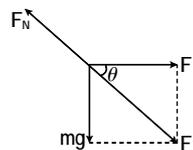


图2

2. (1) 10N

(2) $\frac{10\sqrt{3}}{3}$

提示 (1) OC 绳的拉力等于悬挂的物体重 $G = 10\text{N}$;

(2) 由力的平衡知识可求得: OB 绳的拉力为 $\frac{G}{\tan 60^\circ} = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ N}$

所以重物与水平面的摩擦力大小为 $\frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ N}$ 。

物理·人教(必修1)

第18期 3版章节测试

一、选择题

1.B

提示 根据物理学史可得。

2.D

提示 物体的惯性只与物体的质量有关,与物体的运动状态、所处的位置无关,选项 A、B、C 错误,选项 D 正确。

3.AD

提示 对小球水平方向受到向右的弹簧弹力 N ,由牛顿第二定律可知,小球必定具有向右的加速度,小球与小车相对静止,故小车可能向右做加速运动或向左做减速运动。故本题选 AD。

4.A

提示 设重物的质量为 m ,弹簧的劲度系数为 k 。平衡时 $mg=kx_1$,将重物向下拉 1cm ,由牛顿第二定律得 $k(x_1+x_2)-mg=ma$,联立解得 $a=2.5\text{m/s}^2$,选项 A 正确。

5.D

提示 由题中条件对物块 A、B、C 进行受力分析可得 $F-\mu mg=ma$,即 $a=\frac{F}{m}-\mu g$,作出的 $a-F$ 图象为斜率为 $\frac{1}{m}$ 的一条直线,与纵轴的截距为 $-\mu g$,由题意可得 $\mu_A g < \mu_B g = \mu_C g$, $\frac{1}{m_A} = \frac{1}{m_B} > \frac{1}{m_C}$,即 $\mu_A < \mu_B = \mu_C$, $m_A = m_B < m_C$ 。本题选 D。

6.C

提示 选取该系统进行受力分析,小车在水平方向上有向右的加速度,但竖直方向上该系统处于平衡状态,则小车对地面的压力不变。选小球进行受力分析,由于小车向右匀加速运动,设绳偏离竖直方向角度为 θ ,故 $T\cos\theta=mg$,即 $T>mg$,所以弹簧测力计读数变大,本题选 C。

7.B

提示 小球受力如图 1 所示,拉力 F 与支持力 F_N 的合力与重力 G 等大、反向,且 F_N 的方向不变,可见,在斜面缓慢向左运动时,绳的拉力 F 先减小后增大。

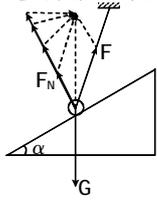


图 1

8.C

提示 物体受力情况如图 2 所示,由力的平衡条件可得

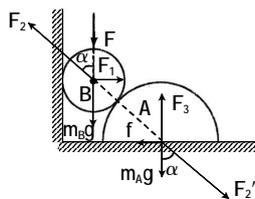


图 2

$$\begin{aligned} F_2 \cos \alpha &= m_B g + F & \text{①} \\ F_2 \sin \alpha &= F_1 & \text{②} \\ F_2' \cos \alpha + m_A g &= F_3 & \text{③} \\ F_2 &= F_2' & \text{④} \end{aligned}$$

由 F 缓慢增大时,由①②③④式可知 F_1 、 F_2 、 F_3 均增大,故本题选 C。

9.AD

提示 上升、下降过程中加速度大小分别为 $a_{\text{上}}=11\text{m/s}^2$, $a_{\text{下}}=9\text{m/s}^2$,由牛顿第二定律得 $mg+F_{\text{阻}}=ma_{\text{上}}$, $mg-F_{\text{阻}}=ma_{\text{下}}$,联立解得 $mg:F_{\text{阻}}=10:1$,故本题 AD 正确。

10.AC

提示 用平行于斜面向上的力拉滑块向上匀速滑动时,由共点力的平衡条件得 $F-\mu mg \cos \theta = mg \sin \theta$,将 $\mu = \tan \theta$ 代入解得 $F=2mg \sin \theta$,A 正确;用平行于斜面向下的力拉滑块向下匀速滑动时,则 $F+mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta$,将 $\mu = \tan \theta$ 代入解得 $F=0$,B 错误;给滑块沿斜面向下的初速度,由于 $\mu < \tan \theta$,即滑块重力沿斜面向下的分力大于最大静摩擦力,故滑块将加速下滑,C 正确;若 $\mu > \tan \theta$,即最大静摩擦力大于滑块重力沿斜面向下的分力,则滑块在斜面上静止,故 D 错误。本题选 AC。

二、填空题

11.(1) mg

(2) $\sqrt{(ma)^2 + (mg)^2}$

提示 (1) 小车静止时,由二力平衡条件可知 $F=mg$;

(2) 小车向右加速运动时:选球为研究对象,设杆对球弹力与竖直方向的夹角为 α ,小球受力如图 3 所示,据牛顿第二定律有

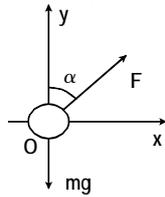


图 3

$$F \sin \alpha = ma, F \cos \alpha = mg$$

$$\text{解得 } F = \sqrt{(ma)^2 + (mg)^2}.$$

12.1.5 0.75 0.8

提示 设 a、b 两物块的加速度大小分别为 a_1 、 a_2 ,由 $v-t$ 图可得

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{6-0}{4-0} \text{m/s}^2 = 1.5\text{m/s}^2;$$

$$a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{12-6}{8-0} \text{m/s}^2 = 0.75\text{m/s}^2;$$

对 a、b 两物块由牛顿第二定律得 $f=ma_1$, $F-f=ma_2$

由此得 $m=0.8\text{kg}$ 。

13.(1) 3.89m/s^2

(2) 小车质量 m ,斜面上任意两点间距离 l 及这两点的高度差 h $\frac{mgh}{l} - ma$

提示 根据逐差法可知加速度

$$a = \frac{(x_6 - x_4) + (x_7 - x_3) + (x_8 - x_2) + (x_5 - x_1)}{(4T)^2}$$

由题图知 $T=0.04\text{s}$,代入纸带中数据解得 $a=3.89\text{m/s}^2$;

(2) 由受力分析可知

$$mg \sin \theta - f = ma, \text{即 } f = mg \sin \theta - ma$$

要求 f ,则需求出 $\sin \theta$,只需知道斜面上任意两点间距离 l 及这两点的高度差 h ,则 $f = mg \frac{h}{l} - ma$,所以还需测小车质量 m 。

三、计算题

14.(1) 4m 4m/s

(2) 6m 0

提示 (1) 当施加水平外力 $F_1=40\text{N}$ 时,物体开始运动,其加速度为

$$a_1 = \frac{F_1 - f}{m} = \frac{40 - 0.2 \times 100}{10} \text{m/s}^2 = 2\text{m/s}^2$$

物体在前 2s 的位移为

$$x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 \text{m} = 4\text{m}$$

物体在第 2s 末的速度为

$$v_1 = a_1 t_1 = 2 \times 2 \text{m/s} = 4\text{m/s};$$

(2) 当施加反向的外力 $F_2=20\text{N}$ 时,物体开始做匀减速运动,其加速度大小为

$$a_2 = \frac{F_2 + f}{m} = \frac{20 + 0.2 \times 100}{10} \text{m/s}^2 = 4\text{m/s}^2$$

所以物体匀减速运动的时间

$$t_2 = \frac{v_1}{a_2} = 1\text{s}$$

故物体在 4s 内的位移为

$$x = x_1 + x_2 = x_1 + \frac{v_1^2}{2a_2} = 4\text{m} + \frac{4^2}{2 \times 4} \text{m} = 6\text{m}$$

物体在第 4s 末的速度为零。

15.(1) 0.5N ,方向向右 (2) 1m/s^2

(3) 1m/s

提示 (1) 滑块所受摩擦力为滑动摩擦力 $F_f = \mu mg = 0.5\text{N}$,方向向左

根据牛顿第三定律,滑块对木板的摩擦力方向向右,大小为 0.5N ;

(2) 由牛顿第二定律得 $\mu mg = ma$

得出 $a = \mu g = 1\text{m/s}^2$;

(3) 木板的加速度 $a' = \frac{m\mu g}{M} = 0.5\text{m/s}^2$

设经过时间 t ,滑块和长木板达到共同速度 v ,则满足

$$\text{对滑块: } v = v_0 - at$$

$$\text{对长木板: } v = a't$$

由以上两式得滑块和长木板达到的共同速度 $v=1\text{m/s}$ 。

物理·人教(必修1)

第19期

3、4版综合测试

一、选择题

1.BD

提示 根据 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知加速度 a 由速度的变化量 Δv 和速度发生改变所需要的时间 Δt 共同决定,虽然 Δv 大,但 Δt 更大时, a 可以很小,故 A 错误。物体的速度变化越快,加速度越大,故 B 正确。在匀减速直线运动中,加速度方向与速度方向相反,物体的加速度不一定是负值,故 C 错误。加速度在减小,如果加速度方向与速度方向相同,那么速度在增加,故 D 正确。

2.ACD

提示 由 $v-t$ 图象的斜率表示加速度及斜率大的加速度大可知, A 正确。c 时刻前速度均为正,说明木块一直在向下运动;c 时刻后速度为负,说明 c 时刻以后木块向上运动,故 B 错误,C、D 正确。

3.A

提示 本题考查对矢量的理解。加速度是矢量,负号不表示大小,A 正确;两物体的初速度方向不确定,不能判断是加速还是减速,B 错误;若两物体均做减速运动,某时刻速度可以为零,C 错误;两个物体的运动方向可以相同,D 错误。故本题选 A。

4.B

提示 由牛顿第二定律可知 $F=ma=420\text{N}$,最近接 400N ,故本题选 B。

5.BC

提示 甲、乙两队进行拔河比赛时,由于不计绳的质量,所以绳上的张力处处相等,根据牛顿第三定律,甲队拉绳的力和绳拉甲队的力相等,乙队拉绳的力和绳拉乙队的力相等,所以 A 错误、C 正确;甲队之所以获胜,是因为甲队所受的地面的最大静摩擦力大于绳子的拉力,所以甲队不动,而且可以收绳;乙队之所以失败,是因为乙队受地面的最大静摩擦力小于绳的拉力,从而使乙队向甲队方向运动,即甲队与地面的最大静摩擦力大于乙队与地面的最大静摩擦力,B 正确。故本题选 BC。

6.CD

提示 甲、乙小球下落过程中,同一时刻甲的速度与乙的速度相同,A 错误,C 正确;离地高度 $h=x-\frac{gt^2}{2}$, x 分别是 H 、 $2H$,所以 B 错误;下落过程中甲、乙的加速度相同,D 正确。故本题选 CD。

7.ACD

提示 由 $v^2-v_0^2=2ax$ 得 $a = \frac{v^2-v_0^2}{2x} = \frac{8^2-6^2}{2 \times 28} \text{m/s}^2 = 0.5\text{m/s}^2$ 。再由 $v=v_0+at$ 得运动时间 $t = \frac{v-v_0}{a} = \frac{8-6}{0.5} \text{s} = 4\text{s}$,故 A 项对,B 项错;2s 末速度 $v_2=v_0+at_2=(6+0.5 \times 2)\text{m/s} = 7\text{m/s}$,C 项对;经 14m 处速度为 v' ,则 $v'^2-v_0^2=2ax'$,得 $v' = \sqrt{6^2+2 \times 0.5 \times 14} \text{m/s} = 5\sqrt{2} \text{m/s}$,即 D 项对。

8.BCD

提示 由图象可知,a、b 两物体的 $x-t$ 图象都是直线,所以两者都做匀速直线运动,物体 a 的速度为 $v_a = \frac{\Delta x_1}{\Delta t} =$

$$\frac{20-10}{5} \text{m/s} = 2\text{m/s}, \text{物体 b 的速度为 } v_b =$$

$\frac{\Delta x_2}{\Delta t} = \frac{0-10}{5} \text{m/s} = -2\text{m/s}$,所以两个物体的速度大小相等、方向相反,A 错误,B 正确;在 $t=5\text{s}$ 时,a、b 两个物体之间的距离为 $L=x_2-x_1=20\text{m}$ 。两个物体相距最远,C 正确;由题意可知,图象 c 是一条抛物线,由图象斜率可知,c 做加速运动,D 正确。故本题选 BCD。

9.A

提示 由题意可知,甲做匀减速直线运动,乙做匀加速直线运动,A 正确。第 1s 末甲、乙速度相等,无法判断是否相遇,B 错误。根据 $v-t$ 图象的斜率可知,甲、乙加速度方向相反,且甲的加速度比乙的大,C、D 错误。

10.BC

提示 由力的平行四边形定则可知,夹角不变时,分力增大,合力增大,增加重物的重量就是增大分力,B 正确;在分力不变时增大夹角,合力减小,将手指向上移动时增大了夹角,C 正确,D 错误;增加绳的长度对合力没有影响,A 错误。故本题选 BC。

11.BCD

提示 设物块刚好不下滑时 $F=F_1$,沿斜面与垂直斜面方向建立直角坐标,由正交分解法可得

$$F_1 \cos \theta + \mu N = G \sin \theta, N = F_1 \sin \theta + G \cos \theta, \text{得}$$

$$\frac{F_1 \sin 37^\circ - 0.5 \times \cos 37^\circ}{G} = \frac{0.2}{1.1} = \frac{2}{11};$$

$$\text{设物块刚好不上滑时 } F=F_2, \text{则}$$

$$F_2 \cos \theta - \mu N + G \sin \theta, N = F_2 \sin \theta + G \cos \theta, \text{得}$$

$$\frac{F_2}{G} = \frac{\sin 37^\circ + 0.5 \times \cos 37^\circ}{\cos 37^\circ - 0.5 \times \sin 37^\circ} = \frac{1}{0.5} = 2$$

$$\text{即 } \frac{2}{11} \leq \frac{F}{G} \leq 2. \text{故本题选 BCD.}$$

12.C

提示 设细线上的张力为 F_1 。要求 F_1 , 选受力少的物体 m_1 为研究对象较好;此外还必须知道物体 m_1 的加速度 a , 要求加速度 a , 则选 $m_1、m_2$ 整体为研究对象较好。

$$\text{在水平面上运动时}$$

$$F_1 - \mu m_1 g = m_1 a \quad \text{①}$$

$$F - \mu(m_1 + m_2)g = (m_1 + m_2)a \quad \text{②}$$

$$\text{联立①②式解得 } F_1 = \frac{m_1 F}{m_1 + m_2}$$

$$\text{在斜面上运动时}$$

$$F_1 - m_1 g \sin \theta - \mu m_1 g \cos \theta = m_1 a \quad \text{③}$$

$$F - (m_1 + m_2)g \sin \theta - \mu(m_1 + m_2)g \cos \theta = (m_1 + m_2)a \quad \text{④}$$

$$\text{联立③④式解得 } F_1 = \frac{m_1 F}{m_1 + m_2}$$

同理可得,竖直向上运动时,细线上的张力 F_1 仍是 $\frac{m_1 F}{m_1 + m_2}$ 。故本题选 C。

二、填空题

13.200N/m 弹簧的重力导致其形变提示 图象不过原点,说明在不受拉力的作用下,弹簧的形变量不为零,说明弹簧在自身的重力作用下发生了形变,由胡克定律得 $F=kx-mg$,故图象的斜率等于弹簧的劲度系数,从图象上取两个点求出斜率即可。

$$14.(1)\text{①}0.16 \quad \text{②减小} \quad (2)\frac{1}{M+m}$$

提示 (1)用逐差法求出加速度

$$a = \frac{(x_3 + x_4) - (x_1 + x_2)}{4T^2}$$

$$= \frac{(3.83 + 3.99 - 3.52 - 3.68) \times 10^{-2}}{4 \times (0.1)^2} \text{m/s}^2$$

$$\approx 0.16\text{m/s}^2$$

平衡摩擦力的目的应使小车在没有拉力作用下沿长木板做匀速直线运动,现小车有加速度,表示木板的倾角偏大,应将木板的倾角稍调小一些;

(2)本实验过程中系统的总质量不变,小车的加速度为 $a = \frac{mg}{M+m} = \frac{F}{M+m}$,故 $a-F$ 图象斜率的物理意义是 $\frac{1}{M+m}$ 。

三、计算题

15.40N

提示 把圆柱体的重力沿垂直两侧槽面分解,得压力 $F_{N1}=F_{N2} = \frac{G}{2\cos\alpha}$,匀速推动时的推力 $F = \mu(F_{N1} + F_{N2}) = \frac{\mu G}{\cos\alpha}$ 。代入数值得 $F=40\text{N}$ 。

16.(1)300m (2)13.74s

提示 (1)前 4s 小物体做初速度为零的匀加速直线运动,加速度 $a=15\text{m/s}^2$,方向向上。

4s 末运载火箭与小物体的速度为 $v=at=60\text{m/s}$

$$\text{位移为 } x_1 = \frac{1}{2}at^2 = 120\text{m}$$

小重物掉出后以 60m/s 的初速度做竖直上抛运动,上升的高度为 $h = \frac{v^2}{2g} = 180\text{m}$

小重物最高可上升到距地面 $H = x_1 + h = 300\text{m}$;

(2)小重物从运载火箭上脱落后上升所用时间 $t_1 = \frac{v}{g} = 6\text{s}$

设从最高点下落到地面的时间为 t_2 ,则 $H = \frac{1}{2}gt_2^2$

$$\text{即 } 300\text{m} = \frac{1}{2}gt_2^2, \text{得 } t_2 = \sqrt{60\text{s}} = 2\sqrt{15}\text{s} \approx$$

7.74s 则小重物从运载火箭上掉出之后到落回地面需要的时间

$$t_{\text{总}} = t_1 + t_2 = 13.74\text{s}.$$

17.(1)瞬时速度 (2)100m

提示 (1)限速指的是该路段上任一位置的速度不能超过 120km/h ,是瞬时速度;

(2)两车在该路段的行驶速度为 $v_0 = 120\text{km/h} = \frac{100}{3} \text{m/s}$,设正常行驶时两车恰好不相碰的距离为 Δx_0 ,则恰好不相碰应

$$\text{满足 } \Delta x_0 + \frac{v_0^2}{2a} = v_0 t + \frac{v_0^2}{2a}$$

$$\text{故 } \Delta x_0 = v_0 t = \frac{100}{3} \times 1\text{m} = \frac{100}{3} \text{m}$$

依题意得安全距离 $\Delta x = 3\Delta x_0 = 100\text{m}$ 。

18.(1)1.2m (2)0.25 (3)7.5N

提示 (1)由图象可得 $\bar{v} = 1\text{m/s}$

故小球沿细杆滑行的距离 $x = \bar{v}t = 1.2\text{m}$;

(2)减速阶段的加速度大小

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 2.5\text{m/s}^2$$

由牛顿第二定律得 $\mu mg = ma_2$

即动摩擦因数 $\mu = 0.25$;

(3)加速阶段的加速度大小

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 5\text{m/s}^2$$

由牛顿第二定律得 $F - \mu mg = ma_1$

解得 $F = 7.5\text{N}$ 。

物理·人教(必修1)

第20期

3、4版综合测试

一、选择题

1.A

提示 抛出去的标枪、手榴弹等因有惯性要继续向前运动,A正确;质量是物体惯性大小的量度,惯性不会因失重而改变,B、C均错误;因两物体材料不同,物体与地面的动摩擦因数不同,故用同样的水平力推不动的,不一定是质量大的,D错误。故本题选A。

2.C

提示 乙从蹦床上竖直跳起后相对于甲向上做匀速直线运动,因此甲看到乙一直朝上运动。故本题选C。

3.C

提示 作用力与反作用力总是大小相等,A、B错误,C正确;作用力与反作用力分别作用在不同的两个物体上,不能求合力,D错误。故本题选C。

4.A

提示 公路上行驶的汽车整体,大小和形状通常可以忽略,故A正确;乒乓球运动员拉出的弧圈球,要研究其转动情况,故不能看做点,故B错误;演员身体上各个点运动情况不同,不能用一个点代替运动员,故C错误;在双杠上表演动作的体操运动员,要研究其形态,不能看做点,故D错误。

5.BC

提示 由图看出, F_1 是小球所受的重力,其施力物体是地球,A错误; F_2 是弹簧对小球的弹力,其反作用力是小球对弹簧的拉力,即 F_3 ,B正确; F_3 是小球对弹簧的拉力,其施力物体是小球,C正确; F_4 是天花板对弹簧的拉力,其反作用力是作用在天花板上的拉力,D错误。故本题选BC。

6.C

提示 $v=288\text{km/h}=80\text{m/s}$

飞机做初速度为零的匀加速直线运动,根据速度时间公式可知 $v=at$

$$a = \frac{v}{t} = \frac{80}{10} \text{m/s}^2 = 8\text{m/s}^2, \text{故C正确。}$$

7.A

提示 可把A、B当做一个物体,由二力平衡知,A受桌面向左的滑动摩擦力,大小为 m_0g ,对物块B,运动状态不变,没有相对A运动的趋势,故B不受摩擦力,故本题选A。

8.B

提示 静止时弹簧弹力 $F=mg$ 。电梯静止不动时,小球受力平衡,有 $mg=kx$,弹簧的伸长量比电梯静止时小了,说明弹力变小了,根据牛顿第二定律,有 $mg-\frac{3}{4}kx=ma, \frac{1}{4}mg=ma, a=2.5\text{m/s}^2$,加速度向下,电梯加速下降或者减速上升,乘客处于失重状态,选项A、C错误,B正确;乘客对地板的压力大小为 $F_N=mg-ma=500\text{N}-125\text{N}=375\text{N}$,选项D错误。故本题选B。

9.AC

提示 上升的加速度 a_1 大于下落的加速度 a_2 ,根据逆向转换的方法,上升的

最后一秒可以看成以加速度 a_1 从零下降的第一秒,故有 $\Delta v_1=a_1t, x_1=\frac{1}{2}a_1t^2$;而

以加速度 a_2 下降的第一秒内有 $\Delta v_2=a_2t, x_2=\frac{1}{2}a_2t^2$,因 $a_1>a_2$,所以 $x_1>x_2, \Delta v_1>\Delta v_2$ 。

本题选AC。

10.D

提示 列车过完桥行驶的距离为 $2L$,车头经过桥尾时的速度为 v_2 刚好是这一段距离的中间位置,设列车过完桥时的速度为 v ,则 $v_2=\sqrt{\frac{v_1^2+v^2}{2}}$,解得 $v=\sqrt{2v_2^2-v_1^2}$ 。故本题选D。

11.ABD

提示 若斜面光滑,则小车沿斜面上滑和下滑时的加速度大小相同,即大小相等、方向相同,故图A是可能的;若斜面不光滑,且小车与斜面之间的动摩擦因数 μ 和斜面的倾角 θ 之间满足 $\mu<\tan\theta$,则小车沿斜面上滑时的加速度要大于其沿斜面下滑时的加速度,故图象B可能、C不可能;若斜面不光滑,且小车与斜面之间的动摩擦因数 μ 和斜面的倾角 θ 之间满足 $\mu>\tan\theta$,则小车沿斜面上滑的速度减小为零后,将最终停在斜面上,故图象D是可能的。故本题选ABD。

12.C

提示 对重物受力分析,受重力和拉力,故 $T=mg$ ①

对圆环分析,受细线的两个拉力和轨道的支持力,如图1所示:

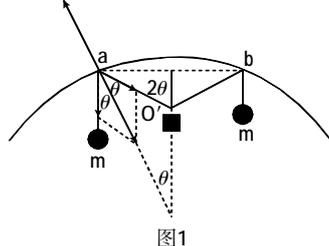


图1

设支持力与竖直方向的夹角为 θ ;再对钩码受力分析,受两个拉力和重力,结合几何关系,两个拉力与竖直方向的夹角为 2θ ,根据平衡条件,有

$$2T\cos 2\theta = Mg \quad ②$$

$$\text{联立①②解得 } M = 2m\cos 2\theta$$

$$\text{根据几何关系,有 } \sin\theta = \frac{R}{R} = \frac{1}{4}$$

$$\text{故 } M = 2m(1 - 2\sin^2\theta) = \frac{7}{4}m$$

故C正确。

二、填空题

13.4 32

提示 设向下为正方向,空心管向下的加速度为

$$a = \frac{mg-F}{m} = 2\text{m/s}^2$$

$$\text{根据位移关系 } 24 + \frac{1}{2}at^2 = -10t + \frac{1}{2}gt^2$$

解得 $t=4\text{s}$;

$$\text{对小球有 } 64 = -vt + \frac{1}{2}gt^2$$

$$\text{对空心管有 } 64 = \frac{1}{2}at^2$$

解得 $t=8\text{s}, v=32\text{m/s}$ 。

$$14.(1) \frac{d}{t_1} \quad (2) \frac{(t_1^2 - t_2^2)d^2}{2Lt_1t_2^2}$$

(3)不挂砂和砂桶,调节长木板的倾角,轻推小车让其下滑,直至两个光电门的读数相等为止

(4)平衡摩擦力时木板倾角太大 没有满足小车质量远大于砂和砂桶的质量

三、计算题

15.60N 6kg

提示 对A、B球的受力分析如图2所示。

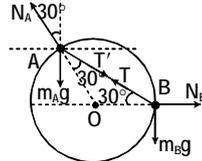


图2

根据物体B处于平衡状态,有

$$T\sin 30^\circ = m_B g$$

$$T = 2m_B g = 2 \times 3 \times 10\text{N} = 60\text{N};$$

根据物体A处于平衡状态,有

$$\text{在水平方向 } T\cos 30^\circ = N_A \sin 30^\circ$$

$$\text{在竖直方向 } N_A \cos 30^\circ = m_A g + T\sin 30^\circ$$

且 $T=T'$

$$\text{由上各式解得 } m_A = 2m_B = 6\text{kg}.$$

$$16.(1) 10\text{s} \quad (2) 13.5\text{s}$$

提示 (1)设经 t_1 秒,汽车追上自行车,由题意得

$$v_{汽}t_1 = v_{自}t_1 + x$$

$$\text{代入数据解得 } t_1 = 10\text{s};$$

(2)汽车的加速度大小为 $a=2\text{m/s}^2$,设第二次追上所用的时间为 t_2 ,则有

$$v_{自}t_2 = v_{汽}t_2 - \frac{1}{2}at_2^2$$

$$\text{代入数据解得 } t_2 = 12\text{s}$$

设汽车从刹车到停下用时 t_3 秒,则有

$$t_3 = \frac{v_{汽}}{a} = 9\text{s} < t_2$$

故自行车再次追上汽车前,汽车已停下

$$\text{停止前汽车的位移为 } x_{汽} = \frac{0+v_{汽}}{2}t_3$$

$$\text{设经 } t_4 \text{ 时间追上,则有 } v_{自}t_4 = \frac{0+v_{汽}}{2}t_3$$

解得 $t_4 = 13.5\text{s}$,再经过 13.5s 两车第二次相遇。

$$17.(1) 0.98\text{s} \quad 4.9\text{m} \quad (2) 1.49\text{s}$$

提示 (1)物体上传送带以后,加速过程中的加速度为

$$a = \frac{mgsin\theta + \mu mgcos\theta}{m} = 10.196\text{m/s}^2$$

物体的速度达到 10m/s 时就不再加速,加速过程中对应的时间为

$$t_1 = \frac{v}{a} = \frac{10}{10.196} \text{s} = 0.98\text{s}$$

加速过程中对应的位移为

$$s_1 = \frac{v^2}{2a} = 4.9\text{m};$$

(2)因为 $mgsin\theta < \mu mgcos\theta$, 0.98s 以后物体受到的摩擦力变为沿传送带向上,其加速度大小为零。

设物体完成剩余的位移 s_2 所用的时间为 t_2 ,则 $s_2 = v_0t_2$

$$\text{解得 } t_2 = 0.51\text{s}$$

$$\text{所以 } t = 0.98\text{s} + 0.51\text{s} = 1.49\text{s}.$$