

一、选择题

1.C

提示 “其满而重者行迟,空而轻者行疾”“任重,其进取疾速,难矣”,本质上的意思是,在相同

力的作用下,质量大的物体速度变化慢,加速度小,质量小的物体速度变化快,加速度大,因此王充对运动和力的关系理解与牛顿第二定律相近,故C正确。

2.C

提示 甲处于匀加速直线运动状态,受到重

力、竖直向上的支持力和水平向右的静摩擦力三个力的作用,乙处于匀加速直线运动状态,受到重力、垂直于斜面向上的支持力和沿斜面向上的摩擦力三个力的作用,故A错误;对甲受力分析,如图1所示,由于甲沿斜面向上做匀加速直线运动,将加速度沿水平方向和竖直方向分解,则加速度有竖直向上的分量,在竖直方向上, $F_N>G$,故B错误,C正确;对乙受力分析,如图2所示,在垂直于斜面方向上,受力平衡,则 $F_N=G\cos\theta<G$,故D错误。

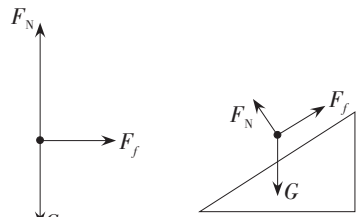


图1

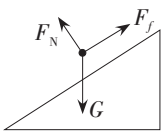


图2

3.ABD

提示 由牛顿第二定律可得 $a=\frac{F}{m}$,等号两边的单位相等,即1 N/kg=1 m/s²,A正确;“米”“千克”“牛顿”都属于国际单位制的单位,B正确;后人为了纪念牛顿,把“牛顿”作为力的单位,但不是基本单位,C错误;在力学范围内,国际单位制规定长度、质量、时间为三个基本量,D正确。

4.C

提示 高铁沿直线进站时,做减速运动,由于惯性,水保持原来的运动状态,水相对于水杯会向前偏移,水面形状接近于C图。

5.C

提示 因雨滴下落过程中受到空气阻力,且

空气阻力与其速率的二次方成正比,所以两颗小雨滴A和B从高空由静止开始下落时,速度为零,加速度最大,最大加速度均为重力加速度g,则最大加速度之比为1:1;对雨滴下落过程中,由牛顿第二定律得 $mg-F_{\text{阻}}=ma$,又 $F_{\text{阻}}=kv^2$,可知雨滴做加速度逐渐减小的加速运动,当雨滴加速度为零时,速度最大,即 $mg=kv^2$,最大速度 $v=\sqrt{\frac{mg}{k}}$,因为雨滴A、B的质量之比为1:4,所以雨滴A和B在空中运动的最大速度之比为1:2,故C正确。

6.D

提示 该同学站在压力传感器上完成一次下蹲动作的过程中,先向下加速运动,后向下减速运动,其加速度先向下后向上,即先失重后超重,选项D正确。

7.AB

提示 由题图乙可知,当水平外力 $F=0$ 时,物体的加速度 $a=-6\text{ m/s}^2$,此时物体的加速度 $a=-g\sin\theta$,可求出斜面的倾角 $\theta=37^\circ$,选项B正确;当水平外力 $F=15\text{ N}$ 时,物体的加速度 $a=0$,此时 $F\cos\theta=mg\sin\theta$,可得 $m=2\text{ kg}$,选项A正确;由于不知道加速度与时间的关系,所以无法求出物体在各个时刻的速度,也无法求出物体加速度由 2 m/s^2 增加到 6 m/s^2 过程中的位移,选项C、D错误。

8.B

提示 当表演者拉着轻绳不动,以大小为 a_1 的加速度下降时,设绳中的张力大小为 F_T ,则对表演者和重物,根据牛顿第二定律分别有 $Mg-F_T=Ma_1$, $F_T-mg=ma_1$,当表演者快速地沿绳向上爬,相对地面静止时,根据平衡条件可知,轻绳对表演者的作用力大小为 $F_T=Mg$,对重物,根据牛顿第二定律得 $F_T-mg=ma_2$,又知 $\frac{M}{m}=k$,联立解得 $\frac{a_1}{a_2}=\frac{1}{k+1}$,故B正确。

二、计算题

9.(1) $\frac{m_1m_2g}{m_1+m_2}$ (2)1:2

提示 (1)根据牛顿第二定律,对B有

$$m_2g-F_T=m_2a_1$$

$$\text{对A有 } F_T=m_1a_1$$

$$\text{则 } F_T=\frac{m_1m_2g}{m_1+m_2};$$

(2)根据牛顿第二定律,对B有

$$m_2g-F_{T2}=m_2a_2$$

$$\text{对A+C有 } F_{T2}=2m_1a_2$$

$$\text{则 } F_{T2}=\frac{2m_1m_2g}{2m_1+m_2}$$

$$\text{由 } F_{T2}=\frac{3}{2}F_T\text{得}$$

$$\frac{2m_1m_2g}{2m_1+m_2}=\frac{3m_1m_2g}{2(m_1+m_2)}$$

$$\text{所以 } m_1:m_2=1:2。$$

10.(1)5 m/s (2)10 N

提示 (1)施加力 F 前,分析物块的受力情况,如图3甲所示。

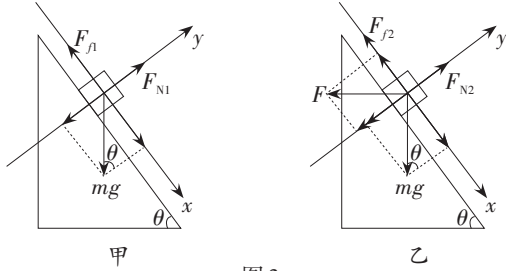


图3

沿斜面方向和垂直斜面方向建立直角坐标系,可得

$$F_{N1}-mg\cos\theta=0$$

$$mg\sin\theta-F_{f1}=ma_1$$

$$F_{f1}=\mu F_{N1}$$

$$\text{联立解得 } a_1=5\text{ m/s}^2$$

由题意可知,物块运动至中点时速度最大,有

$$v^2=2a_1\cdot\frac{L}{2}$$

$$\text{解得 } v=5\text{ m/s}。$$

(2)物块由中点到底端的过程做匀减速直线运动,设加速度为 a_2 ,可知

$$0-v^2=2a_2\cdot\frac{L}{2}$$

$$\text{解得 } a_2=-5\text{ m/s}^2$$

受力分析如图3乙所示,建立直角坐标系,可得

$$F_{N2}-mg\cos\theta-F\sin\theta=0$$

$$mg\sin\theta-F_{f2}-F\cos\theta=ma_2$$

$$F_{f2}=\mu F_{N2}$$

$$\text{联立解得 } F=10\text{ N}。$$

一、选择题

1.D

提示 运动员对地面的压力与地面对运动员的支持力是一对相互作用力,大小相等,故A错误;重力是由于地球的吸引而产生的,所以任意过程中,其反作用力均为人对地球的引力,B错误;弯曲的撑竿对人的作用力和人对撑竿的作用力是相互作用力,故撑竿起跳上升阶段,弯曲的撑竿对人的作用力大小等于人对撑竿的作用力,C错误,D正确。

2.B

提示 以A、B整体为研究对象,受力情况如图1所示,受到重力 G 、力 F 、地面对A的支持力 F_N 和摩擦力 F_f ,设斜面的倾角为 α ,由平衡条件得 $F_N+F\sin\alpha=G$, $F_f=F\cos\alpha$,由于 F 增大,则 F_N 减小, F_f 增大,故A、C、D错误,B正确。

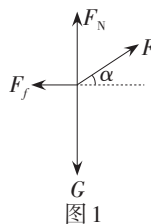


图1

3.C

提示 以三个物块组成的整体为研究对象,在水平方向上由于地面光滑,对C没有摩擦力,根据平衡条件得知,墙对A没有弹力,因而也没有摩擦力,故A、B错误;A受到重力、B的支持力和B对A的摩擦力三个力作用,故C正确;先对A、B整体研究,水平方向上,墙对A没有弹力,则由平衡条件分析可知,C对B没有摩擦力,再对B受力分析,受到重力、A的压力和A对B的摩擦力、C的支持力,共四个力作用,故D错误。

4.BD

提示 把两个小球1和2看作整体,受力分析如图2甲所示,由平衡条件可知 $F_1=\frac{3G}{\cos 30^\circ}=2\sqrt{3}G$, $F_3=3G\tan 30^\circ=\sqrt{3}G$,A错误,D正确;对小球2受力分析,如图乙所示,由平衡条件得 $F_2=\sqrt{G^2+F_3^2}=2G$,B正确,C错误。



图2

5.ACD

提示 图甲中整体受重力、支持力、压力和摩擦力而处于静止,故C正确;对A分析可知,A受重力、支持力、墙对A的摩擦力、B对A的弹力,A、B间一定有摩擦力,共五个力,图乙中整体受重力、弹力的作用而平衡,故C与墙之间没有摩擦力,则C只受重力、D的支持力及D对C的摩擦力的作用,共受三个力,故A正确,B错误;因C有向下的运动趋势,D、C间一定有压力,故D对C一定有向右上方的摩擦力,故D正确。

6.D

提示 无论传送带的转速是多少,在水平方向上,滑块B都受力平衡,所以滑块B不受摩擦力,故A错误,D正确;A、B整体受到向右的绳的拉力作用,则A受到传送带对A水平向左的滑动摩擦力,故B错误;A受到的摩擦力大小与相对速度无关,只与动摩擦因数(粗糙程度)和压力有关,故C错误。

7.C

提示 设绳拉力为 F_T ,对两滑块受力分析。

$$\text{对A: } F_T\sin\theta=m_Ag$$

$$\text{对B: } F_T\sin 2\theta=m_Bg$$

$$\text{可得 } \frac{m_A}{m_B}=\frac{1}{2\cos\theta}。 \text{故C正确。}$$

8.ABD

提示 根据胡克定律得 $F=k\Delta x=1\text{ N}$,故A正确;对A球受力分析,如图3所示,根据平衡条件得 $F_T\sin 30^\circ=F$, $F_T\cos 30^\circ+G_A=F_N$,解得 $F_T=2\text{ N}$, $F_N=(2+\sqrt{3})\text{ N}$,故B正确,C错误;对球C受力分

析,如图4所示,根据平衡条件得 $G_C=2F_T\cos 30^\circ=2\sqrt{3}\text{ N}$,故D正确。

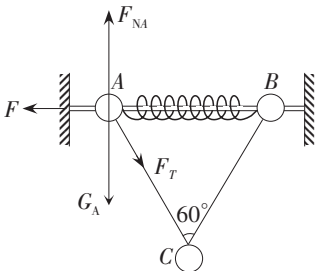


图3

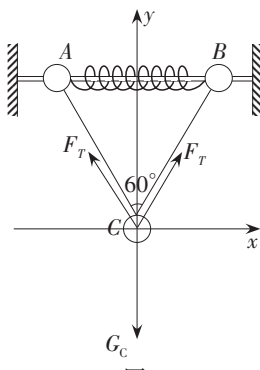


图4

二、填空题

9.(1)如图5所示 (2)50 (3)竖直悬挂时,弹簧自身重力的影响

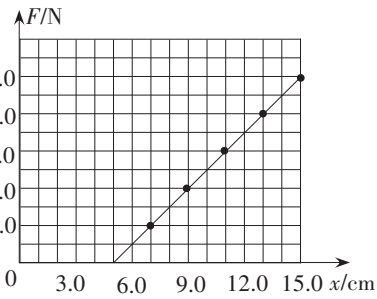


图5

三、计算题

10.(1)30° (2) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

提示 (1) m 处于匀速直线运动状态,其合力为零。以 m 为研究对象,由平衡条件得

$$\text{水平方向: } F\cos 60^\circ-F_T\cos\theta=0 \quad ①$$

$$\text{竖直方向: } F\sin 60^\circ-F_T\sin\theta-mg=0 \quad ②$$

由①②得 $\theta=30^\circ$ 。

(2) M 、 m 整体处于匀速直线运动状态,可看作整体,系统所受合力为零。

以 M 、 m 整体为研究对象,由平衡条件得

$$\text{水平方向: } F\cos 60^\circ-\mu F_N=0 \quad ③$$

竖直方向:

$$F_N+F\sin 60^\circ-Mg-mg=0$$

$$\text{由③④得 } \mu=\frac{\sqrt{3}}{3}。$$



④

扫码获取报纸
相关内容课件

§4.1 牛 顿 第 一 定 律

1.A

提示 伽利略的理想斜面实验说明物体一旦运动起来就要保持这种状态,即物体具有惯性,故 A 正确;笛卡儿研究了运动和力的关系,对牛顿第一定律的建立做出了贡献,故 B 错误;伽利略最早指出力不是维持物体运动状态的原因,故 C 错误;亚里士多德认为物体的自然状态是静止的,只有当它受到力的作用才会运动,故 D 错误。

2.B

提示 当物体所受的合力为零时,物体也可以处于匀速直线运动状态或静止状态,选项 A 错误;由牛顿第一定律可知,力是改变物体运动状态的原因,选项 B 正确;惯性是物体保持原有运动状态不变的一种性质,惯性定律则反映物体在一定条件下的运动规律,选项 C 错误;物体的惯性与运动速度大小无关,选项 D 错误。

3.C

提示 惯性大小的唯一量度是质量,质量越大,则惯性越大,故 A、B、D 错误,C 正确。

§4.2 实 验 : 探 究 加 速 度 与 力 、 质 量 的 关 系

(1)ABD (2)0.20 (3) $m\ll M$

提示 (1)实验中的错误之处有:打点计时器没有用交流电源;小车应靠近打点计时器;没有垫高木板平衡摩擦力。故选 ABD。

(2)根据 $\Delta x=aT^2$,运用逐差法得

$$a=\frac{(x_4-x_2)-x_2}{4T^2}=\frac{(0.040\,4-0.016\,3)-0.016\,3}{4\times 0.1^2}\text{ m/s}^2=0.20\text{ m/s}^2。$$

§4.3 牛 顿 第 二 定 律

1.CD

提示 虽然 $F=ma$,但 m 与 a 无关,因 a 是由 m 和 F 共同决定的,且 a 与 F 同时产生、同时消失、同时存在、同时改变, a 与 F 的方向永远相同,故 A、B 错误,C、D 正确。

2.C

提示 由牛顿第二定律得 $a=\frac{F}{m}$,根据运动学公式有 $v=at$,联立解得 $t=\frac{mv}{F}$,C 正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.ABC

提示 这句话的意思是圆物投在地上,它的运动方向不确定,向东、向西、向南、向北都可能,

用棒拨动,才能使它停下来,说明力是改变物体运动状态的原因,选项 D 正确,故本题选 ABC。

2.B

提示 小车做匀速直线运动,桌面上的小球 A 和 B 也做匀速直线运动,即速度一致。当车突然停止时,由于惯性,小球 A 和 B 仍会保持原来的运动状态不变,因此在两球还没有离开桌面前,它们的距离将不变,故 B 正确。

3.B

提示 根据牛顿第一定律可知,三滴油离开容器时的速度和该时刻车厢行驶的速度相同,在竖直方向上,运动情况相同,则落到车厢地板上所用的时间相同,而在水平方向上,油滴相对于车的加速度方向向左,则油滴相对于车的位移方向向左,位移大小 $x=\frac{1}{2}at^2$,所以三滴油都落在同一位置上,故 B 正确。

4.C

提示 设物体所受的滑动摩擦力大小为 F_f ,水平推力为 F 时,加速度为 a ,当水平推力变为 $2F$ 时,物体的加速度为 a' ,根据牛顿第二定律得 $F-f_f=ma$, $2F-F_f=ma'$,则 $\frac{a'}{a}=\frac{2F-F_f}{F-F_f}=2+\frac{F_f}{F-F_f}>2$,即 $a'>2a$,故 C 正确,A、B、D 错误。

5.B

提示 物体受到的滑动摩擦力大小 $F_f=\mu mg=20\text{ N}$,方向水平向右,物体受到的合力 $F_{\text{合}}=F+F_f=40\text{ N}$,方向水平向右,根据牛顿第二定律得 $F_{\text{合}}=ma$,则 $a=4\text{ m/s}^2$,方向水平向右。

6.D

提示 撤离木板 AB 时,小球所受重力和弹簧弹力没变,二者合力的大小等于撤离木板前木板对小球的支持力 F_{N} 。由于 $F_{\text{N}}=\frac{mg}{\cos 30^\circ}=\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$,所以撤离木板后,小球的加速度大小为 $a=\frac{F_{\text{N}}}{m}=\frac{2\sqrt{3}}{3}g$ 。故选项 D 正确。

二、填空题

7.(1)AD (2)< >

提示 (1)实验中细绳要保持与长木板平行,A 正确;平衡摩擦力时不能将装有砝码的砝码桶通过定滑轮拴在木块上,这样无法平衡摩擦力,B 错误;实验时应先接通电源再放开木块,C 错误;平衡摩擦力后,改变木块上的砝码的质量后不再需要重新平衡摩擦力,D 正确。

(2)不平衡摩擦力,则 $F-\mu mg=ma$, $a=\frac{F}{m}-\mu g$,

图像斜率大的木块的质量小,纵轴截距绝对值大的动摩擦因数大,因此 $m_{\text{甲}}<m_{\text{乙}}$, $\mu_{\text{甲}}>\mu_{\text{乙}}$ 。

三、计算题

8.5 m/s²

提示 对物块受力分析,以沿斜面方向为 x 轴、垂直于斜面方向为 y 轴建立直角坐标系,如图 1 所示。

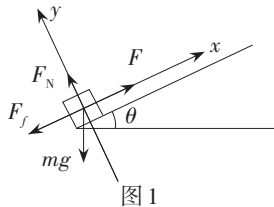


图 1

x 方向上,有 $F-mg\sin 30^\circ-F_f=ma$

y 方向上,有 $F_{\text{N}}=mg\cos 30^\circ$

又知 $F_f=\mu F_{\text{N}}$

联立解得 $a=5\text{ m/s}^2$ 。

B 卷

1.BC

提示 两物体整体的质量大,惯性大,运动状态难改变,而下面的物体质量较小,惯性小,运动状态容易改变,所以突然迅速向下用力拉下面的物体时,下面物体更容易脱离,即细线 b 容易先断,A 错误,B 正确;缓慢向下用力拉下面的物体时,系统处于动态平衡状态,细线 b 受到的拉力 $F_b=G_b+F$,细线 a 受到的拉力 $F_a=F_b+G_a=G_a+G_b+F$,由于细线 a 受到的拉力大于细线 b 受到的拉力,所以细线 a 容易先断,C 正确,D 错误。

2.(1)绳 OB 先断 (2) 7.5 m/s^2 向右匀加速运动或者向左匀减速运动

提示 (1)小球静止时,受力如图 2 所示。

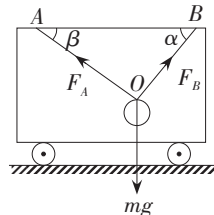


图 2

由平衡条件得,水平方向上有

$$F_A\cos \beta =F_B\cos \alpha$$

$$\text{可得}\frac{F_A}{F_B}=\frac{\cos \alpha}{\cos \beta}=\frac{3}{4}$$

所以不断增加小球的质量,绳 OB 先断。

(2)轻绳 OA 上的拉力恰好为 0 时,小球受力如图 3 所示。

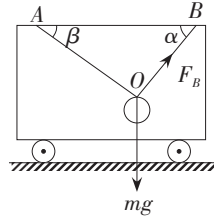


图 3

$$\text{水平方向上有}ma=\frac{mg}{\tan \alpha}$$

解得 $a=7.5\text{ m/s}^2$

小车可能向右匀加速运动,也可能向左匀减速运动。

第 15 期

2 版随堂练习

§4.4 力 学 单 位 制

1.AD

提示 kg 是国际单位制中质量的单位,是基本单位,选项 A 正确;N 是国际单位制中力的单位,是导出单位,选项 B 错误;m/s 是国际单位制中速度的单位,是导出单位,选项 C 错误;s 是国际单位制中时间的单位,是基本单位,选项 D 正确。

2.CD

提示 在有关力学问题的分析计算中,只要单位制统一即可,可以不采用国际单位制,选项 A 错误;力学单位制中,选为基本量的是质量、长度、时间,其国际单位分别是千克、米、秒,选项 B 错误,C 正确;单位制中的导出单位都可以用基本单位来表示,选项 D 正确。

3.A

提示 在运用公式计算时,各物理量的单位要采用同一单位制中的单位,且运算过程中只代入已知量的数值,数值后面直接写同一单位制中待求量的单位即可,这种运算属于正确且简洁的运算,故 A 正确。

§4.5 牛 顿 运 动 定 律 的 应 用

1.D

提示 由受力分析知合力大小恒定,方向水平向右,说明车厢有向右的恒定加速度,但速度方向不确定,故 D 正确。

2.D

提示 设小孩的质量为 m ,起跑时小孩受到的静摩擦力为 F ,滑行时受到滑动为 F_f ,由牛顿第二定律可知,起跑时的加速度大小为 $a_1=\frac{F}{m}$,滑行时的加速度大小为 $a_2=\frac{F_f}{m}$,由运动学公式得 $2a_1x_1=2a_2x_2$,解得 $x_2=\frac{a_1x_1}{a_2}=\frac{F}{F_f}x_1$,因为 $F\leq F_f$,所以 $x_2\leq x_1=3\text{ m}$,故 A、B、C 可能,D 不可能。

3.C

提示 物体做初速度为零的匀加速直线运动,由匀变速直线运动的位移公式可知,加速度为

$$a_1=\frac{2x_1}{t_1^2}=\frac{2\times 6}{2^2}\text{ m/s}^2=3\text{ m/s}^2$$

$$a_2=\frac{2x_2}{t_2^2}=\frac{2\times 9}{3^2}\text{ m/s}^2=2\text{ m/s}^2$$

由牛顿第二定律得

$$F_1=m_1a_1=4\times 3\text{ N}=12\text{ N}$$

$$F_2=m_2a_2=2.5\times 2\text{ N}=5\text{ N}$$

则 $F_1:F_2=12:5$,C 正确。

§4.6 超 重 和 失 重

1.D

提示 超、失重只是一种表面现象,实际的质量和重力均不变,由于质量不变,所以惯性不变,选项 A、B、C 错误,D 正确。

2.A

提示 盛满水的雪碧瓶自由下落时,瓶和里面的水都做自由落体运动,处于完全失重状态,

它们的运动情况是相同的,所以不会有水流出,A 正确,B、C、D 错误。

3 版同步检测

A 卷

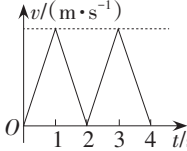
一、选择题

1.B

提示 表达式 $F_f=kSv^2$ 中, F_f 、 S 、 v 的单位分别为 N、m²、m/s,又 1 N=1 kg·m/s²,可得 1 kg·m/s²=1 k·m²·m²/s²,所以 k 的单位为 kg/m³。

2.C

提示 作出相应的小球的 $v-t$ 图像如图所示,由图可以看出,小球始终向前运动,选项 C 正确。



3.B

提示 根据加速度的定义式得 $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=2.5\text{ m/s}^2$,

空气对无人机的作用力 F 的竖直分力与重力平衡, F 的水平分力为匀加速直线运动的合力,则 $F=\sqrt{(mg)^2+(ma)^2}\approx 258\text{ N}$,故 B 正确。

4.CD

提示 对 A、B 两物体组成的整体分析,整体受到重力作用,则整体的加速度为 g ,对任一物块分析,物块只受到重力作用时加速度才是 g ,所以两物块间没有相互作用力。

5.C

提示 前 3 s 物体由静止开始做匀加速直线运动,由牛顿第二定律知 $a_0=\frac{F}{m}=\frac{30}{20}\text{ m/s}^2=1.5\text{ m/s}^2$,3 s 末物体的速度为 $v=a_0t=1.5\times 3\text{ m/s}=4.5\text{ m/s}$;3 s 后,力 F 消失,加速度立即变为 0,物体做匀速直线运动,所以 5 s 末的速度仍是 3 s 末的速度,即 4.5 m/s,加速度为 $a=0$,故 C 正确。

6.D

提示 剪断细线前,对物体和箱子整体分析,台秤示数 $F=3mg$,故 A 正确;剪断细线前,对物体 A 受力分析,有 $F_x=F_f+mg$,其中 $F_f=mg$,剪断细线的瞬间,对物体 A 受力分析,有 $F_x-mg=ma$,解得 $a=g$,方向竖直向上,此时对箱子有 $2mg+F_x=F'$,解得 $F'=4mg$,即台秤读数突然变大,故 B、C 正确;剪断细线后,弹簧的弹力 F_x 一直减小,则台秤读数 $F'=2mg+F_x$ 一直变小,故 D 错误。

二、计算题

7.(1) 3 m/s^2 (2) $\frac{1\,340}{3}\text{ m}$

提示 (1)根据台秤的示数可知支持力大小,台秤的示数为 65 kg 时,支持力 $F_{\text{N}}=650\text{ N}$,当电梯加速上升时,根据牛顿第二定律 $F_{\text{N}}-mg=ma$ 代入数据解得 $a=3\text{ m/s}^2$;

(2)对于匀加速运动过程,有 $h=\frac{v^2}{2a}$, $t=\frac{v}{a}$,代

入数据解得 $h=\frac{50}{3}\text{ m}$, $t=\frac{10}{3}\text{ s}$

因匀加速和匀减速阶段的加速度大小相等,所以两个阶段的时间和位移大小相等,故匀加速运动的时间 $t'=t_{\text{匀}}=2t$,匀速运动的位移 $h'=vt'$

代入数据解得 $t'=\frac{124}{3}\text{ s}$, $h'=\frac{1\,240}{3}\text{ m}$

故餐厅距地面的高度 $H=2h+h'=\frac{1\,340}{3}\text{ m}$ 。

8.(1)4 m/s (2)4 N (3)6 N

提示 (1)质点开始做匀加速直线运动,有

$$x_0=\frac{v_0+0}{2}t_1$$

解得 $v_0=4\text{ m/s}$;

(2)质点做匀减速直线运动的加速度 $a_2=$

$$\frac{0-v_0}{t_2}=-2\text{ m/s}^2$$

由牛顿第二定律得 $-F_f=ma_2$

解得 $F_f=4\text{ N}$;

(3)设质点做匀加速直线运动的加速度为

$$a_1, \text{有} x_0=\frac{1}{2}a_1t_1^2$$

由牛顿第二定律得 $F-F_f=ma_1$

解得 $F=6\text{ N}$ 。

B 卷

一、选择题

1.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细杆方向的分力产生的,设细杆与竖直方向夹角为 θ ,由牛顿第二定律知 $mg\cos \theta=ma$ ①

设圆心为 O ,半径为 R ,由几何关系得,滑环由开始运动至 d 点的位移为

$$x=2R\cos \theta \quad \text{②}$$

$$\text{由运动学公式得}x=\frac{1}{2}at^2 \quad \text{③}$$

$$\text{由①②③联立解得}t=2\sqrt{\frac{R}{g}}$$

小圆环下滑的时间与细杆的倾斜情况无关,故 $t_1=t_2=t_3$,故本题选 D。

2.A

提示 设物块受水平面的支持力为 F_{N} ,摩擦阻力为 F_f ,正方体棱长为 a ,物块被匀速推动,根据平衡条件,有

$$F=F_f$$

$$F_{\text{N}}=mg$$

$$\text{其中}F=kSv_0^2=ka^2v_0^2$$

$$\text{又}m=\rho a^3$$

$$\text{则}F_f=\mu F_{\text{N}}=\mu mg=\mu \rho a^3g$$

$$\text{解得}a=\frac{kv_0^2}{\mu \rho g}$$

当风速变为 $2v_0$ 时,则能推动的物块边长为原来的 4 倍,则体积为原来的 64 倍,质量为原来的 64 倍,选项 A 正确。

二、简答题

3.速度

提示 由 $A=\sqrt{\frac{GM}{r}}$ 可得,A 的单位是

$$\sqrt{\frac{\text{N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}\cdot\text{kg}}{\text{m}}}=\sqrt{\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}}$$

$$=\sqrt{\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}}=\text{m/s}$$

故物理量 A 是速度。