

第 5 期

第 3 版同步检测

1.AD

2.A

3.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,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,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。

4.C

提示 直升机原型机的受力如图1所示,所受合外力大小为 $\sqrt{5}mg$,方向斜向右上方,加速度大小为 $\sqrt{5}g$,故选项A、B均错误;空气对直升机原型机的作用力为 $\sqrt{(2mg)^2+(2mg)^2}=2\sqrt{2}mg$,故选项C正确,D错误。

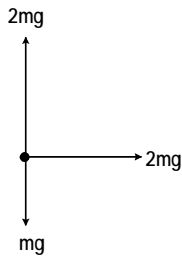


图 1

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10N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30N,合力不变,故物体的重力大小为20N,质量为2kg,C错误;从开始上升到分离,物体上升了4cm,即开始时弹簧的压缩长度为4cm,根据胡克定律 $mg=kx$, $k=500\text{N/m}=5\text{N/cm}$,B错误;根据牛顿第二定律可知,物体的质量为2kg,受到的合力为10N,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.BC

提示 此题目是受力分析的题,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是向上, $f-mg=ma$, $f=mg+ma$,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是向上, $mg-f=ma$, $f=mg-ma$,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; $F_1+F_2=Mg+mg+ma+Mg+mg-ma=2(M+m)g$,C正确。故选BC。

8.D

提示 小球受到重力 mg 、斜面的支持力 F_{N2} 、竖直挡板的水平弹力 F_{N1} ,设斜面的倾角为 α ,则竖直方向有 $F_{N2}\cos\alpha=mg$,因为 mg 和 α 不变,所以无论加速度如何变化, F_{N2} 不变且不可能为零,选项B错误,D正确;水平方向有 $F_{N1}-F_{N2}\sin\alpha=ma$,因为 $F_{N2}\sin\alpha\neq 0$,所以即使加速度足够小,竖直挡板的水平弹力也不可能为零,选项A错误;斜面 and 挡板对球的弹力的合力即为竖直方向的合力 $F_{N2}\cos\alpha$ 与水平方向的合力 ma 的合成,因此大于 ma ,选项C错误。

二、计算题

9.(1) 4.0m/s^2

(2) 58m/s^2 $1.05\times 10^6\text{N}$

提示 (1)飞机在后一阶段受到阻力和发动机提供的推力作用,做匀加速直线运动,设加速度为 a_2 ,此过程中的平均阻力 $F_f=0.2mg$

根据牛顿第二定律有 $F_{推}-F_f=ma_2$

代入数据解得 $a_2=4.0\text{m/s}^2$;

(2)飞机在电磁弹射阶段受到恒定的牵引力、阻力和发动机提供的动力,做匀加速直线运动。令飞机在电磁弹射区的加速度大小为 a_1 ,末速度为 v_1 ,平均阻力为 $F_f=0.05mg$ 。

由匀变速直线运动的规律有

$$l_1=\frac{v_1^2}{2a_1}$$

$$l-l_1=\frac{v^2-v_1^2}{2a_2}$$

联立上两式解得 $a_1=58\text{m/s}^2$

根据牛顿第二定律有

$$F_{牵}+F_{推}-F_f=ma_1$$

代入数据解得 $F_{牵}=1.05\times 10^6\text{N}$ 。

10.(1) 1000N

(2) $200\sqrt{3}\text{N}$,方向水平向左

提示 (1)选物体为研究对象,受力分析如图2甲所示。将加速度 a 沿水平和竖直方向分解,则有

$$F_{N1}-mg=masin\theta$$

解得 $a=5\text{m/s}^2$

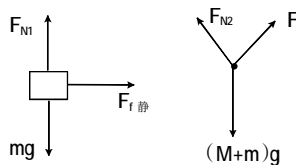


图 2

取小车、物体、磅秤这个整体为研究对象,受力分析如图2乙所示。

$$F-(M+m)g\sin\theta=(M+m)a$$

所以 $F=1000\text{N}$;

(2)对物体有

$$F_{静}=macos\theta=200\sqrt{3}\text{N}$$

根据牛顿第三定律得,物体对磅秤的静摩擦力大小为 $200\sqrt{3}\text{N}$,方向水平向左。

4.AD

提示 根据题设条件可求得地球的第一宇宙速度为 $v_1=\sqrt{g_{地}R}$,因为已知“开普勒452b”与地球的半径之比为1.6,表面重力加速度之比为2,故可求得“开普勒452b”的第一宇宙速度 $v_1'=\sqrt{g'R'}=\sqrt{3.2}v_1$,A正确;根据牛顿第二定律和万有引力定律知 $\frac{GMm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$,整理后有 $M=\frac{4\pi^2}{GT^2}r^3$,只知道周期,而轨道半径未知,故无法求出“开普勒452b”环绕中心恒星的质量,B错误;由于题设条件不足,故无法求出“开普勒452b”的自转周期,C错误;根据平均密度公式有 $\bar{\rho}=\frac{M}{V}=\frac{3M}{4\pi R^3}$,在星球表面有 $\frac{GMm}{R^2}=mg$,即 $M=\frac{gR^2}{G}$,可得“开普勒452b”平均密度与地球平均密度之比

$$\frac{\bar{\rho}'}{\bar{\rho}}=\frac{m'R'^3}{R'^3m}=1.25,\text{D正确。}$$

5.CD

提示 “嫦娥四号”在地球表面发射后绕地球运行,则“嫦娥四号”在地球表面的发射速度应该大于第一宇宙速度而小于第二宇宙速度,A错误;据 $\frac{GMm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$ 可得,月球的质量 $M=\frac{4\pi^2}{GT^2}r^3$,但是月球的半径未知,求不出月球的密度,B错误;“嫦娥四号”从环月段椭圆轨道进入环月段圆轨道时,应减速变轨,则探测器的机械能减小,C正确;由 $\frac{GMm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$ 可得 $\frac{GM}{4\pi^2}=\frac{r^3}{T^2}$,“嫦娥四号”绕不同的中心天体运动时,其轨道半长轴的三次方与周期平方的比值是不同的,D正确。

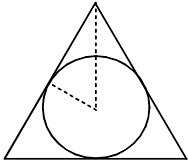
6.A

提示 根据 $\frac{GMm}{r^2}=mg'=ma$,知“太空加油站”运行的加速度等于其所在高度处的重力加速度,A项正确;“太空加油站”绕地球做匀速圆周运动,由地球的万有引力提供向心力,则有 $\frac{GMm}{r^2}=\frac{mv^2}{r}$,得 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}=\sqrt{\frac{GM}{R+h}}$,“太空加油站”距地球表面的高度为同步卫星离地球表面高度的十分之一,但“太空加油站”距地球球心的距离不等于同步卫星距地球球心距离的十分之一,B项错误;角速度 $\omega=\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$,轨道半径越大,

角速度越小,同步卫星和地球自转的角速度相同,所以“太空加油站”的角速度大于地球自转的角速度,所以站在地球赤道上的人观察到“太空加油站”向东运动,C项错误;在“太空加油站”工作的宇航员只受重力作用,处于完全失重状态,靠万有引力提供向心力做圆周运动,D项错误。

7.B

提示 设地球的半径为 R ,周期 $T=24\text{h}$,地球自转周期取最小值时,三颗同步卫星的位置在如下图所示中三角形的三个角上,由几何关系得此时同步卫星的半径 $r_1=2R$,由开普勒第三定律得 $\frac{r^3}{T^2}=k$,可得 $T_1=T\sqrt{\frac{(2R)^3}{(6.6R)^3}}\approx 4\text{h}$,只有选项 B 正确。



8.AC

提示 任意两个星体之间的万有引力 $F=\frac{Gmm}{R^2}$,每一颗星体受到的合力 $F_1=\sqrt{3}F$

由几何关系知它们的轨道半径

$$r=\frac{\sqrt{3}}{3}R \quad \text{①}$$

合力提供它们的向心力

$$\frac{\sqrt{3}Gmm}{R^2}=\frac{mv^2}{r} \quad \text{②}$$

$$\text{联立①②,解得 } v=\sqrt{\frac{Gm}{R}}$$

故 A 正确;

$$\text{由 } \frac{\sqrt{3}Gmm}{R^2}=\frac{m\cdot 4\pi^2r}{T^2}$$

$$\text{解得 } T=\frac{2}{3}\pi\sqrt{\frac{3R^3}{Gm}},\text{故 C 正确;}$$

$$\text{角速度 } \omega=\frac{2\pi}{T}=\sqrt{\frac{3Gm}{R^3}},\text{故 B 错误;}$$

$$\text{由 } \frac{\sqrt{3}Gmm}{R^2}=ma$$

$$\text{得 } a=\frac{\sqrt{3}Gm}{R^2},\text{故加速度与它们}$$

的质量有关,故 D 错误。

故选 AC。

二、计算题

9.(1) $\frac{m_1}{m_2}$

$$(2)\sqrt[3]{\frac{G(m_1+m_2)T^2}{4\pi^2}}$$

提示 (1)设天体A、B距离为 L ,已知它们绕O点运动的周期均为 T ,所以它们运动的角速度也相同。根据万有引力提供天体运动的向心力有

$$G\frac{m_1m_2}{L^2}=m_1v_1\omega$$

$$G\frac{m_1m_2}{L^2}=m_2v_2\omega$$

整理后解得天体A、B的线速度之比

$$\frac{v_1}{v_2}=\frac{m_1}{m_2};$$

(2)设天体A、B的半径分别为 r_1 、 r_2 。

对天体A有

$$G\frac{m_1m_2}{L^2}=m_1\frac{4\pi^2}{T^2}r_1$$

对天体B有

$$G\frac{m_1m_2}{L^2}=m_2\frac{4\pi^2}{T^2}r_2$$

距离关系有 $L=r_1+r_2$

$$\text{由以上三式得 } L=\sqrt[3]{\frac{G(m_1+m_2)T^2}{4\pi^2}}。$$

$$10.(1)\frac{15v_0}{16\pi GRt_0}$$

$$(2)\sqrt{\frac{5v_0R}{4t_0}}$$

提示 (1)由题意及图象可知

$$\frac{v_0t_0}{2}=\frac{v\cdot 2t_0}{2} \quad \text{①}$$

得到物体回到斜面底端时速度大小

$$v=\frac{v_0}{2} \quad \text{②}$$

物体向上运动时

$$mgsin30^\circ+\mu mgcos30^\circ=ma_1,a_1=\frac{v_0}{t_0} \quad \text{③}$$

物体向下运动时

$$mgsin30^\circ-\mu mgcos30^\circ=ma_2,a_2=\frac{v}{2t_0} \quad \text{④}$$

由①②③④得出该星球表面的重力加速度为

$$g=\frac{5v_0}{4t_0} \quad \text{⑤}$$

$$\text{在星球表面 } G\frac{Mm}{R^2}=mg \quad \text{⑥}$$

$$\text{又 } M=\rho\cdot\frac{4}{3}\pi R^3 \quad \text{⑦}$$

由⑤⑥⑦得到该星球的密度为

$$\rho=\frac{15v_0}{16\pi GRt_0};$$

$$(2)\text{根据 } mg=m\frac{v_1^2}{R} \quad \text{⑧}$$

由⑤⑧得到该星球的第一宇宙速度为

$$v_1=\sqrt{\frac{5v_0R}{4t_0}}。$$

第 6 期
第 3 版同步检测

1.D

提示 当物体所受合外力的方向跟它的速度方向不在同一直线上时,物体做曲线运动,且物体所受合外力的方向跟它的速度方向一定夹其运动轨迹,选项D正确;磁体对钢珠有相互吸引力,磁铁放在位置*A*时,小钢珠逐渐接近磁体,小钢珠的运动轨迹是*b*,选项A错误;同理,当磁铁放在位置*B*、*C*时,小钢珠的运动轨迹是*c*、*a*,选项B、C错误。

2.CD

提示 两球在空中的加速度都为重力加速度*g*,选项A错误;由于两球运动的最大高度相同,则在空中飞行的时间相同,选项B错误;*B*球的射程大,则水平方向的分速度大,在最高点的速度大,选项C正确;两球运动的最大高度相同,则竖直分速度相同,由于*B*球的水平分速度大,则*B*球抛出时的速度大,落地时的速度也大,选项D正确。

3.B

提示 由平抛运动规律有*h*= $\frac{1}{2}gt_1^2$,

l=2*v*₀*t*₁,可解得*t*=2*t*₁=2 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$,水平初速度为*v*₀= $\frac{l}{4h}\sqrt{2gh}$,A项正确,B项错误;

根据动能定理有*mgh*= $\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0^2$,

解得*v*= $\sqrt{2gh+\frac{gl^2}{8h}}>\sqrt{2gh}$,C项正确;设“i”形小人落地时速度方向与水平方向的夹角为*θ*,位移与水平方向的夹角为*α*,经分析有tan*θ*=2tan*α*= $\frac{4h}{l}$ 或tan*θ*= $\frac{v_y}{v_0}$ = $\frac{gt_1}{v_0}$,D项正确。

4.AD

提示 由平抛运动的公式*h*= $\frac{1}{2}gt^2$ 得,足球在空中的运动时间为*t*= $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 。为使球恰好落在小华头顶,则*t*₁= $\sqrt{\frac{2\times(1.8-1.6)}{10}}$ s=0.2s。由图可估算出足球与小华的水平距离*x*约为抛出点高度的3.3倍,约6.0m。若足球恰好落在小华头顶,则足球的初速度约为*v*₁= $\frac{x}{t_1}$ =30m/s,所以选项A正确;水平位移*x*=*v*₀*t*=*v*₀ $\sqrt{\frac{2h}{g}}$,由高度和初速度共同决定,所以选项B、C错误;若足球恰好落在小华脚下,则足球在空中的运动时间为*t*₂= $\sqrt{\frac{2\times 1.8}{10}}$ s=0.6s,所以足球的初速度约为*v*₂= $\frac{x}{t_2}$ =10m/s,故选项D正确。

5.BC

提示 根据*h*= $\frac{1}{2}gt^2$,可得*t*=0.4s。

水平方向的位移*x*在0.5m至1.5m之间,再根据*v*= $\frac{x}{t}$,可得水平方向的分速度在1.25m/s到3.75m/s之间。故本题选BC。

6.D

提示 沿斜面向下有*mgsinθ=ma*,故*a*=*gsinθ*= $\frac{g}{2}$,选项A错误;由*L*= $\frac{1}{2}at^2$,解得*t*= $\sqrt{\frac{2L}{g\sin\theta}}=\sqrt{\frac{4L}{g}}$,选项B错误;沿

水平方向有*s*=*v*₀*t*,*v*₀= $\frac{s}{t}=s\sqrt{\frac{g}{4L}}$,选项C错误;物块离开*B*点时的速度大小*v*= $\sqrt{v_0^2+(\at)^2}=\sqrt{\frac{g}{4L}(s^2+4L^2)}$,选项D正确。

7.AC

提示 设斜面倾角为*θ*,对小球在*A*点的速度进行分解有tan*θ*= $\frac{v_0}{gt}$,解得*θ*≈30°,A项正确;小球距过*A*点水平面的距离为*h*= $\frac{1}{2}gt^2\approx 15$ m,所以小球的抛出点距斜面的竖直高度肯定大于15m,B项错误;若小球的初速度为*v*₀'=5m/s,过*A*点做水平面,小球落到水平面的水平位移是小球以初速度*v*₀=10m/s抛出时的一半,延长小球运动的轨迹线,得到小球应该落在*P*、*A*之间,C项正确,D项错误。

8.C

提示 小球做平抛运动,在飞行过程中恰好与半圆轨道相切于*B*点,则知速度与水平方向的夹角为30°,则有

v_y=*v*₀tan30°

又*v_y*=*gt*

则*t*= $\frac{v_0\tan30^\circ}{g}$

水平方向上小球做匀速直线运动,则有

R+*Rcos*60°=*v*₀*t*

联立解得*v*₀= $\sqrt{\frac{3\sqrt{3}gR}{2}}$ 。

二、实验题

9.(1)AC (2)c (3)2.0 4.0

三、计算题

10.0.25m

提示 根据牛顿第二定律,在*OP*段有*F*-*μmg*=*ma*

又2*as*=*v_f*²

由平抛运动规律和几何关系有物块的水平射程*x*=*v_f**t*

物块的竖直位移*y*= $\frac{1}{2}gt^2$

由几何关系有*y*=*x*tan*θ*

联立以上各式可以得到

x= $\frac{2v_p^2\tan\theta}{g}$

解得*F*= $\frac{mg}{4\tan\theta}x+\mu mg$

由题图乙知*μmg*=5N, $\frac{mg}{4\tan\theta}$ =10N/m

代入数据解得*s*=0.25m。

第 7 期

第 3 版同步检测

1.BD

提示 弯道环流的原理是:当水流流过弯道时,由于水的比重小于沙石的比重,水运动的速度快,所以水更容易向凹岸做离心运动,凹岸的水流速较快;同时底部的水由于受到河底的阻力较大,所以在弯道处沙石(比水)容易被分离,故A错误,B正确;沙石越重,运动的速度越小,则越容易与水分

离,故C错误,D正确。

2.D

提示 要想打到苍蝇,必须要提高线速度,由于苍蝇拍质量很小,故可以认为人使用时角速度一定,根据公式*v*=*rω*,提高拍头的转动半径后,会提高线速度。

3.A

提示 杆在竖直平面内做圆周运动,故合力一定指向圆周的内侧,图A中两个力的合力不指向内侧,故A错误;图B中两个力的合力可以指向内侧,故是可能的,故B正确;图C中两个力的合力指向圆心,故是可能的,故C正确;图D中两个力的合力可能指向圆心,故是可能的,故D正确。

4.B

提示 周期为*t*,由角速度的定义式有*ω*= $\frac{2\pi}{t}$,选项A错误;由线速度的定义式有*v*= $\frac{2\pi R}{t}$,选项B正确;由向心加速度的定义式有*a*= $\frac{4\pi^2R}{t^2}$,选项C错误;根据牛顿第二定律有*F*-*mg*= $\frac{4m\pi^2R}{t^2}$,则在最低点时的座椅对小华的作用力为*mg*+ $\frac{4m\pi^2R}{t^2}$,选项D错误。

5.BC

提示 小球受重力、绳的拉力作用,二者合力提供向心力,由牛顿第二定律可得*Fcosθ=mg*,*Fsinθ*= $m\frac{v^2}{L\sin\theta}$,*T*=

物理·高考版答案页第 2 期

$\frac{2\pi L\sin\theta}{v}$,可求得*v*= $\sqrt{gL\sin\theta\tan\theta}$,*T*=

$2\pi\sqrt{\frac{L\cos\theta}{g}}$,可见*θ*越大,*v*越大,*T*越

小。综上所述,可知选项B、C正确,A、D错误。

6.BC

提示 球*B*运动到最高点时,杆对球*B*恰好无作用力,即重力恰好提供向心力,有*mg*= $m\frac{v^2}{2L}$,解得*v*= $\sqrt{2gL}$,故A错误;由于*A*、*B*两球的角速度相等,则球*A*的速度大小*v*'= $\frac{\sqrt{2gL}}{2}$,故B正确;

球*B*到最高点时,对杆无弹力,此时球*A*受重力和拉力的合力提供向心力,有*F*-*mg*= $m\frac{v'^2}{L}$,解得*F*=1.5*mg*,故C正确,D错误。

7.D

提示 甲、乙两圆盘边缘上的各点线速度大小相等,有*ω*_甲*r*_甲=*ω*_乙*r*_乙,因*r*_甲:*r*_乙=3:1,则*ω*_甲:*ω*_乙=1:3,所以小物体相对盘开始滑动前,*m*₁与*m*₂的角速度之比*ω*₁:*ω*₂=1:3,故选项A错误;小物体相对盘开始滑动前,根据*a*=*ω*²*r*得*m*₁与*m*₂的向心加速度之比为*a*₁:*a*₂=(*ω*₁²·2*r*):(*ω*₂²·*r*)=2:9,故选项B错误;根据*μmg*=*m**rω*²=*ma*知,因*a*₁:*a*₂=2:9,圆盘和小物体的动摩擦因数相同,可知当转速增加时,*m*₂先达到临界角速度,所以*m*₂先开始滑动,故选项C错误,D正确。

8.AC

提示 根据平抛运动的规律,小球在*C*点的竖直分速度*v_y*=*gt*=3m/s,水平分速度*v_x*=*v_y*tan45°=3m/s,则*B*点与*C*点的水平距离为*x*=*v_x**t*=0.9m,选项A正确,B项错误;在*B*点设管道对小球的作用力方向向下,则根据牛顿第二定律有*N_B*+*mg*= $m\frac{v_B^2}{R}$,*v_B*=*v_x*=3m/s,解得*N_B*=-1N,负号表示管道对小球的作用力方向向上,选项C正确,D错误。

二、计算题

9.(1) $\frac{(1+3\sqrt{3})mg}{6}$

(2)2*mg*

提示 当圆锥体对物体的支持力*N*=0且不开圆锥时,设物体的速度为

*v*₀。

由牛顿第二定律有

mgtanθ= $m\frac{v_0^2}{L\sin\theta}$

得*v*₀= $\sqrt{\frac{\sqrt{3}gL}{6}}$ 。

(1)*v*₁<*v*₀,物体与圆锥面接触并受到圆锥体对物体的支持力作用,则有

Tsinθ-*Ncosθ*= $m\frac{v_1^2}{L\sin\theta}$

Tcosθ+*Nsinθ*=*mg*

解得*T*= $\frac{(1+3\sqrt{3})mg}{6}$;

(2)*v*₂>*v*₀,物体离开圆锥面,设细绳与竖直方向的夹角为*α*,则

Tsinα= $m\frac{v_2^2}{L\sin\alpha}$

Tcosα=*mg*

解得*T*=2*mg*。

10.(1)2rad/s

(2)2.5m

(3) $\frac{3}{10}\sqrt{29}$ m

提示 (1)由题意可得,当小物体在圆盘上随圆盘一起转动时,圆盘对小物体的静摩擦力提供向心力,所以随着圆盘转速的增大,小物体受到的静摩擦力增大。当静摩擦力最大时,小物体即将滑落,此时圆盘的角速度达到最大,有*f_m*=*μ₁**N*=*mω*²*r*,*N*=*mg*

联立两式可得*ω*= $\sqrt{\frac{\mu_1g}{r}}$ =2rad/s;

(2)由题意可得,当物体滑到餐桌边缘时速度恰好减为零,对应的餐桌半径取最小值。设物体在餐桌上滑动的位移为*s*,物体在餐桌上做匀减速运动的加速度大小为*a*,则

a= $\frac{f}{m}$,*f*=*μ₂**mg*,得*a*=*μ₂**g*=2.25m/s²

物体在餐桌上滑动的初速度

*v*₀=*ωr*=3m/s

由运动学公式得0-*v*₀²=-2*as*

可得*s*=2m

由几何关系可得餐桌半径的最小值为*R*= $\sqrt{r^2+s^2}$ =2.5m;

(3)当物体滑离餐桌时,开始做平抛运动,平抛的初速度为物体在餐桌上滑动的末速度*v_f*',由题意可得

学习周报®

v_f'²-*v*₀²=-2*as*'

由于餐桌半径为*R*'= $\sqrt{2}r$

所以*s*'=*r*=1.5m

可得*v_f*'=1.5m/s

设物体做平抛运动的时间为*t*,则

h= $\frac{1}{2}gt^2$

解得*t*= $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ =0.4s

物体做平抛运动的水平位移为

s_x=*v_f*'*t*=0.6m

由题意可得*L*=*s*'*s_x*'=2.1m。

第 8 期

第 3 版同步检测

1.D

提示 开普勒第三定律不仅适用于行星绕太阳的运动,也适用于卫星绕行星的运动,所以也适用于轨道是圆的运动,故A错误;式中的*k*与中心星体的质量有关,所以式中的*k*值并不是对于所有行星(或卫星)都相等,故B错误;已知月球与地球之间的距离,无法求出地球与太阳之间的距离,故C错误。

2.A

提示 地球的第一宇宙速度为 $\frac{GMm}{R^2}=m\frac{v_1^2}{R}$,该天体成为黑洞时其半径为*r*,第一宇宙速度为*v*₂,为 $\frac{GkMm}{r^2}=m\frac{v_2^2}{r}$,而*c*= $\sqrt{2}v_2$,联立解得*r*= $\frac{2kv_1^2R}{c^2}$,故A正确。

3.BD

提示 轨道Ⅱ的半长轴小于轨道I的半径,根据开普勒第三定律可知嫦娥四号沿轨道Ⅱ运行的周期小于沿轨道I运行的周期,选项A错误;在轨道I上运动,从*A*点开始变轨,可知嫦娥四号做向心运动,在*A*点应该制动减速,以减小运动所需要的向心力,通过做向心运动减小轨道半径,选项B正确;在轨道Ⅱ上运动时,卫星只受万有引力作用,在*A*点时的万有引力比*B*点的小,故*A*点的加速度小于在*B*点的加速度,选项C错误;根据开普勒第二定律可知,在轨道Ⅱ上由*A*点运行到*B*点的过程中,速度逐渐增大,选项D正确。