

第1期

2版随堂练习

§5.1 曲线运动

第1课时 曲线运动

一、选择题

1.B 2.B 3.BD 4.D

二、填空题

5.小于

第2课时 运动的合成与分解

一、选择题

1.A 2.BC 3.D

二、填空题

4.(1)匀加速直线 匀变速曲线

(2)10√2 m/s 东偏北 45°

3版同步检测

A卷

一、选择题

1.C

提示 曲线上某一点的速度方向沿曲线在这一点切线方向,所以脱离了赛车的后轮将沿着脱离时轮子前进的方向做直线运动而离开弯道,故 C 正确。

2.D

提示 当力的方向与速度方向在同一条直线上时,物体做直线运动,不在同一条直线上时,物体做曲线运动,A、B 错;物体做曲线运动时,力要指向曲线凹侧,C 错,D 对。

3.C

提示 雨滴在最高处离开伞边缘,沿切线方向飞出,由于受重力轨迹向下偏转,故 C 正确,A、B、D 错误。

4.D

提示 物体受几个恒力的作用而处于平衡状态,相当于不受力,速度可能为零,也可能为某个确定的值。若再对物体施加一个恒力,合力不为零,不可能保持静止或匀速直线运动,故 A、B 错误;如果速度与合力不共线,物体就做曲线运动,由于合力是恒力,故加速度恒定不变,是匀变速曲线运动,故 C 错误,D 正确。

5.D

提示 根据曲线运动的轨迹位于速度方向和合力方向所夹的范围内且向合力方向弯曲,可知 B、C 错误;若恒力  $F$  沿  $+x$  方向则速度方向不可能与  $x$  轴平行,故 A 错误,所以正确选项为 D。

6.BD

提示 物体受到恒力作用,若恒力的方向与运动的方向不共线,则做曲线运动,所以 A 错误;物体受到的外力与速度方向不在一条直线上,则物体一定做曲线运动,所以 B 正确;物体受到变力作用,若变力的方向与速度方向共线,则做直线运动,C 错误,D 正确。故本题选 BD。

7.C

提示 木塞参加了两个分运动,竖直方向在管中以  $v_1$  匀速上浮,水平方向向右匀加速直线运动,速度  $v_2$  不断变大,将  $v_1$  与  $v_2$  合成。如图 1 所示,由于曲线运动的速度沿着曲线上该点的切

角时,静摩擦力  $f$  与地面的支持力  $N$  的合力  $F'$  通过共同的质心  $O$ ,合力  $F'$  再与重力的合力  $F$  维持自行车做匀速圆周运动所需要的向心力。

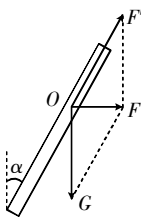


图 2

(1)由图可知,向心力  $F=Mg\tan\alpha$ ,由牛顿第二定律有

$$Mg\tan\alpha=M\frac{v^2}{R}$$

$$\text{解得 } \tan\alpha=\frac{v^2}{gR};$$

(2)由图可知,向心力  $F$  可看做合力  $F'$  在水平方向的分力,而  $F'$  又是水平方向的静摩擦力  $f$  和支持力  $N$  的合力,所以静摩擦力  $f$  在数值上就等于向心力  $F$ ,即  $f=Mg\tan\alpha=\frac{Mv^2}{R}$ 。

B卷

一、选择题

1.BC

提示 绳  $b$  烧断前,小球竖直方向的合力为零,即  $F_a=mg$ ,烧断  $b$  后,小球在竖直面内做圆周运动,且  $F_a-mg=m\frac{v^2}{F}$ ,所以  $F_a>F_a$ ,选项 A 错误,B 正确;当  $\omega$  足够小时,小球不能摆过  $AB$  所在高度,可能前后摆动,选项 C 正确;当  $\omega$  足够大时,小球在竖直面内能通过  $AB$  上方的最高点而做圆周运动,选项 D 错误。

2.BC

提示 若小球通过  $B$  点时做圆周运动,则有  $mg-N=m\frac{v^2}{R}$ ,而当  $v=\sqrt{gR}$  时, $N=0$ ,说明小球通过  $B$  点做平抛运动,所以有  $s=vt,R=\frac{1}{2}gt^2$ ,可得  $s=\sqrt{2}R$ 。故本题选 BC。

二、计算题

3.(1)20rad/s

(2)10√2 rad/s

提示 (1)设转轴的角速度为  $\omega$ ,当试管运动到最高处时,试管底所受的压力最小,设为  $F_{N1}$ ,则  $mg+F_{N1}'=m\omega^2r$ 。当试管运动到最低处时,试管底所受的压力最大,设为  $F_{N2}$ ,则有  $F_{N2}'-mg=m\omega^2r$ 。由题意知  $F_{N2}=3F_{N1}$ ,代入数据可得

$$\omega=20\text{rad/s};$$

(2)小球脱离试管应发生在试管到达最高处时,此时

$$F_{N1}=0, \text{ 所以 } mg=m\omega'^2r$$

$$\text{则 } \omega'=10\sqrt{2} \text{ rad/s}$$

即  $\omega'=10\sqrt{2} \text{ rad/s}$  时,小球恰好与试管底脱离接触。

第4期

2版随堂练习

§5.7 生活中的圆周运动

一、选择题

1.C 2.B 3.A 4.D

二、计算题

$$5.\frac{\sqrt{10}}{20\pi}v/s$$

提示 要使处于宇宙村边缘的人随宇宙村一起旋转时,像生活在地球上一样承受  $10\text{m/s}^2$  的加速度,需满足

$$a=(2\pi n)^2\cdot R$$

$$\text{则 } n=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{a}{R}}=\frac{\sqrt{10}}{20\pi}v/s。$$

3版同步检测

A卷

一、选择题

1.A

提示 若内外轨道一样高,则轨道对火车的支持力竖直向上,火车拐弯的向心力只能由轨道对它的侧向弹力提供,外轨对火车的外轮轮缘产生水平侧向弹力,这一弹力就是火车拐弯的向心力,由于火车质量很大,这一弹力很大,由牛顿第三定律知,火车的轮缘对外轨有一个向外的侧向压力,故外轨与外轮易磨损,A 正确。

2.B

提示 小球随汽车一起做圆周运动,小球的向心力是由重力和弹簧弹力的合力提供的,所以只有弹力减小才能使小球获得指向圆心的向心力,小球才能做圆周运动。弹力减小,弹簧的形变量减小,故  $L_1>L_2$ ,选项 B 正确。

3.BC

提示 此时汽车在竖直方向上受重力和支持力作用,由牛顿第二定律可得  $mg-N=m\frac{v^2}{r}$ ,  $N=mg-m\frac{v^2}{r}$ ,由牛顿第三定律,支持力与压力等大,故压力小于重力,选项 A 错误,选项 B 正确;速度越大,压力越小,选项 C 正确,选项 D 错误。

4.A

提示 当火车以规定的速率转弯时,恰好是重力与支持力的合力提供向心力;一旦火车以小于规定速率转弯,所需要的向心力小于重力与支持力的合力,此时内轨会产生对车轮的侧压力。故选项 A 正确。

5.D

提示 汽车在凹形轨道上行驶时,有  $F_N-mg=m\frac{v^2}{r}$ ,  $F_N=mg+m\frac{v^2}{r}$ ,可见在速率不变的情况下,半径越小,支持力越大,越容易爆胎,而在凸形轨道上行驶时,有  $mg-F_N=m\frac{v^2}{r}$ ,  $F_N=mg-m\frac{v^2}{r}$ ,此时  $F_N$  小于  $mg$  不易爆胎。由题图可知,本题选 D。

6.C

提示 因为汽车转弯所需的向心力

$$F_{\text{向}}=m\frac{v^2}{R}=\frac{25}{8}m,$$

而汽车能提供的最大向心力为  $F_f=\mu mg=2m$ ,所以汽车将出现滑动,且右转时货物将从车的左后方滑下,左转时从右后方滑下。故本题选 C。

7.B

提示 设通过最高点时小球受到的拉力为  $F$ ,则  $F+mg=m\frac{v^2}{r}$ ,所以  $F=m\frac{v^2}{r}-mg=-6.0\text{N}$ 。负值表示小球在最高点受支持力作用,由牛顿第三定律知选项 B 正确。

8.B

提示 摩托车受力如图 1 所示,筒壁对摩托车的弹力  $F_N=\frac{mg}{\sin\theta}$ ,向心力  $F_n=$

$\frac{mg}{\tan\theta}$ ,当  $h$  变化时, $\theta$  角保持不变,所以摩托车对侧壁的压力大小以及摩托车做圆周运动的向心力大小不随  $h$  变化,选项 A、D 错误;由牛顿第二定律得

$$\frac{mg}{\tan\theta}=m\frac{v^2}{r}=m\omega^2r, \text{ 解得 } v=\sqrt{\frac{gr}{\tan\theta}}, \omega=$$

$$\sqrt{\frac{g}{r\tan\theta}}, h \text{ 越高, } r \text{ 越大, 故摩托车做圆周运动的线速度将越大, 角速度将越小, 选项 B 正确, C 错误。}$$

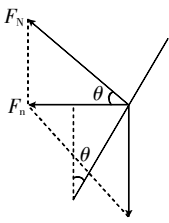


图 1

二、计算题

9.(1)16 N,支持力

(2)44 N,拉力

提示 (1)当小球通过最高点时,设临界速度为  $v_0$ ,此时重力等于向心力,

$$mg=m\frac{v^2}{r}$$

$$\text{解得 } v_0=\sqrt{gr}=\sqrt{5} \text{ m/s}$$

因为  $v_1<v_0$ ,所以当通过最高点的速度  $v_1=1\text{m/s}$  时,杆对小球的作用力是支持力,设该支持力为  $F_1$ ,则  $mg-F_1=m\frac{v_1^2}{r}$

$$\text{代入数据解得 } F_1=16\text{N};$$

(2)因为  $v_2>v_0$ ,所以当通过最高点的速度  $v_2=4\text{m/s}$  时,杆对小球的作用力是拉力,设此拉力为  $F_2$ ,则有  $mg+F_2=m\frac{v_2^2}{r}$ ,代入数据解得  $F_2=44\text{N}$ 。

$$10.(1)\frac{v^2}{gR} \quad (2)\frac{Mv^2}{R}$$

提示 如图 2 所示,骑车转弯时,为了不摔倒必须将身体向内侧倾斜。由图可知,当骑车人身体与竖直方向成  $\alpha$

线方向,又由于  $v_1$  不变, $v_2$  不断变大,故  $\theta$  不断变小,即切线方向与水平方向的夹角不断变小,故 A、B、D 均错误,C 正确。

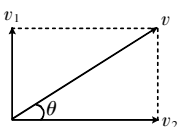


图 1

8.AD

提示 前 2s 内物体在  $y$  轴方向速度为 0,由题图甲知只沿  $x$  轴方向做匀加速直线运动,A 正确;后 2s 内物体在  $x$  轴方向做匀速运动,在  $y$  轴方向做初速度为 0 的匀加速运动,加速度沿  $y$  轴方向,合运动是曲线运动,B 错误;4s 内物体在  $x$  轴方向上的位移是  $x=(\frac{1}{2}\times 2\times 2+2\times 2)\text{m}=6\text{m}$ ,在  $y$  轴方向上的位移为  $y=\frac{1}{2}\times 2\times 2\text{m}=2\text{m}$ ,所以 4s 末物体坐标为 (6m,2m),C 错误,D 正确。

二、填空题

9.(1)匀加速直线  $\frac{F_1}{m}$   $F_1$  的反方向

(2)匀变速曲线  $\frac{F_2}{m}$   $F_2$  的反方向

(3)匀减速直线  $\frac{F_3}{m}$   $F_3$  的反方向

提示 若只撤去  $F_1$ ,物体所受的合外力大小为  $F_1$ ,方向与  $F_1$  相反,与速度方向相同,所以物体做加速度大小为  $\frac{F_1}{m}$  的匀加速直线运动,加速度方向与  $F_1$  相反;若只撤去  $F_2$ ,物体所受的合外力大小为  $F_2$ ,方向与  $F_2$  相反,与速度方向不共线,且夹角为锐角,所以物体做加速度大小  $\frac{F_2}{m}$  为的匀变速曲线运动,加速度方向与  $F_2$  相反;若只撤去  $F_3$ ,物体所受的合外力大小为  $F_3$ ,方向与  $F_3$  相反,与速度方向相反,所以物体做加速度大小为  $\frac{F_3}{m}$  的匀减速直线运动,加速度方向与  $F_3$  相反。

$$10.\frac{v}{\tan\alpha}$$

提示 A 点速度沿墙竖直向下为  $v_A$ ,B 点速度方向水平向右,A、B 点速度分解如图 2 所示,由图可知, $v_{A1}=v_2$ , $v_A\sin\alpha=vcos\alpha$ , $v_A=\frac{vcos\alpha}{\sin\alpha}=\frac{v}{\tan\alpha}$ 。

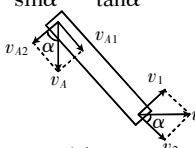


图 2

三、计算题

11.(1)100s

(2)3000m

提示 (1)空投的物体和降落伞参与了两个分运动:水平分运动和竖直分

运动。物体下降的时间  $t=\frac{500}{5}\text{s}=100\text{s}$ ;

(2)根据运动的等时性,物体在水平方向运动的时间也为 100s。物体离开飞机后,其水平分运动的速度等于飞机的速度,即  $v_x=108\text{km/h}=30\text{m/s}$ ,则物体的水平位移  $x=v_xt=30\times 100\text{m}=3000\text{m}$ 。

B卷

一、选择题

1.B

提示 两点同时参与两个方向的分运动,一是竖直向下的匀速直线运动,二是沿水平风方向的匀速直线运动,其合速度方向与竖直方向的夹角为  $\theta$ , $\tan\theta=\frac{v_x}{v_y}=\frac{3}{4}$ ,所以  $\theta=37^\circ$ ,为使雨点尽量不落在身上,应使伞面与雨点速度方向垂直,伞杆与雨点的速度方向平行,所以,伞杆与竖直方向应成  $37^\circ$  夹角,故本题选 B。

2.D

提示 如图 3 所示,将物体 A、B 运动的速度  $v_A$ 、 $v_B$  分别沿绳子方向和垂直于绳子方向进行分解,由图可知  $v_1=v_A\cos\alpha$ , $v_2=v_B\cos\beta$ 。

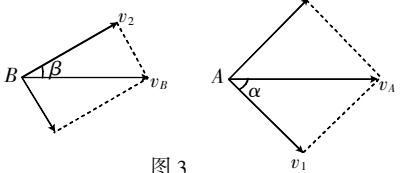


图 3

因为 A、B 两个物体通过一根跨过轻质定滑轮的轻绳相连,它们沿绳子方向的速度分量应该相等,即  $v_1=v_2$ ,所以

$$v_A\cos\alpha=v_B\cos\beta, v_B=v_A\frac{\cos\alpha}{\cos\beta}。 \text{ 本题选 D。}$$

二、计算题

3.见提示

提示 (1)如图 4 所示

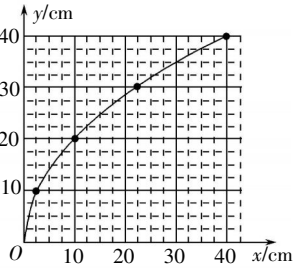


图 4

(2)根据  $\Delta x=at^2$ ,得  $a=\frac{\Delta x}{t^2}=5\times 10^2\text{m/s}^2$ ;

$$(3)v_y=\frac{y}{t}=0.1\text{m/s}$$

$$v_x=at=0.1\text{m/s}$$

$$v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}=\frac{\sqrt{2}}{10}\text{m/s}$$

设  $v$  与水平方向成  $\theta$  角,则

$$\tan\theta=\frac{v_y}{v_x}=1, \theta=45^\circ$$

即 2s 末蜡块的速度  $v$  与水平方向成  $45^\circ$  角斜向上。

一、选择题

1.BCD 2.B 3.B 4.BC 5.A

二、填空题

6.  $\frac{h}{4} \sqrt{2} v_0$

§5.3 实验：研究平抛运动

一、选择题

1.C 2.B

二、填空题

3.平滑曲线 多

3版同步检测

A卷

一、选择题

1.BC

提示 做平抛运动的物体只受重力作用,故加速度恒定不变, $a=g$ ,即做匀变速曲线运动,A选项错误,B选项正确;速度的变化量是矢量,由加速度定义式可得 $\Delta v=g\Delta t$ ,每秒内速度的变化量等于加速度,C选项正确,D选项错误。

2.ACD

提示 研究平抛运动时,钢球体积越小,记录小球通过的位置越准确,选项A正确;小球每次从斜槽上的同一位置由静止开始滚下,可保证小球的初速度不变,与钢球和斜槽间的摩擦无关,选项B错误,选项C正确;实验时必须使斜槽末端的切线水平,以确保小球水平飞出做平抛运动,选项D正确。

3.AB

提示 由于三个小球从同一高度处抛出,所以做平抛运动的时间相同,由 $x=v_0t$ 可知选项A、B正确;由于初速度不相同,但三种情况重力做功相同,由动能定理可得落地的动能不相同,速度也不相同,故选项C、D错误。

4.AC

提示 小球做平抛运动,有 $h=\frac{1}{2}gt^2$ ,

$x=v_0t=v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$ ,则减小 $x$ 的方法可以是

减小 $v_0$ 或者 $h$ ,故选项A、C正确。

5.C

提示 由 $h=\frac{1}{2}gt^2$ 可得 $t_a>t_b>t_c$ ,又

由 $v=\frac{s}{t}$ 得 $v_a<v_b<v_c$ ,选项C正确。

6.AB

提示 由平抛运动规律知 $H=\frac{1}{2}gt^2$ ,

得 $t=\sqrt{\frac{2H}{g}}$ ,B正确;球在水平方向做匀

速直线运动,由 $x=vt$ 得, $v=\frac{x}{t}=\frac{L}{\sqrt{\frac{2H}{g}}}=$

$L\sqrt{\frac{g}{2H}}$ ,A正确;击球点到落地点的位

移大于 $L$ ,且与球的质量无关,C、D错误。

7.AD

提示  $A$ 的竖直分运动也是自由落体运动,故与 $B$ 的运动时间始终相同。 $A$ 、 $B$ 若能在第一次落地前相碰,必须满足 $v_A\cdot t>l$ , $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$ ,即取决于 $A$ 的初速度,故A正确;若 $A$ 、 $B$ 在第一次落地前未碰,则由于 $A$ 、 $B$ 反弹后的竖直分运动仍然相同,且 $A$ 的水平分速度不变,所以 $A$ 、 $B$ 一定能相碰,而且在 $B$ 运动的任意位置均可能相碰,故B、C项均错,D项正确。

8.C

提示 速度 $v$ 在水平方向的分量为 $v_x$ ,则 $v_x=v_0=9.8\text{m/s}$ ,竖直方向的分量为 $v_y$ ,则 $v_y=\frac{v_x}{\tan 30^\circ}$ 。又 $v_y=gt$ ,所以 $gt=\sqrt{3}v_0$ ,得 $t=\sqrt{3}\text{s}$ 。故本题选C。

二、填空题

9.(1)使小球运动的初速度 $v_0$ 为水平方向,以保证小球做平抛运动

(2) $x\sqrt{\frac{g}{2(h-L)}}$

(3)0.52

提示 (1)使小球运动到正下方,此时速度 $v_0$ 为水平方向,保证小球做平抛运动;

(2)小球做平抛运动的下落高度

$H=h-L$ ,满足 $h-L=\frac{1}{2}gt^2$ , $x=v_0t$ ,由此得

$v_0=x\sqrt{\frac{g}{2(h-L)}}$ ;

(3)由 $x^2-\cos\theta$ 图象可知, $x^2$ 与 $\cos\theta$ 的关系满足 $x^2=acos\theta+b$ ,将(0,2.0)和

(1.0,0)代入,解得 $a=-2.0$ , $b=2.0$ 。则 $x^2$ 与 $\cos\theta$ 的关系为 $x^2=-2\cos\theta+2$ 。当 $\theta=30^\circ$ 时,可解得 $x\approx 0.52\text{m}$ 。

三、计算题

10.262m/s

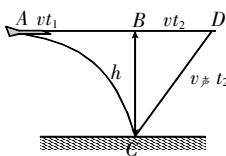
提示 设释放炸弹后,炸弹经 $t_1$ 时间落地爆炸,则由平抛运动公式得

$h=\frac{1}{2}gt_1^2$

设从炸弹爆炸到飞行员听见爆炸声所经过的时间为 $t_2$ ,则由题给条件得

$t=t_1+t_2$

由如下图所示的直角三角形的几何关系可得



$(vt_2)^2=(vt_1)^2+h^2$

解得 $v=262\text{m/s}$ ,即该飞机的飞行速度为262m/s。

B卷

一、选择题

1.C

提示  $O\sim t_P$ 段,水平方向: $v_x=v_0$ 恒定不变;竖直方向: $v_y=gt$ ;  $t_P\sim t_Q$ 段,水平方向: $v_x=v_0+a_xt$ ,竖直方向: $v_y=v_{yP}+a_yt$ ( $a_y<g$ ),因此选项A、B、D均错误,C正确。

2.ABD

提示 已知运动时间、小球和汽车的水平位移,可求小球释放点离地面的高度、小球的水平初速度(即第一次闪光时汽车的速度)及汽车的平均速度,故本题选ABD。

二、计算题

3.(1)能过网

(2)界外

提示 (1)当排球在竖直方向上下落 $\Delta h=(3.04-2.24)\text{m}$ 时,时间 $t_1$ 满足

$\Delta h=\frac{1}{2}gt_1^2$ , $x=v_0t_1$

联立以上两式得 $x=10\text{m}>9\text{m}$ ,故此球能过网;

(2)当排球落地时 $h=\frac{1}{2}gt_2^2$ , $x=v_0t_2$ 。

将 $h=3.04\text{m}$ 代入得 $x\approx 19.5\text{m}>18\text{m}$ ,故排球越界,即球落在界外。

物理·人教(必修2)答案页第1期

第3期

2版随堂练习

§5.4 圆周运动

1.BCD 2.B 3.A

§5.5 向心加速度

1.AD 2.C 3.C

§5.6 向心力

一、选择题

1.BC 2.A 3.A

二、填空题

4.6

3版同步检测

A卷

一、选择题

1.ABD

提示 由线速度定义知,速度的大小不变,也就是速率不变,但速度方向时刻改变,故选项A、B正确;做匀速圆周运动的物体在任意相等时间内通过的弧长即路程相等,选项D正确,选项C错误。

2.B

提示 用扳手拧螺母时, $P$ 、 $Q$ 两点在做圆周运动,且在相同时间内旋转过的角度相同,即 $\omega_P=\omega_Q$ 。又知 $P$ 、 $Q$ 两点到螺母的距离不会改变,且 $r_P<r_Q$ ,再由 $v=\omega r$ 可知 $v_P<v_Q$ 。选项B正确。

3.C

提示 木块做匀速圆周运动,向心力由静摩擦力提供,方向指向圆心,而静摩擦力的方向与物体相对圆盘运动趋势的方向相反,因此木块相对圆盘的运动趋势方向背离圆心,选项C正确。

4.D

提示 飞机在竖直方向上受力平衡,水平方向上需要向心力,因此升力的竖直分力大小等于重力,水平分力提供向心力,即合力不能为零,故A、B、C错,D正确。

5.D

提示 小球受到的重力和绳子的拉力的合力提供向心力,如图1所示。则

有 $mg\tan\theta=m\omega^2l\sin\theta$ ,所以 $\omega=\sqrt{\frac{g}{l\cos\theta}}$ ,

当 $\theta=0$ 时, $\omega=\sqrt{\frac{g}{l}}$ ,故D正确。

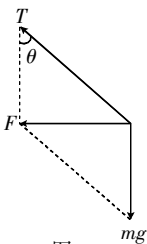


图1

6.C

提示 因为 $A$ 、 $B$ 在同一薄板上,所以 $\omega_A=\omega_B$ ,故A、B错误; $\frac{v_A}{v_B}=\frac{r_A}{r_B}=\frac{1}{\sqrt{2}}$ ,故C正确,D错误。

7.A

提示 甲、乙、丙三个齿轮边缘上各点的线速度大小相等,即 $r_1\omega_1=r_2\omega_2=r_3\omega_3$ ,所以 $\omega_3=\frac{r_1\omega_1}{r_3}$ ,故选项A正确。

8.BD

提示 转动达到稳定状态时,把它们联系在一起的同一根细线为 $A$ 、 $B$ 两小球提供的向心力大小相等,根据 $F=m\omega^2r$ 得半径之比为质量的反比;同轴转动的角速度相等;两小球的圆周轨道半径之和为细线的长度;两小球的线速度与各自的轨道半径成正比。故本题选BD。

二、填空题

9.1:12:720 1:18:1296

三、计算题

10.(1)84.8m

(2)94.2m

(3)15m/s<sup>2</sup>

提示 由题可知, $v=30\text{m/s}$ , $r=60\text{m}$ , $\theta=90^\circ=\frac{\pi}{2}$ 。

(1)轿车的位移大小为从初位置 $A$ 到末位置 $B$ 的有向线段的长度 $x=\sqrt{2}r\approx 84.8\text{m}$ ;

(2)路程等于弧长 $l=\frac{\pi}{2}r\approx 94.2\text{m}$ ;

(3)向心加速度大小 $a_n=\frac{v^2}{r}=15\text{m/s}^2$ 。

11.(1) $\frac{mg}{\cos\alpha}$

(2) $\sqrt{gL\tan\alpha\sin\alpha}$

(3) $\sqrt{\frac{g}{L\cos\alpha}}$   $2\pi\sqrt{\frac{L\cos\alpha}{g}}$

提示 (1)因为小球在水平面内做

匀速圆周运动,所以小球受到的合力指向圆心 $O'$ ,且是水平方向。

由平行四边形定则得小球受到的合力大小为 $mg\tan\alpha$ ,线对小球的拉力大小为 $F=\frac{mg}{\cos\alpha}$ ;

(2)由牛顿第二定律得

$mg\tan\alpha=\frac{mv^2}{r}$

由几何关系得 $r=L\sin\alpha$ ,所以,小球做匀速圆周运动的线速度的大小为

$v=\sqrt{gL\tan\alpha\sin\alpha}$ ;

(3)小球运动的角速度

$\omega=\frac{v}{r}=\frac{\sqrt{gL\tan\alpha\sin\alpha}}{L\sin\alpha}=\sqrt{\frac{g}{L\cos\alpha}}$ ;

小球运动的周期

$T=\frac{2\pi}{\omega}=2\pi\sqrt{\frac{L\cos\alpha}{g}}$ 。

B卷

一、选择题

1.C

提示 分别对 $A$ 、 $B$ 受力分析如下图2所示。由牛顿第二定律得

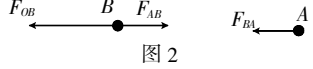


图2

$F_{OB}-F_{AB}=m\cdot 2l\omega^2$  ①

$F_{BA}=m\cdot 3l\omega^2$  ②

由牛顿第三定律知 $F_{AB}=F_{BA}$ ③

由①②③式解得

$F_{OB}=5ml\omega^2$ , $F_{BA}=3ml\omega^2$

即 $F_{OB}:F_{BA}=5:3$ ,选C。

2.A

提示 甲、丙边缘的线速度大小相等,根据 $a=\frac{v^2}{r}$ 知 $a_{丙}=\frac{r_1^2\omega^2}{r_3}$ ,故选A。

二、计算题

3.0.1πm/s 2πrad/s

提示 前轮周期 $T=2\text{s}$ ,根据 $v=\frac{2\pi r}{T}$ 得

前轮的线速度 $v_{前}=\frac{2\pi\times 0.1}{2}\text{m/s}=0.1\pi\text{m/s}$

由于前后轮之间为皮带传动,所以后轮的线速度与链条的速度与前轮的线速度相等,也等于0.1πm/s

根据 $v=\omega r$ ,后轮的角速度 $\omega_{后}=\frac{v_{后}}{r}=2\pi\text{rad/s}$ 。