

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.ACD 3.B

二、计算题

4.(1)150m (2)90m

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.A

提示 对石子受力分析,在没有被甩出之前,受重力、支持力、圆盘的静摩擦力三个力的作用,静摩擦力提供向心力,根据牛顿第二定律有 $f=m\omega^2r$,当角速度增大时,两石子所受静摩擦力也在增大,当静摩擦力达到最大静摩擦力时,石子将发生相对运动,即被甩出,由题意可知绿石子的半径大于红石子的半径,所以绿石子所受摩擦力大于红石子所受摩擦力,而两石子与圆盘的最大静摩擦力均为 $f_m=\mu mg$,则可知绿石子先被甩出,故 A 正确,B、D 错误;石子被甩出后,其所受合外力不等于零,而是等于圆盘对它的滑动摩擦力,石子做离心运动,所以轨迹是沿着切线的曲线,故 C 错误。

2.B

提示 设质量为 m 的车以速度 v 经过半径为 R 的桥顶,则车受到的支持力 $F_N=mg-m\frac{v^2}{R}$,故车的速度 v 越大,压力越小。而 $a=\frac{v^2}{R}$,即 $F_N=mg-ma$,向心加速度越大,压力越小,综上所述,选项 B 符合题意。

3.AB

提示 a 处合外力向上,重力向下,所以在 a 处杆对球的作用力为拉力。b 处合外力向下,重力仍然向下,但 b 处速度未知,所需向心力大小未知,因此合力的大小也未知,所以在 b 处可能为拉力,也可能为推力,故 A、B 项正确。

4.AD

提示 设轨道平面与水平方向的夹角为 θ ,由 $mg\tan\theta=m\frac{v^2}{r}$,得 $\tan\theta=\frac{v^2}{gr}$,又因为 $\tan\theta\approx\sin\theta=\frac{h}{l}$,所以 $\frac{h}{l}=\frac{v^2}{gr}$ 。可

见 v 一定时, r 越大, h 越小,故 A 正确,B 错误;当 r 一定时, v 越大, h 越大,故 C 错误,D 正确。

5.C

提示 运动员做圆周运动的角速度为 $\omega=\frac{v}{R}$,选项 A 错误;如果运动员减速,运动员将做近心运动,选项 B 错误;运动员做匀速圆周运动的向心力大小是 $m\frac{v^2}{R}$,选项 C 正确;将运动员和自行车看做一个整体,则整体受重力、支持力、摩擦力的作用,三个力的合力充当向心力,选项 D 错误。

6.D

提示 玩具车运动到最高点时,受向下的重力和向上的支持力作用,根据牛顿第二定律有 $mg-F_N=m\frac{v^2}{R}$,即 $F_N=mg-m\frac{v^2}{R}<mg$,根据牛顿第三定律可知玩具车对桥面的压力大小与 F_N 相等,所以玩具车通过拱形桥顶端时速度越大(未离开拱形桥),示数越小,选项 D 正确。

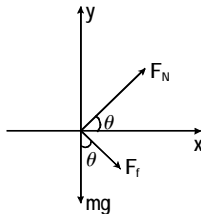
7.BC

提示 小球通过 B 点时做圆周运动,有 $mg-N=m\frac{v^2}{R}$,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

8.50m/s

提示 以汽车为研究对象,其极限状态下的受力分析如下图所示。根据共点力平衡条件,在竖直方向上有 $F_N\sin45^\circ-F\cos45^\circ-mg=0$;根据牛顿第二定律,在水平方向上有 $F_N\cos45^\circ+F\sin45^\circ=m\frac{v^2}{R}$,将已知数据代入上面二式,解得 $v=50\text{m/s}$ 。即汽车所能允许的最大车速为 50m/s。



9.(1)压力 16N

(2)拉力 44N

提示 以 A 为研究对象,设其受到

杆的拉力为 F ,则有 $mg+F=m\frac{v^2}{L}$ 。

(1)代入数据 $v=1\text{m/s}$,可得

$$F=m(\frac{v^2}{L}-g)=2\times(\frac{1^2}{0.5}-10)\text{N}=-16\text{N},$$

即 A 受到杆的支持力为 16N。根据牛顿第三定律可得 A 对杆的作用力为压力,大小为 16N;

(2)代入数据 $v=4\text{m/s}$,可得

$$F=m(\frac{v^2}{L}-g)=2\times(\frac{4^2}{0.5}-10)\text{N}=44\text{N},$$

即 A 受到杆的拉力为 44N。根据牛顿第三定律可得 A 对杆的作用力为拉力,大小为 44N。

B 卷

一、选择题

1.D

提示 土豆做匀速圆周运动,合力提供向心力,受重力和弹力,根据牛顿第二定律有:水平方向 $F_x=m\omega^2R$,竖直方向 $F_y=mg$,故合力为 $F=\sqrt{F_x^2+F_y^2}=\sqrt{m^2g^2+m^2\omega^4R^2}$,故本题选 D。

2.C

提示 赛车在水平弯道上行驶时,摩擦力提供向心力,而且速度越大,需要的向心力越大,如不及时减速,当摩擦力不足以提供向心力时,赛车就会做离心运动,冲出跑道,故 C 正确。

二、计算题

3.(1)20rad/s (2)10√2 rad/s

提示 (1)设转轴的角速度为 ω ,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

$F_{N1}=0$,所以 $mg=m\omega'^2r$

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。

物理 人教

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.AC 2.B 3.BD 4.D

二、填空题

5.在同一直线上 不在同一直线上

第 2 课时 运动的合成与分解

一、选择题

1.B 2.B

二、计算题

3.(1)10m (2)1.6m/s 2m/s

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.A

提示 曲线运动的速度方向与过该点的曲线的切线方向相同,速度的方向不断变化,一定是变速运动,故 A 正确,D 错误;曲线运动受到的合外力与加速度可以是恒定的,大小方向都可不变,故 B、C 错误。

2.D

提示 根据无力不拐弯,拐弯必有力的性质,可知小汽车水平面内转弯需要合外力指向凹侧,则地面对小汽车的摩擦力方向指向轨迹的内侧,故 D 正确。

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.C

提示 陀螺的边缘上的墨水以切线方向飞出,故 A、B 错误;陀螺立在某一点逆时针匀速转动,所以墨水滴的方向要与逆时针方向的前方一致,故 C 正确,D 错误。

5.BC

提示 选项 A 中速度方向是轨迹切线方向,加速度方向没有指向曲线的内侧,故 A 项错误;选项 B 中速度方向是轨迹切线方向,加速度方向指向曲线的内侧,故 B 项正确;选项 C 中速度方向是轨迹切线方向,加速度方向指向曲线的内侧,故 C 项正确;选项 D 中速度方向不是轨迹切线方向,加速

必修 2 答案页第 1 期

度方向也没有指向曲线内侧,故 D 项错误。

6.BC

提示 当船速垂直于河岸时,渡河时间最短, $t=\frac{d}{v_{\text{船}}}=150\text{s}$ 。当船沿垂直河岸方向行驶时即合速度垂直河岸时,航程最短为 600m,故 B、C 正确。

7.A

提示 图 A 中导弹发射后受到喷射气体产生的斜向上的推力 F 和竖直向下的重力,该图中合力的方向与运动的方向可以在同一条直线上,所以可以沿斜向上的方向做直线运动,故 A 正确;图 B 中推力 F 的方向沿轨迹的切线方向,而重力的方向竖直向下,合力的方向沿轨迹切线方向向外,所以导弹不可能向上弯曲,故 B 错误;图 C 中导弹发射后受到喷射气体产生沿水平方向的推力 F 和竖直向下的重力,合力的方向与图中运动的方向不在同一条直线上,所以不能做直线运动,故 C 错误;图 D 中导弹发射后受到喷射气体产生的斜向下的推力 F 和竖直向下的重力,该图中合力的方向与运动的方向不在同一条直线上,所以不能做直线运动,故 D 错误。

8.C

提示 从题图甲可知质点在 x 方向上做初速度 $v_0=3\text{m/s}$ 的匀加速直线运动,加速度为 $a=\frac{6-3}{2}\text{m/s}^2=1.5\text{m/s}^2$,从题图乙中可知,质点在 y 方向上做匀速直线运动, $v_y=\frac{8}{2}\text{m/s}=4\text{m/s}$,所以质点受到的合力恒定,但初速度方向和合力方向不共线,做匀变速曲线运动,根据牛顿第二定律可得质点受到的合力为 $F=ma=4.5\text{N}$,质点的初速度为 $v=\sqrt{v_0^2+v_y^2}=5\text{m/s}$,质点的合力方向沿 x 正方向,初速度方向在 x 、 y 轴之间,故夹角不为 90° ,C 正确。

二、计算题

9.(1)1N,沿 y 轴正方向

(2)3m/s,沿 x 轴正方向

(3)5m/s,方向与 x 轴正方向的夹角为 53°

(4)12.6m,方向与 x 轴正方向的夹角的正切值为 $\frac{1}{3}$

2020-2021 学年

学习周报

①

提示 (1)物体在 x 方向: $a_x=0$;

y 方向: $a_y=\frac{\Delta v_y}{\Delta t}=0.5\text{m/s}^2$

根据牛顿第二定律 $F_{\text{合}}=ma_y=1\text{N}$,方向沿 y 轴正方向;

(2)由题图可知 $v_{x0}=3\text{m/s}$, $v_{y0}=0$

则物体的初速度 $v_0=3\text{m/s}$,方向沿 x 轴正方向;

(3)由题图知, $t=8\text{s}$ 时, $v_x=3\text{m/s}$, $v_y=4\text{m/s}$,物体的合速度为 $v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}=5\text{m/s}$, $\tan\theta=\frac{4}{3}$, $\theta=53^\circ$, θ 为合速度与 x 轴正方向的夹角,即速度方向与 x 轴正方向的夹角为 53° ;

(4) $t=4\text{s}$ 内, $x=v_x t=12\text{m}$, $y=\frac{1}{2}a_y t^2=4\text{m}$

物体的位移 $l=\sqrt{x^2+y^2}\approx 12.6\text{m}$

设 $t=4\text{s}$ 时位移与 x 轴的夹角为 α ,

$$\tan\alpha=\frac{y}{x}=\frac{1}{3}。$$

B 卷

一、选择题

1.C

提示 小球上升的速度沿绳方向的分量与拉动绳子的速度相等,则 $v_1=v_2\cos\theta$,故 A、B 错误;上升的过程中, θ 变大, v_1 大小不变,则 v_2 变大,小球在加速上升,处于超重状态,故 C 正确,D 错误。

2.D

提示 根据平行四边形定则,得 $v=\sqrt{v_1^2+v_2^2}=\sqrt{3^2+4^2}\text{m/s}=5\text{m/s}$,故 D 正确。

二、计算题

3.700m

提示 根据题目得知炮弹水平方向做加速度为 $a=0.2g$ 的匀减速直线运行,竖直方向做自由落体运动。炮弹的水平初速度为 $v_0=100\text{m/s}$,车的速度为 $v_1=20\text{m/s}$

$$\text{水平位移: } x_1=v_1 t-\frac{1}{2}at^2$$

$$\text{竖直位移: } h=\frac{1}{2}gt^2$$

解得 $t=10\text{s}$

所以炮弹的水平位移 $x_1=900\text{m}$

车的水平位移 $x_2=v_1 t=20\times 10\text{m}=200\text{m}$

所以应该在距离小车 $\Delta x=(900-200)\text{m}=700\text{m}$ 的时候投放炸弹。

