

第 1 期

2 版随堂练习

§5.1 曲线运动

一、选择题

1.B

提示 做曲线运动的物体的速度方向沿轨迹的切线方向,故 B 正确。

2.A

提示 曲线运动的速度方向时刻变化,则一定是变速运动,故 A 正确;曲线运动也可能是匀变速运动,故 B 错误;物体在恒力或变力作用下均可能做曲线运动,故 C、D 错误。

3.C

提示 当离开末端时,由于惯性作用,仍保持原来运动的方向,即沿着曲线的切线 c 的方向,故 C 正确。

4.D

提示 物体做曲线运动,其速度方向时刻变化,但是大小可以不变;匀变速曲线运动的加速度大小和方向都是不变的。故 A、B、C 错误,D 正确。

二、填空题

5.小于

提示 一个物体做曲线运动,某段时间内它的位移的大小一定小于路程,只有在单向直线运动中,位移的大小才等于路程。

§5.2 运动的合成与分解

1.B

提示 根据平行四边形定则可知,合运动的速度可能比分运动的速度大,可能比分运动的速度小,可能与分运动的速度相等,故 A 错误;合运动与分运动具有等时性,故 B 正确;两个直线运动的合运动不一定是直线运动,故 C 错误;合运动的速度方向可以与某一分运动的速度方向相同,也可能不同,故 D 错误。

2.B

提示 运动员同时参与了两个分运动,竖直方向向下落和水平方向被风吹动,两个分运动同时发生,相互独立;因而,水平风速越大,落地的合速度越大,有可能对运动员造成伤害,但落地时间不变。风力越大,运动员下落时间不变,A 错误;风力越大,运动员着地速度越大,有可能对运动员造成伤害,B 正确;运动员着地速度与风力有关,C、D 错误。

3.CD

提示 笔尖同时参与了直尺竖直向上的匀速运动和水平向右的匀加速运动,合运动为匀变速曲线运动,所以 A、B 错误,C 正确;由于水平速度增大,所以合速度的方向与水平方向夹角逐渐变小,故 D 正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.D

提示 判断做曲线运动的物体速度大小的变化情况时,应从下列关系入手:当物体所受合外力方向与速度方向的夹角为锐角时,物体做曲线运动的速率增大;当物体所受合外力方向与速度方向的夹角为钝角时,物体做曲线运动的速率减小;当物体所受合外力方向与速度方向的夹角始终为直角时,物体做曲线运动的速率不变。在本题中,合力 F 的方向与速度方向的夹角先为钝角,后为锐角,故 D 正确。

2.C

提示 当合力的方向与速度方向不在同一条直线上时,物体做曲线运动。曲线运动轨迹夹在合力与速度方向之间,合力指向轨迹凹的一侧。根据该特点知,只有方向 2、3、4 可能。

3.C

提示 根据平衡条件得知,余下力的合力与撤去的两个力的合力大小相等、方向相反,则撤去大小分别为 5N 和 15N 的两个力后,物体的合力大小范围为 $10\text{N} \leq F_{\text{合}} \leq 20\text{N}$,根据牛顿第二定律 $F=ma$,得物体的加速度范围为 $5\text{m/s}^2 \leq a \leq 10\text{m/s}^2$ 。若物体原来做匀速直线运动,撤去的两个力的合力方向与速度方向不在同一直线上时,物体可以做曲线运动,加速度大小可能是 5m/s^2 ,故 A 错误;若物体原来做匀速直线运动,撤去的两个力的合力方向与速度方向相同时,则撤去两个力后物体做匀减速直线运动,但加速度大小不可能是 2m/s^2 ,故 B 错误;由于撤去两个力后其余力保持不变,则物体所受的合力不变,一定做匀变速运动,加速度大小可能等于 10m/s^2 ,故 C 正确;由于撤去两个力后其余力保持不变,恒力作用下物体不可能做变加速运动,故 D 错误。

4.D

提示 小车的运动可分解为沿绳方向和垂直于绳的方向两个运动,由几何关系可得 $v_2=v_1\cos\theta$,因 v_1 不变,当 θ 逐渐变小时, v_2 逐渐变大,物体具有向上的加速度,处于超重状态,所以 $T>mg$,故 D 正确,A、B、C 错误。

5.BD

提示 两个分运动一个做匀加速直线运动,一个做匀速直线运动,合加速度的方向与合速度的方向不在同一条直线上,合运动为曲线运动,故 A 错误;船速垂直于河岸时,时间最短,在垂直于河岸方向上的加速度为 $a=0.5\text{m/s}^2$,由 $d=\frac{1}{2}at^2$,得 $t=20\text{s}$,C 错误,D 正确;在沿河岸方向上的位移为 $x=v_2t=3\times 20\text{m}=60\text{m}$,B 正确。

6.BC

提示 物体原来所受的合力为零,当将与速度反方向的 2N 的力水平旋转 90° 后,其受力相当于如图 1 所示,其中 F 是 F_x 、 F_y 的合力,其中 $F_x=2\text{N}$, $F_y=2\text{N}$,故 $F=2\sqrt{2}\text{N}$,且大小、方向都不变,是恒力,那么物体的加速度为 $a=\frac{F}{m}=\frac{2\sqrt{2}}{2}\text{m/s}^2=\sqrt{2}\text{m/s}^2$ 。又因为 F 与 v 的夹角 $\theta<90^\circ$,所以物体做速度越来越大、加速度大小恒为 $\sqrt{2}\text{m/s}^2$ 的匀变速曲线运动。故本题选 BC。

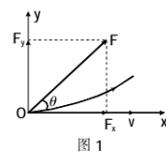


图 1

7.BC

提示 当船速垂直于河岸时,渡河时间最短, $t=\frac{d}{v_{\text{船}}}=150\text{s}$ 。已知船速大于河水流速,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。

8.AD

提示 将船的速度分解为沿绳方向的速度和

垂直于绳方向的速度,则 $v_{\text{船}}=\frac{v}{\cos\theta}$,随 θ 角的增加,船速变大,即小船靠岸过程做加速运动,A 正确;

由几何关系可知,开始时河面上的绳长为 $L_1=24\text{m}$,此时船离岸的距离 $x_1=L_1\cos 30^\circ=24\times\frac{\sqrt{3}}{2}\text{m}=12\sqrt{3}\text{m}$,3s 后,绳子向左移动了 $s=vt=3\times 3\text{m}=9\text{m}$,则河面上绳长为 $L_2=(24-9)\text{m}=15\text{m}$,则此时小船离河边的距离 $x_2=\sqrt{L_2^2-h^2}=\sqrt{15^2-12^2}\text{m}=9\text{m}$,小船前进的距离 $x=x_1-x_2=(12\sqrt{3}-9)\text{m}$,绳与水面的夹角为 α ,则有 $\sin\alpha=\frac{h}{L_2}=\frac{12}{15}=0.8$,绳与水面的夹角为 53° ,故 B、C 错误;3s 时小船的速率为 $v_{\text{船}}=\frac{v}{\cos 53^\circ}=\frac{3}{0.6}\text{m/s}=5\text{m/s}$,故 D 正确。

二、计算题

9.3m/s

提示 当小船到达危险水域前,恰好到达对岸,其合速度方向沿 AC 方向,合位移方向与河岸的夹角为 α ,小船相对于静水的速度为 v_1 ,水流速度 $v_2=5\text{m/s}$,如图 2 所示。此时小船平行河岸方向位移 $x=40\text{m}$,垂直河岸方向位移 $y=30\text{m}$,则小船相距对岸的位移 $s=50\text{m}$, $\sin\alpha=\frac{3}{5}$ 。为使船速最小,应使 v_1 与 v 垂直,则 $v_1=v_2\sin\alpha=5\times\frac{3}{5}\text{m/s}=3\text{m/s}$ 。

二、计算题

9.3m/s

提示 当小船到达危险水域前,恰好到达对岸,其合速度方向沿 AC 方向,合位移方向与河岸的夹角为 α ,小船相对于静水的速度为 v_1 ,水流速度 $v_2=5\text{m/s}$,如图 2 所示。此时小船平行河岸方向位移 $x=40\text{m}$,垂直河岸方向位移 $y=30\text{m}$,则小船相距对岸的位移 $s=50\text{m}$, $\sin\alpha=\frac{3}{5}$ 。为使船速最小,应使 v_1 与 v 垂直,则 $v_1=v_2\sin\alpha=5\times\frac{3}{5}\text{m/s}=3\text{m/s}$ 。

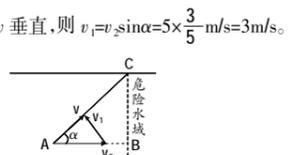


图 2

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.B

提示 设大河宽度为 d ,小船在静水中的速度大小为 v_0 ,则去程过河所用时间 $t_1=\frac{d}{v_0}$,回程过河所用时间 $t_2=\frac{d}{\sqrt{v_0^2-v^2}}$ 。由题意知 $\frac{t_1}{t_2}=k$,联立以上

各式得 $v_0=\frac{v}{\sqrt{1-k^2}}$ 。故 B 正确,A、C、D 错误。

二、计算题

3.700m

提示 由题意知,炮弹在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 $v_1=20\text{m/s}$ 。

水平位移: $x_1=v_1t-\frac{1}{2}at^2$

竖直位移: $h=\frac{1}{2}gt^2$

联立解得 $t=10\text{s}$

所以炮弹的水平位移 $x_1=900\text{m}$

车的水平位移 $x_2=v_1t=20\times 10\text{m}=200\text{m}$

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



扫码获取报纸
相关内容课件

第 4 期

2 版随堂练习

§6.1 圆周运动

一、选择题

1.B

提示 做匀速圆周运动的过程中,角速度、频率、周期均不变,线速度的大小不变,方向时刻改变。故选 B。

2.ABD

提示 匀速圆周运动是指速度大小不变的圆周运动,因此在相等时间内通过的路程相等,弧长相等,转过的角度也相等,A、B、D 项正确;相等时间内通过的位移大小相等,方向不一定相同,故 C 项错误。

3.A

提示 a 和 b 一起做同轴转动的角速度、周期、转速都相同,因 a 球转动的半径小,所以 a 球的线速度比 b 球的小。

§6.2 向心力

1.BC

提示 力是改变物体运动状态的原因,因为有向心力物体才做圆周运动,而不是因为做圆周运动才产生向心力,故 A 错误;向心力始终与线速度方向垂直,只改变线速度的方向,不改变线速度的大小,故 B 正确;在匀速圆周运动中,物体的向心力一定等于其所受的合力,但该力方向不断变化,是变力,故 C 正确,D 错误。

2.B

提示 小球所受的拉力提供向心力,根据牛顿第二定律,得 $F=m\frac{v^2}{R}$,故选 B。

§6.3 向心加速度

1.C

提示 做匀速圆周运动的物体,它的向心加速度始终与线速度垂直且指向圆心,加速度的大小不变,方向时刻变化,所以 C 正确,A、B、D 错误。

2.AD

提示 从图像知,对甲: a 与 R 成反比,由 $a=\frac{v^2}{R}$ 知,当 v 一定时, $a\propto\frac{1}{R}$,故甲球线速度大小保持不变,A 正确,C 错误;对乙: a 与 R 成正比,由 $a=\omega^2R$ 知,当 ω 一定时, $a\propto R$,故乙球角速度大小保持不变,B 错误,D 正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.A

提示 P 、 Q 两点同轴做匀速转动,角速度相等,设为 ω ,由图可知 Q 点转动的半径大, P 点转动的半径小;由公式 $v=r\omega$, ω 相等,则 P 、 Q 两点的线速度大小关系为 $v_P<v_Q$,故 A 正确。

2.D

提示 由 $a=\frac{v^2}{r}$ 知,只有当 v 一定时, a 才与 r 成反比,A 错误;由 $a=\omega^2r$ 知,只有当 ω 一定时, a 才与 r 成正比,B 错误;由 $\omega=\frac{v}{r}$ 知,只有当 v 一定时, ω 才与 r 成反比,C 错误;而 $\omega=2\pi n$ 中, 2π 是定值, ω 与转速 n 成正比,D 正确。

3.B

提示 根据 $\omega=2\pi n$ 和 $a=\omega^2r$ 知,向心加速度之比 $\frac{a_m}{a_L}=\frac{(2\pi n_m)^2r_m}{(2\pi n_L)^2r_L}=\left(\frac{60}{45}\right)^2\times\frac{3}{4}=\frac{4}{3}$,故 B 正确。

4.BC

提示 该车可变换四种不同挡位,分别为 A 与 C、A 与 D、B 与 C、B 与 D,A 错误,B 正确;当 A 轮与 D 轮组合时,由两轮齿数可知,当 A 轮转动一周时,D 轮要转四周,故 $\omega_A:\omega_D=1:4$,C 正确,D 错误。

5.D

提示 设两球受细线的拉力分别为 F_1 、 F_2 ,则对质量为 m_1 的小球,有 $F_1=m_1r_1\omega_1^2$,对质量为 m_2 的小球,有 $F_2=m_2r_2\omega_2^2$ 。因为 $F_1=F_2$, $\omega_1=\omega_2$,解得 $\frac{r_1}{r_2}=\frac{m_2}{m_1}=1:2$ 。

6.B

提示 根据两轮边缘线速度大小相等,由 $v=\omega r$,得角速度之比为 $\omega_A:\omega_B=r_B:r_A=1:2$,故 A 错误;由 $a_n=\frac{v^2}{r}$,得向心加速度之比为 $a_A:a_B=r_B:r_A=1:2$,故 B 正确;由 $T=\frac{2\pi r}{v}$,得周期之比为 $T_A:T_B=r_A:r_B=2:1$,故 C 错误;由 $n=\frac{\omega}{2\pi}$,得转速之比为 $n_A:n_B=\omega_A:\omega_B=1:2$,故 D 错误。

7.D

提示 脚踏板与牙盘同轴转动,二者角速度相等,每秒踩脚踏板 n 圈,因为转动一圈,对圆心转的角度为 2π ,所以角速度 $\omega_1=2\pi n$,A 错误;牙盘边缘与飞轮边缘线速度的大小相等,据 $v=R\omega$ 可知,飞轮边缘上的线速度 $v_1=2\pi nr_1$,B 错误;飞轮的角速度 $\omega_2=\frac{v_1}{r_2}$,飞轮与后轮的角速度相等,所以自行车匀速运动的速度即后轮的线速度为 $v_2=\omega_2r_3$,整理可得 $v_2=\frac{2\pi nr_1r_3}{r_2}$,D 正确,C 错误。

8.A

提示 空气对飞机的作用力有两个作用效果:竖直方向的分力使飞机克服重力作用;水平方向的分力提供向心力,使飞机可在水平面内做匀速圆周运动。对飞机的受力情况进行分析,如图 1 所示。飞机受到重力 mg 、空气对飞机的作用力 F ,两力的合力为 F_n ,方向沿水平方向指向圆心。由题意可知,重力 mg 与 F_n 垂直,故 $F=\sqrt{m^2g^2+F_n^2}$,又 $F_n=m\frac{v^2}{R}$,联立解得 $F=m\sqrt{g^2+\frac{v^4}{R^2}}$,A 正确。

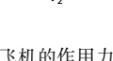


图 1

二、计算题

9.0.53m/s

提示 设压板转到最低点时端点的速度为 v_1 ,则 $v_1=2\pi nr=2\times 3.14\times\frac{22}{60}\times\frac{1.5}{2}\text{m/s}=1.73\text{m/s}$

三、计算题

10.(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 受力分析如图 2 所示。由牛顿第二定律得

$F_{OB}-F_{AB}=m\cdot 2l\omega^2$

$F_{BA}=m\cdot 3l\omega^2$

由牛顿第三定律知 $F_{AB}=F_{BA}$

由①②③式解得

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

即 $F_{OB}:F_{BA}=5:3$,选 C。

2.BD

提示 转动达到稳定状态时,同轴转动的角速度相等;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;两小球的线速度与各自的轨道半径成正比。故本题选 BD。

二、计算题

3.(1) $\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$

(2) $\frac{1}{2}\mu mg$

提示 (1)当恰由最大静摩擦力提供向心力时,绳子拉力为零,设转盘转动的角速度为 ω_0 ,则 $\mu mg=m\omega_0^2r$,得 $\omega_0=\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$;

(2)当 $\omega=\sqrt{\frac{3\mu g}{2r}}$ 时, $\omega>\omega_0$,所以绳子的拉力 F 和最大静摩擦力共同提供向心力,此时, $F+\mu mg=m\omega^2r$,即 $F+\mu mg=m\cdot\frac{3\mu g}{2r}\cdot r$,得 $F=\frac{1}{2}\mu mg$ 。

由于拨禾轮是在收割机上,而收割机的前进速度为 v_2 ,所以拨禾轮上的压板在最低点挤压作物的速率为 $v=v_1-v_2=(1.73-1.2)\text{m/s}=0.53\text{m/s}$,方向向后。

10.(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 受力分析如图 2 所示。由牛顿第二定律得

$F_{OB}-F_{AB}=m\cdot 2l\omega^2$

$F_{BA}=m\cdot 3l\omega^2$

由牛顿第三定律知 $F_{AB}=F_{BA}$

由①②③式解得

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

即 $F_{OB}:F_{BA}=5:3$,选 C。

2.BD

提示 转动达到稳定状态时,同轴转动的角速度相等;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;两小球的线速度与各自的轨道半径成正比。故本题选 BD。

二、计算题

3.(1) $\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$ (2) $\frac{1}{2}\mu mg$

提示 (1)当恰由最大静摩擦力提供向心力时,绳子拉力为零,设转盘转动的角速度为 ω_0 ,则 $\mu mg=m\omega_0^2r$,得 $\omega_0=\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$;

(2)当 $\omega=\sqrt{\frac{3\mu g}{2r}}$

一、选择题

1.C

提示 根据实验可知,秒表、天平、弹簧测力计都不需要,而需要重锤线。

2.AB

提示 根据平抛运动的特点及实验要求知 A、B 正确。

二、填空题

3.(1)AB (2)10 1.5 2.5

提示 (1)当斜槽末端切线没有调整水平时,小球脱离槽口后并非做平抛运动,但在实验中,仍按平抛运动分析处理数据,会造成较大误差,故斜槽末端切线方向不水平会造成误差,A 正确;确定 Oy 轴时,没有用重锤线,就不能调节斜槽末端切线水平,会引起实验误差,B 正确;只要让小球从同一高度、无初速度开始运动,在相同的情形下,即使球与槽之间存在摩擦力,仍能保证球做平抛运动的初速度相同,因此,斜槽轨道不必要光滑,所以不会引起实验误差,C 错误;每次从轨道同一位置释放小球不会引起实验误差,D 错误。

(2)①在竖直方向上有 Δh=gT²,其中 Δh=10cm,代入求得 T=0.1s,因此闪光频率为 f=1/T=10Hz。

②水平方向匀速运动,有 s=v₀t,其中 s=3l=15cm,t=T=0.1s,代入解得 v₀=1.5m/s。

③根据匀变速直线运动中,时间中点的瞬时速度等于该过程的平均速度,在 B 点有 v_B=h_{AC}/2T=2m/s,所以 B 点速度为 v_B=√v_x²+v_y²=2.5m/s。

§5.4 抛体运动的规律

一、选择题

1.AC

提示 水喷出后的水平距离 x=v₀t=v₀√(2h/g),v₀一定,h 越大,水喷得越远,A 正确,B 错误;h 一定,v₀ 越大,水喷得越远,C 正确,D 错误。

2.D

提示 抛体运动是指将物体以一定的初速度向空中抛出,物体仅在重力作用下的运动,在任何位置的受力情况都一样,D 正确。

3.C

提示 由于惯性,物体被自由释放后,水平方向仍具有与飞机相同的速度,所以从飞机上看,物体做自由落体运动,A、B 错误;从地面上看,物体释放时已具有与飞机相同的水平速度,所以做平抛运动,C 正确,D 错误。

二、填空题

4. h/4 √2 v₀

提示 根据水平位移 x=vt,而 h=1/2gt²,得到 t=√(2h/g)。如果要使水平距离相等,则以两倍的初速度抛出时的高度为 h/4;如果在 2h 的高度抛

出,水平距离为 2x,同样根据上面的公式可得初速度为 √2 v₀。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.AC

提示 由竖直上抛运动的对称性知选项 A 对;由矢量的性质、运动特点知,物体上升与下落阶段的位移大小和平均速度大小相等、方向相反,选项 B、D 错,物体在整个过程中加速度恒为 g,选项 C 对。

2.ABD

提示 小球在水平方向上不受力,有水平初速度,做匀速直线运动,故 A 正确;小球在最高点,竖直分速度为零,水平分速度不为零,则最高点的速度不为零,故 B 正确,C 错误;小球以初速度抛出,仅受重力,加速度不变,做匀变速曲线运动,故 D 正确。

3.BC

提示 根据平抛运动规律可知,若抛出点位置不变,即竖直方向位移不变,则废纸球运动时间不变,减小初速度则水平方向位移减小,选项 C 正确;同理可知选项 D 错误;若初速度大小保持不变,要减小水平方向位移,则应减小运动时间,即将抛出点从原位置向下移动,选项 B 正确,A 错误。

4.B

提示 运动员在竖直方向做自由落体运动,运动员做平抛运动的时间 t=√(2h/g),只与高度有关,与初速度无关,A 项错误;运动员的末速度是由初速度和竖直方向上的速度合成的,合速度 v=√v₀²+v_y²,初速度越大,合速度越大,B 项正确;运动员在竖直方向上的速度 v_y=√2gh,高度越高,落地时竖直方向上的速度越大,故合速度越大,C 项错误;运动员在水平方向上做匀速直线运动,落地的水平位移 x=v₀t=v₀√(2h/g),故落地的位置与初速度有关,D 项错误。

5.D

提示 由平抛物体运动的位移规律,可得 x=v₀t,y=1/2gt²,而 tanθ=y/x,则 t=2v₀tanθ/g,所以有 t_A/t_B=tan37°/tan53°=9/16。选项 D 正确。

6.BC

提示 由题意可知,两球的水平位移大小相等,C 正确;由于只受重力的作用,故都是匀变速运动,且相同时间内速度变化量相等,B 正确,D 错误;设 S₂ 球的初速度在水平方向的分量为 v_{2x},由 v₁t=v_{2x}t 可知,A 错误。

7.C

提示 速度 v 在水平方向的分量为 v_x,则 v_x=v₀=9.8m/s,竖直方向的分量为 v_y,则 v_y=v_x/tan30°。又 v_y=gt,所以 gt=√3 v₀,得 t=√3 s。故本题选 C。

二、填空题

8.(1)水平 初速度相同

(2)1.6

(3)1.5 2.0

提示 (1)实验前应对实验装置反复调节,直到斜槽末端切线水平,目的是保证小球的初速度水平,从而做平抛运动,每次让小球从同一位置由静止释放,是为了每次平抛初速度相同,从而保证画出的为一条抛物线轨迹。

(2)根据 y=1/2gt²,得 t=√(2y/g)=√(2×0.196/9.8)s=0.2s,则小球平抛运动的初速度为 v₀=x/t=0.32m/s=1.6m/s。

(3)在竖直方向上,根据 Δy=2L=gT² 可得 T=0.1s

则小球平抛运动的初速度为 v₀=3L/T=1.5m/s

B 点的竖直分速度为 v_{By}=h_{BC}/2T=2.0m/s。

三、计算题

9.4(7-4√3)√3/g

提示 如图 1 所示,设半圆圆心为 O 点,半径为 R,h=R/2,则 Od=√3/2 R

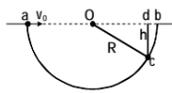


图 1

小球做平抛运动的水平位移 x=R+√3/2 R

竖直位移 y=h=R/2

又 y=1/2gt²,x=v₀t

解得 R=4v₀²/(7+4√3)g=4(7-4√3)v₀²/g。

B 卷

1.C

提示 0~t₀ 段,水平方向:v_x=v₀ 恒定不变;竖直方向:v_y=gt。t₀~t₀ 段,水平方向:v_x=v₀+at;竖直方向:v_y=v_{0y}+at (a<g)。因此选项 A、B、D 均错误,C 正确。

2.(1)3m/s (2)1.2m (3)7.8m/s

提示 (1)由题意可知,小球落到斜面上并沿斜面下滑,说明此时小球速度方向与斜面平行,否则小球会弹起,如图 2 所示。

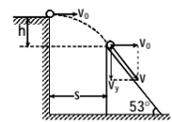


图 2

所以 v_y=v₀tan53°,v_y²=2gh

代入数据得 v_y=4m/s,v₀=3m/s。

(2)由 v_y=gt₁ 得 t₁=0.4s

水平距离 s=v₀t₁=3×0.4m=1.2m。

(3)设小球离开平台后落在斜面底端的时间是 t₂,落点到平台的水平距离为 x。则 x=s+Htan37°=15.6m

H+h=1/2gt₂²,x=v₀'t₂

代入数据求得 v₀'=7.8m/s。

第 3 期

3 版章节测试

一、选择题

1.C

提示 质点原来做匀速直线运动,说明所受合力为 0,当对其施加一恒力后,恒力的方向与原来运动的速度方向关系不确定,则质点可能做直线运动,也可能做曲线运动,但加速度的方向一定与该恒力的方向相同,故 A 错误,C 正确;当恒力与初速度垂直时,物体做曲线运动,运动方向变化,恒力方向不变,速度与恒力将不再垂直,故 B 错误;根据 Δv=aΔt,加速度不变,单位时间内速度变化量不变,而不是速率的变化量不变,故 D 错误。

2.C

提示 经过时间 t,在竖直方向上的分速度 v_y=gt,物体的速度大小 v=√v₀²+(gt)²。经过时间 2t,在竖直方向上的分速度 v_y'=2gt,根据平行四边形定则,物体的速度大小 v'=√v₀²+(2gt)²,故 C 正确,A、B、D 错误。

3.AC

提示 由 v-t 图像可以看出,物体在 x 方向上做匀速直线运动,在 y 方向上做匀变速直线运动,故物体做曲线运动,A 正确,B 错误;物体的初速度大小为 v₀=√(30²+40²)m/s=50m/s,C 正确,D 错误。

4.CD

提示 由于船相对于水的速度始终与船实际运动的方向垂直,即船相对于水的速度始终与船实际速度 v 垂直,由几何关系可知,v₁ 大于 v₂,A 错误;船的实际速度大小为 √v₁²-v₂²,B 错误;由几何关系可知 cosθ=v₂/v₁,C 正确;河宽为 v₂t sinθ=

v₂√v₁²-v₂²/v₁,D 正确。

5.D

提示 物体在 F₁ 的作用下由静止开始从坐标系原点沿 x 轴正方向做匀加速直线运动,加速度 a₁=F₁/m=4m/s²,末速度为 v₁=a₁t₁=8m/s,对应位移 x₁=1/2 a₁t₁²=8m;到 2s 末撤去 F₁ 再受到沿 y 轴正方向的力 F₂ 的作用,物体在 x 轴正方向做匀速运动,x₂=v₁t₂=16m,在 y 轴正方向做匀加速运动,y

轴正方向的加速度 a₂=F₂/m=5m/s²,对应的位移 y=1/2 a₂t₂²=10m,物体做曲线运动。再根据曲线运动的加速度方向大致指向轨迹的凹侧,可知 A、B、C 均错误,D 正确。

6.A

提示 质点做匀变速曲线运动,合力的大小方向均不变,加速度不变,故 C 错误;由 B 点速度与加速度相互垂直可知,合力方向与 B 点切线垂直且向下,故质点由 C 到 D 过程,合力方向与速度方向夹角小于 90°,速率增大,A 正确;A 点的加速度方向与过 A 的切线(即速度方向)夹角大于 90°,B 错误;从 A 到 D 加速度与速度的夹角一直变小,D 错误。

7.BD

提示 设和小车连接的绳子与水平面的夹角为 θ,小车的速度为 v,则这个速度分解为沿绳方向向上和垂直绳方向向下的速度,解三角形得绳方向的速度为 v cosθ,随着小车匀速向左运动,显然 θ 逐渐先增大后减小,所以绳方向的分速度先减小后增大,又知物体 A 的速度与绳方向分速度大小一样,则在小车从右向左匀速行驶的过程中物体 A 先向下做减速运动,然后向上做加速运动,加速度始终向上,当小车到达 M 点时,绳子的速度为零,则物体 A 的速度也为零。则由牛顿第二定律得 F-mg=ma,即 F=mg+ma,因此,绳的拉力总大于物体 A 的重力,故本题选 BD。

8.BC

提示 设河宽为 d,船自身的速度为 v,由运动的独立性,对垂直河岸的分运动进行研究,过河时间为 t=d/v_⊥,故 A 错误,B 正确;对合运动研究,过河时间 t=x₁/v₁=x₂/v₂,得 v₂=x₂v₁/x₁,故 C 正确,D 错误。

二、实验题

9.(一)(1)切线水平 白纸 复写纸 (3)同一位置由静止

(二)l√(g/(h₂-h₁))

提示 (一)在实验中要画出平抛运动轨迹,必须确保小球做的是平抛运动,所以斜槽轨道末端一定要水平,将白纸和复写纸用图钉固定在挡

板同一面上,要画出轨迹必须让小球在同一位置由静止释放。

(二)由平抛运动规律,l=v₀T,h₂-h₁=gT²,联立解得小球做平抛运动的初速度

v₀=l√(g/(h₂-h₁))。

三、计算题

10.(1)1s (2)20m (3)10√5 m/s

提示 (1)设河宽为 x,运动时间为 t,由平抛运动的规律得

竖直方向上:h=1/2gt²

水平方向上:x=v₀t

且 x=4h

联立以上几式解得 t=v₀/2g=1s;

(2)小河的宽度为 x=v₀t=20×1m=20m;

(3)竖直方向上 v_y=gt=10×1m/s=10m/s 故摩托车的落地速度 v=√v₀²+v_y²=10√5 m/s。

11.(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 1/3

提示 (1)物体在 x 方向:a_x=0

y 方向:a_y=Δv/Δt=0.5m/s²

根据牛顿第二定律 F_合=ma_y=1N,方向沿 y 轴正方向;

(2)由题图可知 v₀=3m/s,v_{0y}=0,则物体的初速度 v₀=3m/s,方向沿 x 轴正方向;

(3)由题图知,t=8s 时,v_x=3m/s,v_y=4m/s,物体的合速度为 v=√v_x²+v_y²=5m/s,tanθ=4/3,θ=53°,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=4s 内,x=v₀t=12m,y=1/2 a_yt²=4m

物体的位移 l=√x²+y²=12.6m

设 t=4s 时位移与 x 轴的夹角为 α,tanα=y/x=1/3。