

## 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 5 N 和 15 N 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  $5\text{ m/s}^2$ ,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  $2\text{ m/s}^2$ ,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  $10\text{ m/s}^2$ ,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  $\theta$  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 2 N 的力水平旋转  $90^\circ$  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。

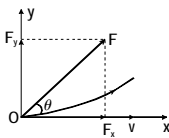


图 1

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 600 m,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  $\theta$  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 m,此时船离岸的距离  $x_1=L_1\cos 30^\circ=24\times\frac{\sqrt{3}}{2}\text{ m}=$

$12\sqrt{3}\text{ m}$ ,3 s 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  $\alpha$ ,则有  $\sin\alpha=\frac{h}{L_2}=\frac{12}{15}=0.8$ ,绳与水面的夹角为  $53^\circ$ ,故 B、C 错误;3 s 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

9.3 m/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  $\alpha$ ,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  $v_1=v_2\sin\alpha=5\times\frac{3}{5}\text{ m/s}=3\text{ m/s}$ 。

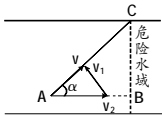


图 2

## 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, $\theta$  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

3.700 m

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: $x_1=v_0t-\frac{1}{2}at^2$

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  $\omega$  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  $\omega$ ,由图可知  $Q$  点转动的半径大, $P$  点转动的半径小;由公式  $v=r\omega$ , $\omega$  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  $\omega$  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, $\omega$  才与  $r$  成反比,C 错误;而  $\omega=2\pi n$  中, $2\pi$  是定值, $\omega$  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  $\frac{a_{\text{甲}}}{a_{\text{乙}}}=\frac{(2\pi n_{\text{甲}})^2r_{\text{甲}}}{(2\pi n_{\text{乙}})^2r_{\text{乙}}}=\left(\frac{60}{45}\right)^2\times\frac{3}{4}=\frac{4}{3}$ ,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  $2\pi$ ,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。

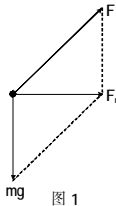


图 1

## 二、计算题

9.0.53 m/s

提示 设压板转到最低点时端点的速度为  $v_1$ ,则

$v_1=2\pi nr=2\times 3.14\times\frac{22}{60}\times\frac{1.5}{2}\text{ m/s}=1.73\text{ m/s}$

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

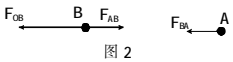


图 2

$F_{\text{BA}}-F_{\text{AB}}=m\cdot 2\omega^2$  ①

$F_{\text{BA}}=m\cdot 3\omega^2$  ②

由牛顿第三定律知  $F_{\text{AB}}=F_{\text{BA}}$  ③

由①②③式解得

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

即  $F_{\text{BA}}:F_{\text{BA}}=5:3$ ,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  $\omega_0$ ,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  $F=\frac{1}{2}\mu mg$ 。

## 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  $O_y$  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  $\Delta h=gT^2$ ,其中  $\Delta h=10\text{cm}$ ,代入求得  $T=0.1\text{s}$ ,因此闪光频率为  $f=\frac{1}{T}=10\text{Hz}$ 。

②水平方向匀速运动,有  $s=v_0t$ ,其中  $s=3l=15\text{cm}$ , $t=T=0.1\text{s}$ ,代入解得  $v_0=1.5\text{m/s}$ 。

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  $v_y=\frac{h_{AC}}{2T}=2\text{m/s}$ ,所以 B 点速度为  $v_B=\sqrt{v_y^2+v_0^2}=2.5\text{m/s}$ 。

## §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  $x=v_0t=v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$ , $v_0$  一定,h 越大,水喷得越远,A 正确,B 错误;h 一定, $v_0$  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. $\frac{h}{4}$   $\sqrt{2}$   $v_0$ 

**提示** 根据水平位移  $x=vt$ ,而  $h=\frac{1}{2}gt^2$ ,得到  $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 。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  $\frac{h}{4}$ ;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  $\sqrt{2}v_0$ 。

## 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  $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$ ,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  $v=\sqrt{v_0^2+v_y^2}$ ,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  $v_y=\sqrt{2gh}$ ,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  $x=v_0t=v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$ ,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  $x=v_0t$ , $y=\frac{1}{2}gt^2$ 。而  $\tan\theta=\frac{y}{x}$ ,则  $t=\frac{2v_0\tan\theta}{g}$ ,所以有  $\frac{t_A}{t_B}=\frac{\tan37^\circ}{\tan53^\circ}=\frac{9}{16}$ 。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  $S_2$  球的初速度在水平方向的分量为  $v_{2x}$ ,由  $v_1t=v_{2x}t$  可知,A 错误。

7.C

**提示** 速度 v 在水平方向的分量为  $v_x$ ,则  $v_x=v_0=9.8\text{m/s}$ ,竖直方向的分量为  $v_y$ ,则  $v_y=\frac{v_z}{\tan30^\circ}$ 。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

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  $y=\frac{1}{2}gt^2$ ,得  $t=\sqrt{\frac{2y}{g}}=\sqrt{\frac{2\times0.196}{9.8}}\text{s}=0.2\text{s}$ ,则小球平抛运动的初速度为  $v_0=\frac{x}{t}=\frac{0.32}{0.2}\text{m/s}=1.6\text{m/s}$ 。

(3)在竖直方向上,根据  $\Delta y=2L=gT^2$

可得  $T=0.1\text{s}$

则小球平抛运动的初速度为  $v_0=\frac{3L}{T}=1.5\text{m/s}$

B 点的竖直分速度为  $v_{By}=\frac{h_{BC}}{2T}=2.0\text{m/s}$ 。

## 三、计算题

9.4(7-4 $\sqrt{3}$ ) $\frac{v_0^2}{g}$ 

**提示** 如图 1 所示,设半圆圆心为 O 点,半径为 R,h= $\frac{R}{2}$ ,则  $Od=\frac{\sqrt{3}}{2}R$

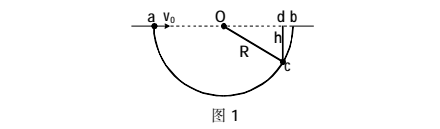


图 1

小球做平抛运动的水平位移

$$x=R+\frac{\sqrt{3}}{2}R$$

竖直位移  $y=h=\frac{R}{2}$

又  $y=\frac{1}{2}gt^2$ , $x=v_0t$

解得  $R=\frac{4v_0^2}{(7+4\sqrt{3})g}=4(7-4\sqrt{3})\frac{v_0^2}{g}$ 。

## B 卷

1.C

**提示** 0~ $t_0$  段,水平方向: $v_x=v_0$  恒定不变;竖直方向: $v_y=gt$ 。  $t_0\sim t_0$  段,水平方向: $v_x=v_0+at$ ;竖直方向: $v_y=v_{y0}+at$  ( $a_y<g$ )。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。

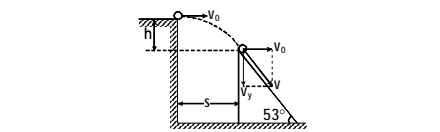


图 2

所以  $v_y=v_0\tan53^\circ$ , $v_y^2=2gh$

代入数据得  $v_y=4\text{m/s}$ , $v_0=3\text{m/s}$ 。

(2)由  $v_y=gt_1$  得  $t_1=0.4\text{s}$

水平距离  $s=v_0t_1=3\times0.4\text{m}=1.2\text{m}$ 。

(3)设小球离开平台后落在斜面底端的时间是  $t_2$ ,落点到平台的水平距离为  $x$ 。

则  $x=s+H\tan37^\circ=15.6\text{m}$

$H+h=\frac{1}{2}gt_2^2$ , $x=v_0't_2$

代入数据求得  $v_0'=7.8\text{m/s}$ 。

## 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  $\Delta v=a\Delta t$ ,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  $v=\sqrt{v_0^2+(gt)^2}$ 。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  $v'=\sqrt{v_0^2+(2gt)^2}$ ,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  $v_0=\sqrt{30^2+40^2}\text{m/s}=50\text{m/s}$ ,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, $v_1$  大于  $v_2$ ,A 错误;船的实际速度大小为  $\sqrt{v_1^2-v_2^2}$ ,B 错误;由

几何关系可知  $\cos\theta=\frac{v_2}{v_1}$ ,C 正确;河宽为  $v_2t\sin\theta=\frac{v_2\sqrt{v_1^2-v_2^2}}{v_1}t$ ,D 正确。

5.D

**提示** 物体在  $F_1$  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  $a_1=\frac{F_1}{m}=4\text{m/s}^2$ ,末速度为  $v_1=a_1t_1=8\text{m/s}$ ,对应位移  $x_1=\frac{1}{2}a_1t_1^2=8\text{m}$ ;到 2s 末撤去  $F_1$  再受到沿  $y$  轴正方向的力  $F_2$  的作用,物体在  $x$  轴正方向做匀速运动, $x_2=v_1t_2=16\text{m}$ ,在  $y$  轴正方向做匀加速运动, $y$

轴正方向的加速度  $a_2=\frac{F_2}{m}=5\text{m/s}^2$ ,对应的位移  $y=\frac{1}{2}a_2t_2^2=10\text{m}$ ,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  $90^\circ$ ,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  $90^\circ$ ,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  $\theta$ ,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  $v\cos\theta$ ,随着小车匀速向左运动,显然  $\theta$  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  $t=\frac{d}{v_\perp}$ ,故 A 错误,B 正确;对合运动研究,过河时间  $t=\frac{x_1}{v_1}=\frac{x_2}{v_2}$ ,得  $v_2=\frac{x_2v_1}{x_1}$ ,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) $l\sqrt{\frac{g}{h_2-h_1}}$

**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, $l=v_0T$ , $h_2-h_1=gT^2$ ,联立解得小球做平抛运动的初速度

$$v_0=l\sqrt{\frac{g}{h_2-h_1}}。$$

## 三、计算题

10.(1)1s (2)20m (3) $10\sqrt{5}\text{m/s}$ 

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

水平方向上: $x=v_0t$

且  $x=4h$

联立以上几式解得  $t=\frac{v_0}{2g}=1\text{s}$ ;

(2)小河的宽度为  $x=v_0t=20\times1\text{m}=20\text{m}$ ;

(3)竖直方向上  $v_y=gt=10\times1\text{m/s}=10\text{m/s}$

故摩托车的落地速度  $v=\sqrt{v_0^2+v_y^2}=10\sqrt{5}\text{m/s}$ 。

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  $53^\circ$

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

**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  $v_{y0}=3\text{m/s}$ , $v_{y0}=0$ ,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  $v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}=5\text{m/s}$ , $\tan\theta=\frac{4}{3}$ , $\theta=53^\circ$ , $\theta$

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  $53^\circ$ ;

(4) $t=4\text{s}$  内, $x=v_0t=12\text{m}$ , $y=\frac{1}{2}a_yt^2=4\text{m}$

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

设  $t=4\text{s}$  时位移与  $x$  轴的夹角为  $\alpha$ , $\tan\alpha=\frac{y}{x}=\frac{1}{3}$ 。