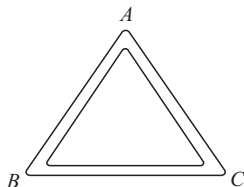


## 第3章 动量和动量守恒定律

- 3-1 质量为  $m$  的质点,以不变速率  $v$  沿图中正三角形  $ABC$  的水平光滑轨道运动.质点越过  $A$  角时,轨道作用于质点的冲量的大小为( ).

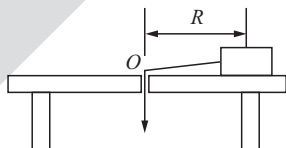
(1)  $mv$   
 (B)  $3mv$   
 (C)  $\sqrt{3}mv$   
 (D)  $2mv$



题 3-1 图

- 3-2 如图所示,一个小物体,位于光滑的水平桌面上,与一绳的一端相连接,绳的另一端穿过桌面中心的小孔  $O$ .该物体原以角速度  $\omega$  在半径为  $R$  的圆周上绕  $O$  旋转,今将绳从小孔缓慢往下拉,则物体( ).

(A) 动能不变,动量改变  
 (B) 动量不变,动能改变  
 (C) 角动量不变,动量不变  
 (D) 角动量改变,动量改变  
 (E) 角动量不变,动能、动量都改变



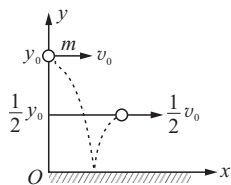
题 3-2 图

- 3-3 一质点做匀速率圆周运动时,( ).

(A) 它的动量不变,对圆心的角动量也不变  
 (B) 它的动量不变,对圆心的角动量不断改变  
 (C) 它的动量不断改变,对圆心的角动量不变  
 (D) 它的动量不断改变,对圆心的角动量也不断改变

- 3-4 如图所示:质量为  $m$  的小球从高为  $y_0$  处沿水平方向以速率  $v_0$  抛出,与地面碰撞后跳起的最大高度为  $y_0/2$ ,水平速率为  $v_0/2$ ,则碰撞过程中,

(1) 地面对小球的竖直冲量的大小为\_\_\_\_\_;  
 (2) 地面对小球的水平冲量的大小为\_\_\_\_\_.



题 3-4 图

- 3-5 粒子 B 的质量是粒子 A 的质量的 4 倍,开始时粒子 A 的速度为  $3\mathbf{i}+4\mathbf{j}$ ,粒子 B 的速度为  $2\mathbf{i}-7\mathbf{j}$ ,由于两者的相互作用,粒子 A 的速度变为  $7\mathbf{i}-4\mathbf{j}$ ,此时粒子 B 的速度等于\_\_\_\_\_.
- 3-6 一个打桩机,夯的质量为  $m_1$ ,桩的质量为  $m_2$ .假设夯与桩相碰撞时为完全非弹性碰撞且碰撞时间极短,则刚刚碰撞后夯与桩的动能是碰前夯的动能的\_\_\_\_\_倍.
- 3-7 两个相互作用的物体 A 和 B,无摩擦地在一条水平直线上运动,物体 A 的动量是时间的函数,表达式为  $p_A = p_0 - bt$ ,式中: $p_0$ 、 $b$  分别为正的常数, $t$  为时间.在下列两种情况下,写出物体 B 的动量作为时间的函数表达式:
- (1) 开始时,若 B 静止,则  $p_{B1} = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- (2) 开始时,若 B 的动量为  $-p_0$ ,则  $p_{B2} = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- 3-8 一个质量  $m=140\text{g}$  的垒球以  $v=40\text{m/s}$  的速率沿水平方向飞向击球手,被棒击后它以相同速率且  $\theta=60^\circ$  的仰角飞出.设棒与球接触时间  $\Delta t=1.2\text{ms}$ ,求棒对垒球的平均打击力的大小.

**3-9** 步枪在射击时,子弹在枪膛内受到的推力满足  $F=1.28 \times 10^4 (1-10^{-3}t)$  的规律,已知射击前子弹的速率为零,子弹出枪口时的速度为  $800\text{m/s}$ ,受到的推力变为零.求:

(1) 子弹受到的冲量为多少?

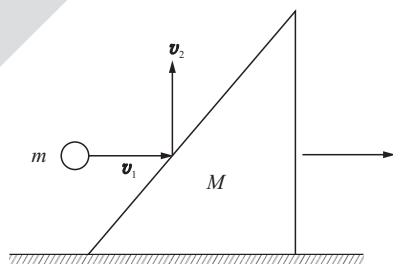
(2) 子弹的质量为多少克?

CUGP

**3-10** 一个质量  $m=50\text{g}$ ,以速率  $v=20\text{m/s}$  做匀速圆周运动的小球,在  $1/4$  周期内向心力加给它的冲量是多大?

- \*\*3-11** 质量为  $m_1$ , 长为  $L$  的木船浮在静止的河面上, 今有一质量为  $m_2$  的小孩以时快时慢的不规则速率从船尾走到船头. 假设船与水之间的摩擦不计, 求船相对于岸移动了多少距离?

- 3-12** 如图所示, 质量为  $M$  的滑块正沿着光滑水平地面向右滑动, 一质量为  $m$  的小球水平向右飞行, 以速度  $v_1$  (对地) 与滑块斜面相碰, 碰后竖直向上弹起, 速度为  $v_2$  (对地). 若碰撞时间为  $\Delta t$ , 试计算此过程中滑块对地的平均作用力和滑块速度增量的大小.



题 3-12 图

**3-13** 有一运送砂子的皮带以恒定的速率  $v$  做水平运动,砂子经一静止的漏斗垂直落到皮带上,忽略机件各部位的摩擦及皮带另一端的其他影响,试问:

(1) 若每秒有质量为  $M' = dM/dt$  的砂子落到皮带上,要维持皮带以恒定速率  $v$  运动,需要多大的功率?

(2) 若  $M' = 100\text{kg/s}$ ,  $v = 0.5\text{m/s}$ ,水平牵引力多大? 所需功率多大?

CUGP

**3-14** 一静止的物体炸裂成三块,其中两块具有相等的质量,且以相同的速率  $30\text{m/s}$  沿相互垂直的方向飞开,第三块的质量恰好等于这两块质量的总和,试求第三块的速度(大小和方向).

- 3-15 哈雷彗星绕太阳运动的轨道是一个非常扁的椭圆,它离太阳最近时的距离是  $r_1 = 8.75 \times 10^{10} \text{ m}$ ,此时它的速度是  $v_1 = 5.46 \times 10^4 \text{ m/s}$ ,它离太阳最远时的速率是  $v_2 = 9.08 \times 10^2 \text{ m/s}$ ,这时它离太阳的距离  $r_2$  是多少?

