

4-19 质量为 0.03 kg、长为 0.2 m 的均匀棒,在一水平面内绕通过棒质心并与棒垂直的定轴转动,棒上套着两个可沿棒滑动的小物体,它们的质量均为 0.02 kg. 开始时,两小物体分别用夹子固定在棒两边,各距质心 0.05 m, 系统以 15 r/min 的转速绕轴转动,然后松开夹子,让小物块沿棒向外滑去,直至滑离棒端. 问:

- (1) 当两小物体达到棒端时,系统角速度是多少?
- (2) 当两小物体滑离棒后,棒的角速度是多少?

$$(1) \quad I\omega = I'\omega'$$

$$I'\omega' = I_1'\omega' + I_2'\omega'$$

$$I = I_1 + I_2 = \frac{1}{12}Ml^2 + 2 \cdot m\left(\frac{l}{4}\right)^2$$

$$I' = I_1' + I_2' = \frac{1}{12}Ml^2 + 2 \cdot m\left(\frac{l}{2}\right)^2$$

$$(2) \text{ 物体滑离瞬间系统角动量守恒: } \omega'' = \omega'$$

4-22 光滑的水平桌面上有一长 $2l$ 、质量为 m 的均质细杆,可绕过其中点、垂直于杆的竖直轴自由转动. 开始杆静止在桌面上. 有一质量为 m 的小球沿桌面以速度 v 垂直射向杆一端,与杆发生完全非弹性碰撞后,粘在杆端与杆一起转动. 求碰撞后系统的角速度.

碰撞前后系统角动量守恒:

$$L_0 = mv l = I\omega$$

$$I = \frac{1}{12}m(2l)^2 + ml^2$$

4-29 质量为 m 、半径为 R 的一个圆盘,可以绕通过盘心、垂直于盘面的水平轴转动. 一个小物体,质量也是 m ,附在圆盘边缘上. 当小物体所在半径处于水平时,将圆盘释放. 求小物体到达最低位置时圆盘的角速度.

系统机械能守恒:

$$mgR = \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$I = \frac{1}{2}mR^2 + mR^2$$