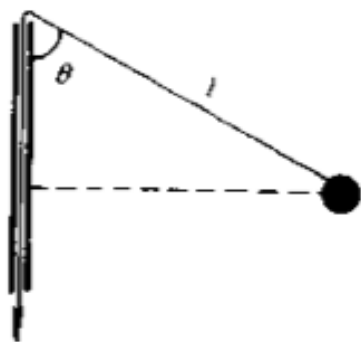
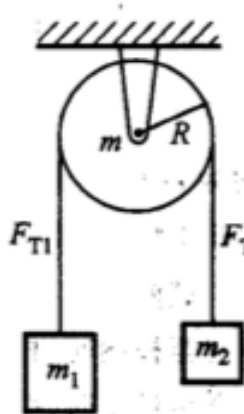


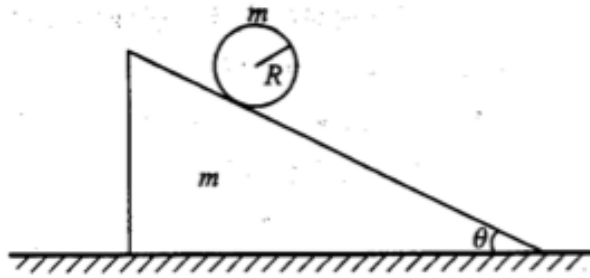
- 1、圆锥摆得中央支柱是一个中空的管子，系摆锤的线穿过它，我们可以将它逐渐拉短。设摆长为  $L_1$  时摆锤的线速度为  $v_1$ ，将摆长拉到  $L_2$  时，摆锤的速度  $v_2$  为多少，圆锥的顶角有什么变化？



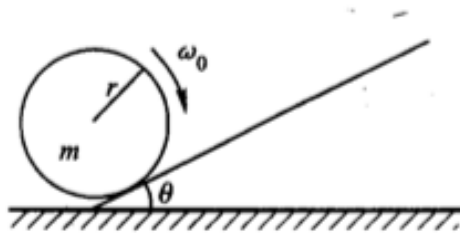
- 2、两条质量为  $m$ ，长度为  $l$  的细棒，用一无摩擦的铰链连成人字形，支撑于一光滑的平面上，开始时，两根棒与地面的夹角都是  $30^\circ$ ，问细棒最终落地时，铰链碰地的速度是多少。
- 3、质量皆为  $m$  的两珠子可在光滑轻杆上自由滑动，杆可在水平面内绕过  $O$  点的光滑竖直轴自由旋转。原先两个珠子对称的在  $O$  点两边，距  $O$  点  $a$ ，在  $t=0$  时，突然给杆一个冲量矩，使得杆在极短的时间内获得角速度  $\omega_0$ ，求  $t$  时刻杆的角速度，角加速度及两珠子与  $O$  点的距离  $r$ 。
- 4、在如图所示，两物体质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ ，滑轮半径为  $R$ ，质量为  $m$ 。若物体运动时，绳与滑轮之间有相对滑动，摩擦系数为  $\mu$ ，设绳不可伸长，忽略轴承处摩擦，求
- (1)、 $m_1$  和  $m_2$  的加速度
  - (2)、滑轮的角加速度



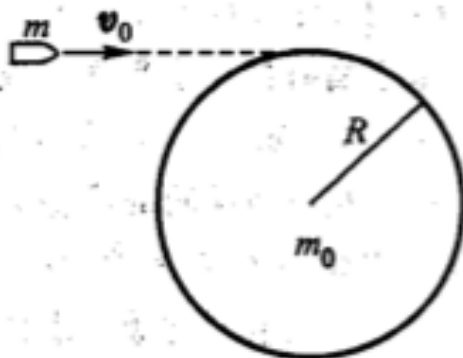
- 5、 质量为  $m_0$ ，长为  $l$  的均匀细棒以一端为支点悬挂起来，一质量为  $m$  的子弹以  $v_0$  的水平速度射入棒的另一端，且留在棒内。试求在子弹射入棒后，棒的最大偏转角。忽略支点处的摩擦。
- 6、 如图所示，一质量为  $m$ ，倾角为  $\theta$  的斜面放置在光滑的水平面上，另一个质量为  $m$  半径为  $R$  的圆柱体沿斜面无滑动地滚下。求斜面体的加速度。



- 7、 质量为  $m$ 、半径为  $r$  的均质球位于倾角为  $\theta$  的斜面底端。开始时，球的质心速度为 0，相对质心的转动角速度为  $\omega_0$ ，如图所示。球与斜面之间的摩擦系数为  $\mu$ ，球在摩擦力的作用下沿斜面向上运动。求球所能上升的最大高度。



- 8、 质量为  $m$  的子弹，以速度  $v_0$  水平射入放在光滑水平面上质量为  $m_0$ ，半径为  $R$  的圆盘边缘，并留在该处， $v_0$  的方向与射入处的半径垂直，如图所示。就两种情况 1. 盘心有一竖直的光滑固定轴，2. 圆盘是自由的，求子弹射入后圆盘系统总动能之比  $E_1/E_2$ 。

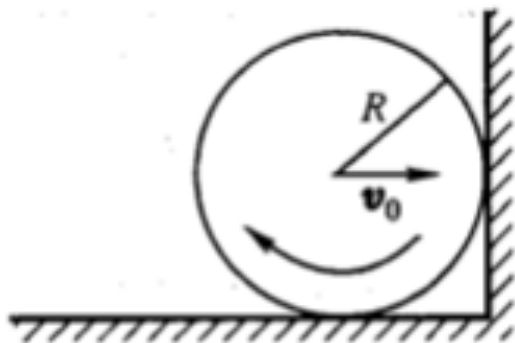


9、

如图所示，质量为  $m$ ，半径为  $R$  的弹性球在水平面上作纯滚动，球心速度为  $v_0$ ，与一粗糙的墙面发生碰撞之后，以相同的球心速度反弹。设球与墙面间的摩擦系数为  $\mu$ ，在碰撞时球与水平面间的摩擦可以忽略

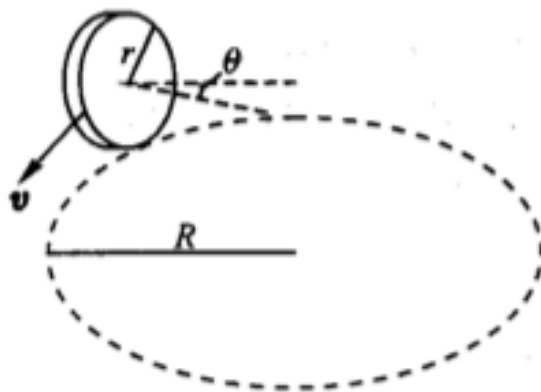
(1) 碰撞后，球经过一段时间开始作纯滚动，求此时的球心速度。

(2) 若球与墙面间的碰撞时间为  $\Delta t$ ，为使碰撞时球不会跳起，摩擦系数应该满足什么条件？设碰撞中的相互作用力为恒力。



10、 一个半径为  $r$  的硬币，在桌面上绕半径为  $R$  的圆滚动，质心速度为  $v$ ，如图所示。设硬币的滚动为纯滚动。求其轴线与水平线所成的夹角  $\theta$ 。

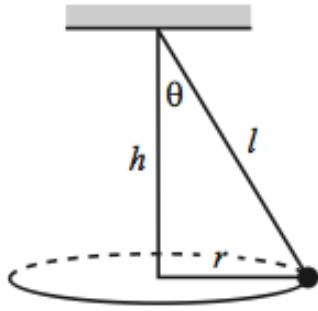
( $\theta \ll 1, R \gg r$ )



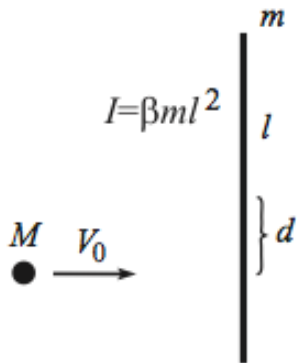
11、 一个匀质小球半径为  $r$ ，在一个固定的半径为  $R$  的圆桶底无滑动滚动。求其做小振动的周期。假设  $r \ll R$ 。

- 12、 一个小球栓在一根轻绳上，在一水平面内转圈，如图所示。如果绳的长度在缓慢的增加或者减小：

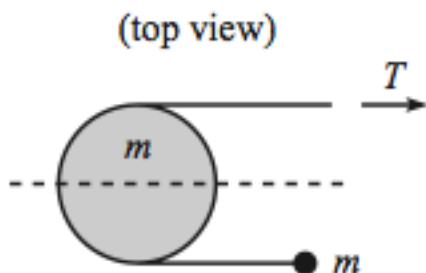
- (1) 如果 $\theta$ 很小， $r$  与  $l$  的关系如何？  
 (2) 如果 $\theta \sim \frac{\pi}{2}$ ， $h$  与  $l$  的关系如何？



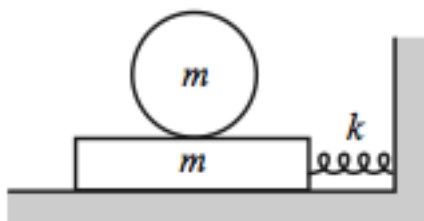
- 13、 一个质量为  $M$  的小球与一根棒相撞，棒相对其质心的转动惯量为  $I = \beta ml^2$ 。球的初速度为  $v_0$ ，并垂直于棒。球与棒相撞的位置距离棒的质心  $d$ ，并且是弹性碰撞。求碰撞之后，棒的平动与转动的速度，以及小球的速度。



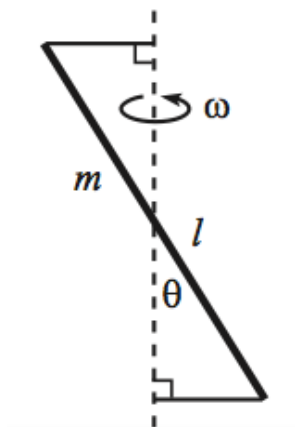
- 14、 一个实心圆柱，质量为  $m$ ，半径为  $r$ ，放置在光滑的水平桌面上，同时有一根无质量轻绳绕过它，如图所示（俯视图）。绳子一端拉着一个质量也为  $m$  的小球，同时在另一端用力  $T$  拉着。圆柱的表面足够粗糙保证绳子相对圆柱不会滑动，求绳子端点上小球的加速度。



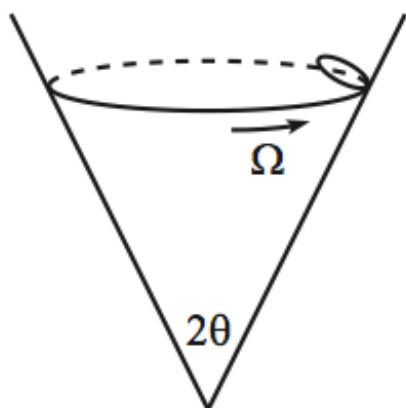
- 15、 一块平板质量为  $m$ ，能够在光滑的地面上滑动。其右端通过一个劲度系数为  $k$  的弹簧与墙连接。一个圆柱体，质量也为  $m$ ， $I = mR^2/2$ ，静止在水平板上，并且能够在平板上无滑动的滚动。如果将整个系统向左拉开一定的距离，从静止释放，求之后运动的频率。



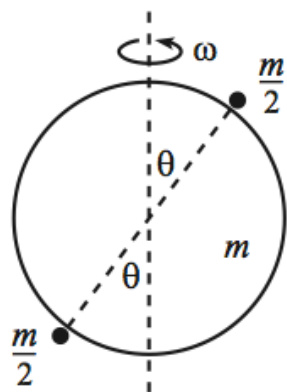
- 16、 一根质量为  $m$ ，长为  $l$  的杆，以  $\omega$  的角速度绕着一个轴自转，如图所示。杆和轴成  $\theta$  角，并且由两根与轴垂直的绳拉着以保持上述运动，试求绳上得张力。忽略重力。



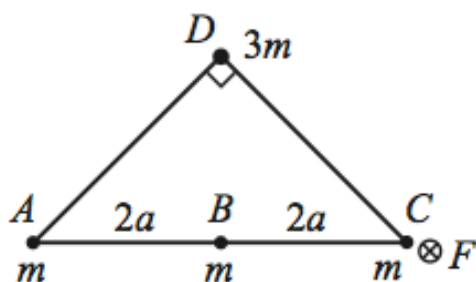
- 17、 一个圆锥竖直放置，其半顶角为  $\theta$ 。一个半径为  $r$  的小环在其内表面无滑动的滚动。假设有这样两点：1.小环与圆锥的接触点在顶点上方  $h$  处的水平面内做圆周运动；2.小环的平面始终与圆锥表面上从顶点到接触点的连线垂直。试求这个圆周运动的角速度。假设小环的半径非常小。



- 18、 一个匀质的球体，质量为  $m$ ，半径为  $R$ ，绕着竖直的轴以角速度  $\omega$  转动。两个质量为  $m/2$  的小粒子位于与竖直轴成  $\theta$  角的直径两端，且非常靠近球壳。如图所示。起初，两个小粒子是静止的，并突然粘到球壳上。求之后的角速度方向与竖直轴的夹角。



- 19、 考虑一个不会形变的物体，四个有质量的粒子装在该架子上，粒子的质量、位置如图所示。架子是一个等腰直角三角形，斜边长  $4a$ 。假设整个物体是自由的悬浮在太空中。这时  $C$  点受到一个冲量，指向直面内。假设冲量的大小为  $\int F dt = P$ 。求解在刚受到冲量之后 4 个质点的速度。



- 20、 两个轮盘质量都为  $m$ ，转动惯量为  $I$ ，由一个长度为  $l$  的无质量的轴连着，如图所示。整个系统处在无摩擦的表面上，轮盘以  $\omega$  绕着轴转动，同时整个系统以  $\Omega$  绕着通过水平轴中心的竖直轴转动。若要保持两个轮子都不离开表面，最大  $\Omega$  是多少？

