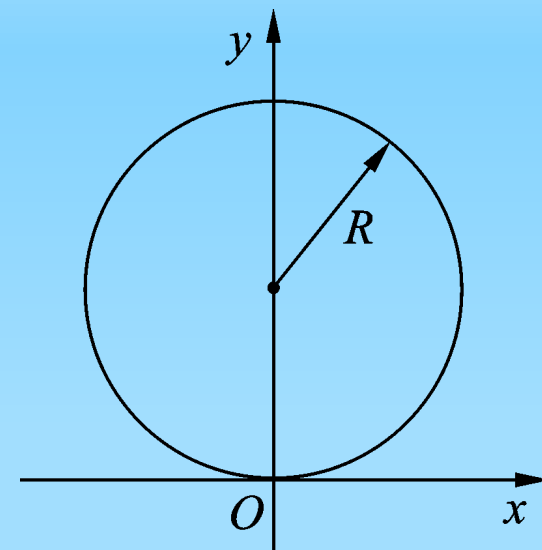


第二次习题课



1. 一质点在如图所示的坐标平面内作圆周运动，有一力 $\vec{F} = F_0 (\vec{x}\vec{i} + \vec{y}\vec{j})$ 作用在质点上。在该质点从坐标原点运动到 $(0, 2R)$ 位置过程中，求力对它所做的功为多少？



2. 已知地球的半径为 R ，质量为 M 。现有一质量为 m 的物体，在离地面高度为 $2R$ 处。以地球和物体为系统，若取地面为势能零点，求系统的引力势能为多少（ G 为万有引力常量）？

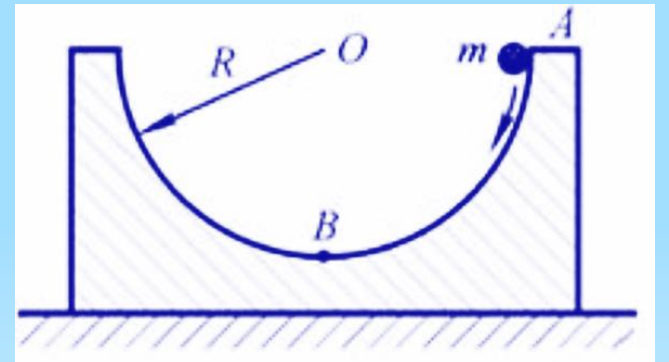
3. 双原子分子中，两原子之间的相互作用力所对应的势能函数可表示为 $U(x) = \frac{a}{x^{12}} - \frac{b}{x^6}$ ，其中 a 和 b 是两正常数， x 是两原子间的距离。

求：（1）两原子的相互作用力函数；

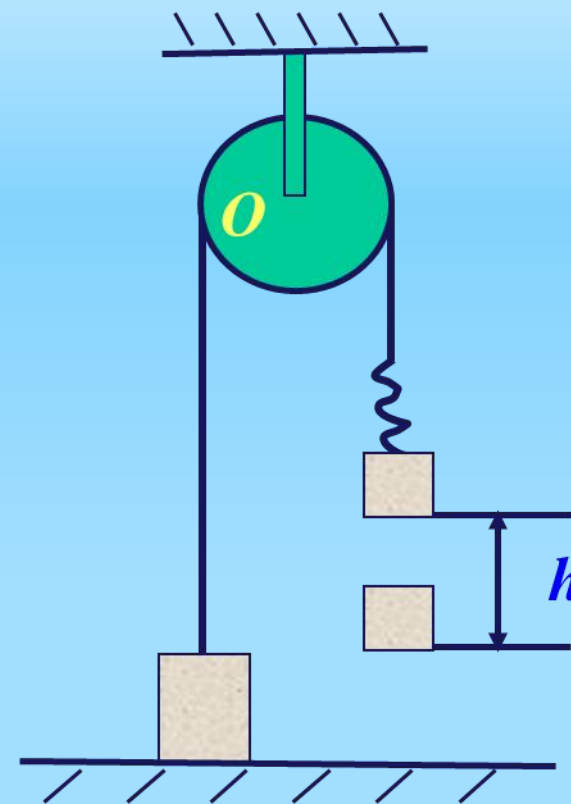
（2）两原子达到稳定平衡时的间距；

（3）将这分子拆散为两个孤立原子所需的最小能量（即将两个原子由稳定平衡时的间距分开到相隔无穷远所需要能量）

4. 如图所示，一个质量为 m 的小球从内壁为半球形的容器边缘点 A 滑下。设容器质量为 M ，半径为 R ，内壁光滑，并放置在摩擦可以忽略的水平桌面上。开始时小球和容器都处于静止状态。当小球沿内壁滑到容器底部的点 B 时，受到向上的支持力为多大？

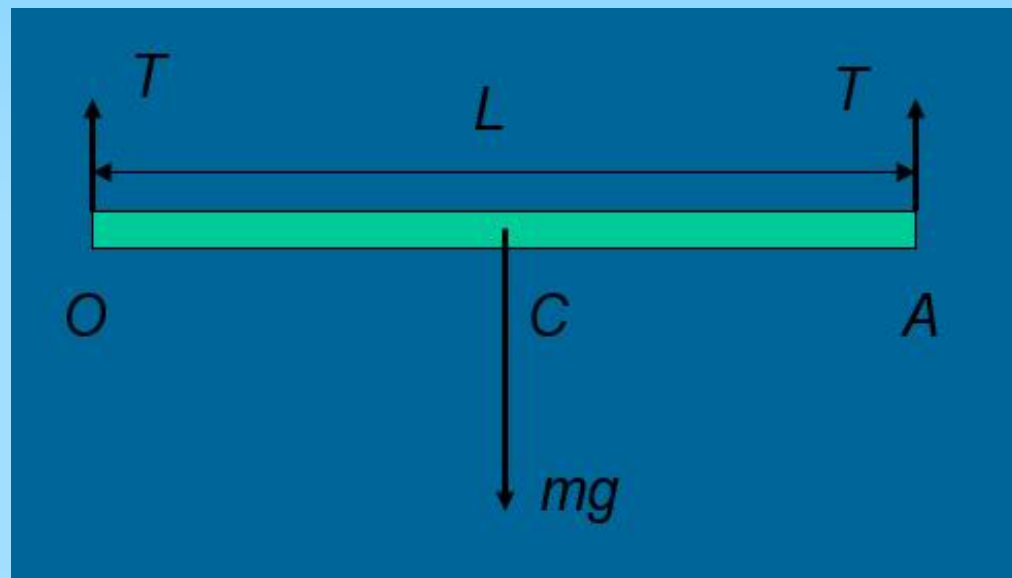


5. 一绳跨过一定滑轮（质量忽略），两端分别拴有质量为 m 及 M 的物体， M 静止在桌面上。抬高 m ，使绳处于松弛状态。当 m 自由落下 h 距离后，绳才被拉紧。求：此时两物体的速度及 M 所能上升的最大高度。

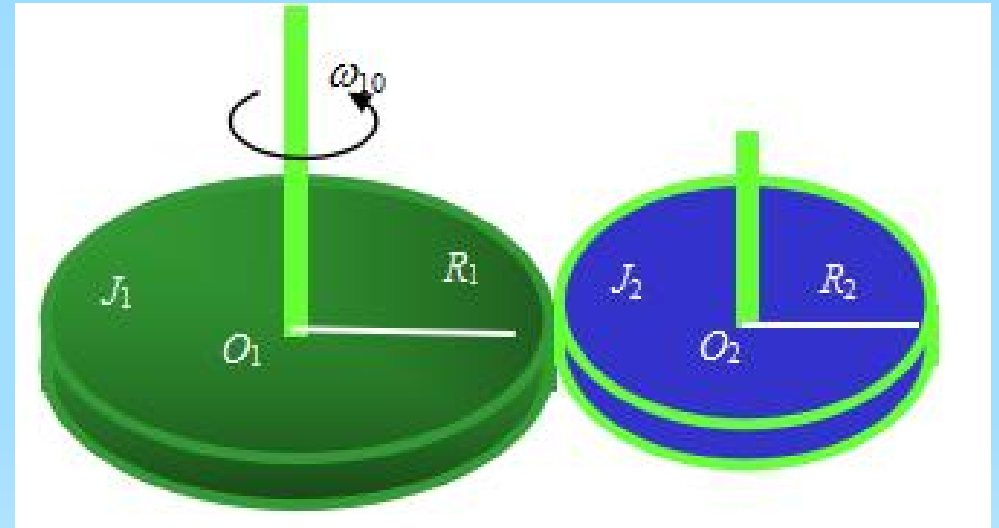


6. 在流体中运动的物体要受到粘滞阻力的作用。一质量为 m 的矩形叶片长宽分别为 a 和 b 。若该叶片绕其一边在流体中转动，受到阻力的大小与速度的平方和面积成正比，比例系数为 μ ，阻力的方向与叶片垂直。已知 $t = 0$ 时叶片的角速度为 ω_0 。求该叶片的角速度方程。

7. 长为 L ，质量为 m 的均质细棒，水平放置在棒两端的两支点 A 和 O 间，若支点 A 突然撤消，分析此刻支点 O 受力是多少？

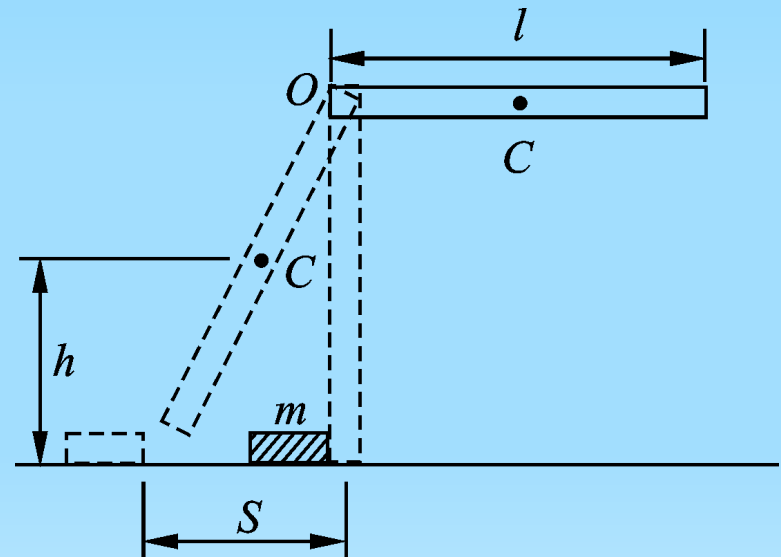


8. 如图，半径分别为 R_1 和 R_2 的轮1和轮2，其转动惯量分别为 J_1 和 J_2 ，两轮均可绕自身的中心轴 O_1 和 O_2 定轴转动，各轴承光滑。轮1的初始角速度为 ω_{10} ，方向如图所示；轮2初始时静止。保持两轴平行，令轮1慢慢移动靠近轮2，使两轮边缘接触，从而带动轮2转动。求两轮稳定转动后各自的角速度大小。



9. 如图所示，一均匀细棒，长为 l ，质量为 m ，可绕过棒端且垂直于棒的光滑水平固定轴 O 在竖直平面内转动。棒被拉到水平位置从静止开始下落，当它转到竖直位置时，与放在地面上—静止的质量亦为 m 的小滑块碰撞，碰撞时间极短。小滑块与地面间的摩擦系数为 μ ，碰撞后，滑块移动距离 S 后停止，而棒继续沿原转动方向转动，直到达到最大摆角。求：

- (1) 碰撞后瞬间小滑块 m 速度的大小为多少？
- (2) 碰撞后棒的中心 C 离地面可达到的最大高度 h 。



10. 如图，两个质量均为 m 的小孩，各抓住跨过滑轮绳子的两端，滑轮半径为 R 。一个用力向上爬，另一个则抓住绳子不动。若滑轮的质量和轴上的摩擦力都可忽略，开始时两小孩都不动。求：

(1) 哪一个小孩先到达滑轮？

(2) 若两个小孩质量不等时情况如何？

