



普通物理I PHYS1181.03

彭鹏

Office: 物质学院8号楼301室

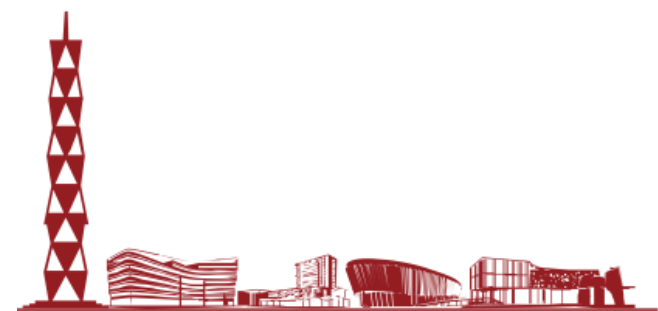
Email: pengpeng@shanghaitech.edu.cn

研究方向: 超快光谱、X射线阿秒脉冲产生、阿秒瞬态吸收光谱、
强场激光物理、飞秒激光成丝。

<https://spst.shanghaitech.edu.cn/2021/0115/c2349a59066/page.htm>

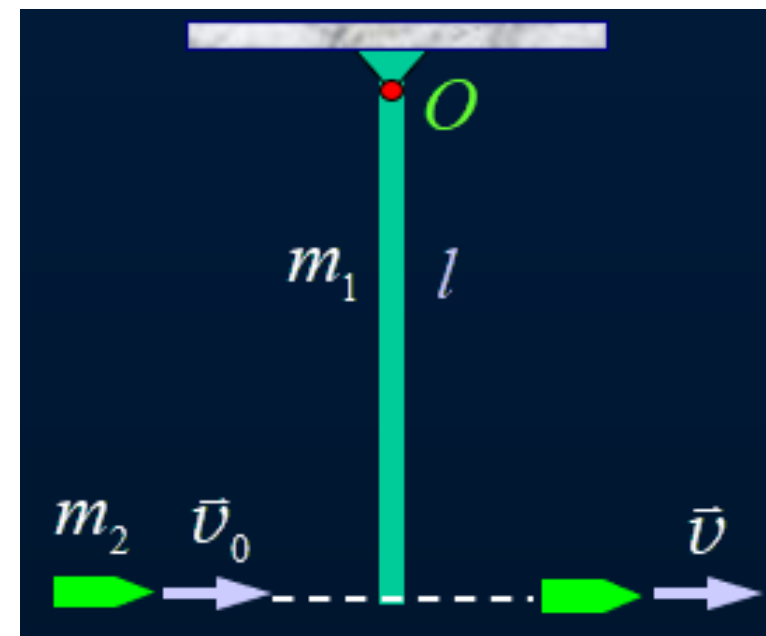


1. 考试时间：**2025.11.17， 10:15-12:15**， 120分钟， 允许使用计算器。
2. 考试地点：**上课教室。**
3. 闭卷考试， 除携带必要考试用具外， 书籍、 笔记、 掌上电脑和其他电子设备等物品一律按要求放在指定位置。
4. 请严格遵守考场纪律， 禁止任何形式的作弊行为。



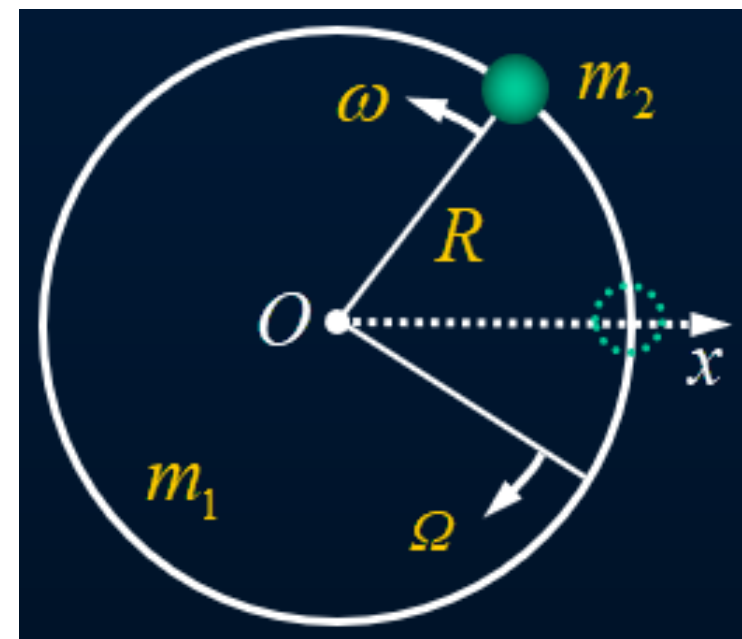
例 如图，一质量为 m_1 ，长度为 l 的均质细棒，可绕过其顶端的光滑水平轴自由转动。质量为 m_2 的子弹以水平速度 v_0 射入静止的细棒下端，穿出后子弹的速度减小为 $v_0/4$ 。

求子弹穿出后棒所获得的角速度 ω 。



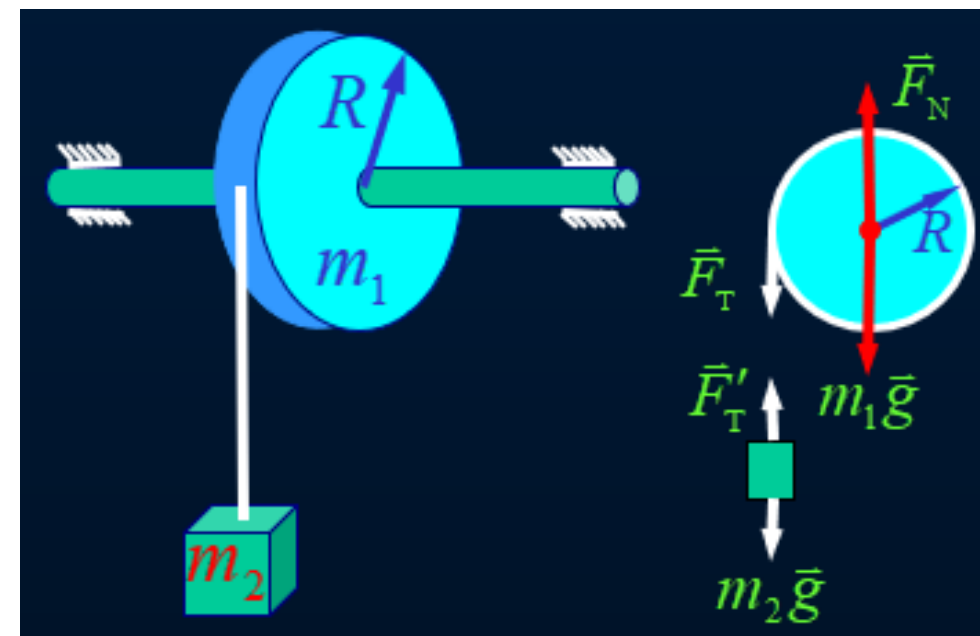
例 如图，一个质量为 m_1 ，半径为 R 的圆形水平转台可绕通过其中心的光滑竖直轴转动。质量为 m_2 的人站在转台的边缘，开始时，人和转台都相对于地面静止。

求 当人沿转台边缘走完一周时，转台对地面转过的角度。



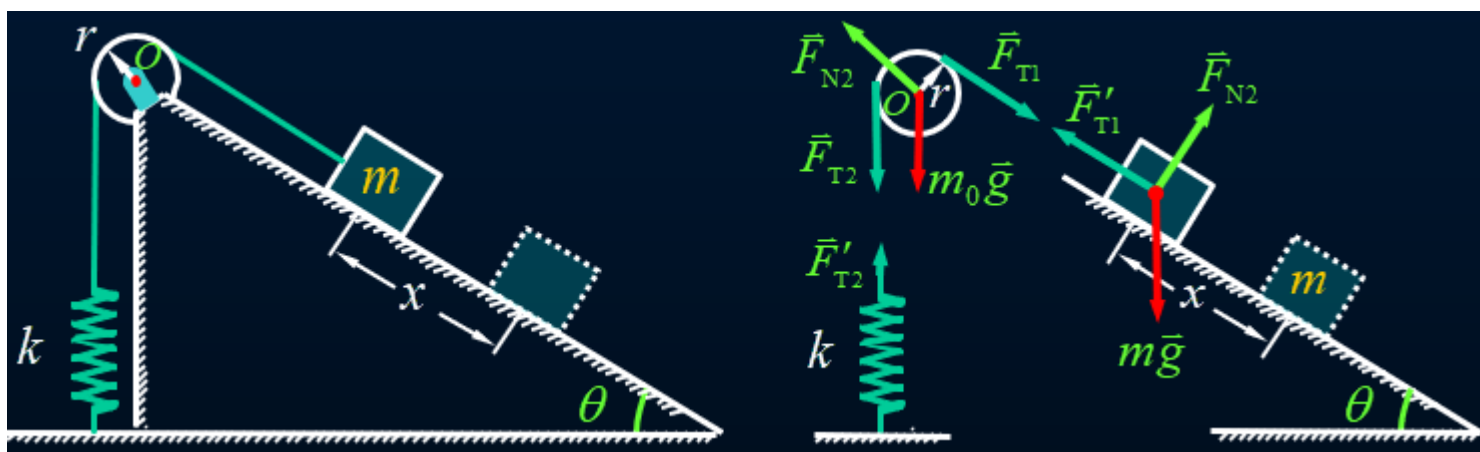
例 如图，一质量为 m_1 、半径为 R 的定滑轮（可视为均质圆盘），滑轮上绕着轻绳，轻绳一端系一质量为 m_2 的物体。若滑轮轴承处的摩擦力矩可忽略不计。

求 物体由静止下落高度 h 时，物体的速度和定滑轮的角加速度。



例 如图，系统由静止开始释放，释放时弹簧处于自然状态。
已知滑轮半径为 $r = 0.3\text{m}$ ，转动惯量为 $J = 0.5\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 。滑
块的质量为 $m = 2\text{kg}$ ，斜面倾角为 $\theta = 37^\circ$ ，弹簧的劲度系
数为 $k = 20\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$ 。滑块与斜面、滑轮与轴承之间的摩擦
均可忽略不计，轻绳不可伸长。

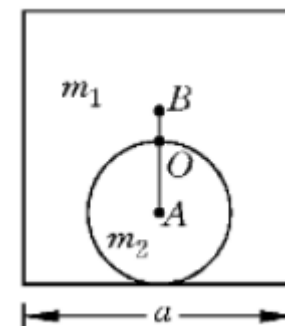
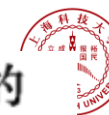
- 求 (1) 当滑块沿斜面滑下 1.0m 时，它的速率多大？
(2) 滑块沿斜面将下滑多远？
(3) 当滑块速率达到最大值时，它已滑下多远？



例题

圆柱形洞

有一正立方体铜块,边长为 a 。今在其下半部中央挖去一截面半径为 $a/4$ 的
求剩余铜块的质心位置。

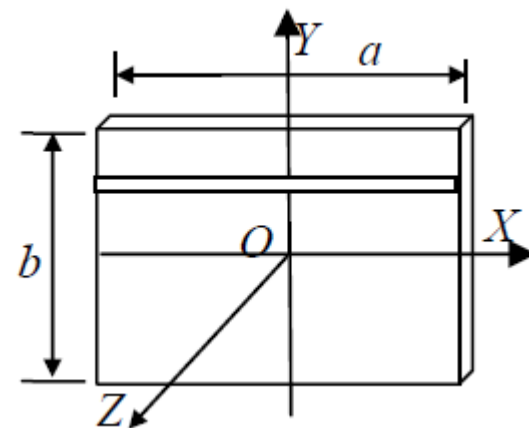


例 一矩形均匀薄板，边长为 a 和 b ，质量为 M ，中心 O 取为原点，坐标系 $OXYZ$ 如图所示。试证明：

(1) 薄板对 OX 轴的转动惯量为

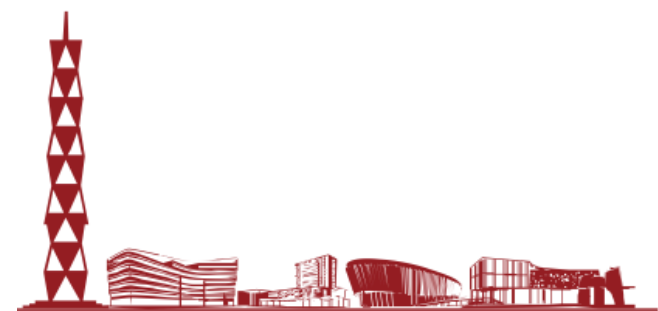
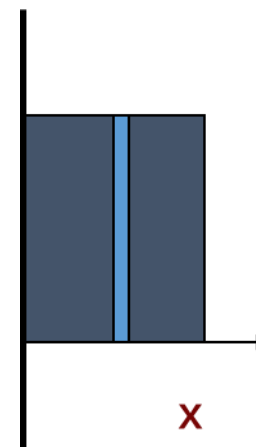
$$I_{OX} = \frac{1}{12} M b^2 ;$$

(2) 薄板对 OZ 轴的转动惯量为 $I_{OZ} = \frac{1}{12} M (a^2 + b^2)$.



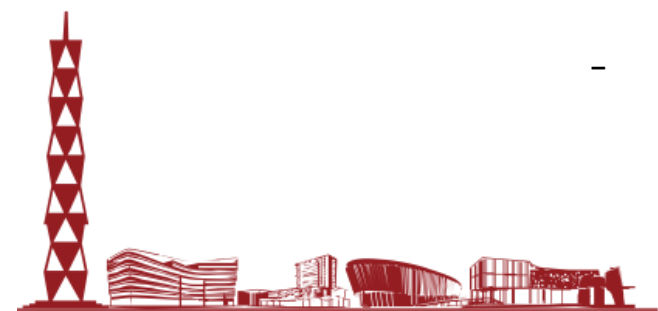


质量为 M 的均匀正方形薄板，边长为 L ，可自由地绕一铅垂边旋转。一质量为 m 、速度为 v 的小球垂直于板面撞在它的对边上。设碰撞是完全弹性的，问碰撞后板和小球将怎样运动？



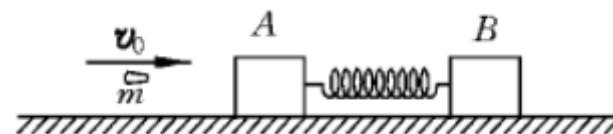


一截面为 A 的柱形桶内盛水的高度为 H ，底部有一小孔，水从这里流出。设水柱的最小截面积为 S ，求容器内只剩下一半水和水全部流完所需的时间 t_1 和 t_2 。



例题

如图 4.11 所示,一轻质弹簧劲度系数为 k ,两端各固定一质量均为 M 的物块 A 和 B ,放在水平光滑桌面上静止。今有一质量为 m 的子弹沿弹簧的轴线方向以速度 v_0 射入一物块而不复出,求此后弹簧的最大压缩长度。





例题

证明：一个运动的小球与另一个静止的质量相同的小球作弹性的非对心碰撞后，它们将总沿互成直角的方向离开



例题 固定在一起的两个同轴均匀圆柱体可绕其光滑的水平对称轴 OO' 转动。设大小圆柱体的半径分别为 R 和 r ，质量分别为 M 和 m 。绕在两柱体上的细绳分别与物体 m_1 和 m_2 相连， m_1 和 m_2 则挂在圆柱体的两侧，如题3.12图所示。设 $R = 0.20\text{m}$ ， $r = 0.10\text{m}$ ， $m = 4\text{ kg}$ ， $M = 10\text{ kg}$ ， $m_1 = m_2 = 2\text{ kg}$ ，且开始时 m_1 ， m_2 离地均为 $h = 2\text{m}$ 。求：

- (1) 柱体转动时的角加速度；
- (2) 两侧细绳的张力。

