

力学3 刚体力学

基本内容及基本教学要求

- 1.掌握描述刚体定轴转动的物理量（角量）
- 2.熟练运用刚体定轴转动的转动定律解题
- 3.会用平行轴定理计算刚体对定轴的转动惯量
- 4.会计算力矩的功、刚体的转动动能、刚体的重力势能，正确应用机械能守恒定律解题

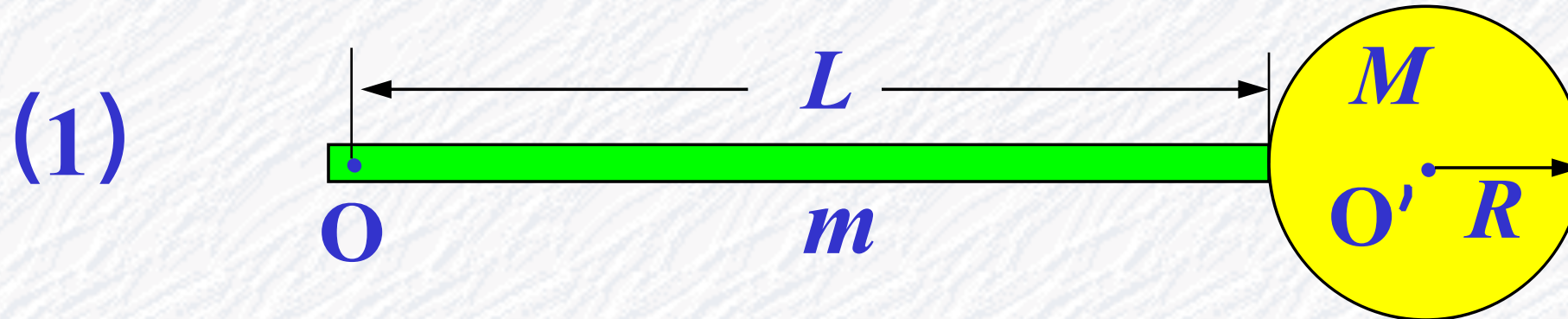
- 5.会计算刚体对定轴的角动量，会使用角动量定理和守恒定律解题
- 6.会使用质点系的运动定理和守恒定律解决刚体的平行平面运动
- 7.了解刚体的进动现象

基本概念题

1. 刚体绕一定轴作匀变速转动，刚体上任一点是否有切向加速度？是否有法向加速度？切向和法向加速度的大小是否变化？

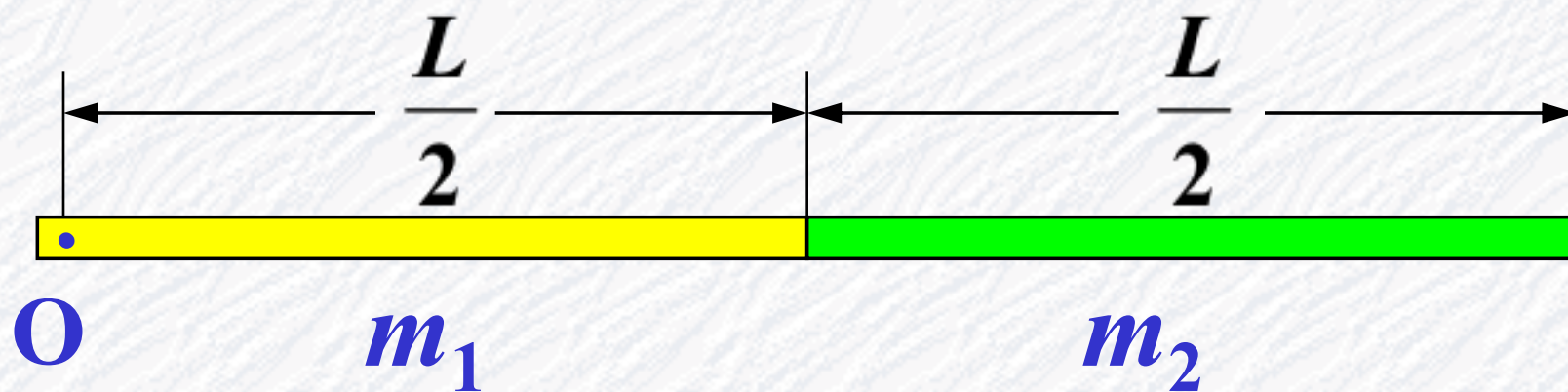
2. (指导 P.35 三 . 3)

写出下列刚体对O轴（垂直板面）的转动惯量



$$\frac{1}{3}mL^2 + \frac{1}{2}MR^2 + ML^2$$

(2)



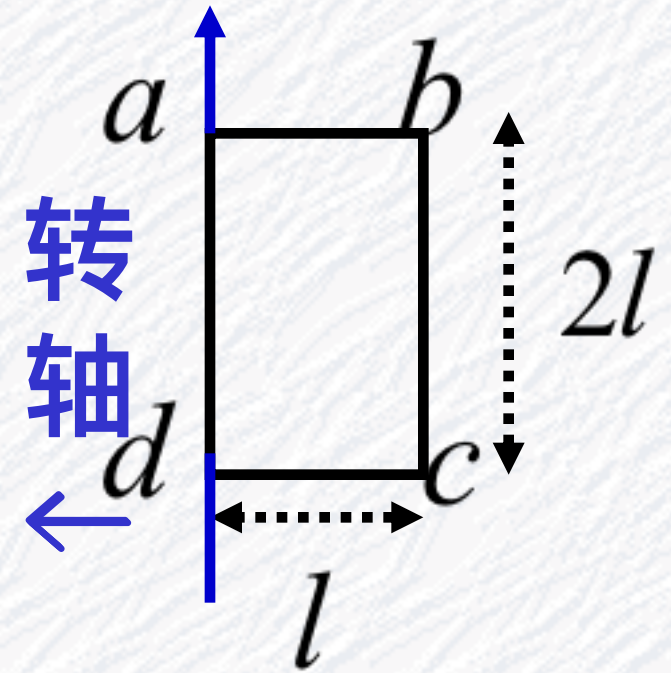
$$\frac{1}{12} m_1 L^2 + \frac{1}{12} m_2 L^2 + \frac{L^2}{4} m_2$$

3. 矩形窗框由质量均匀分布的细棒组成

质量线密度为 η 结构如图所示

求：对转轴 \leftarrow 的转动惯量

$$2 \times \left(\frac{1}{3} \eta l \cdot l^2 \right) + 2 \eta l \cdot l^2$$



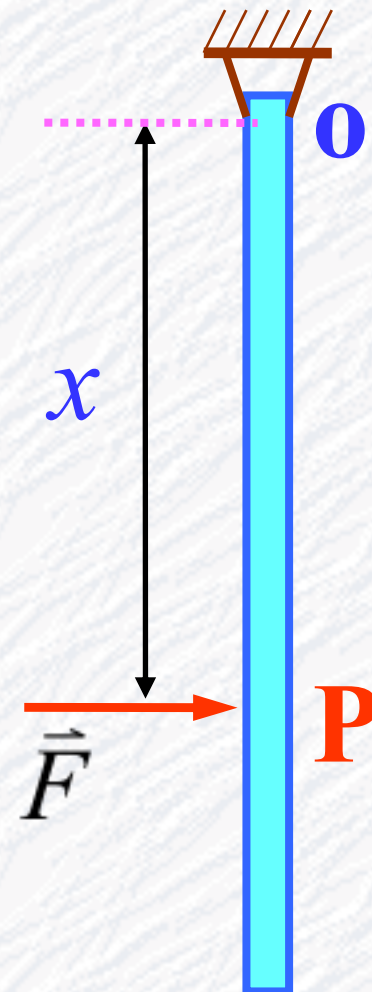
$$m_{ab} = m_{cd} = \eta l$$

$$m_{bc} = 2\eta l$$

计算题

1. 打击中心 (打击瞬时轴处横向力为零)
棒(垒)球运动员应该用棒的什么位置击球?

• 设P点为击球点, 棒长 L 质量 m
打击力 \vec{F}



2. (张三慧大学物理第二版习题 P.287 5.15)

已知：唱片 m 、 R ,

唱机与转盘间 μ_K ,

唱机以角速度 ω 转动,

求:1)唱片刚放上时, 受到的摩擦力矩 M_f

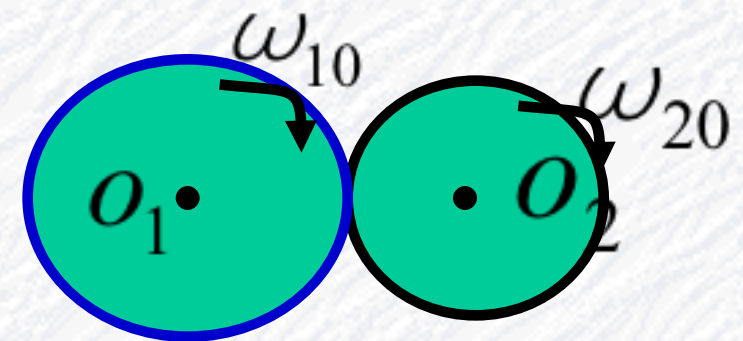
2)达到 ω 时所需时间 t

3)驱动力矩作的功 A , 唱片获得的动能 E_K

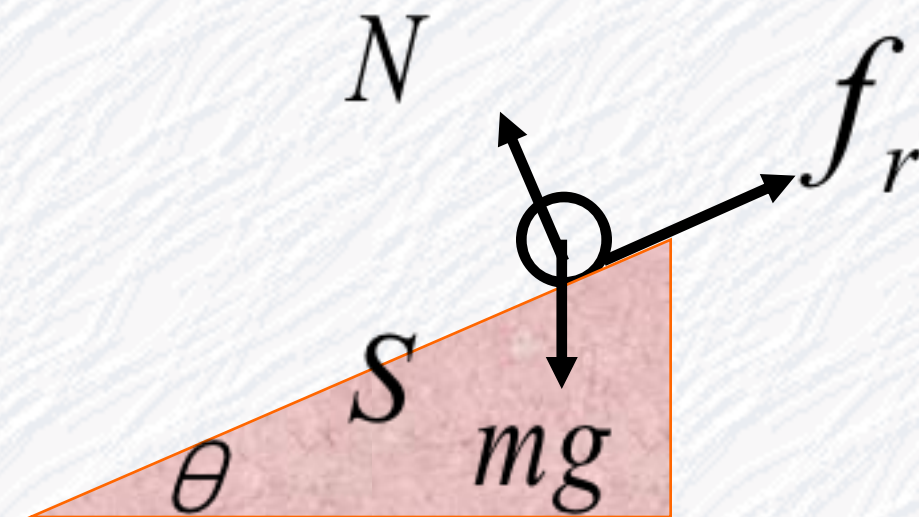
3.(指导P.41,5)

质量分别为 M_1, M_2 , 半径分别为 R_1, R_2 , 的两均匀圆柱, 可分别绕它们本身的轴转动, 两轴平行。原来它们沿同一转向分别以 ω_{10}, ω_{20} , 角速度转动, 然后平移两轴使它们的边缘相接触, 如图。

求: 最后在接触处无相对滑动时, 每个圆柱的角速度 ω_1, ω_2



4.均匀质量圆柱体自粗糙的斜面上端由静止开始
无滑动的滚动，柱体和斜面间的静摩擦力方向如何？
静摩擦力对质心作正功还是负功？ 静摩擦力的作用？
系统机械能守恒否？



5.如图所示

已知: M, l m, \vec{U}_0

在棒端发生完全弹性碰撞,
碰后小球以某一速率 U 垂直返回
回, 求碰后细棒的角速度 ω

假设碰后, 铰链脱落, 细棒飞出。
求细棒落地的时间 Δt 和细棒旋转的圈数 N

