

军械工程学院 2012 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 理论力学

代码： 802

(请在答题纸上答题，在此试题纸上答题无效)

一、(15 分) 一电梯重 15KN，用 6 根刚度系数为 $k = 2.5 \times 10^6 \text{N/m}$ 的钢索承载，当电梯以匀速 $v = 3\text{m/s}$ 下行时绕钢索的鼓轮突然被卡主，求此后钢索中的最大张力。

二、(15 分) 图示机构中，A 物块

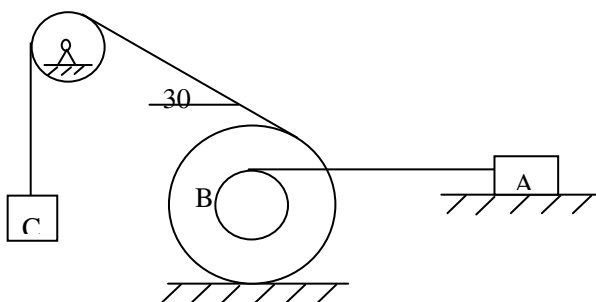
质量 $m_A = 50\text{kg}$ ，轮轴 B 质量

$m_B = 100\text{kg}$ ，A 与轮轴用不可伸长的

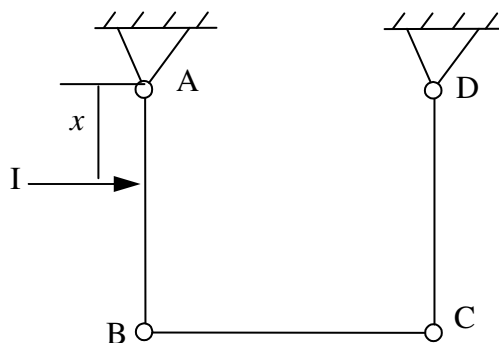
软绳水平连接，在轮上也绕有细

绳，并跨过光滑的滑轮 D 吊起重物

C，如图所示。A 与水平面之间的摩擦系数为 0.5，轮轴与水平面之间的摩擦系数为 0.2，不计滚阻力偶， $R = 2r = 20\text{cm}$ ，求平衡时重物 C 的最大质量。



三、(15 分) 三根相同的均质杆 AB、BC、CD 用铰链连接。每根杆长度均为 l ，质量均为 m ，在 AB 杆上作用一冲量与 AB 杆垂直，问冲量 I 作用在何处能够使得铰链 A 点的碰撞冲量为零？

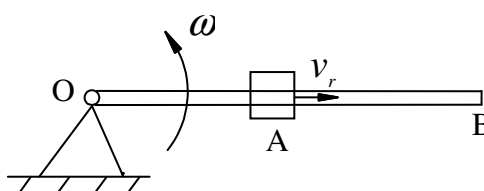


四、(15 分) 杆 OB 以匀角速度

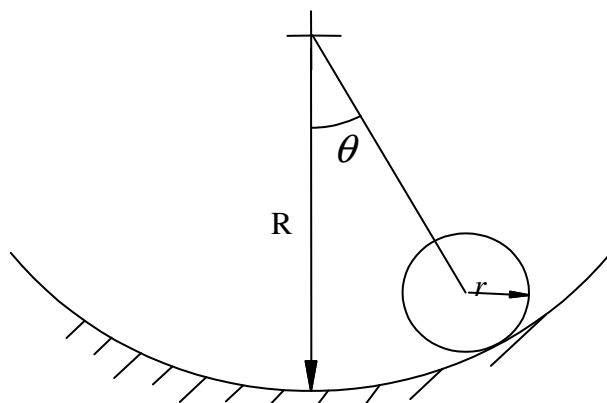
$\omega = 0.5t^2 \text{ rad/s}$ 绕 O 轴转动，滑块 A 以

相对速度 $v = 2\text{m/s}$ 沿杆滑动，方向从 O

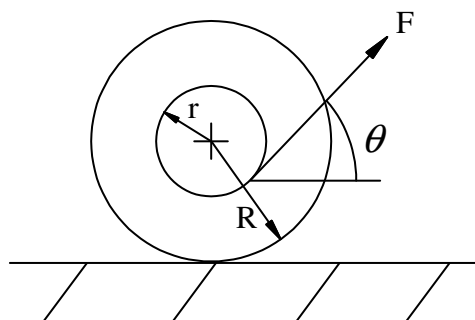
到 B，求滑块运动到 $OA = 4\text{m}$ 时滑块的速度和加速度。



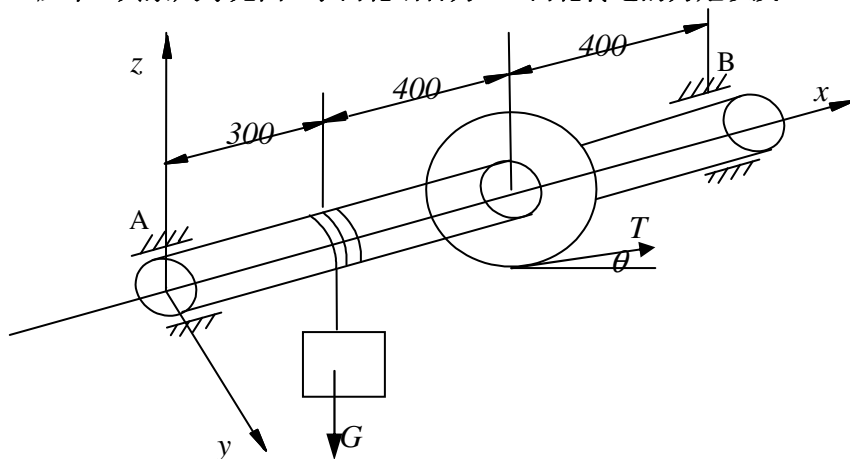
五、(15 分) 一质量为 m 、半径为 r 的圆柱，在半径为 R 的固定圆槽内可以作纯滚动，现圆柱偏离其平衡位置一个角 θ_0 ，求其运动微分方程，以及圆柱微振动的周期。



六、(15 分) 均质圆柱，质量为 m ，半径为 R ，对中心轴的回转半径为 ρ 。圆柱上有一半半径为 r 的滚轴，滚轴上绳子与水平线成 θ 角，并且用常力 $\vec{F}$ 拉着，如图所示。在力 $\vec{F}$ 作用下，圆柱从静止开始在水平面上作纯滚动，不计滚阻力偶。求圆柱中心的加速度，圆柱与地面的摩擦力，以及保持纯滚动所需要的摩擦系数。

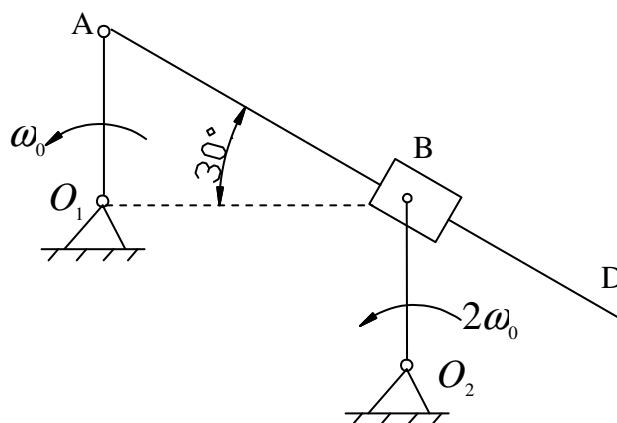


七、(20 分) 重 $G = 100kN$ 的物块，通过软绳缠绕在轮轴上，并被齿轮带动而匀速上升。齿轮啮合力的压力角为 $\theta = 20^\circ$ (恰好与水平线也成 20 度角)，轮轴直径 10 厘米，齿轮直径 30 厘米，其余尺寸见图。求齿轮啮合力 T 、齿轮传递的力矩以及 A、B 轴的约束力。



八、(20 分) 图示机构， $O_1A = O_2B = r$ ，曲柄 O_1A 以匀角速度 ω_0 转动，在图示位置时，

O_1A 与 O_1B 恰好垂直， O_1B 与 AB 成 30° 度角。求 AD 杆的角速度和角加速度。



九、(20 分) 机构如图所示，已知 ω_0 为常数， $OA = OO_2 = r$ ， $AB = BO_2 = BC$ ，图示瞬时 $\theta = 45^\circ$ ， $O_1C = 2r$ 且 $O_1D \perp AC$ ，求此瞬时 O_1D 杆的角速度 ω_1 和角加速度 ε_1 。

