

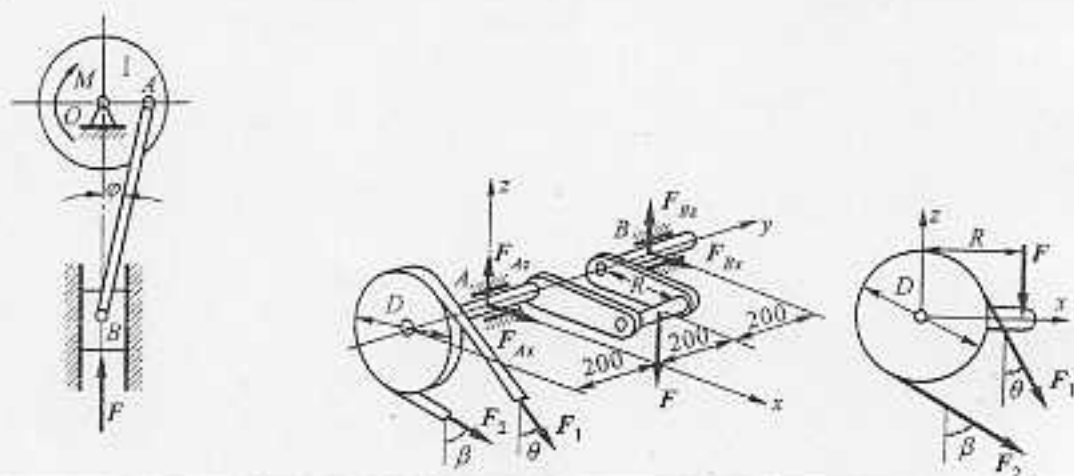
2007 年上海海事大学攻读硕士学位研究生入学考试试题

(重要提示: 答案必须做在答题纸上, 做在试题上不给分)

考试科目: 理论力学

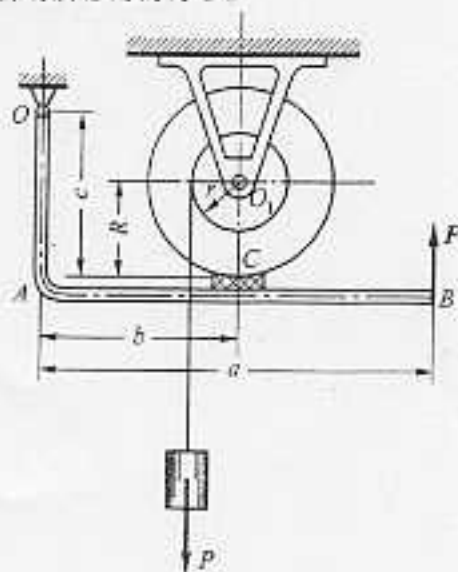
(共 10 题, 每题 15 分)

一. 所示为曲轴冲床简图, 由轮 1、连杆 AB 和冲头 3 组成。 $OA = R$, $AB = l$ 。忽略摩擦和自重, 当 OA 在水平位置, 冲压力为 F 时系统处于平衡状态。求: (1) 作用在轮 1 上的力偶之矩 M 的大小; (2) 轴承 O 处的约束力; (3) 连杆 AB 受的力; (4) 冲头给导轨的侧压力。

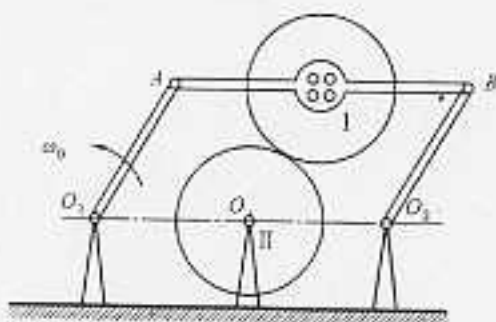


二. 胶带的拉力 $F_2 = 2F_1$, 曲柄上作用有铅垂力 $F = 2000\text{ N}$ 。已知胶带轮的直径 $D = 400\text{ mm}$, 曲柄长 $R = 300\text{ mm}$, 胶带 1 和胶带 2 与铅垂线间夹角分别为 θ 和 β , $\theta = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$ 。其他尺寸如图所示。求胶带拉力和轴承约束力。

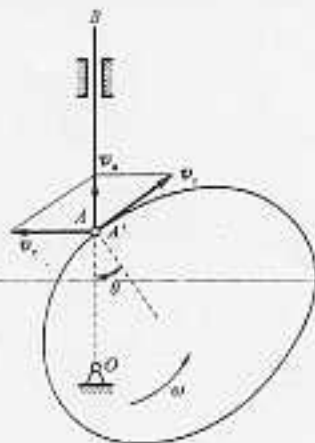
三. 制动器的构造和主要尺寸如图所示。制动块与鼓轮表面间的摩擦因数为 f_s , 试求制止鼓轮转动所必需的力 F 。



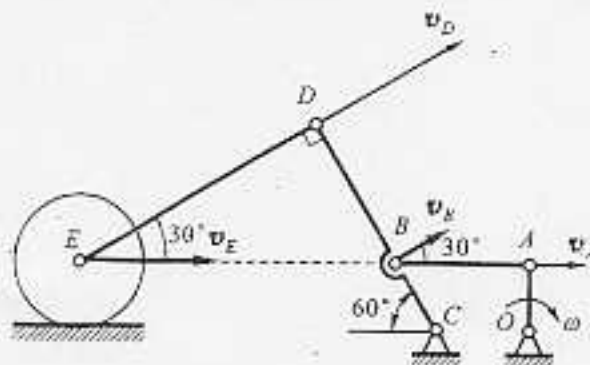
四. 如图所示机构, 曲柄 O_1A, O_2B 等长平行, 长度均等于 $2R$. 曲柄 O_1A 绕轴 O_1 以匀角速度 ω_0 转动, 通过固连在杆 AB 上的齿齿 I, 带动齿轮 II 绕轴 O 转动, 两齿轮的半径均为 R , 且长 $AB = O_1O_2$. 求轮 I 和轮 II 轮缘上任一点的加速度。



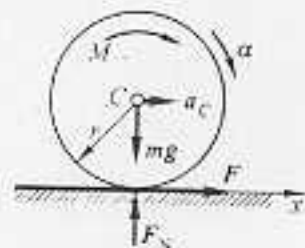
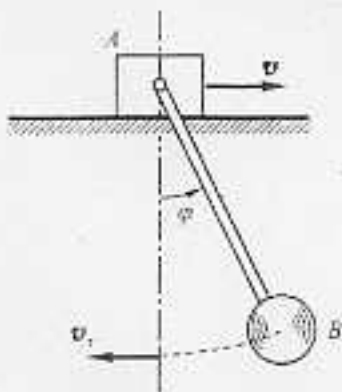
五. 如图所示凸轮机构中, 凸轮以匀角速度 ω 绕水平 O 轴转动, 带动直杆 AB 沿铅直线上、下运动, 且 O, A, B 共线。凸轮上与点 A 接触的点的点为 A' , 图示瞬时凸轮上点 A' 的曲率半径为 ρ_A , 点 A' 的法线与 OA 夹角为 θ , $OA = l$. 求该瞬时杆 AB 的速度及加速度。



六. 所示的平面机构中, 曲柄 OA 长 100 mm , 以角速度 $\omega = 2 \text{ rad/s}$ 转动。连杆 AB 带动摇杆 CD , 并拖动轮 E 沿水平面滚动。已知 $CD = 3CB$, 图示位置时 A, B, E 三点恰在一水平线上, 且 $CD \perp ED$. 求此瞬时点 E 的速度。

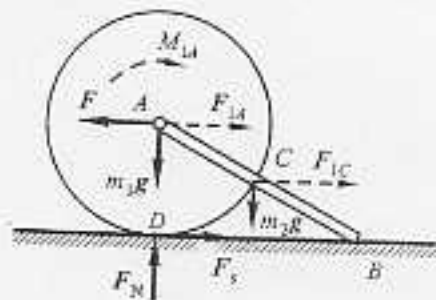
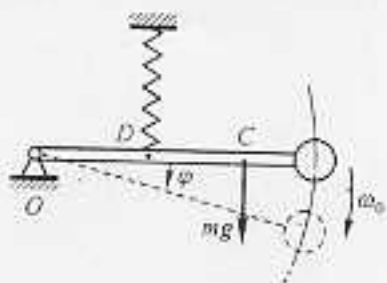


七. 物块 A 可沿光滑水平面自由滑动, 其质量为 m_A ; 小球 B 的质量为 m_B , 以细杆与物块铰接, 如图 所示. 设杆长为 l , 质量不计, 初始时系统静止, 并有初始摆角 φ_0 ; 释放后, 细杆近似以 $\varphi = \varphi_0 \cos \omega t$ 规律摆动 (ω 为已知常数), 求物块 A 的最大速度.



八. 半径为 r , 质量为 m 的均质圆轮沿水平直线滚动, 如图 所示. 设轮的惯性半径为 ρ_C , 作用于圆轮的力偶矩为 M . 求轮心的加速度. 如果圆轮对地面的静滑动摩擦系数为 f_s , 问力偶矩 M 必须符合什么条件方不致使圆轮滑动?

九. 如图 所示, 摆的质量为 m , 点 C 为其质心, O 端为光滑铰支, 在点 D 处用弹簧悬挂, 可在铅直平面内摆动. 设摆对水平轴 O 的转动惯量为 J_O , 弹簧的刚度系数为 k ; 摆杆在水平位置处平衡. 设 $OD = CD = b$. 求摆从水平位置处以初角速度 ω_0 向下作微幅摆动时, 摆的角速度与 φ 角的关系.



十. 均质圆盘质量为 m_1 , 半径为 R . 均质细长杆长 $l = 2R$, 质量为 m_2 . 杆端 A 与轮心为光滑铰接, 如图 所示. 如在 A 处加一水平拉力 F , 使轮沿水平面纯滚动. 问: 力 F 为多大才能使杆的 B 端刚好离开地面? 又为保证纯滚动, 轮与地面间的静滑动摩擦系数应为多大?