

中山大学

二〇一二年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 888

科目名称: 理论力学

考试时间: 1月8日下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号, 不必抄题。

一、填空题 (每小题4分, 计20分)

1. 如图1-1所示, 六面体三边长分别为4、4、 $3\sqrt{2}$ cm; 沿AB连线方向作用了一个力F (单位: N), 则力F在x轴的投影为_____ , 对x轴的力矩为_____。

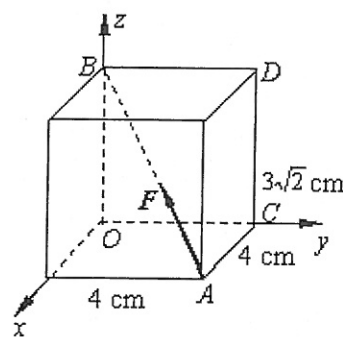


图 1-1

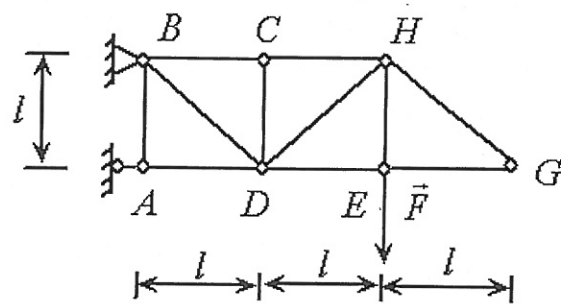


图 1-2

2. 悬臂式平面桁架载荷及尺寸如图1-2所示, 不经计算, 试直接判断图示桁架中的零力杆为_____。

3. 如图1-3所示, 已知杆OA、AB长均为l, 在图示瞬时, 杆OA的角速度为 ω , 角加速度为0, 则此时杆AB的角速度为_____、角加速度为_____。

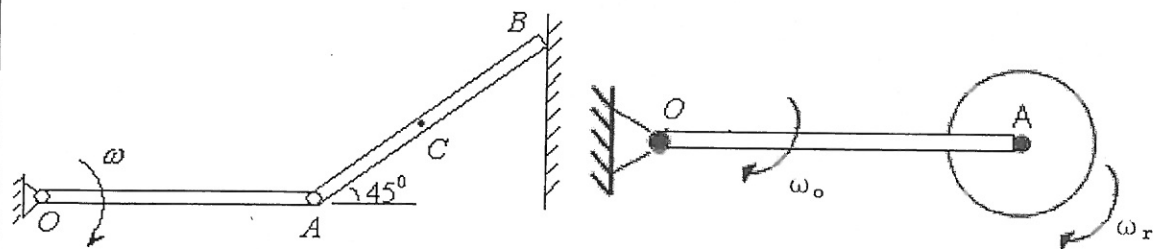


图 1-3

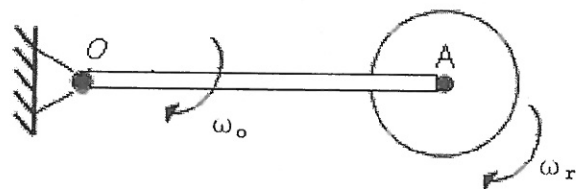


图 1-4

4. 如图1-4所示 (见上页), 无重杆OA长为l, 以角速度 ω_0 绕轴O转动, 质量为m, 半径为R的均质圆盘与杆OA在点A铰接, 且相对杆OA以角速度 ω_r 转动, 则圆盘对轴O的动量距为_____。

5. 如图1-5所示, 由质量为m、长度为l的相同均质细杆OD、AB固结而成的十字杆 (固结点C为两杆的中点), 绕水平轴O转动, 图示瞬时角速度为零, 角加速度为 α 。该瞬时惯性力系向O点的简化结果是 惯性主矢 $F_I^T =$ _____ ; 惯性主矩 $M_{IO} =$ _____。

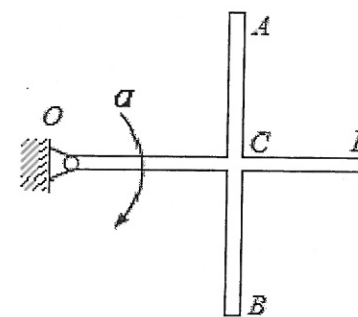


图 1-5

- 二、如图2所示系统, 杆AB和BC在B处铰接, 在铰链上作用有铅垂力Q, C端铰接在墙上, A端铰接在重P=1000 N的均质长方体的几何中心。已知杆BC水平, 长方体与水平面间的静摩擦系数为 $f = 0.52$ 。各杆自重及铰链处摩擦均忽略不计。试确定保持系统平衡状态的Q的最大值。(30分)

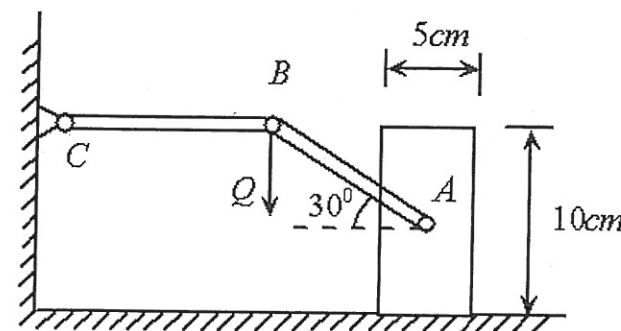


图 2

三、如图 3 所示机构，曲柄 $OA=r$ ， $O_1B=AB=b$ ，圆轮半径为 R 。OA 以匀角速度 ω_0 转动。若 $\alpha = \beta = 45^\circ$ ，圆轮相对于地面无滑动，求此瞬时：

(1) 杆 O_1B 的角速度 (10 分)；(2) 滑块 B 的加速度 (10 分)。

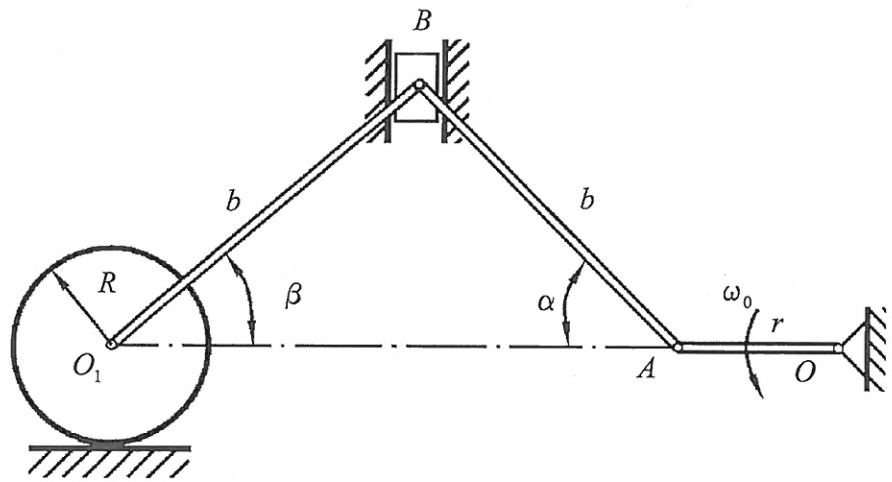


图 3

四、如图 4 所示机构中，已知： O_1A 以匀角速度 ω 绕 O_1 轴转动， $O_1A=r$ ， $O_2B=2L$ ， CDE 构件 CD 段水平， DE 段在 $\varphi = 60^\circ$ 的滑道内。在图示位置时， O_1A 杆水平，滑块 A 处于 O_2B 中点，试求该瞬时 CDE 构件的速度和构件 O_2B 的角加速度。(20 分)

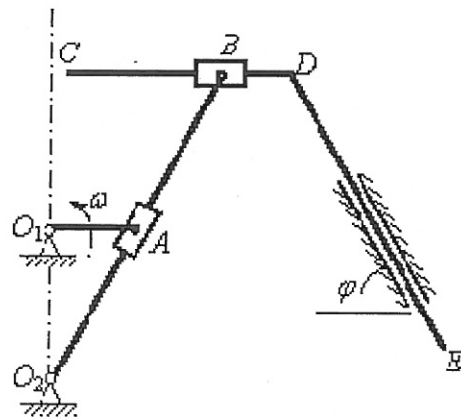


图 4

五、如图 5 所示，均质圆轮 A、C 的重量均为 P ，半径均为 R 。轮 A 上作用一矩为 $M = PR$ 的常力偶，使系统由静止开始运动。设绳子不可伸长，且不计质量及轴承摩擦。试求

(1) 轮心 C 上升距离 s 时的速度和加速度 (20 分)；
(2) 两轮间绳子的张力 (10 分)。

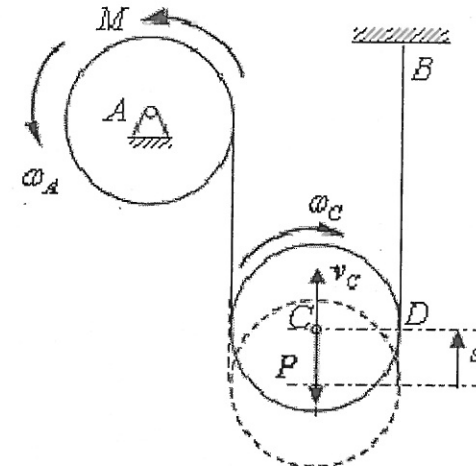


图 5

六、质量为 m 长度为 l 的均质杆与质量为 m_1 的半径为 r 均质圆盘中心用光滑铰链联结，圆盘在水平轨道上作无滑动滚动，圆盘中心用刚度系数为 k 的弹簧与固定墙联结，如图 6 所示。试用拉格朗日方程建立系统运动微分方程，并判断系统是否存在首次积分，如果存在，写出首次积分。(30 分)

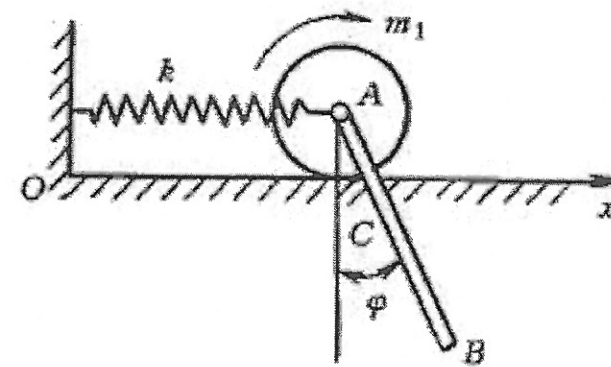


图 6