

汕头大学 2015 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：826

科目名称：机械原理

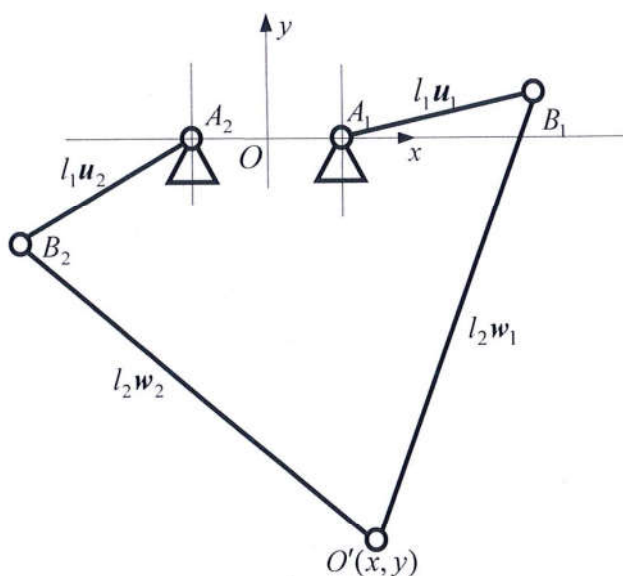
适用专业：机械工程(一级学科)、机械工程(专业学位)

一 简答题 (60 分)

1. 机构具有确定运动的条件? (6 分)
2. 机构的运动分析主要有图解法与解析法, 说明解析法的优点。(6 分)
3. 确定机构构件的惯性力与惯性力矩有时会采用质量代换法, 说明质量动代换需要满足的条件? (6 分)
4. 刚性转子动平衡的条件? (6 分)
5. 自锁产生的原因是由于那种物理现象的存在? (6 分)
6. 什么情况下稳定运转状态下的机械会产生周期性速度波动? (6 分)
7. 相对于简单的四连杆机构, 多连杆机构的优点是什么? (6 分)
8. 解释刚性冲击与柔性冲击的含义, 对于凸轮推杆常用的运动规律中, 说明哪一种运动规律可以实现既无刚性冲击又无柔性冲击? (6 分)
9. 一对渐开线齿轮正确啮合的条件是什么? (6 分)
10. 定轴轮系、差动轮系、行星轮系的自由度分别是多少? (6 分)

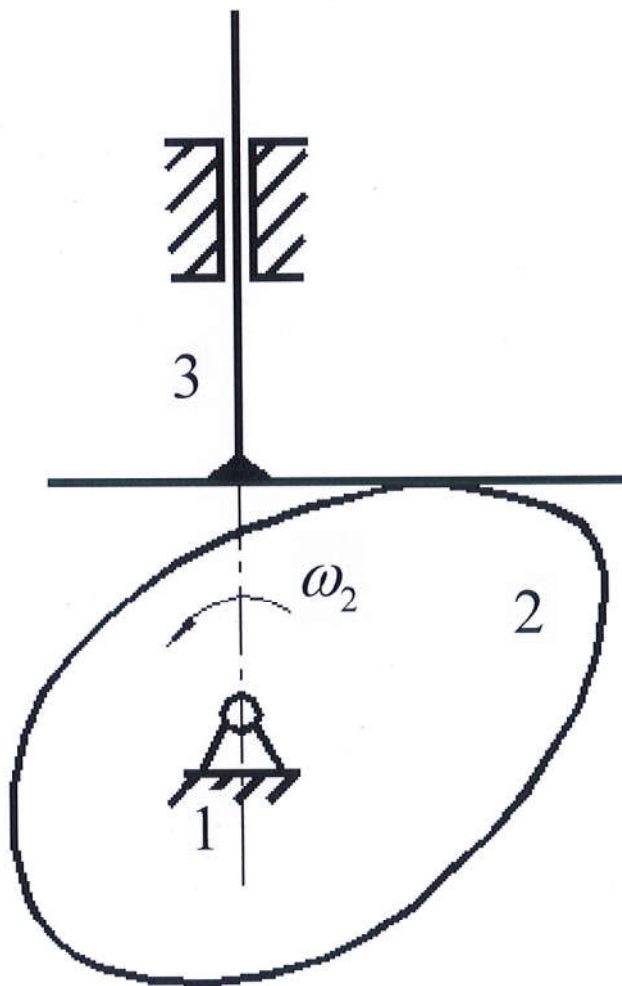
二 计算问答题 (90 分)

1. 利用平面机构自由度计算公式计算下面连杆机构的自由度数, 该机构各个关节为转动副, 要求写出计算过程。为保证具有确切的运动, 该机构应该由几个电机驱动? (10 分)

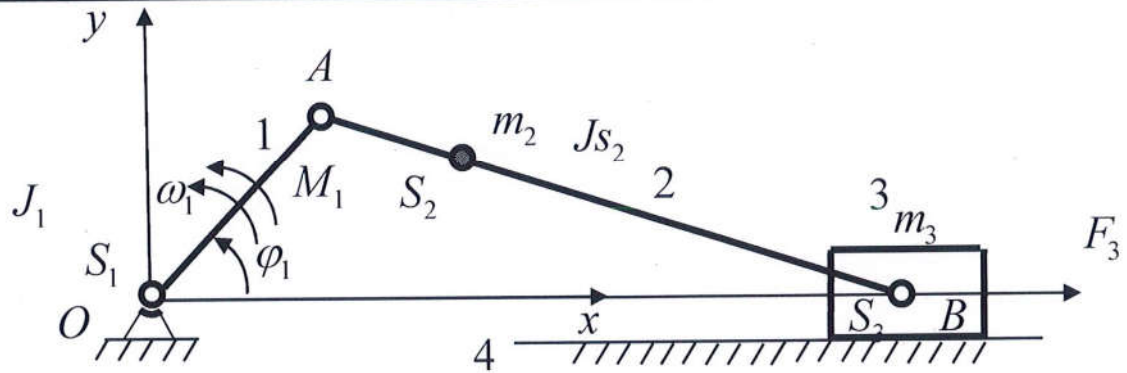


汕头大学 2015 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

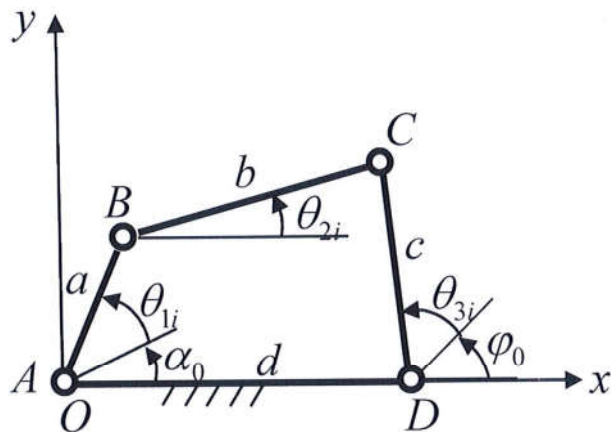
2. 利用三心定理确定凸轮机构的全部瞬心，利用瞬心法作凸轮机构的速度分析，图中 1, 2, 3 分别表示基座、凸轮盘、从动件，若已知机构各构件的尺寸及凸轮的角速度 ω_2 ，需求从动件 3 的移动速度 v 。(10 分)



3. 凸轮推杆的运动规律常见有多项式运动规律与三角函数运动规律，以五次多项式规律为例，写出(1)凸轮推杆的位移、速度、加速度的一般表达式；(2)如果要求推杆在起始时刻与终止时刻的速度与加速度均为零，写出凸轮推杆的运动规律；(3)针对(2)中推杆的运动规律，说明五次多项式运动规律的优点。(20 分)
4. 设已知构件的尺寸、质量和转动惯量以及质心的位置，曲柄 1 为原动件，驱动力矩 M_1 和工作阻力 F_3 。根据动能定理，机械系统在某一瞬时其总动能的增量等于在该顺时内作用于该系统的各外力所作元功之和。即 $dE = dW = Pdt$ ，建立此机构的运动方程式，并写出以曲柄为等效构件时的等效动力学模型与等效转动惯量，以滑块为等效构件时的等效动力学模型与等效质量。(20 分)



5. 机构设计问题：若要求设计一个四连杆机构使得从动件 3 与主动件 1 的转角之间满足一系列的对应位置关系，即 $\theta_{3i} = f(\theta_{1i})$, $i=1,2,\dots,N$ ，利用解析法建立满足以上条件的四连杆机构的设计数学模型。试讨论以下问题：(1) 若杆长采用相对长度处理策略，即杆长的设计变量为 3 个，且指定主动杆 1 与从动杆 3 的初始角位置，讨论 N 的取值对求解的影响。(2) 机构在运动学层面的设计经常采用相对杆长法进行处理，这样可以减少一个设计变量，阐述在动力学层面进行机构设计(如给定运动范围或规律，对机构进行设计，追求最大驱动力矩最小)，能否采用相对杆长处理策略，能或者不能的原因是什么？(20 分)



汕头大学 2015 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

6. 图示为一周转轮系，已知各齿轮的齿数为： $Z_1 = 20$ ， $Z_2 = 24$ ， $Z'_2 = 30$ ， $Z_3 = 40$ ， $n_1 = 200\text{r/min}$ ， $n_3 = -100\text{r/min}$ ，试求转速 n_H 。(10 分)

