

汕头大学 2019 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、机械工程（专业学位）

考生须知

答案一律写在答题纸上，答在试题纸上的不得分！请用黑色字迹签字笔作答，答题要写清题号，不必抄原题。

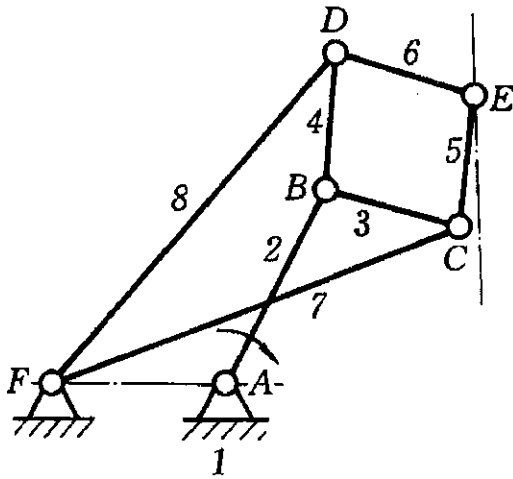
一 简答题（60 分）

1. 工程中机构动力学分析中常用质量代换法，质量动代换满足的条件？（5 分）
2. 当有摩擦力存在时，移动副的总反力方向如何确定？（5 分）
3. 刚性转子产生静不平衡与动不平衡的原因是什么？动平衡的力学条件是什么？（5 分）
4. 平面四连杆机构有曲柄的条件是什么？（5 分）
5. 一对渐开线直齿圆柱齿轮正确啮合的条件是什么？（5 分）
6. 相对于直齿圆柱齿轮传动，斜齿圆柱齿轮传动的优缺点是什么？（5 分）
7. 说明构件惯性力方向与其线加速度方向之间的关系，构件惯性力矩方向与角加速度之间的关系？（5 分）
8. 定轴轮系、差动轮系、行星轮系的自由度分别是多少？（5 分）
9. 轮系传动的功用有哪些？（5 分）
10. 齿轮机构传动的优点与缺点（5 分）
11. 简述连杆机构传动的优点与缺点（5 分）
12. 根据所学知识，指出两种可实现间歇运动的机构，指出一种机构可实现力的放大功能。（5 分）

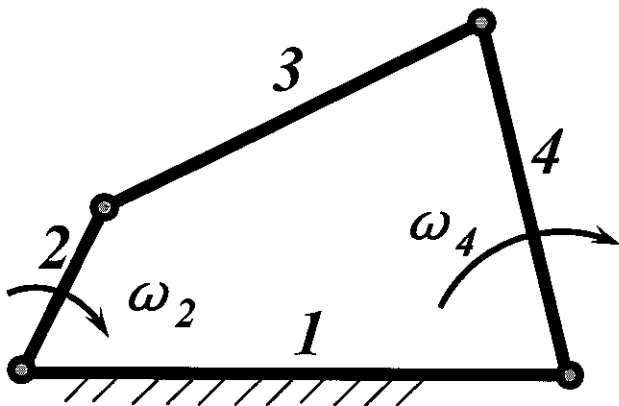
二 计算问答题（90 分）

1. 解释机构平面自由度计算公式 $F=3n-(2p_l+p_h)$ 中各个符号的含义，利用平面机构自由度计算公式计算下面机构的自由度数目，要求写出计算过程。（5 分）

汕头大学 2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题



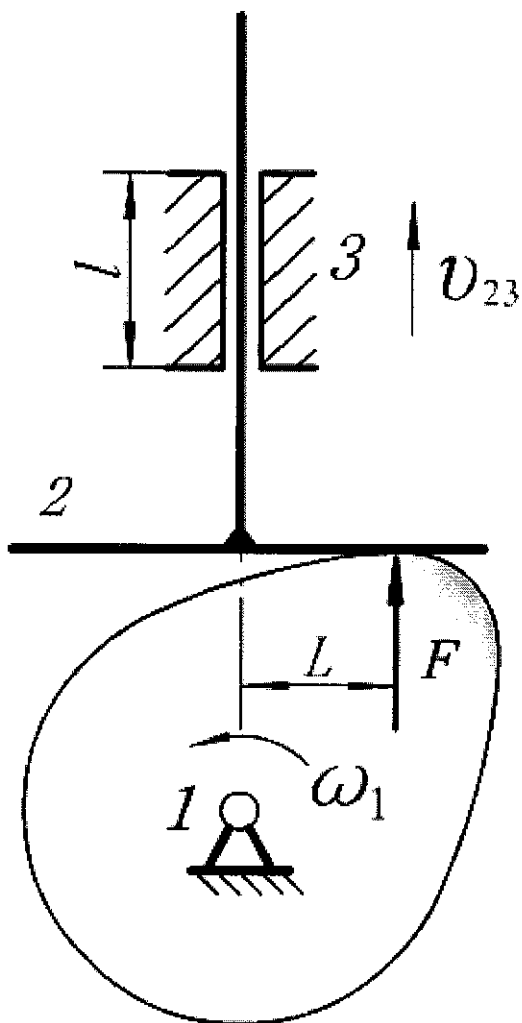
2. 利用三心定理确定铰链四杆机构的全部瞬心，利用瞬心法作机构的速度分析，已知机构各构件的尺寸，原动件 2 的角速度 ω_2 ，试求在图示位置时从动件 4 的角速度 ω_4 。(5 分)



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。(4) 如果要求推杆在起始时刻与终止时刻的速度、加速度与加速度的导数均为零，写出凸轮推杆的多项式运动规律。(20 分)
4. 凸轮机构的推杆，在凸轮推动力 F 的作用下，沿着导轨向上运动，摩擦面间的摩擦系数 f 。为了避免发生自锁，试问导轨的长度 l 应满足什么条件(不

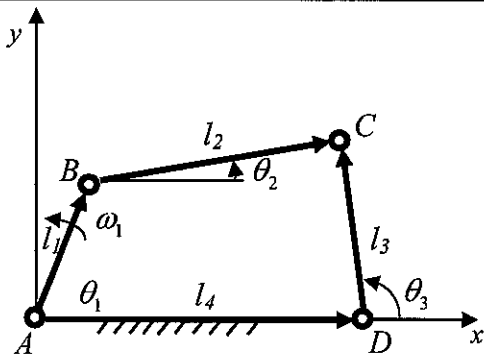
汕头大学 2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

计推杆的自重) (10 分)

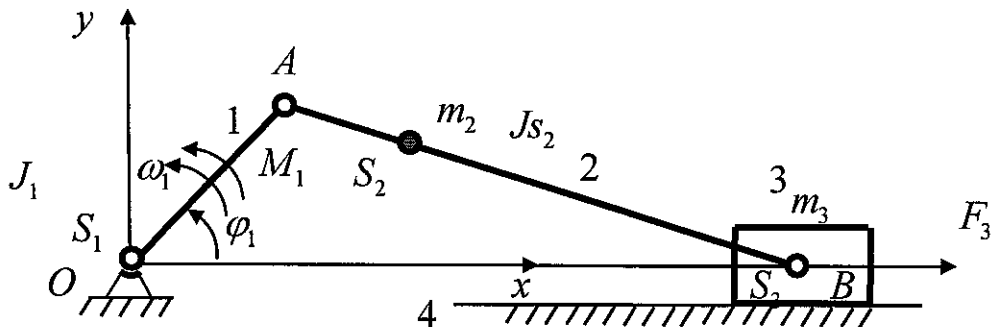


5. 已知四连杆机构的结构参数如图所示, 原动件 1 的方位角 θ_1 和等角速度 ω_1 , 利用矢量方程法或者矩阵法求解出四连杆机构连杆 2 与连杆 3 的位置、速度和加速度模型。注: 建立模型, 写出表达式即可, 不要求求解具体数值。(15 分)

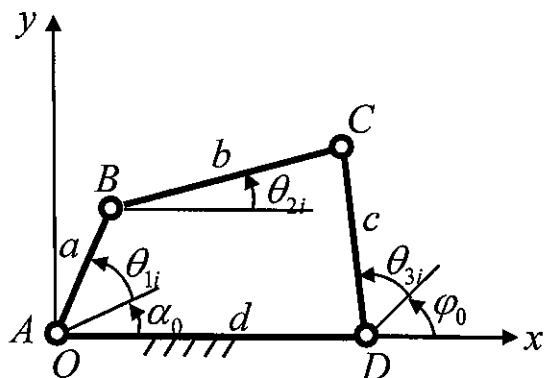
汕头大学 2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题



6. 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瞬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。(15 分)



7. 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 $\theta_{3i} = f(\theta_{1i})$ ， $i=1,2,\dots,N$ ，解析法建立满足以上条件四连杆机构的设计数学模型，并说明 N 的取值对设计模型求解的影响。(15 分)



汕头大学 2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

8. 计算图中所示复合轮系传动比 i_{1H} (5 分)

