

汕头大学 2017 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)

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。

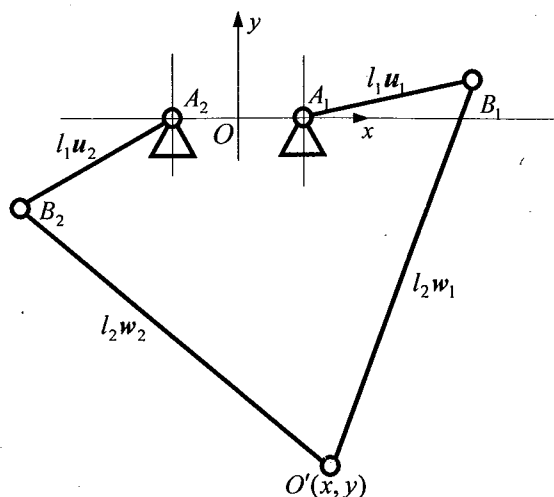
一 简答题 (60 分)

1. 连接平面两构件的运动副, 所提供的自由度 f 与约束数 s 的和是多少? (5 分)
2. 移动副发生自锁的条件是什么? 对发生自锁的机构, 其传动效率有何特征? (5 分)
3. 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)
4. 简述在机械运转的三个阶段: 起动阶段、稳定运转阶段与停车阶段, 驱动力做功大小与阻力做功大小之间的关系。(5 分)
5. 定轴轮系、差动轮系、行星轮系的自由度分别是多少? (5 分)
6. 刚性转子的静平衡的条件? 刚性转子动平衡的条件? (5 分)
7. 四连杆机构有曲柄的条件是什么? (5 分)
8. 根据渐开线的形成过程, 从发生线长度、法线、曲率半径、曲率中心与渐开线形状的角度, 并考虑与基圆及发生线的关系, 说明渐开线具有的特性是什么? (5 分)
9. 解释运动副中高副与低副的含义, 同等条件下比较高副与低副在刚度及耐磨性方面的优劣。(5 分)
10. 当有摩擦力存在时, 转动副的总反力方向如何确定? (5 分)
11. 一对渐开线直齿圆柱齿轮啮合过程具有连续传动的条件是什么? (5 分)
12. 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)

二 计算问答题 (90 分)

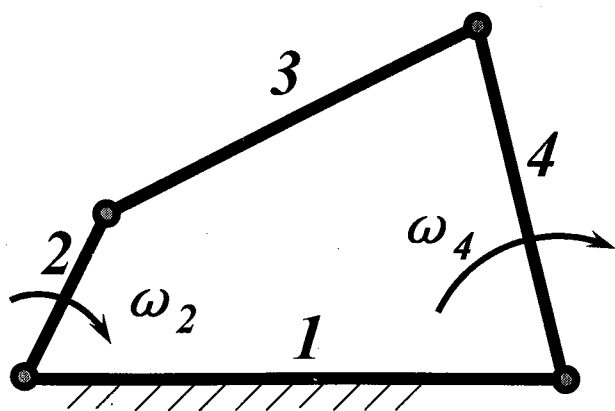
1. 解释机构平面自由度计算公式 $F=3n-(2p_l+p_h)$ 中各个符号的含义, 利用平面机构自由度计算公式计算下面 5 杆机构的自由度数, 该机构各个关节为转动副, 要求写出计算过程。为保证具有确切的运动, 该机构应该由几个电机驱动? (10 分)

汕头大学 2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题



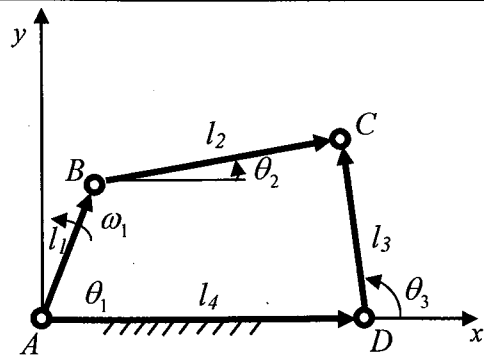
5 杆机构简图

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 。(10 分)

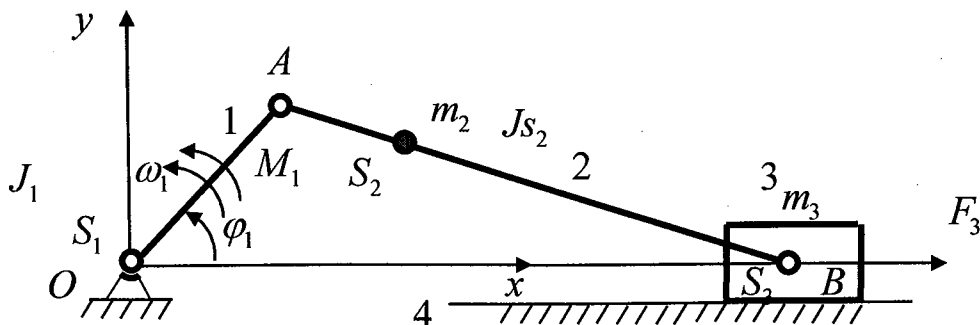


3. 已知四连杆机构的结构参数如图所示，原动件 1 的方位角 θ_1 和等角速度 ω_1 ，利用矢量方程法或者矩阵法求解出四连杆机构连杆 2 与连杆 3 的位置、速度和加速度模型。注：建立模型，写出表达式即可，不要求求解具体数值。(15 分)

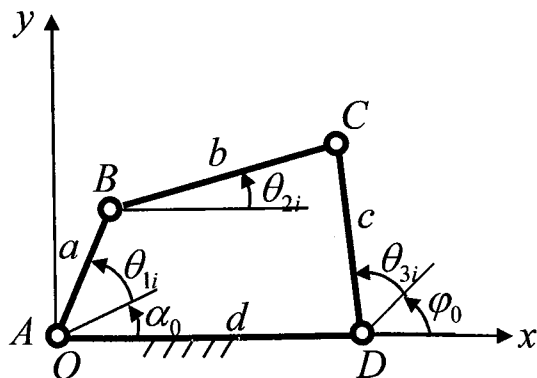
汕头大学 2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题



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)



5. 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。(10 分)

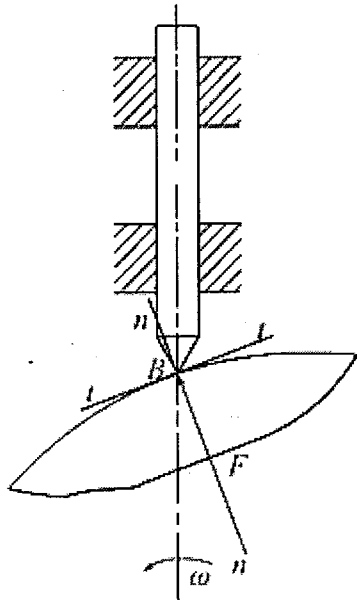


6. 凸轮推杆的运动规律常见有多项式运动规律与三角函数运动规律，以五次多

汕头大学 2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

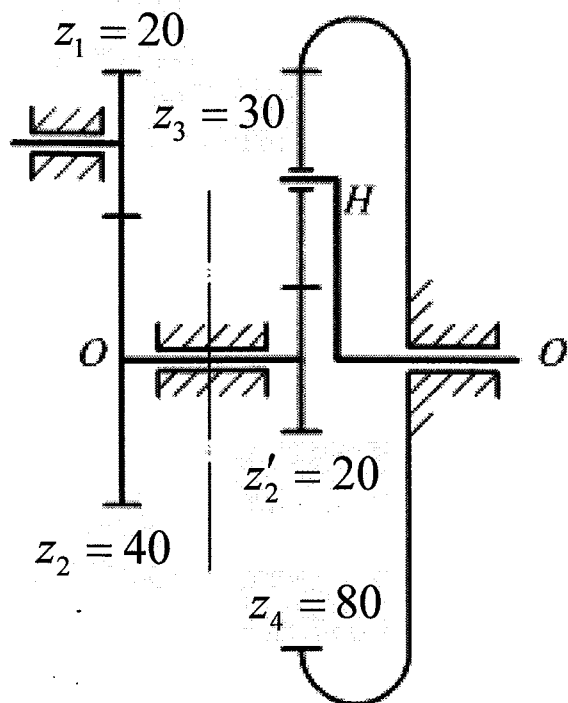
项式规律为例，写出(1)凸轮推杆的位移、速度、加速度的一般表达式；(2)如果要求推杆在起始时刻与终止时刻的速度与加速度均为零，写出凸轮推杆的运动规律；(3)针对(2)中推杆的运动规律，说明五次多项式运动规律的优点。(10分)

7. 图上标出凸轮机构的压力角(5分)



8. 计算图中所示复合轮系传动比 i_{IH} (10分)

汕头大学 2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题



9. 已知混联机组各个机器效率，求混联机组的总机械效率。(5 分)

