

汕头大学 2018 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。

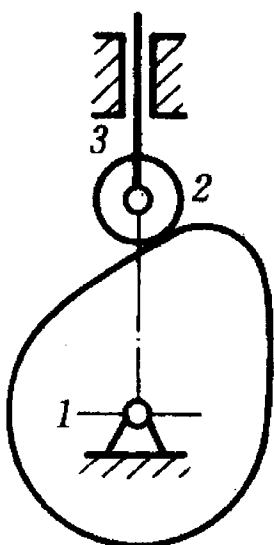
一 简答题 (60 分)

1. 连接空间两构件的运动副,所提供的自由度 f 与约束数 s 的和是多少?(5分)
2. 如何确定平面机构的惯性力与惯性力矩?(5分)
3. 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)
4. 解释刚性转子产生不平衡的原因?刚性转子动平衡应该满足的条件是什么?(5分)
5. 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)
6. 轮系传动的功用有哪些?(5分)
7. 当有摩擦力存在时,移动副的总反力方向如何确定?(5分)
8. 一对直齿圆柱齿轮正确啮合的条件是什么?物理意义是什么?(5分)
9. 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)
10. 工程中机构刚体动力学分析中常用质量代换法,质量动代换满足的条件?指出哪些条件可满足代换前后惯性力不变,哪些条件可满足代换前后惯性力矩不变。(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)

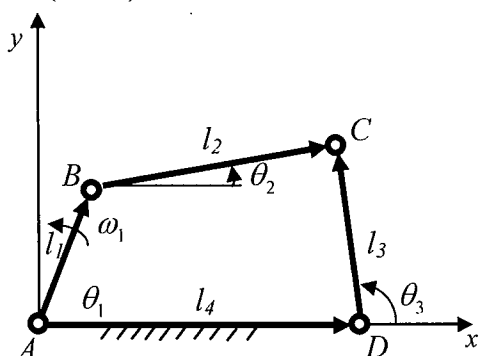
二 计算问答题 (90 分)

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 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

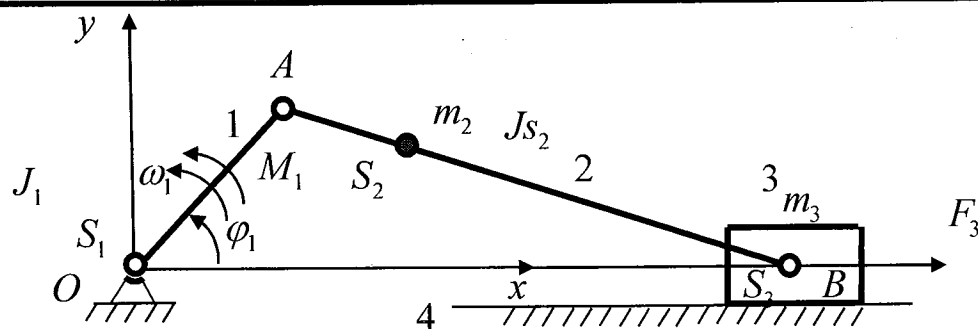


2. 已知四连杆机构的结构参数如图所示，原动件 1 的方位角 θ_1 和等角速度 ω_1 ，利用矢量方程法或者矩阵法求解出四连杆机构连杆 2 与连杆 3 的位置、速度和加速度模型。注：建立模型，写出表达式即可，不要求求解具体数值。(15 分)

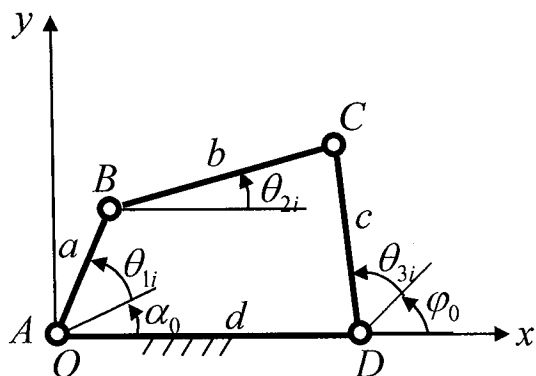


3. 设已知构件的尺寸、质量和转动惯量以及质心的位置，曲柄 1 为原动件，驱动力矩 M_1 和工作阻力 F_3 。根据动能定理，机械系统在某一瞬时其总动能的增量等于在该顺时内作用于该系统的各外力所作元功之和。即 $dE = dW = Pdt$ ，建立此机构的运动方程式，并写出以曲柄为等效构件时的等效动力学模型与等效转动惯量，以滑块为等效构件时的等效动力学模型与等效质量。(10 分)

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

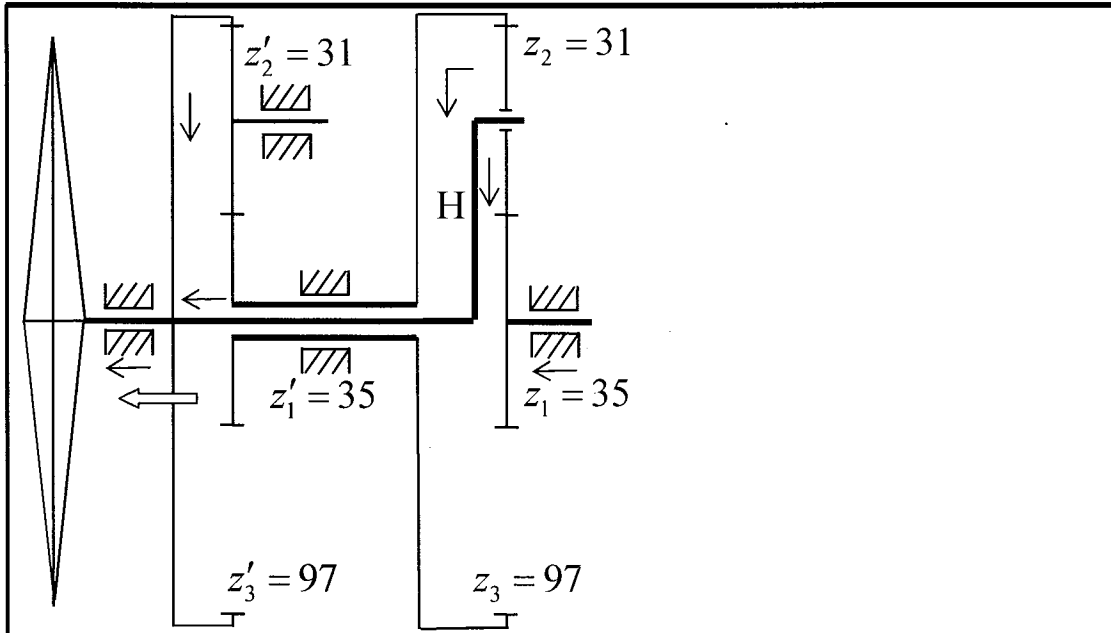


4. 若要求设计一个四连杆机构使得从动件 3 与主动件 1 的转角之间满足一系列的对应位置关系, 即 $\theta_{3i} = f(\theta_{1i})$, $i=1,2,\dots, N$, 解析法建立满足以上条件四连杆机构的设计数学模型, 并说明 N 的取值对设计模型求解的影响。(15 分)



5. 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)
6. 计算涡轮螺旋桨发动机主减速器的传动比 n_{IH} (10 分)

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题



汇合输往螺旋桨

涡轮螺旋桨发动机主减速器

7. 一对渐开线直齿圆柱标准齿轮传动, 已知齿数 $Z_1 = 25$, $Z_2 = 55$, 模数 $m = 2$ mm, $\alpha = 20^\circ$, $h_a^* = 1$, $C^* = 0.25$ 。求: (1) 齿轮 1 在分度圆上齿廓的曲率半径 ρ ; (2) 齿轮 2 在齿顶圆上的压力角 α_{a2} ; (3) 如果这对齿轮安装后的实际中心距 $a' = 81\text{mm}$, 求啮合角 α' 和两轮节圆半径 r'_1 、 r'_2 及重合度。注: 重合度的计算公式为 $\varepsilon_\alpha = \overline{B_1B_2} / p_b = [z_1(\tan \alpha_{a_1} - \tan \alpha') + z_2(\tan \alpha_{a_2} - \tan \alpha')]/(2\pi)$ (15 分)