

# 汕头大学 2020 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

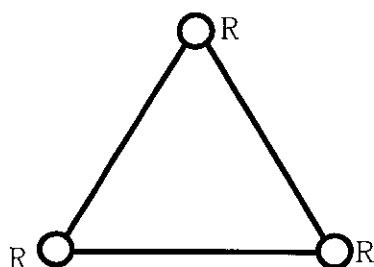
适用专业：机械工程、机械工程(专业学位)

## 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 (70 分)

1. 根据所学知识,写出输入为转动运动,输出为移动运动的 5 种机构,必要时可以对输入输出做一定的解释。(5 分)
2. 根据所学知识,写出 5 种可以实现间歇功能的机构。(5 分)
3. 写出如图所示转动铰链连接结构在空间中的自由度数目与约束的数目。(5 分)

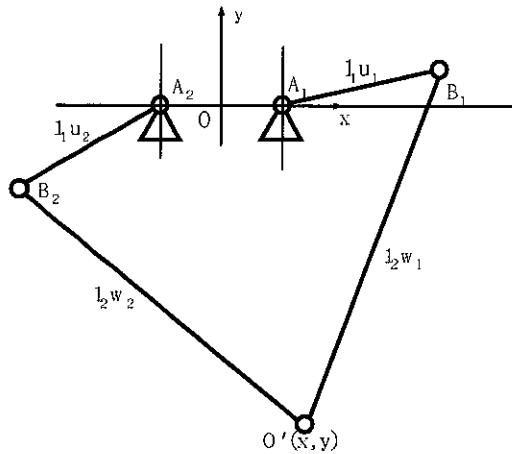


4. 齿轮传动要匀速、连续、平稳地运行,必须满足哪些条件?(5 分)
5. 有一滚子推杆盘形凸轮机构,在使用中发现推杆滚子的半径偏小,欲改用较大的滚子,该思路是否可行?为什么?(5 分)
6. 定轴轮系、差动轮系、行星轮系的自由度分别是多少?(5 分)
7. 简述在机械运转的三个阶段:起动阶段、稳定运转阶段与停车阶段,驱动力做功大小与阻抗力做功大小之间的关系。(5 分)
8. 具有自锁功能的机构是否可以运动?举例 3 个利用机构自锁的实例。(5 分)
9. 机构构件惯性力(矩)的确定有时会用质量代换法,质量动代换满足的条件是什么?(5 分)
10. 移动副发生自锁的条件是什么?对发生自锁的机构,其传动效率有何特征?(5 分)
11. 凸轮推杆常用的运动规律有哪几种?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?如果采用多项式运动规律,要求推杆在启动与停止时刻的速度、加速度与跃度均为 0,应该至少采用多少阶多项式运动规律?(10 分)
12. 四连杆机构有曲柄的条件是什么?(5 分)
13. 转子动平衡的条件是什么?平面机构平衡的条件是什么?(5 分)

## 二 计算问答题 (80 分)

1. 解释机构平面自由度计算公式  $F=3n-(2p_1+p_h)$  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 杆机构的自由度数目,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)

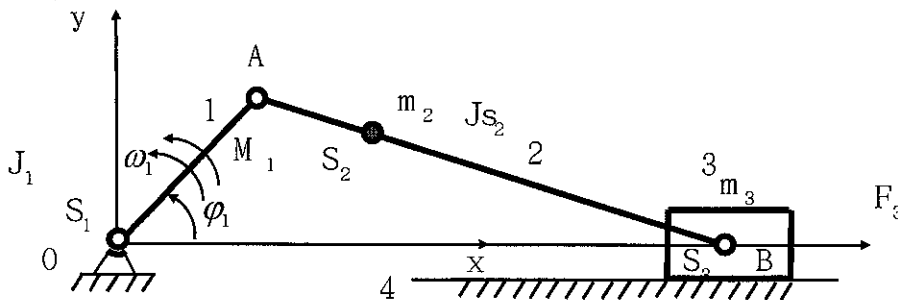
# 汕头大学 2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题



5 杆机构简图

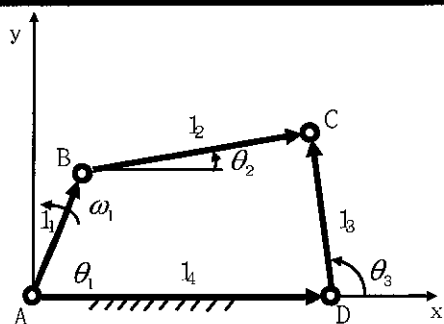
2. 一对渐开线直齿圆柱标准齿轮传动, 已知齿数  $Z_1 = 25$ ,  $Z_2 = 55$ , 模数  $m = 2 \text{ mm}$ ,  $\alpha = 20^\circ$ ,  $h_a^* = 1$ ,  $c^* = 0.25$ 。求: (1) 齿轮 1 在分度圆上齿廓的曲率半径  $\rho$ ; (2) 齿轮 2 在齿顶圆上的压力角  $\alpha_{a2}$ ; (3) 如果这对齿轮安装后的实际中心距  $a' = 81 \text{ mm}$ , 求啮合角  $\alpha'$  和两轮节圆半径  $r_1'$ 、 $r_2'$  及重合度。(15 分)

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, 建立此机构的运动方程式, 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)

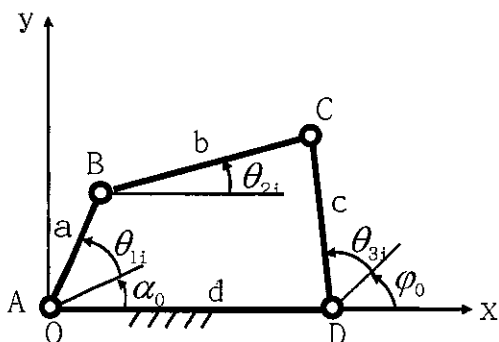


4. 已知四连杆机构的结构参数如图所示, 原动件 1 的方位角  $\theta_1$  和等角速度  $\omega_1$ , 利用矢量方程法或者矩阵法求解出四连杆机构连杆 2 与连杆 3 的位置、速度和加速度模型。注: 建立模型, 写出表达式即可, 不要求求解具体数值。(15 分)

# 汕头大学 2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题



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。(15 分)



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

