

汕头大学 2022 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、海洋科学

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（每小题 10 分共 70 分）

1. 从自由度的角度, 说明机构与结构的区别, 说明什么是冗余驱动机构? 什么是欠驱动机构? (10 分)
2. 为保证凸轮与推杆始终处于接触状态, 凸轮机构在设计时, 应该采取什么措施? 凸轮机构可以实现间歇功能, 是否推荐用于重载间歇场合, 为什么。(10 分)
3. 在连杆机构中, 连杆上各点的轨迹是各种不同形状的曲线(又称连杆曲线), 连杆的曲线丰富、形式多样, 根据所学, 画出两种可以实现精准直线运动的连杆机构, 并对机构进行一定的描述。(10 分)
4. 根据所学知识, 画出 2 种可以实现增力功能的机构, 必要时可以进行一定的描述与说明。(10 分)
5. 机构动力学分析中常用质量代换法, 试解释质量静代换的含义, 采用质量静代换法建立的机构刚体动力学模型与理想的模型差别主要在哪里? (10 分)
6. 在机械原理的学习案例中, 写出两个虚约束或者过约束对机构有益的案例? (10 分)
7. 平面铰链四杆机构各杆长度不满足杆长条件, 该机构是否存在周转副? 该机构的类型是什么机构? (10 分)

二、计算题 (共 80 分)

1. 利用空间机构自由度计算公式，并考虑虚约束的影响，计算下面机器人机构的自由度数，要求写出计算过程，说明：该机构 6 个相同的运动支链构成，每个支链链接静平台与动平台，每个运动支链有球副+移动副+球副构成。(10 分)



用于飞机驾驶的运动模拟装备

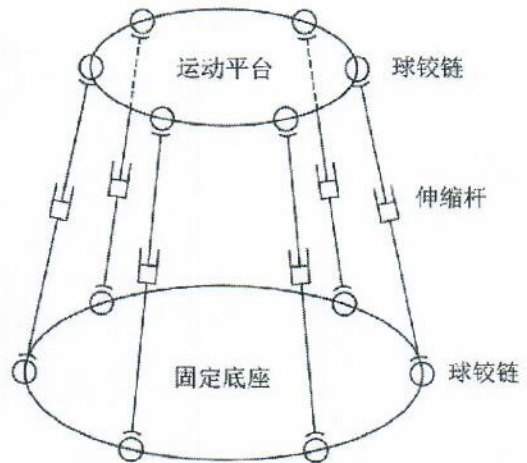


图 1

2. 设计一图示函数机构，使该机构近似地实现期望函数 $y = \sin(\theta)$ 功能，其中 $0 \leq \theta \leq 90^\circ$ 。试用解析法写出实现上述功能机构的主要设计步骤，如需要实现的精度较高，该如何进行，就此问题进行必要讨论。(提示：根据功能需求，通过主、从动件的转角范围分别取相应值，并将自变量函数同机构转角之间取相应的比例尺)(15 分)

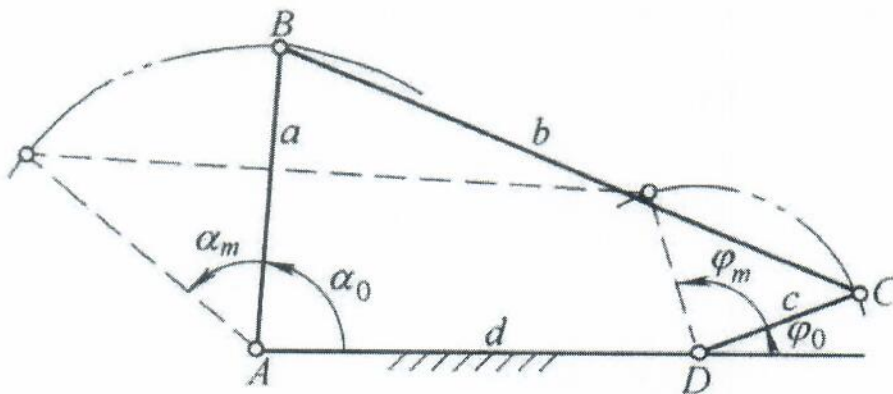


图 2

汕头大学 2022 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

3. 计算图示轮系的传动比 i_{14} ，已知 $Z_1=6$ ， $Z_2=Z_{2'}=25$ ， $Z_3=57$ ， $Z_4=56$ 。原动件 1 的转速为 1000 rpm 时，求齿轮 4 转速的大小及方向。（方向可指出齿轮 4 与原动件 1 同向或反向即可）（10 分）

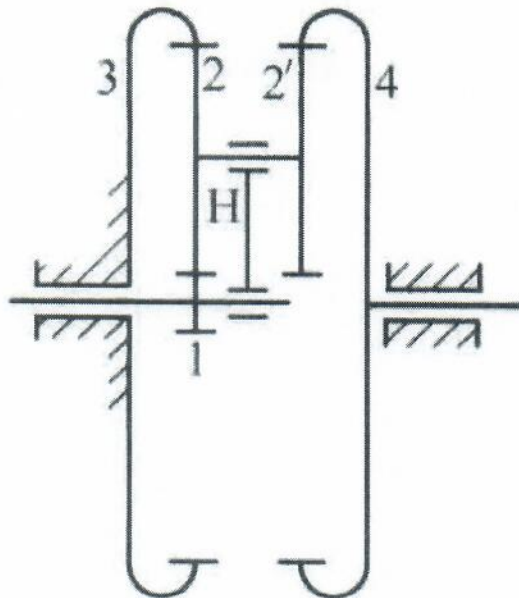


图 3

汕头大学 2022 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

4. 确定在图示位置时连杆 4 上作用的真实力 FR_{14} 及 FR_{54} (杆 4 在外力作用下受拉, 图中转动副 B 及 C 处虚线圆为摩擦圆) 的作用线方位 (不计重力、惯性力和齿轮的啮合力)。(10 分)

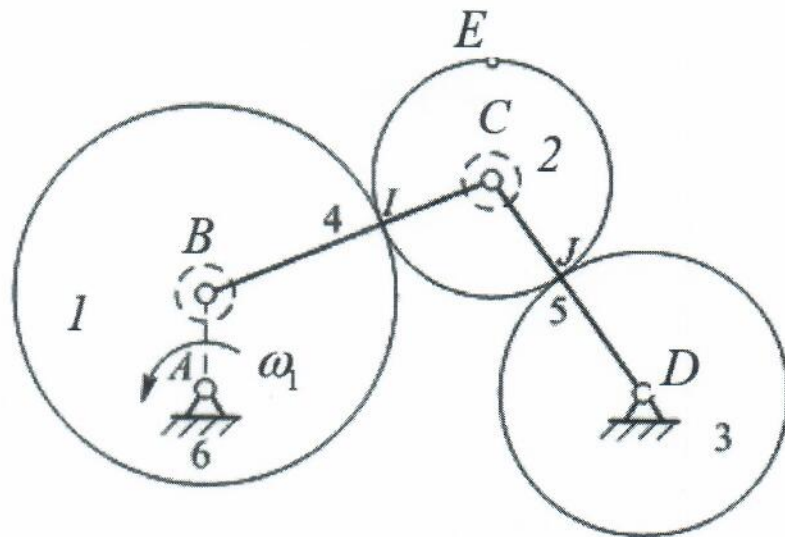


图 4

5. 一对正常齿标准直齿圆柱齿轮传动。小齿轮因遗失需配制。已测得大齿轮的齿顶圆直径 $d_{a2} = 408mm$, 齿数 $Z_2 = 100$, 压力角 $\alpha = 20^\circ$ 两轴的中心距 $a = 310mm$, 试确定小齿轮的:
1. 模数 m 、齿数 Z_1 ; (5 分)
 2. 计算分度圆直径 d_1 ; (5 分)
 3. 齿顶圆直径 d_{a1} ; (5 分)
 4. 基圆齿距 P_b 。(5 分)

汕头大学 2022 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

6. 图示齿轮连杆机构中，齿轮 1 为原动件，已知齿数 1 的齿数 $Z_1=18$ ，转动惯量为 J_1 ，齿轮 2 的齿数 $Z_2=54$ ，它与曲柄 2' 的质心在 B 点，曲柄长度为 L ，其对 B 轴的转动惯量为 J_2 ，滑块 3 和构件 4 的质量分别为 m_3 和 m_4 ，其质心分别在 C 及 D 点，在齿轮 1 上作用有驱动力矩 M_1 ，构件 4 上作用有阻抗力 F_4 ，现取齿轮 2 为等效构件，求图示位置时该机构的等效转动惯量 J_e 。(15 分)

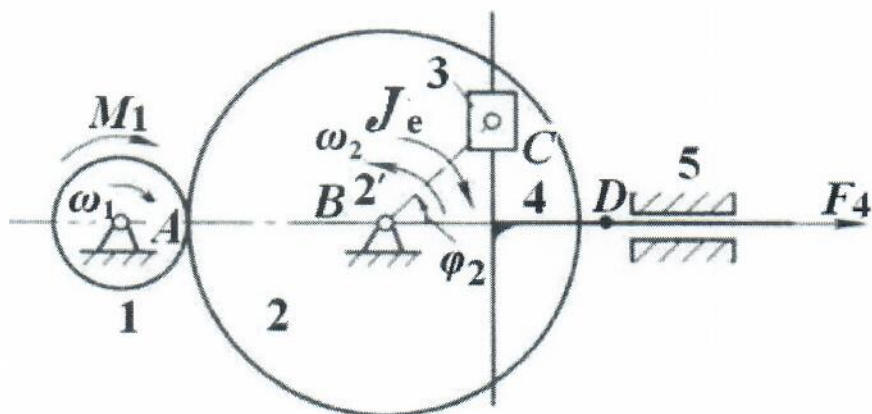


图 5