

## 西北工业大学

## 2008 年博士研究生第一次招生考试试题

试题名称:《机械设计及理论》专业综合三

共 1 页 第 1 页

说明:所有试题一律写在答题纸上

## 一、计算题(共 40 分,每小题 10 分)

1. 求目标函数  $F(x) = \frac{\pi}{4} x_1^2 x_2$  在  $X^{(0)} = \begin{Bmatrix} 1 \\ 1 \end{Bmatrix}$  点的梯度和梯度的模。
2. 用坐标轮换法求目标函数  $f(x) = x_1^2 + x_2^2 - x_1 x_2 - 10x_1 - 4x_2 + 60$  的最优解。设初始点  $x^{(0)} = \begin{Bmatrix} 1 \\ 1 \end{Bmatrix}$ , 作二轮迭代计算。
3. 用牛顿法求  $f(x) = x_1^2 + 25x_2^2$  的最优点、最优值。已知初始区间  $[a, b] = [2, 2]$ 。
4. 已知优化设计的目标函数  $f(\alpha) = \alpha^2 - 7\alpha + 10$ , 初始区间  $[a, b] = [2, 8]$ 。用黄金分割法作六次迭代计算, 求目标函数的最优点、最优值, 此时区间  $[a, b] = ?$ 。

## 二、图解题(20 分)

$$\begin{cases} \min & f(x) = x_1^2 + x_2^2, x \in R^2 \\ \text{s.t.} & g_1(x) = x_1^2 + x_2^2 - 9 \leq 0 \text{ 的最优解。} \\ & g_2(x) = x_1 + x_2 - 1 \leq 0 \end{cases}$$

用图解法求解二维约束优化问题

## 三、综合题(共 40 分,每小题 20 分)

1. 有一两端固支的平面固支梁(轴)。已知: 固支梁(轴)材料参数  $E$ 、 $I$ 、 $\rho$ (密度), 固支梁(轴)的横截面积为  $A$ 、长度为  $L$ 。试用有限元法求解该固支梁(轴)的前两阶(低阶)固有频率。(将该固支梁划分为 2 个单元即可)
2. 一个传动系统的扭振动力学模型如下图所示, 三个刚性圆盘的转动惯量为  $I_1 = I_2 = I_3 = I$ , 弹性轴段的扭转刚度为  $k_1 = k_2 = k_3 = k$ 。试用传递矩阵法求系统扭振的固有频率和主振型。

