

西北工业大学  
 2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称: (2001)航空工程中的数学方法 (A 卷)

共 2 页 第 1 页

说明: 1、所有试题解答一律写在答题纸上。

2、第 1、2、3 题为必做题, 第 4、5、6 题中任选两题。

【第 1 题】(20 分)

图 1 所示的杆承受均匀的轴向分布力作用, 杆的 1 端为固定, 2 端为自由, 杆长为  $L$ , 截面拉伸刚度  $EA$  为常数,  $E$  为弹性模量,  $A$  为断面积。试写出该杆的总位能泛函, 并导得其平衡微分方程。

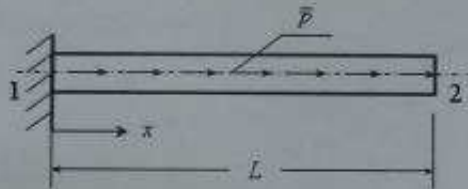


图 1 承受均匀轴向分布力作用的杆

【第 2 题】(20 分)

设总体  $X$  的分布密度为

$$\varphi(x, \alpha) = \begin{cases} (\alpha + 1)x^\alpha & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{其它} \end{cases} \quad (\alpha > -1)$$

$(X_1, X_2, \dots, X_n)$  为来自  $X$  的样本, 试求未知参数  $\alpha$  的最大似然估计。

【第 3 题】(20 分)

试求下面特征值问题的特征函数

$$\begin{cases} X'' + \lambda X = 0, & 0 < x < 2\pi \\ X(0) = X(2\pi), & X'(0) = X'(2\pi) \end{cases}$$

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称: (2001)航空工程中的数学方法 (A 卷)

共 2 页 第 2 页

【第 4 题】(20 分)

边长为  $a$  的正方形平面桁架及受力情况如图 2 所示。设 13 杆的断面面积为  $\sqrt{2}A$ ，其余杆的断面面积为  $A$ ，杆的材料弹性系数均为  $E$ 。试用有限元素法计算结构各结点位移及各杆轴力。

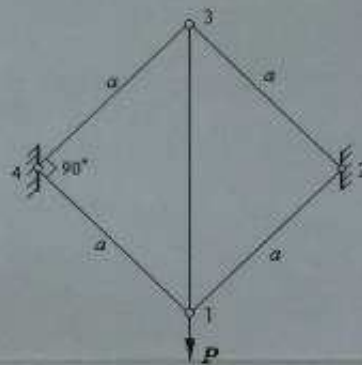


图 4 平面桁架

【第 5 题】(20 分)

某实验室在作混凝土的实验中，考察每立方米混凝土的水泥量(kg)，对 28 天后的混凝土抗压强度(kg/cm<sup>2</sup>)的影响，测得数据如下表，这里水泥用量  $x$  是可控变量，抗压强度  $Y$  是随机变量。求  $Y$  对  $x$  的回归直线。

X	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
Y	56.9	58.3	61.6	64.6	68.1	71.3	74.1	77.4	80.2	82.6	86.4	89.7

【第 6 题】(20 分)

一半径为  $r_0$  的均匀钢球初始高温均恒为  $T$ ，在其表面保持恒温  $0$ ，求钢球冷却满足的定解问题。