

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: 弹性力学 (A)

共 2 页 第 1 页

说明: 所有试题一律写在答题纸上

1. 回答下列问题 (共 30 分, 第 (1) (2) 小题 5 分, (3) (4) 小题 10 分)。

- (1) 什么是圣维南原理? 试举出它在弹性力学中应用的简例。
- (2) 弹性力学中的基本假定是什么?
- (3) 写出平面应力问题的平衡微分方程, 几何方程及物理方程。
- (4) 设已求得一点处的应力分量(单位 MPa), 试求 σ_1 、 σ_2 、 α_1 。

$$\sigma_x = 200, \sigma_y = 100, \tau_{xy} = -150。$$

2. 试推导, 用应力法把有体积力问题化成无体积力问题的基本方程和边界条件。(20 分)
3. 当体力为零时, 用应力函数 $\varphi_1(x, y, z)$ 、 $\varphi_2(x, y, z)$ 和 $\varphi_3(x, y, z)$ 将正应力分量表示为:

$$\sigma_x = \frac{\partial^2 \varphi_1}{\partial y \partial z}, \quad \sigma_y = \frac{\partial^2 \varphi_2}{\partial z \partial x}, \quad \sigma_z = \frac{\partial^2 \varphi_3}{\partial x \partial y}$$

试求剪应力分量 τ_{yz} 、 τ_{zx} 、 τ_{xy} 的表达式。(15 分)

4. 当采用函数 $\varphi = m(\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - 1)$ 做扭转应力函数时, m 应满足什么条件? 它适用于解决何种截面杆件的扭转问题? (15 分)
5. 题 5 图所示无限长楔形体, 两侧面作用均匀分布力 q , 不计体力, 已知 $\varphi = r^2(A \cos 2\theta + D)$,

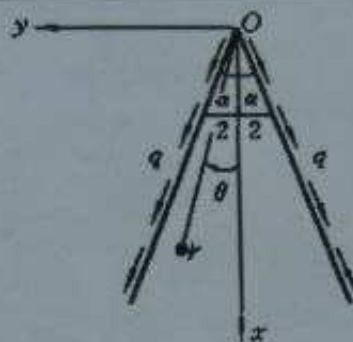
若相容方程为 $(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial \theta^2})(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial \theta^2})\varphi = 0$, 应力关系为

$$\sigma_r = \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \theta^2}, \quad \sigma_\theta = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial r^2}, \quad \tau_{r\theta} = -\frac{\partial}{\partial r}(\frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial \theta}), \quad \text{求解应力。}(20 \text{ 分})$$

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: 弹性力学 (A)

共 2 页 第 2 页



题 5 图