

科目代码: 414 请在答题纸(本)上做题, 在此试卷或草稿纸上做题无效!

山东科技大学 2006 年招收硕士学位研究生入学考试

弹性力学试卷

(共 4 页)

一、简述与分析题 (46 分)

1、弹性力学有哪些基本假定 (2 分)? 使用叠加原理时应注意哪些问题 (3 分)? 使用圣维南原理时应注意哪些问题 (3 分)? 分别说明横观各向同性弹性体和各向同性弹性体的物理含义 (4 分, 各 2 分)? 横观各向同性弹性体和各向同性弹性体各有几个独立的弹性常数 (2 分, 各 1 分)? (14 分)

2、根据边界条件的不同, 弹性力学问题可以分为哪三类边值问题 (3 分)? 写出三类边界条件的一般表达式 (5 分), 并解释表达式中各符号的含义 (4 分)。(12 分)

3、给你一组应力分量, 怎样判断它们是否为某一问题的真实位移 (5 分)? 给你一组位移分量, 怎样判断它们是否为某一问题的真实位移 (5 分)? (10 分)

4、各举一个例子, 说明何为逆解法 (5 分) 和半逆解法 (5 分)? (10 分)

二、各举一个例子, 说明何谓平面应力问题和平面应变问题 (5 分)? 并比较这两类问题的基本方程的异同点 (5 分)。在实验室实验中常利用平面应力问题模型代替平面应变问题来测量模型中的应力分布规律, 其依据是什么 (2 分)? 这种做法对应变和位移是否也可以 (1 分)? 为什么 (2 分)? (总分 15 分)

三、简述柱形杆扭转问题中薄膜比拟法的原理 (5 分), 并举例说明其用途 (3 分)。(总分 8 分)

四、在弹性力学中, 可以采用直角坐标系、柱坐标系或球坐标系。请问: (1) 一般根据什么选择哪一种坐标系 (3 分)? (2) 采用不同的坐标系得到的各点的应力分量是否相同 (2 分)? 得到的各点的主应力和主应力方向是否相同 (2 分)? (总分 7 分)

五、何谓最小势能原理 (4 分)? 如何根据最小势能原理进行近似计算, 请写出计算步骤 (6 分)? (总分 10 分)

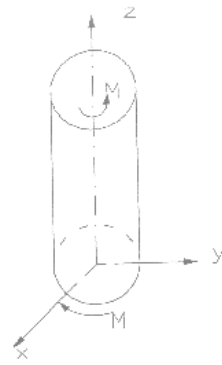
六、给出以下各题的应力边界条件 (固支边界除外) (每小题 7 分), 用量纲分析法确定图 3 中应力函数的形式 (3 分), 根据初等理论确定图 2 中应力函数的形式 (3 分)。(总分 34 分)

1、图 1 表示横截面为任意形状的柱形杆, 不计体力, 在两端面上受有大小相等而方向相反的扭矩 M 作用。(要求采用直角坐标形式)。

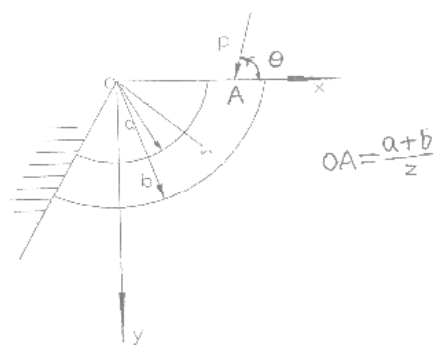
2、图 2 表示一内半径为 a , 外半径为 b 的矩形截面曲梁, 一个端面固定, 另一个端面上受集中力作用, 单位厚度上集中力为 P 。(要求采用极坐标形式)。

3、图 3 表示一水坝的横截面, 设水的密度为 ρ_1 , 坝体的密度为 ρ 。(要求采用直角坐标形式)。

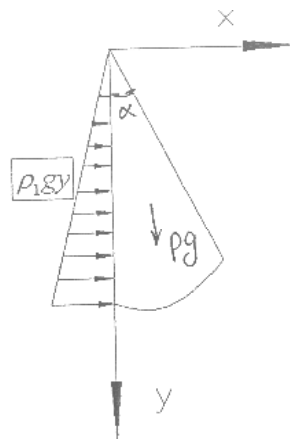
4、对图 3 的问题采用极坐标形式。



第六题图 1



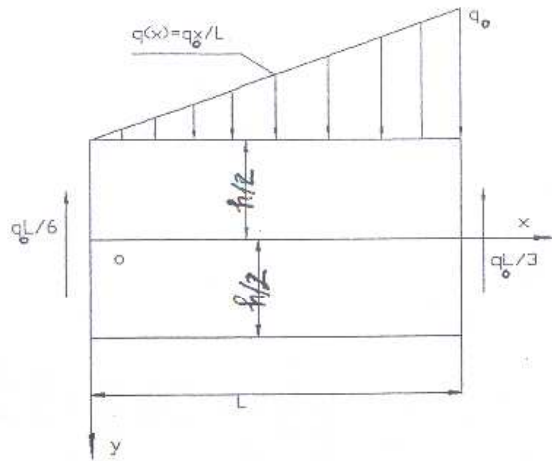
第六题图 2



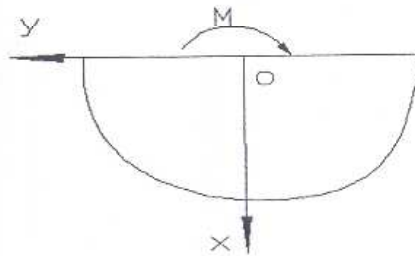
第六题图 3

七、图 4 的矩形截面简支梁，受三角形分布荷载作用（三角形分布荷载在 $X=L$ 处集度为 q ，在 $X=0$ 处为 0），体力不计，求应力分量（提示：建议采用直角坐标系。试取应力函数为： $(U = Ax^3y^3 + Bxy^5 + Cx^3y + Dxy^3 + Ex^3 + Fxy)$ ）。（15 分）

八、图 5 表示弹性半平面受集中力偶作用，设单位厚度的弯矩为 M ，体力不计，求应力分量（提示：建议采用极坐标系。试取应力函数为 $U = A \cos 2\varphi + B \sin 2\varphi + C\varphi + D$ ）。（15 分）



第七题图 4



第八题图 5