

大连理工大学

第 1 页

二〇〇二年硕士生入学考试

弹性力学(不含板壳) 试题

共 3 页

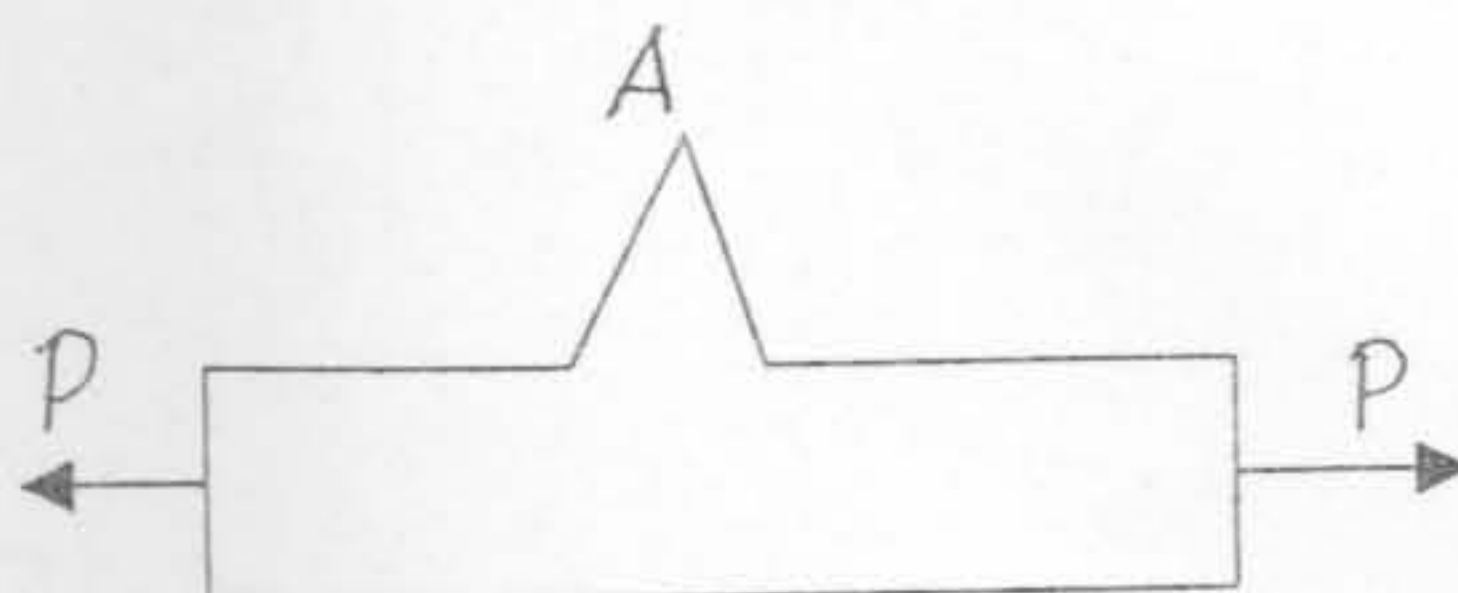
一、(30 分) 简要回答下列问题:

1. 一点处的应力状态如何描述?
2. 应力主轴方向与应变主轴方向在什么条件下相同?
3. 常体力情况下, 相容方程做了怎样的简化? 为什么针对平面应力问题求出的应力分量 $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$, 也适用于边界相同、外力相同的平面应变情况下的物体?
4. 满足平衡方程又满足应力边界条件的应力, 是否是准确的应力分布? 说明其原因。?
5. 弹性力学中逆解法和与半逆解法的主要区别是什么?

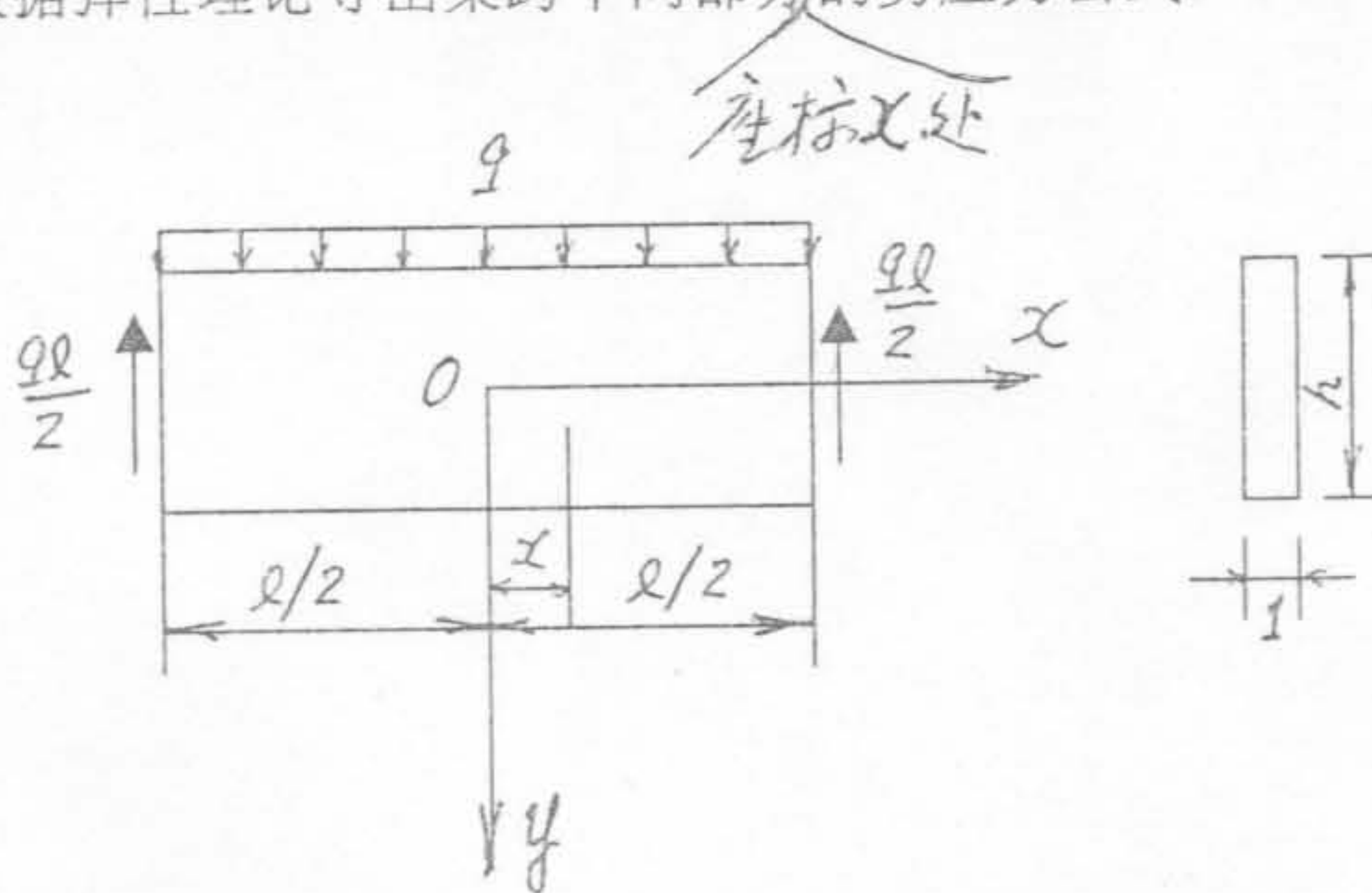
二、(15 分) 有一个单位厚度的薄板, 处于平面应力状态, 其受力情况如图所示。试证明: 齿的顶尖 A 处应力为零。

已知: 平面应力状态下应力分量应满足如下边界条件:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x l + \tau_{xy} m &= \bar{X} \\ \tau_{xy} l + \sigma_y m &= \bar{Y} \end{aligned} \right\}$$



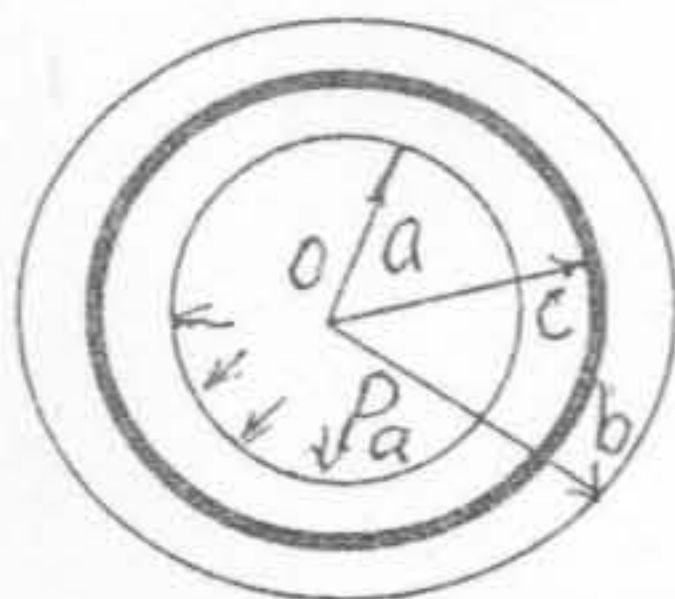
三、(15 分) 如图所示长梁为一平面应力问题。设材料力学中的正应力公式在弹性力学里也是正确的解。体力略去不计，梁宽为 1。试根据弹性理论导出梁跨中间部分的剪应力公式。



四、(20 分) 现有材料相同的两厚壁圆筒被做成双层过盈配合 (如图)，在内筒的内壁受压力 P_a 作用，试根据第三强度理论计算两筒结合面半径 c 的值，以使得设计最为合理。

已知：内径为 a 、外径为 b 的厚壁圆筒在内压 P_a 和外压 P_b 作用下的应力公式为：

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_r = \frac{\frac{b^2}{r^2} - 1}{\frac{b^2}{a^2} - 1} P_b - \frac{1 - \frac{a^2}{r^2}}{1 - \frac{a^2}{b^2}} P_a \\ \sigma_\theta = \frac{\frac{b^2}{r^2} + 1}{\frac{b^2}{a^2} - 1} P_b - \frac{1 + \frac{a^2}{r^2}}{1 - \frac{a^2}{b^2}} P_a \end{array} \right.$$



五、(20 分) 等截面自由扭杆的横截面为等边三角形 OAB ，其高度为 a ，在两端平面内受有大小相等而转向相反的扭矩 M 作用，坐标如图所示。试证应力函数 $\phi = m(x-a)(x^2 - 3y^2)$ 能满足一切条件，并求出最大剪应力和单位扭转角。

