

### 一、概念题（共 35 分）

- 1、何谓一点的应力状态？如何表示一点的应力状态？解释主平面、应力主方向、主应力、主切（剪）应力的概念（10 分）。
- 2、在弹性力学中剪应力的正负号是如何规定的？何谓剪应力互等定理？（5 分）。
- 3、切应变  $\gamma_{xy}$  和正应变  $\epsilon_x$  的含义是什么？其正负号是如何规定的？它们的量纲是什么？（6 分）
- 4、给定一组应力分量，如何验证它是否为某一具体问题的真实应力？（8 分）
- 5、应变满足协调方程，则位移是否一定连续？为什么？（6 分）；

### 二、简述题（共 60 分）

- 1、简述平面应力和平面应变问题的简化条件，并分析两类平面问题中的应力分量、应变分量、位移分量的特点以及基本方程之间的区别。（15 分）
- 2、弹性力学为什么常需要采用逆解法和半逆解法？简述逆解法和半逆解法的基本思路。（15 分）
- 3、何谓最小势能原理？简述利用该原理进行弹性力学问题近似计算的基本思路和方法。（15 分）
- 4、说明什么是圣维南原理？什么情况下需要应用圣维南原理？（15 分）

### 三、写出下列问题的应力边界条件（固支边不写，要求在图 1 和图 2、图 3 中采用直角坐标系，图 4、5、6 中采用极坐标系）（30 分）

- 1、矩形截面悬臂梁，上部受均匀分布荷载  $q$  作用，端部受集中力  $F$  和力矩  $M$  作用，如图 1 所示。
- 2、设有矩形截面的竖柱，密度为  $\rho$ ，在其一个侧面上作用有均布的剪力  $q$ ，上端受均匀分布剪力  $p$  作用，如图 2 所示。
- 3、如图 3 所示三角形悬臂梁，上部受均匀分布分布剪力  $p$  作用，斜边受法线方向的均匀分布力  $q$  作用。
- 4、如图 4 所示，一夹角为  $\alpha$  的尖劈两侧受均匀分布剪力  $q$  作用。
- 5、如图 5 示，一弹性半平面受集中力偶作用，设其单位厚度上的力矩为  $M$ 。
- 6、如图 6 示，一矩形带孔薄板，孔直径为  $a$ ，板两端受均布压力  $q$  作用。

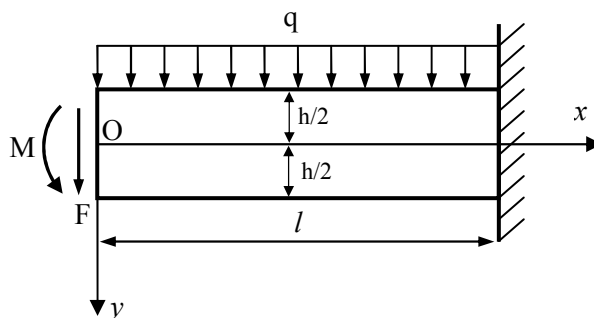


图 1

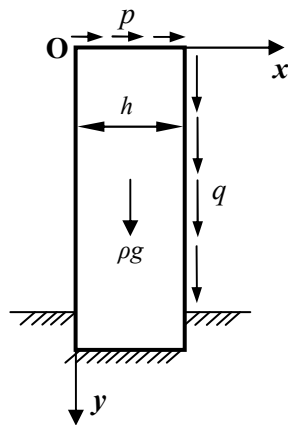


图 2

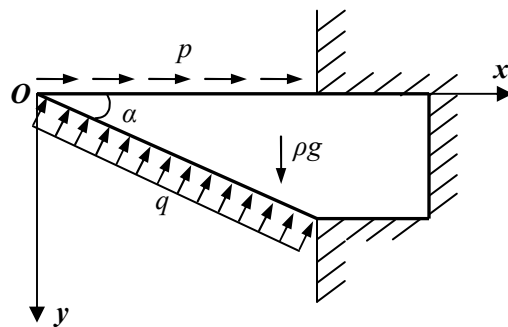


图 3

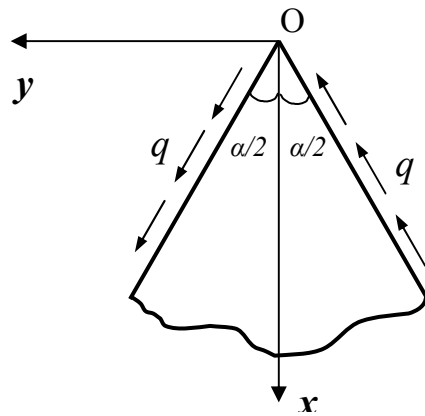


图 4

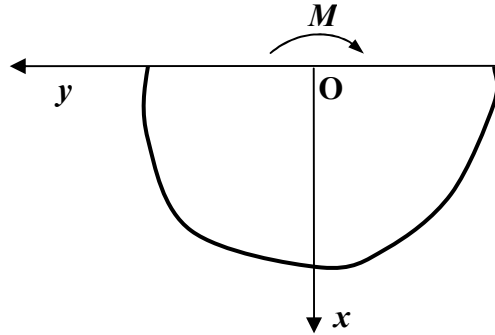


图 5

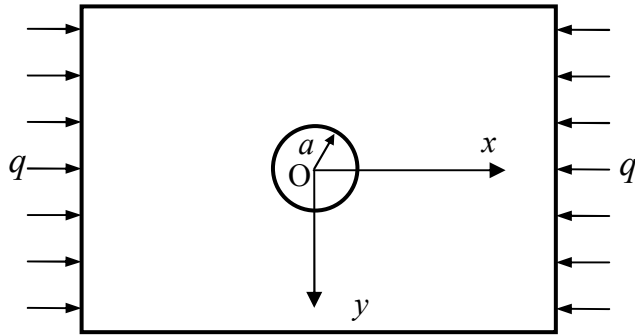


图 6

四、对前面图 1、图 5 所示问题，分析并给出相应的应力函数形式（注：只需给出应力函数构成形式即可，不需求出具体表达式）（10 分）。

五、在平面弹性问题中，不计体力，设应力函数  $U = ay^3 + bx^2$ ，其中  $a$ 、 $b$  为大于零的常数，试采用逆解法确定并画出图 7 所示矩形薄板的边界上的面力。（15 分）

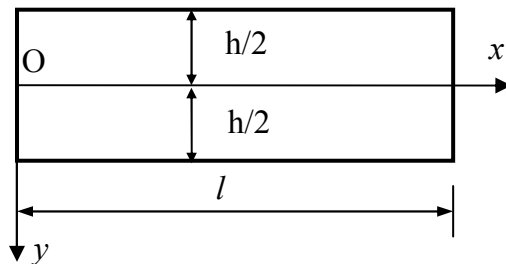


图 7