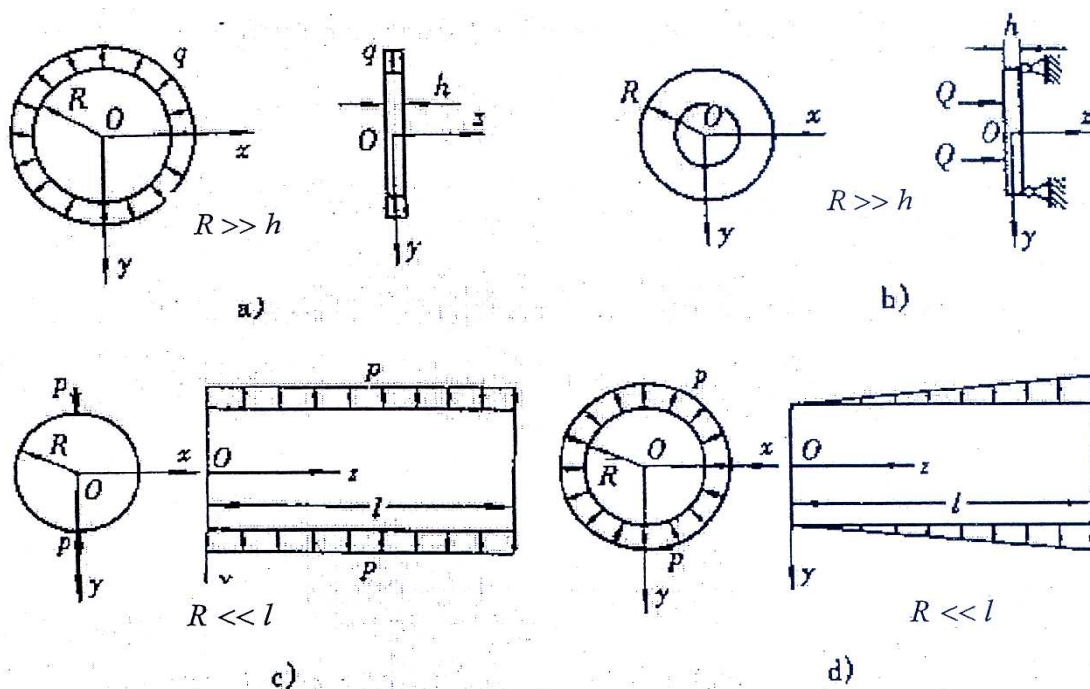


山东科技大学 2007 年招收硕士学位研究生入学考试

弹性力学试卷

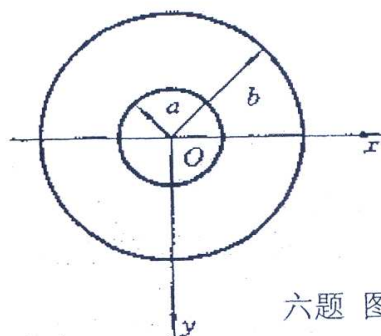
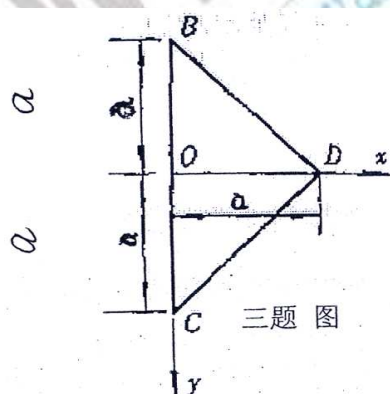
一、如图所示的几种受力体是否为平面问题? 若是, 则是平面应力问题, 还是平面应变问题?
(每小题 1.5 分, 共 6 分)



二、某平面问题的应力表达式如下, 试求其中的系数 A、B、C 的值 (体力不计)。

$$\sigma_x = -xy^2 + Ax^3 \quad \sigma_y = -\frac{3}{2}Bxy^2 \quad \tau_{xy} = -By^3 - Cx^2y \quad (14 \text{ 分})$$

三、已知一平面问题的应力函数为 $\varphi = A(xy^2 + x^3)$. 试求出并画出如图所示三角形薄板上的面力 (不计体力)。(20 分)



四、根据弱性比能 U_1 的定义, 导出比能 U_1 与应力 (或应变) 分量的偏导数关系。(15 分)

五、已知物体内一点的六个应力分量为：(20 分)

$$\sigma_x = 5000 \text{ Mpa}, \quad \sigma_y = 0 \quad \sigma_z = -300 \text{ Mpa}$$

$$\tau_{yz} = -750 \text{ Mpa}, \quad \tau_{xz} = 800 \text{ Mpa} \quad \tau_{yx} = 500 \text{ Mpa}$$

试求法线方向余弦为 $l = m = \sqrt{\frac{1}{3}}$ 的微分面上的总应力、正应力和剪应力。

六、试求应力函数 $\varphi = \frac{M}{2\pi} \theta$ 可以满足相容条件，并求出相对应的应力分量。设有内半径为 a ，

外半径为 b 的圆环发生了上述应力（见图），试求出边界上的面力。(20 分)

七、试导出下列正应力之差与正应变之差的比例系数

$$\frac{\sigma_x - \sigma_y}{\varepsilon_x - \varepsilon_y} = ? \quad \frac{\sigma_y - \sigma_z}{\varepsilon_y - \varepsilon_z} = ? \quad \frac{\sigma_z - \sigma_x}{\varepsilon_z - \varepsilon_x} = ? \quad (18 \text{ 分})$$

八、已知一点的应力状态为 $\tau_{xy} = \tau_{yz} = \tau_{xz} = \tau$ ，其它分量为零。试求该点的主应力。

(17 分)

九、设一长方柱体的位移分量为

$$u = -\frac{p(1-2\mu)}{E}x + b_3y - b_2z + a_1$$

$$v = -\frac{p(1-2\mu)}{E}y + b_1z - b_3x + a_2$$

$$w = -\frac{p(1-2\mu)}{E}z + b_2x - b_1y + a_3$$

其中： $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3$ 为常数。度证该长方柱体只有体积改变而无形状改变。若原点无移动，长方体无转动（提示：当 $x=0, y=0, z=0$ 时，位移和扭转均为 0。）求位移分量表达式中的各常数。(20 分)