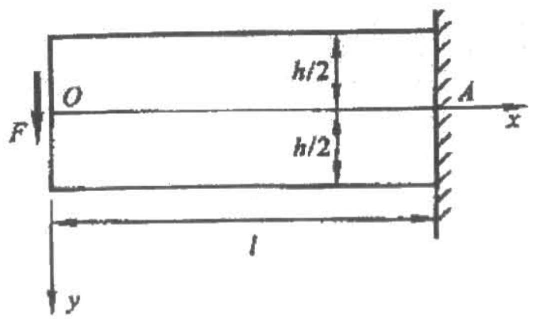
山东科技大学2010年招收硕士学位研究生入学考试

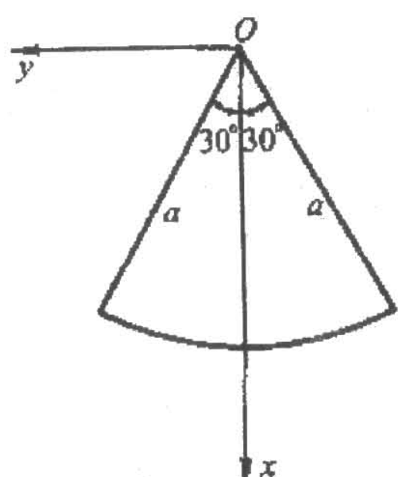
弹性力学试卷

一、试说明圣维南原理并写出下图所示悬臂梁（包括固定端）的应力边界条件。（15分）



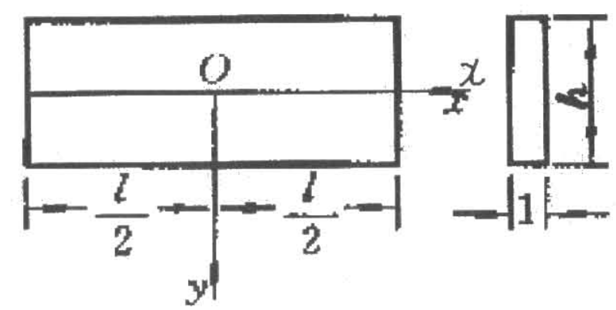
二、试由平面问题的几何方程证明，当形变分量完全确定时，位移分量却不能完全确定。（15分）

三、试考察应力函数：$\varphi=\frac{q}{6a}\rho^3\cos3\theta$ 能解决如下所示弹性体的何种受力问题？并画出边界面力分布图。（15分）



科目代码：814　请在答题纸（本）上做题，在此试卷或草稿纸上做题无效！

四、试检验 $\varphi=\frac{a_1}{6}y^3+\frac{a_2}{2}y^2$ 能否作为应力函数？若能，试求应力分量（不计体力），并画出如图所示杆件上的面力，指出该应力函数所能解的问题。（20分）



四题 图

五、 设物体变形时产生的应变分量为

$$\varepsilon_x=A_0+A_1(x^2+y^2)+x^4+y^4,$$
$$\varepsilon_y=B_0+B_1(x^2+y^2)+x^4+y^4$$
$$\gamma_{xy}=C_0+C_1xy(x^2+y^2+C_2),\quad \varepsilon_z=\gamma_{zx}=\gamma_{zy}=0.$$

试确定系数之间应满足的关系。（15分）

六、设有任意形状的等厚度薄板，体力不计，全部边界上（包括孔口边界上）受有均匀压力 q。试证明：$\sigma_x=\sigma_y=-q$ 及 $\tau_{xy}=\tau_{yx}=0$ 能满足平衡方程，相容方程和应力边界条件，能满足位移单值条件.（15分）

七、已知应变分量为

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E}\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2} - \mu\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}\right),\qquad \varepsilon_y = \frac{1}{E}\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2} - \mu\frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2}\right)$$

$$\gamma_{xy} = -\frac{2(1+\mu)}{E}\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\partial y},\qquad \varepsilon_z = \gamma_{zx} = \gamma_{yz} = 0$$

当该应变状态存在时，试确定函数$\varphi(x,y)$应满足的关系式。（15 分）

八、有一个厚壁圆筒，内半径为 a，外半径 b，同时承受内压P_a和外压P_b。试问内压与外压如何组合才能使内边界上的切向应力恰好为零？（20 分）

九、设某一物体发生如下位移：

$$u = a_0 + a_1x + a_2y + a_3z,$$

$$v = b_0 + b_1x + b_2y + b_3z,$$

$$w = c_0 + c_1x + c_2y + c_3z。$$

试证明：各个形变分量在物体内为常量；在变形后，物体内的平面保持为平面，直线保持直线。（20 分）