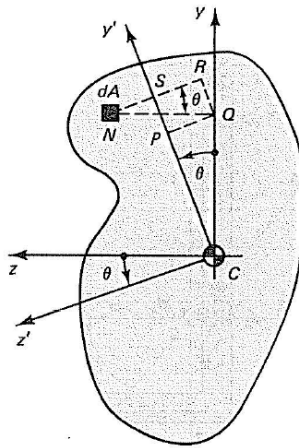


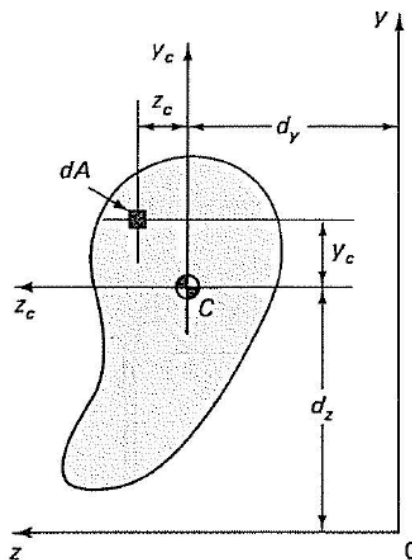
۱. شکل مقطع



۲. محاسبه مقادیر لنگر سطح

$$I_{yy} = \int y^2 dA \quad , \quad I_{zz} = \int z^2 dA \quad , \quad I_{yz} = \int yz dA$$

۳. محاسبه لنگر سطح برای محورهای انتقال یافته



$$I_y = I_{y_c} + Ad_y^2$$

$$I_z = I_{z_c} + Ad_z^2$$

$$I_{yz} = I_{y_c z_c} + Ad_y d_z$$

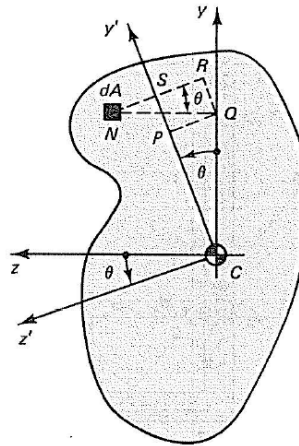
A سطح مقطع و نقطه O مرکز هندسی آن است.

۴. محاسبه لنگر سطح برای محورهای دوران یافته

$$I_{y'} = \frac{I_z + I_y}{2} - \frac{I_z - I_y}{2} \cos 2\theta - I_{yz} \sin 2\theta$$

$$I_{z'} = \frac{I_z + I_y}{2} + \frac{I_z - I_y}{2} \cos 2\theta + I_{yz} \sin 2\theta$$

$$I_{y'z'} = -\frac{I_z - I_y}{2} \sin 2\theta + I_{yz} \cos 2\theta$$



۵. محاسبه لنگرهای دوم سطح اصلی (Principal Moment of Inertia)

زاویه ای که در آن لنگر دوم سطح حداکثر و حداقل اتفاق می افتد:

$$\tan 2\theta = \frac{2I_{yz}}{I_z - I_y}$$

مقادیر لنگر دوم سطح حداکثر و حداقل:

$$I_{\max, \min} = I_1 \quad \text{or} \quad I_2 = \frac{I_z + I_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{I_z - I_y}{2}\right)^2 + I_{yz}^2}$$

۶. مرجع

- Engineering Mechics of Solids, Egor P. Popov, PRENTICE HALL Inc, 1990.