



Τυπολόγιο για το μάθημα 'Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών'

Είδη τάσεων

Ορθή τάση: $\sigma = \frac{N}{A}$

Διατμητική τάση: $\tau = \frac{Q}{A}$

Είδη παραμορφώσεων

Ανηγμένη μετατόπιση ή γραμμική παραμόρφωση:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} = \frac{l' - l}{l} = \frac{l'}{l} - 1$$

Γωνιακή παραμόρφωση: $\gamma = \frac{\Delta \alpha}{\alpha}$

Συνθήκη αντοχής

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{k} \quad \text{όπου } k : \text{ συντελεστής ασφαλείας}$$

Αξονικός εφελκυσμός – θλίψη

Νόμος του Hooke: $\Delta l = \frac{Pl}{EA}, \sigma_\chi = E\varepsilon_\chi$

E: μέτρο ελαστικότητας

Λόγος Poisson: $\nu = -\frac{\varepsilon_q}{\varepsilon_\chi}$

ε_q : εγκάρσια παραμόρφωση

Ανηγμένη διόγκωση: $\Theta = \frac{\Delta V}{V}$

Θερμικές τάσεις

Μεταβολή μήκους λόγω θερμοκρασιακής μεταβολής:

$$\Delta l_{\Delta T} = \alpha l \Delta T$$

Απλή διάτμηση

Διατμητική τάση: $\tau = \frac{Q}{A}$

Σχέση διατμητικής τάσης – γωνιακής παραμόρφωσης:

$$\tau = G\gamma$$

G: μέτρο διάτμησης: $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$

Ροπές αδράνειας επιφανειών

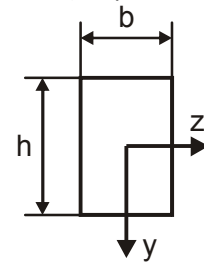
Κέντρο βάρους επιφάνειας:

$$\chi_k = \frac{\sum_{i=1}^n A_i X_i}{\sum_{i=1}^n A_i}, y_k = \frac{\sum_{i=1}^n A_i Y_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Αξονική ροπή αδράνειας:

$$I_x = \int_A y^2 dA, I_y = \int_A x^2 dA$$

Ροπή αδράνειας παραλληλόγραμμου:



$$I_z = \frac{bh^3}{12}$$

$$I_y = \frac{b^3h}{12}$$

Ακτίνες αδράνειας:

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}, i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$

Ροπή αντίστασης επιφάνειας:

$$W_x = \frac{I_x}{|y_{\max}|}, W_y = \frac{I_y}{|x_{\max}|}$$

Θεώρημα Steiner

$$I_{x'} = I_x + Adx^2, I_{y'} = I_y + Ady^2$$

$$I_{x'y'} = I_{xy} + Adxdy$$

Καθαρή κάμψη

Ορθή τάση διατομής:

$$\sigma_x = \frac{M_z}{I_z} y$$

Στρέψη

Διατμητική τάση ράβδου κυκλικής διατομής:

$$\tau = \frac{M_t}{I_p} r$$

Πολική ροπή αδράνειας πλήρους κυκλικής διατομής:

$$I_p = \frac{\pi R^4}{2} = \frac{\pi D^4}{32}$$

Πολική ροπή αδράνειας κοίλους κυκλικής διατομής:

$$I_p = \frac{\pi(R^4 - r^4)}{2} = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32}$$

Σχετική γωνία στροφής μεταξύ σημείων A, B που απέχουν απόσταση $\ddot{y}$:

$$\varphi = \frac{M_t l}{GI_p}$$

Ανηγμένη γωνία στροφής:

$$\theta = \frac{\varphi}{l} = \frac{M_t}{GI_p}$$

Μέγιστη διατμητική τάση σε πλήρη κυκλική διατομή:

$$\tau_{\max} = \frac{M_t}{W_p}, W_p = \frac{I_p}{R}$$