

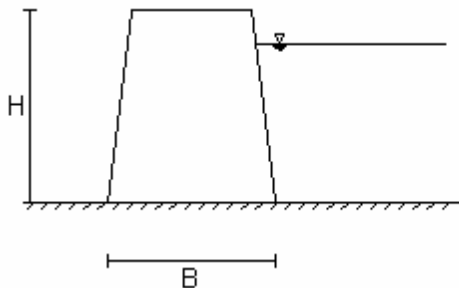
ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΥΝΕΧΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

- Μάζα-δυσκαμψία κατανεμημένες

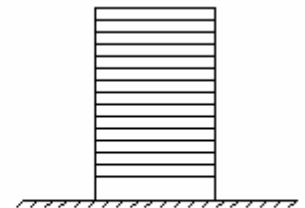
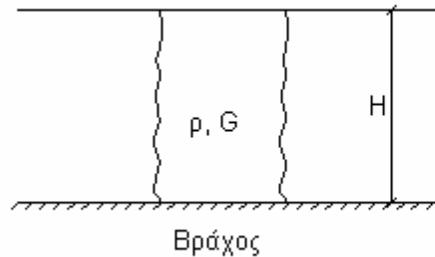
Θεώρηση: 1) Διατμητικός πρόβολος
2) Καμπτικός πρόβολος

Παραδείγματα Διατμητικού Προβόλου

ΦΡΑΓΜΑ(ΤΟΙΧΕΙΟ)
ΟΥΡΑΝΟΕΥΣΤΗΣ



ΕΛΑΦΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ



Διατμητικός πρόβολος

Χαρακτηρίζεται από οριζόντια μετακίνηση (χωρίς στροφή) σε κάθε στάθμη.

Καμπτικός πρόβολος

Χαρακτηρίζεται από στροφή των διατομών σε κάθε στάθμη.

ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΙΕΓΕΡΣΗ

Συνεχές σύστημα

$$u(z, t) = \varphi_1(z)y_1(t) + \varphi_2(z)y_2(t) + \dots \\ = \sum_{m=1}^{\infty} \varphi_m(z)y_m(t)$$

όπου:

$$\ddot{y}_m + 2\zeta_m \omega_m \dot{y}_m + \omega_m^2 y_m = -\psi_m \ddot{x}_g(t)$$

ψ_m = συντελεστές συμμετοχής

Διατμητικός πρόβολος:

$$\underline{\underline{\psi_m = \frac{4}{(2m-1)\pi}}}$$

Πολυβάθμιο σύστημα

$$\{u(t)\} = \{\varphi^{(1)}\}y_1(t) + \{\varphi^{(2)}\}y_2(t) + \dots$$

όπου:

$$\ddot{y}_i + 2\zeta_i \omega_i \dot{y}_i + \omega_i^2 y_i = -\psi_i \ddot{x}_g(t)$$

ψ_i = συντελεστές συμμετοχής

$$\psi_i = \frac{\{\varphi^{(i)}\}[m]\{r\}}{\{\varphi^{(i)}\}[m]\{\varphi^{(i)}\}}$$

ΣΥΝΕΧΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Διατμητικός Πρόβολος

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - c^2 \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = -\ddot{x}_g$$

c = ταχύτητα διάδοσης των διατμητικών κυμάτων

$$c = v_s = \sqrt{\frac{G}{\rho}}$$

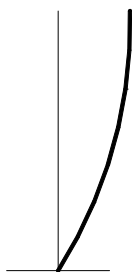
G = μέτρο διάτμησης
 ρ = πυκνότητα υλικού

$$T_i = \frac{4 \cdot H}{(2 \cdot i - 1) \cdot v_s}, i = 1, 2, \dots$$

$$\varphi^{(i)}(z) = \sin\left[\frac{(2i-1) \cdot \pi \cdot z}{2 \cdot H}\right]$$

$$\omega_1 \div \omega_2 \div \omega_3 \div \dots = 1 \div 3 \div 5 \div \dots$$

$$\omega_i = \frac{(2 \cdot i - 1) \cdot \pi}{2} \sqrt{\frac{G}{\rho \cdot H^2}}$$



1^η ιδιομορφή

Καμπτικός Πρόβολος

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \frac{EI}{\rho A} \cdot \frac{\partial^4 u}{\partial z^4} = -\ddot{x}_g$$

E = μέτρο ελαστικότητας υλικού

I = ροπή αδράνειας διατομής

A = εμβαδόν διατομής

$$T_i = \frac{2 \cdot \pi}{\beta_i^2} \cdot \sqrt{\frac{\rho \cdot A}{E \cdot I}}, i = 1, 2, \dots$$

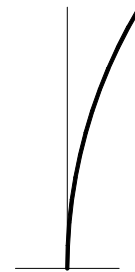
όπου η παράμετρος β_i ικανοποιεί την εξίσωση

$$\cos(\beta_i \cdot H) \cdot \cosh(\beta_i \cdot H) = -1$$

$$\varphi^{(i)}(z) = [\sin(\beta_i \cdot z) - \sinh(\beta_i \cdot z)] \cdot [\cos(\beta_i \cdot H) + \cosh(\beta_i \cdot H)] - [\cos(\beta_i \cdot z) - \cosh(\beta_i \cdot z)] \cdot [\sin(\beta_i \cdot H) + \sinh(\beta_i \cdot H)]$$

$$\omega_1 \div \omega_2 \div \omega_3 \div \dots = 1 \div 6.267 \div 17.551 \div \dots$$

$$\omega_i = \beta_i^2 \sqrt{\frac{E \cdot I}{\rho \cdot A \cdot H^4}}$$



1^η ιδιομορφή

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Συνεχές σύστημα

$$\begin{aligned}u^{(m)}(z) &= \psi_m SD(T_m) \varphi_m(z) \\ &= \psi_m \frac{PSA(T_m)}{\omega_m^2} \varphi_m(z)\end{aligned}$$

$$a^{(m)}(z) = \psi_m \frac{PSA(T_m)}{g} \varphi_m(z)$$

SRSS (ATE)

$$u_j = \sqrt{(u^{(1)}(z))^2 + (u^{(2)}(z))^2 + \dots}$$

Πολυβάθμιο σύστημα

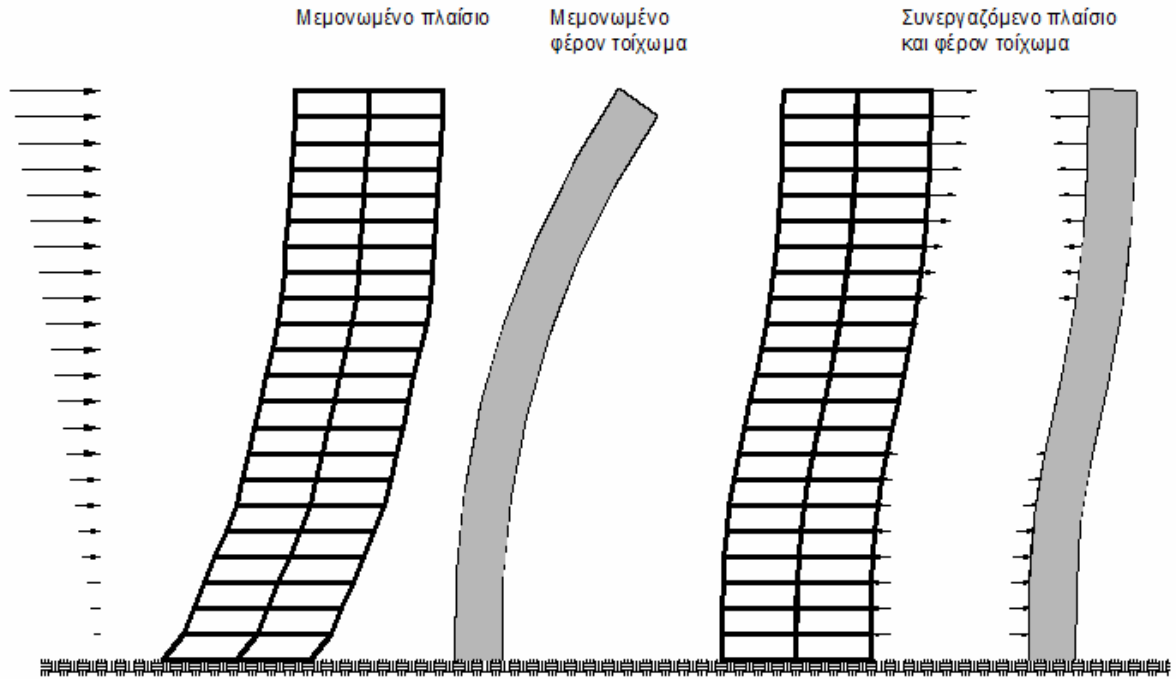
$$\begin{aligned}u_j^{(i)} &= \psi_i SD(T_i) \varphi_j^{(i)} \\ &= \psi_i \frac{PSA(T_i)}{\omega_i^2} \varphi_j^{(i)}\end{aligned}$$

$$a_j^{(i)} = \psi_i \frac{PSA(T_i)}{g} \varphi_j^{(i)}$$

SRSS (ATE)

$$u_j = \sqrt{(u_j^{(1)})^2 + (u_j^{(2)})^2 + \dots}$$

ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΣΥΝΕΧΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



Μετατοπίσεις πλαισίων, φερόντων τοιχωμάτων και μικτών στατικών συστημάτων λόγω οριζόντιων δυνάμεων