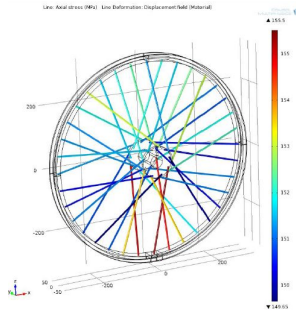


# Δείκτες απόδοσης συνήθεις τρόποι μηχανικής φόρτισης



ράβδος σύνδεσης : καθαρός εφελκυσμός (εμβαδόν διατομής)

κολώνα : καθαρή θλίψη (εμβαδόν διατομής)

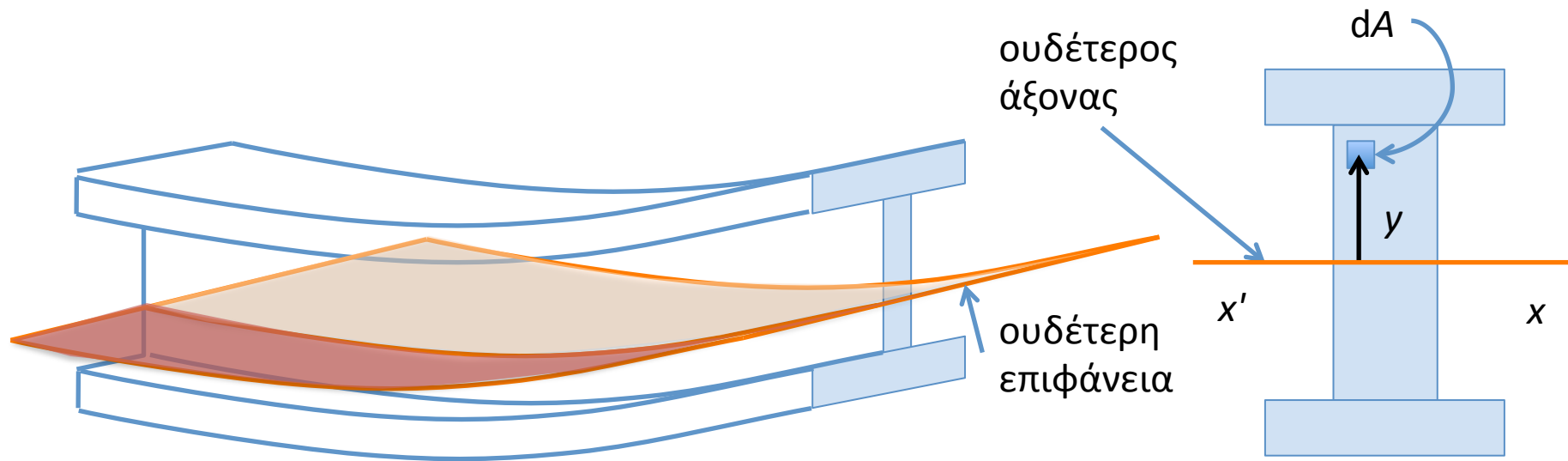
δοκός : κάμψη (γεωμετρία διατομής – ροπή αδράνειας)

άξονας : στρέψη (γεωμετρία διατομής – πολική ροπή)

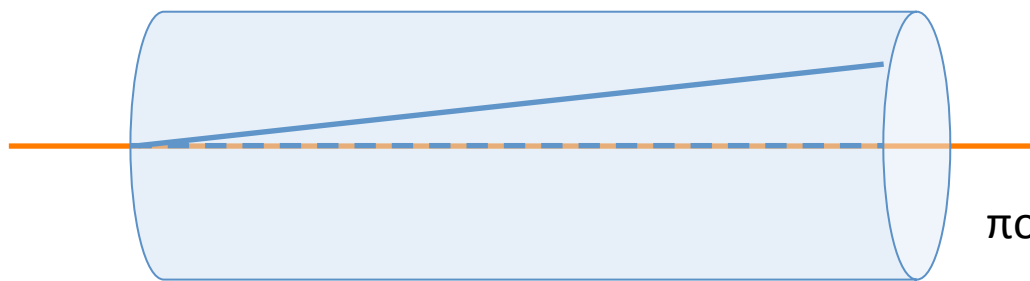
λεπτές δομές : λυγισμός (γεωμετρία διατομής – ροπή αδράνειας)

# Κάμψη - στρέψη

ο ρόλος του σχήματος διατομής

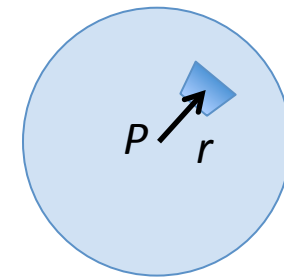


ροπή αδράνειας διατομής (ως προς άξονα  $x'x$ ): 
$$I_{x'x} = \int_{\text{διατομη}} y^2 dA$$

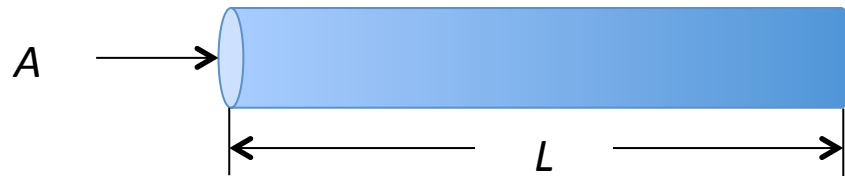


πολική ροπή αδράνειας:

$$J_P = \int_{\text{διατομη}} r^2 dA$$



# Ελαχιστοποίηση μάζας ελαφριά, ανθεκτική ράβδος σύνδεσης



στόχος:  $m = \rho AL$  → ελεύθερη μεταβλητή

περιορισμός:  $\sigma \leq \sigma_f \Rightarrow \frac{F}{A} \leq \sigma_f \Rightarrow \frac{FL\rho}{m} \leq \sigma_f \Rightarrow m \geq FL \frac{\rho}{\sigma_f}$

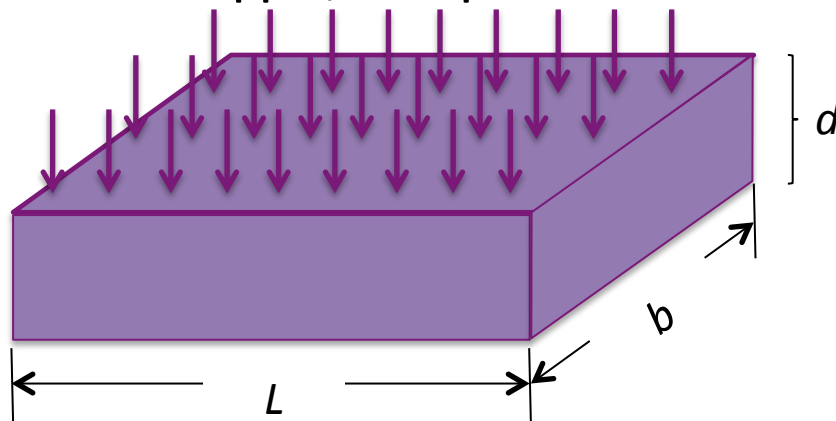
λειτουργικός περιορισμός

γεωμετρικός περιορισμός

ιδιότητες υλικού

δείκτης απόδοσης υλικού:  $M = \frac{\sigma_f}{\rho}$

## Ελαχιστοποίηση μάζας ελαφρύ, άκαμπτο πάνελ



στόχος:  $m = \rho b d L$  → ελεύθερη μεταβλητή

περιορισμός:  $S \geq S^* \Rightarrow \frac{C_1 E I}{L^3} \geq S^* \Rightarrow \frac{C_1 E \left( \frac{b d^3}{12} \right)}{L^3} \geq S^* \Rightarrow \frac{C_1 E b \left( \frac{m}{\rho b L} \right)^3}{12 L^3} \geq S^*$

$\Rightarrow \frac{C_1 m^3 E}{12 b^2 L^6 \rho^3} \geq S^* \Rightarrow m \geq \left( \frac{12 S^*}{C_1 b} \right)^{1/3} (b L^2) \frac{\rho}{E^{1/3}}$

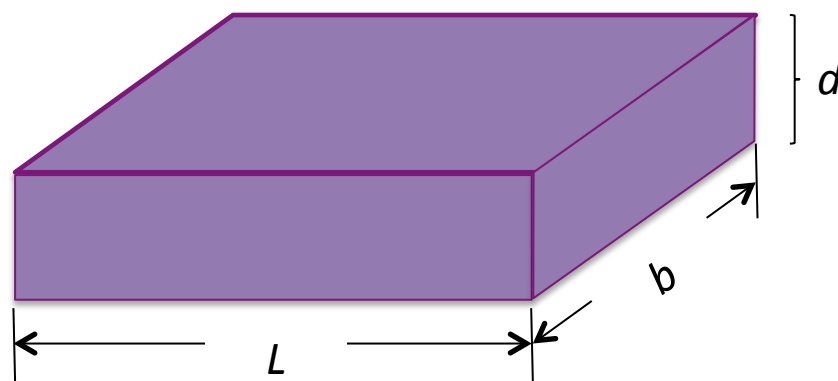
λειτουργικός περιορισμός

γεωμετρικός περιορισμός

δείκτης απόδοσης υλικού:  $M = \frac{E^{1/3}}{\rho}$

ιδιότητες υλικού

# Ελαχιστοποίηση θερμικής απώλειας θερμομονωτικό, άκαμπτο πάνελ



στόχος:  $\dot{q} = \lambda \frac{\Delta T}{d}$  ελεύθερη μεταβλητή

περιορισμός:  $S \geq S^* \Rightarrow \frac{C_1 EI}{L^3} \geq S^* \Rightarrow \frac{C_1 E \left( \frac{bd^3}{12} \right)}{L^3} \geq S^* \Rightarrow \frac{C_1 E b \left( \frac{\lambda \Delta T}{\dot{q}} \right)^3}{12 L^3} \geq S^*$

$\Rightarrow \dot{q} \leq \left( \frac{C_1 b}{12 S^*} \right)^{1/3} \left( \frac{\Delta T}{L} \right) \lambda E^{1/3}$

λειτουργικός περιορισμός

γεωμετρικός περιορισμός

δείκτης απόδοσης υλικού:  $M = \lambda E^{1/3}$

ιδιότητες υλικού