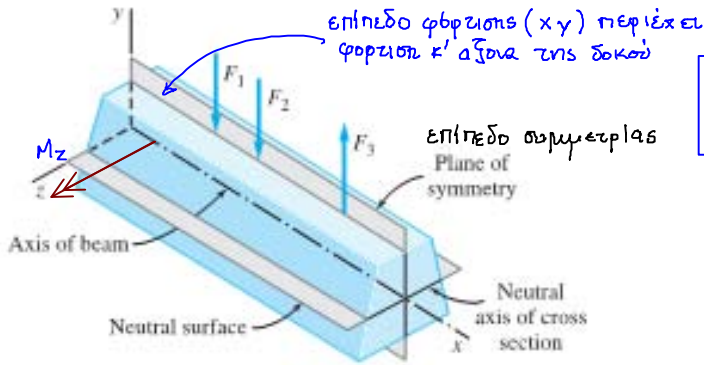
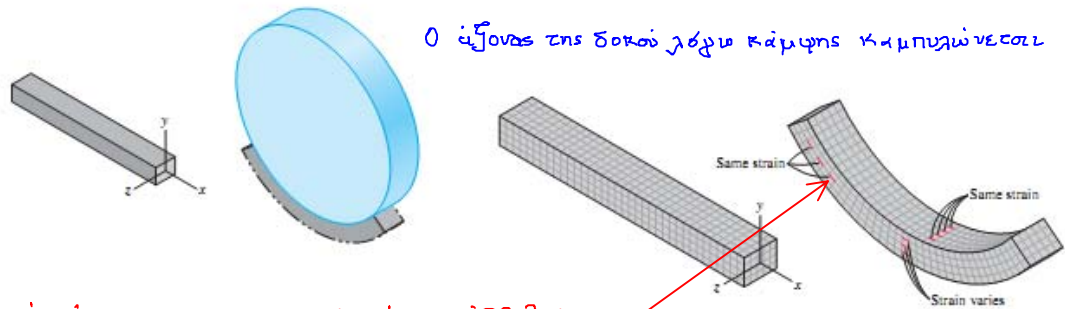




Όταν επίπεδο φόρτισης περιέχει άξονα συμμετρίας της διατομής → αργή κάμψη

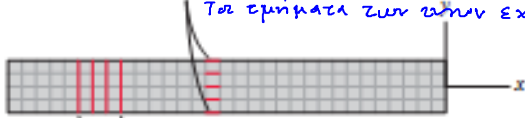


Διάγραμμα ροπής \perp στο επίπεδο φόρτισης (εδώ M_z)
Η δοκός κάμπτεται στο xy επίπεδο



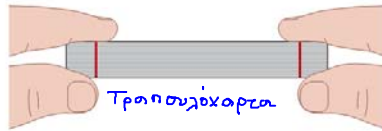
Κατά μήκος μιας σιας της δοκού παράλληλης στον άξονα της δοκού, η ανηγμένη παραμόρφωση ϵ_{xx} είναι σταθερή.

Track the length of line segments on the side of the beam

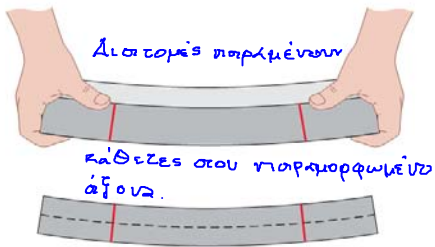


Vertical lines will tilt, but stay straight. They help track the lengths of segments along x

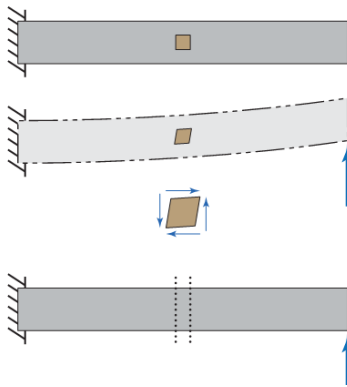
Τα τμήματα των ελίων έχουν διαφορετική ανηγμένη παραμόρφωση ϵ_{xx}
Κατακόρυφα στην αρχική κατάσταση τμήματα διατηρούνται ευθύγραμμα κατά τη παραμόρφωση αλλά στρέφονται ώστε να διατηρηθούν κάθετα στο παραμορφωμένο άξονα



Υπάρχει διαφορά στη παραμόρφωση. Που οφείλεται;

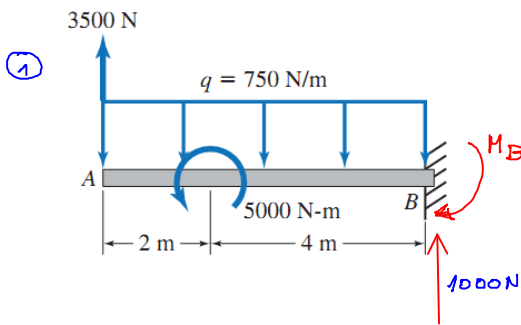


Σε κάθε χορδή, κάθετα φέρονται παράλληλα κλάσματα της παραμορφωμένης κατάστασης χωρίς αλλαγή διαμέτρου του.



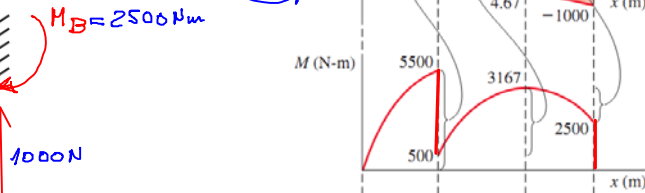
Ανάπτυξη διατμητικών τάσεων οι οποίες εμποδίζουν την ολίσθηση μεταξύ παράλληλων επιπέδων, με συνέπεια την εννοια συμπεριφορά -παραμόρφωση της δοκού

Ασκήσεις εξάσκησης

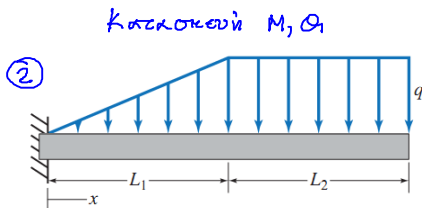
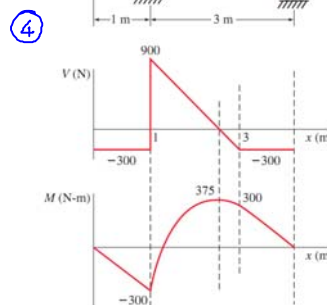
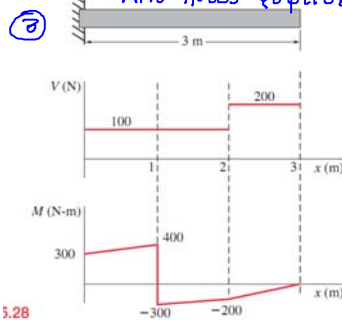


Διακλινορείστε

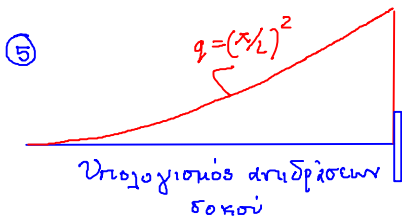
$M_B = 2500 \text{ Nm}$

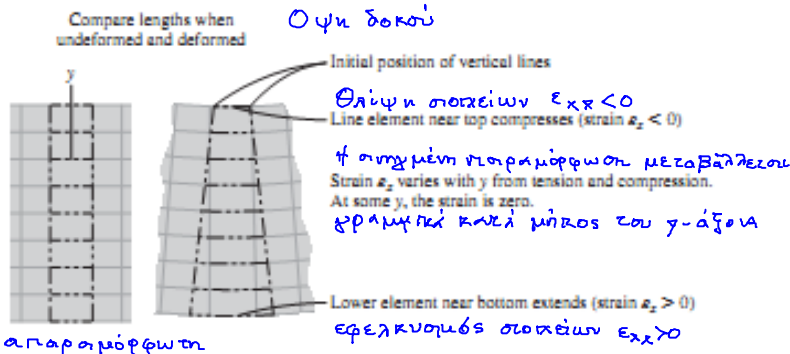


Από ποιές φορτίσεις προέρχονται τα διαγράμματα;

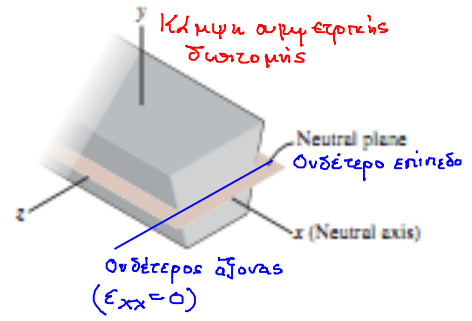


Κατασκευή M, θ

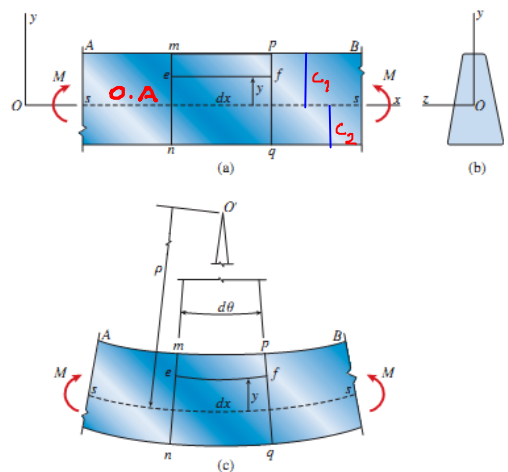




απαραμόρφωτη κατάσταση



Κατανομή ϵ_{xx} καθ' ύψος της διατομής



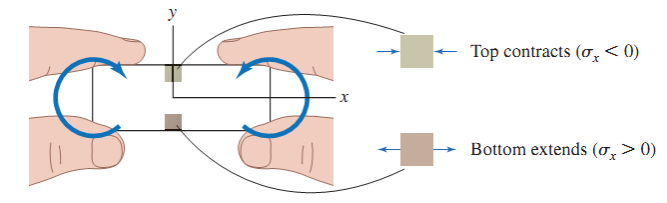
Από: $\rho d\theta = dx$, γι' αυτό να εφ' ην ληφθήται γ' από 0, A

$\rightarrow (\rho - y)d\theta = \rho d\theta - y d\theta$

Άρα: $\epsilon_{xx} = \frac{\rho d\theta - y d\theta - \rho d\theta}{\rho d\theta} = -\frac{y}{\rho}$

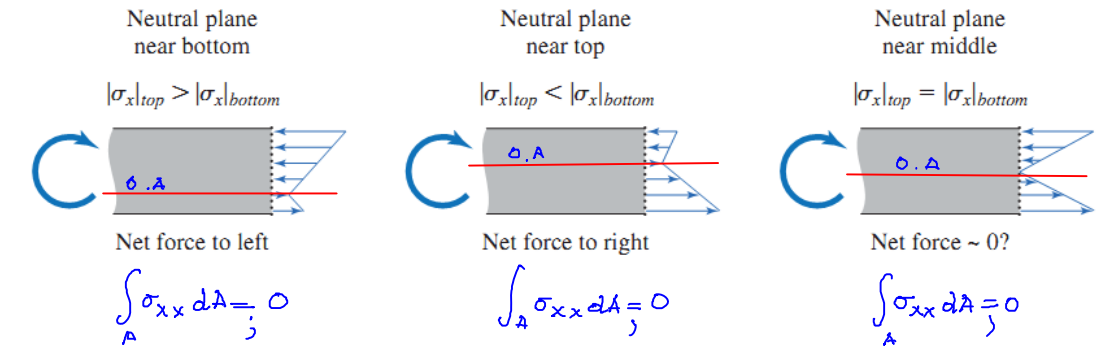
Συνεπώς: $(\epsilon_{xx})^{μπ} = -\frac{c_1}{\rho}$ κ' $(\epsilon_{xx})^{ηq} = \frac{c_2}{\rho}$

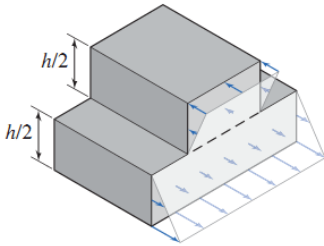
Εύρεση κατανομής τάσεων σ_{xx} από τις σιγμένες παραμορφώσεις ϵ_{xx}



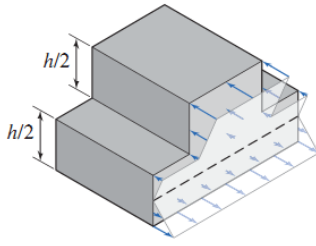
$\sigma_{xx} = E \epsilon_{xx} = E y / \rho$

Μεταβολή ορθών τάσεων λόγω κάμψης καθ' ύψος της διατομής

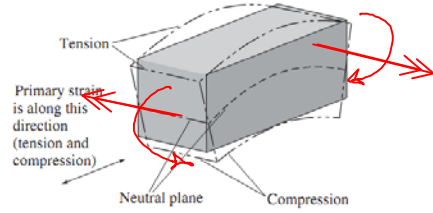




If the neutral plane is in the middle, tension acts on a larger area and produces a net tensile force.



If the neutral plane is below the middle, the forces due to tension and compression could balance.



Θα πρέπει: $\int_A \sigma_{xx} dA = 0 \rightsquigarrow \int_A E \frac{y}{\rho} dA = 0 \rightsquigarrow \frac{E}{\rho} \int_A y dA = 0$ αφού η καμψότητα της διατομής και το μέτρο ελαστικότητας είναι σταθερά

$$\int_A y dA = 0$$

Να θυμηθούμε ότι το κ.β μιας διατομής βρίσκεται από τη σχέση $\bar{y} = \frac{1}{A} \int_A y dA$

οπότε στην αληθινή κάμψη ο Ο.Α ταυτίζεται με τον κ.β άξονα των κέντρο στο επίπεδο φόρτισης

Το εσωτερικό μέγεθος της ροής προκύπτει από την

$$M = \int_A \sigma_{xx} y dA = \int_A E \frac{y}{\rho} y dA = \frac{E}{\rho} \int_A y^2 dA \rightsquigarrow M = \frac{E}{\rho} \int_A y^2 dA \text{ όπου } I = \int_A y^2 dA \text{ είναι η φασική αδρανεία της διατομής ως προς τον Ο.Α}$$

$$\rightsquigarrow M = \frac{E}{\rho} I$$

$$\epsilon_k \text{ της } \sigma_{xx} = E \epsilon_{xx} = E \frac{y}{\rho} = E \frac{M}{EI} y = \frac{M}{I} y$$

← Εξάγωγή της σχέσης

Κατανομή ορθών τάσεων

Κατανομή τάσεων επί της διατομής

