

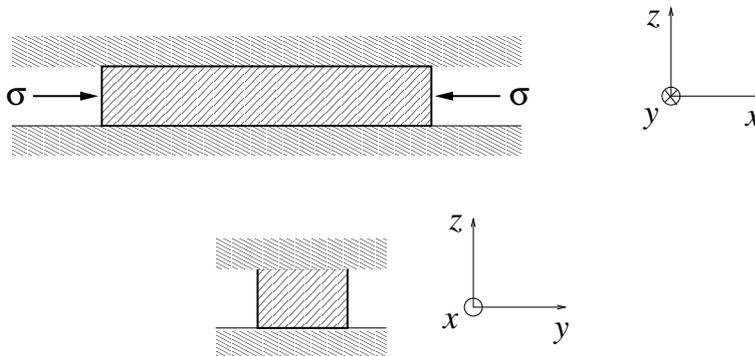


**3<sup>ο</sup> εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ**  
**Ενδιάμεση εξέταση στη «Μηχανική Παραμορφωσίμου Στερεού II»**  
**Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξίopoulos**  
**2-2-2014**

**Θέμα 1 (30%)**

Ράβδος σχήματος ορθογώνιου παραλληλεπιπέδου, θλίβεται με τάση  $\sigma_x = \sigma$  κατά τη διαμήκη διεύθυνσή της. Η εγκάρσια παραμόρφωση της ράβδου κατά τη διεύθυνση  $z$ , εμποδίζεται από δύο απολύτως στερεές και αμετακίνητες οριζόντιες πλάκες. Οι έδρες της ράβδου κάθετα προς την διεύθυνση  $y$  παραμένουν αφόρτιστες. Η εντατική και παραμορφωσιακή κατάσταση της ράβδου είναι ομοιόμορφη και το σύστημα  $xyz$  είναι κύριο σύστημα τάσεων και παραμορφώσεων. Ο λόγος Poisson του υλικού της ράβδου είναι  $\nu$  και η τάση διαρροής σε πείραμα απλής μονοαξονικής θλίψης είναι  $\sigma_Y$ .

1. Να βρείτε την οριακή τιμή της τάσης  $\sigma$  θεωρώντας ότι η αστοχία του υλικού της ράβδου περιγράφεται από το κριτήριο μέγιστης ενέργειας στρέβλωσης (von Mises).
2. Να σχεδιαστούν ποιοτικά σ' ένα γράφημα, οι τρεις κύκλοι Mohr που αναφέρονται στην εντατική κατάσταση της ράβδου τη στιγμή της αστοχίας, στα τρία κύρια επίπεδα.



**Θέμα 2 (70%)**

Πρόβολος  $AB$  μήκους  $L$ , φορτίζεται με κατακόρυφο φορτίο  $P$  στο ελεύθερο άκρο του  $B$ . Η διατομή του προβόλου έχει σχήμα  $\Gamma$  και είναι λεπτότοιχη, ορθογώνια και ισοσκελής. Το μήκος του κάθε σκέλους της διατομής είναι  $a$  και το πάχος του είναι  $t$ . Ισχύει ότι  $t \ll a$  και επομένως όροι που περιέχουν το  $t$  υψωμένο σε δύναμη μεγαλύτερη ή ίση του 2 μπορούν να αγνοηθούν. Επισημαίνεται ότι η εφαρμογή του φορτίου  $P$  στην κορυφή της γωνίας της διατομής, εξασφαλίζει ότι η δοκός υποβάλλεται σε λοξή κάμψη γύρω από τους κύριους κεντροβαρικούς άξονες αδράνειας, χωρίς να προκαλείται στρέψη. Ζητούνται:

1. Η θέση του κεντροειδούς  $C$  της διατομής.
2. Ο προσανατολισμός του κύριου κεντροβαρικού συστήματος αδράνειας.
3. Οι κύριες ροπές αδράνειας ως προς το κύριο κεντροβαρικό σύστημα αδράνειας.
4. Η εξίσωση που δίνει τις τάσεις σε κάθε σημείο της διατομής στην πάκτωση  $A$ .
5. Ο προσανατολισμός της ουδέτερης γραμμής της διατομής στην πάκτωση  $A$ .
6. Οι ακρότατες εφελκυστικές και θλιπτικές τάσεις στη διατομή της πάκτωσης.
7. Το βέλος κάμψης στο ελεύθερο άκρο  $B$ .

