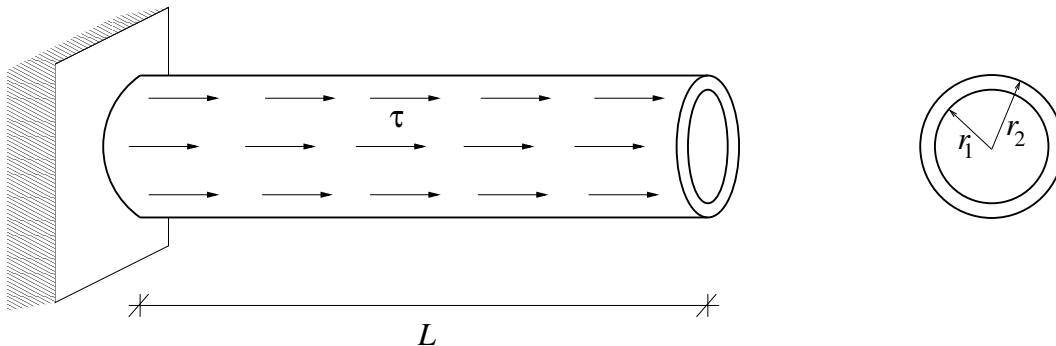


**2<sup>ο</sup> εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ**  
**Εξέταση επαναληπτικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι**  
**& Εργαστήριο»**  
**Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος**  
**5-10-2015**

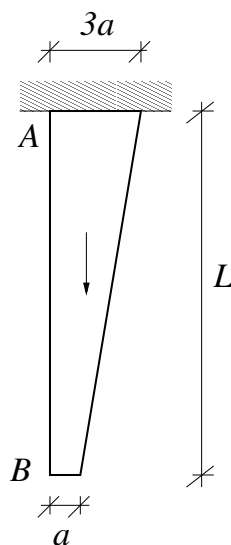
**Θέμα 1 (25%)**

Ράβδος μήκους  $L$  έχει κοίλη κυκλική διατομή, με εσωτερική και εξωτερική ακτίνα  $r_1$  και  $r_2$  αντίστοιχα. Η ράβδος είναι πακτωμένη στο αριστερό άκρο της ενώ το δεξί άκρο της είναι ελεύθερο. Στην εξωτερική παράπλευρη επιφάνεια της ράβδου εφαρμόζεται ομοιόμορφη οριζόντια διατμητική τάση  $\tau$ . Να υπολογίσετε τη μέγιστη διαμήκη ορθή τάση στη ράβδο και τη θέση όπου αυτή αναπτύσσεται, θεωρώντας την ομοιόμορφη σε κάθε εγκάρσια διατομή.



**Θέμα 2 (25%)**

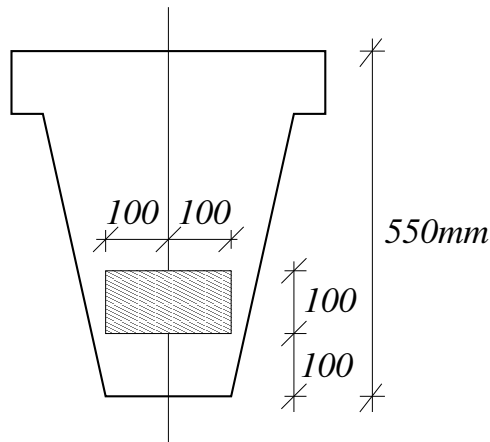
Ράβδος μήκους  $L$  και ορθογώνιας μεταβλητής διατομής αναρτάται από το σημείο  $A$ . Το πλάτος της διατομής στο ελεύθερο άκρο  $B$  της ράβδου είναι  $a$  ενώ στο σημείο ανάρτησης  $A$  είναι  $3a$ . Το πάχος της διατομής κάθετα στο χαρτί είναι  $t$ . Το μέτρο ελαστικότητας του υλικού της ράβδου είναι  $E$ , η πυκνότητα του υλικού της είναι  $\rho$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g$ . Να υπολογιστεί η επιμήκυνση της ράβδου λόγω του βάρους της.



**Θέμα 3 (25%)**

Διατομή χαλύβδινης δοκού καταπονείται σε καθαρή κάμψη γύρω από οριζόντιο ουδέτερο

άξονα. Οι μετρήσεις έδειξαν ότι η άνω ακραία ίνα βραχύνθηκε με διαμήκη παραμόρφωση  $0,0003 \frac{m}{m}$  και ότι η κάτω ακραία ίνα επιμηκύνθηκε με διαμήκη παραμόρφωση  $0,0006 \frac{m}{m}$ . Το μέτρο ελαστικότητας του υλικού είναι  $E = 200GPa$ . Όλες οι αναγραφόμενες διαστάσεις της διατομής είναι σε  $mm$ . Να υπολογιστεί η συνισταμένη δύναμη που ασκείται κάθετα στο σκιασμένο τμήμα της διατομής.



**Θέμα 4 (25%)**

Λεπτότοιχο δοχείο πίεσης με ορθογώνια διατομή διαστάσεων  $b \times h$  και πάχη  $t_1$  και  $t_2$ , καταπονείται με εσωτερική πίεση  $p$  και με στρεπτική ροπή  $T$ . Το δοχείο αποτελείται από δύο τμήματα συγκολλημένα μεταξύ τους. Η συγκόλληση σχηματίζει γωνία  $45^\circ$  με το διαμήκη άξονα στις κατακόρυφες έδρες του δοχείου. Να υπολογιστεί η ορθή και η διατμητική τάση που καταπονεί τη συγκόλληση στο σημείο  $A$ .

