

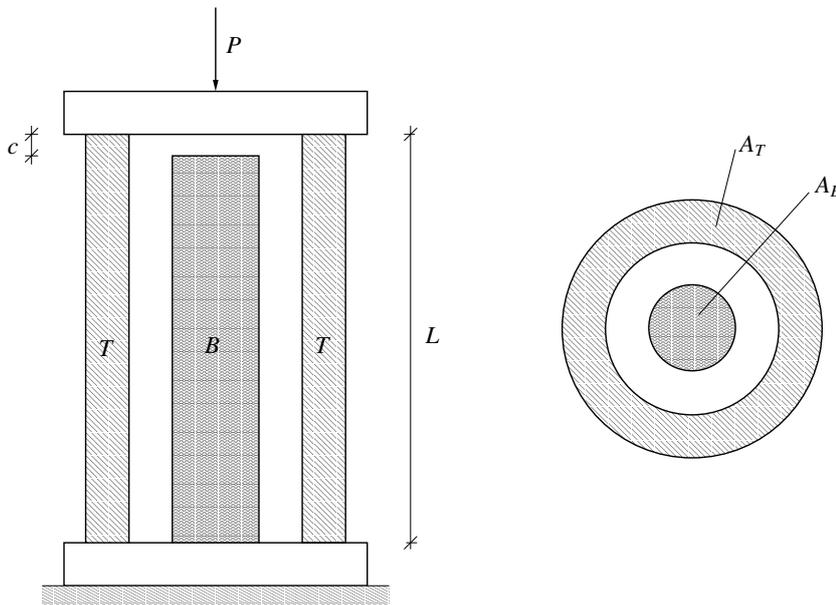


**2<sup>ο</sup> εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ**  
**Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφωσίμου Στερεού Ι & Εργαστήριο»**  
**Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος**  
**11-6-2013**

**Θέμα 1** (40%)

Σωλήνας μήκους  $L$  με κοίλη κυκλική διατομή εμβαδού  $A_T$  φορτίζεται με θλιπτική δύναμη  $P$  δια μέσου απαραμόρφωτης πλάκας που βρίσκεται στο άνω μέρος του. Στο εσωτερικό του σωλήνα υπάρχει ράβδος με συμπαγή, ομόκεντρη, κυκλική διατομή εμβαδού  $A_B$ . Στην αφόρτιστη κατάσταση, υπάρχει ένα κενό μήκους  $c$ , μεταξύ του άνω μέρους της ράβδου και της απαραμόρφωτης πλάκας. Ο σωλήνας και η ράβδος αποτελούνται από το ίδιο ελαστικό - τελείως πλαστικό υλικό που έχει μέτρο ελαστικότητας  $E$  και τάση διαρροής  $\sigma_Y$ . Να βρεθούν:

1. Το φορτίο διαρροής  $P_Y$ , η βράχυνση διαρροής  $\delta_Y$ , το φορτίο κατάρρευσης  $P_P$  και η βράχυνση κατάρρευσης  $\delta_P$  της κατασκευής, όταν  $\delta_Y < c$ .
2. Το φορτίο διαρροής  $P_Y$ , η βράχυνση διαρροής  $\delta_Y$ , το φορτίο κατάρρευσης  $P_P$  και η βράχυνση κατάρρευσης  $\delta_P$  της κατασκευής, όταν  $\delta_Y > c$ .



**Θέμα 2** (60%)

Υποβρύχιος σταθμός ωκεανογραφικών και σεισμικών ερευνών φέρει όργανα μέτρησης μέσα σε κυλινδρικό λεπτότοιχο κέλυφος, με ακτίνα μέσης γραμμής διατομής  $r$  και πάχος διατομής  $t$ . Ο σταθμός αναρτάται από εξέδρα που βρίσκεται στην επιφάνεια της θάλασσας και ισορροπεί σε βάθος  $h$ , με τέτοιο τρόπο ώστε η κεντρική του άτρακτος να υποβάλλεται σε σταθερή ροπή κάμψης  $M$  και σταθερή ροπή στρέψης  $T$ . Επί πλέον ολόκληρο το κέλυφος υποβάλλεται στην ομοιόμορφη υδροστατική πίεση του νερού, που έχει ειδικό βάρος  $\gamma$ . Να βρεθεί η μέγιστη θλιπτική ορθή τάση και η μέγιστη διατμητική τάση σε επίπεδο επαπτόμενο στη μέση κυλινδρική επιφάνεια της διατομής.

