



2^ο εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι & Εργαστήριο»
Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξίου
23-6-2015

Θέμα 1 (25%)

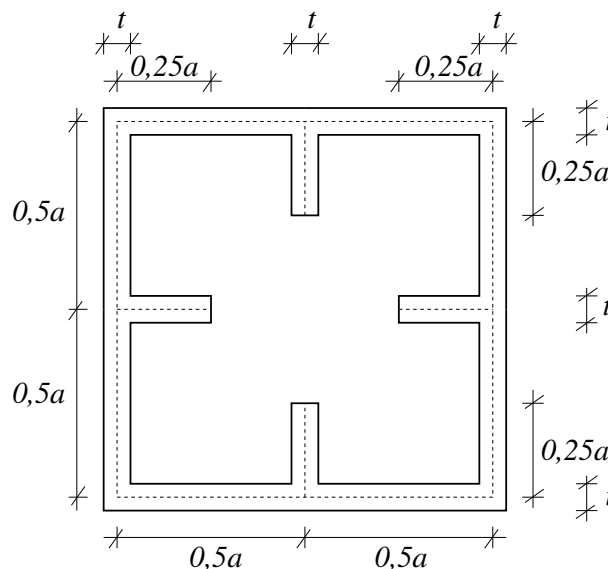
Μεταλλική ράβδος από μη γραμμικά ελαστικό υλικό υποβάλλεται σε μονοαξονικό ομοιόμορφο εφελκυσμό. Ο καταστατικός νόμος Ramberg - Osgood του υλικού δίνεται από τη σχέση

$$\sigma(\epsilon) = \frac{a\epsilon}{1 + b\epsilon} \quad (1)$$

όπου a και b είναι δεδομένες σταθερές. Να υπολογίσετε την πυκνότητα ενέργειας παραμόρφωσης που αποταμιεύεται στη ράβδο, για φόρτιση μέχρι μια δεδομένη παραμόρφωση ϵ_0 .

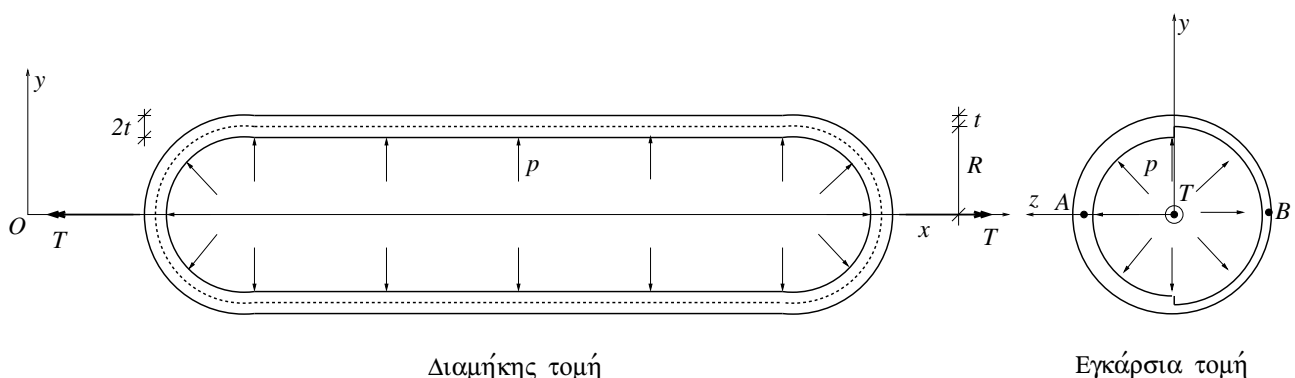
Θέμα 2 (25%)

Να υπολογιστεί η προσεγγιστική έκφραση για την πολική ροπή αδράνειας της λεπτότοιχης διατομής του σχήματος. Να θεωρήσετε ότι $t \ll a$ και να αγνοήσετε όρους που περιέχουν το t^n , με $n \geq 2$.



Θέμα 3 (25%)

Κυλινδρικό λεπτότοιχο δοχείο πίεσης ακτίνας R , αποτελείται από δύο τμήματα ημικυκλικής διατομής, πάχους $2t$ και t αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το δοχείο φορτίζεται με εσωτερική πίεση p και με στρεπτική ροπή T . Να υπολογιστεί η μέγιστη διατμητική τάση, στα εφαπτόμενα επίπεδα της μέσης γραμμής της διατομής, στα σημεία A και B .



Θέμα 4 (25%)

Δοκός ορθογώνιας διατομής, πλάτους b και ύψους h , αποτελείται από ελαστικό - τελείως πλαστικό υλικό, με μέτρο ελαστικότητας E και τάση διαρροής σ_Y . Η δοκός υποβάλλεται σε καθαρή κάμψη έτσι ώστε το άνω και το κάτω τμήμα της διατομής, ύψους $\frac{h}{4}$ το καθένα, να βρίσκονται στην πλαστική περιοχή. Να βρεθεί η κατανομή της παραμένουσας παραμόρφωσης στη διατομή, μετά την αποφόρτιση (μηδενισμό της ροπής κάμψης).

