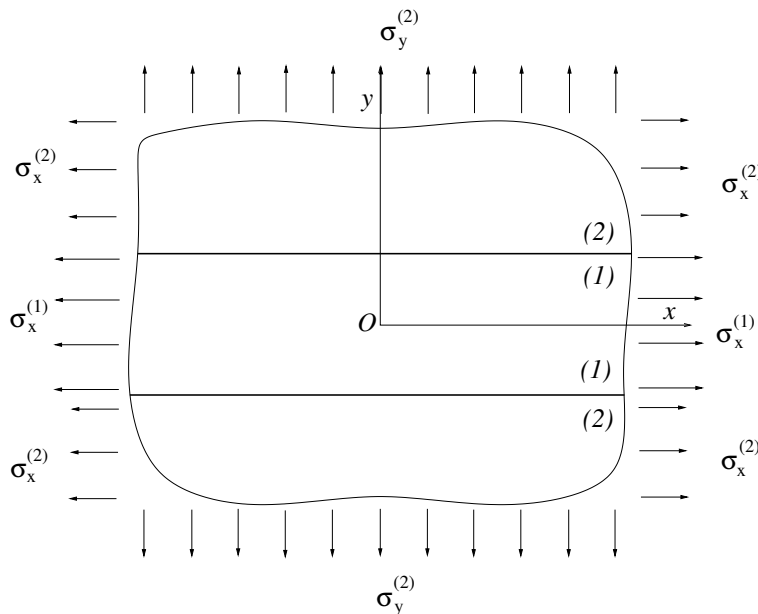




3^ο εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού II»
Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Α. Ευταξίopoulos
10-3-2015

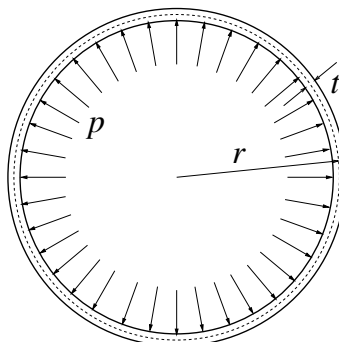
Θέμα 1 (25%)

Σύνθετο υλικό άπειρων διαστάσεων, αποτελείται από τη λωρίδα (1), που περιβάλλεται από τη μήτρα (2). Το υλικό της λωρίδας και της μήτρας έχουν δεδομένες ελαστικές σταθερές $G^{(1)}$, $\lambda^{(1)}$ και $G^{(2)}$, $\lambda^{(2)}$ αντίστοιχα. Η λωρίδα είναι συγκολλημένη με τη μήτρα, δηλαδή υπάρχει συνέχεια τάσεων και μετατοπίσεων στις ευθύγραμμες διαχωριστικές επιφάνειες μεταξύ των μέσων (1) και (2). Στη μήτρα, εφαρμόζονται οι ορθές τάσεις $\sigma_y^{(2)}$ και $\sigma_x^{(2)}$ στο άπειρο, που είναι δεδομένες. Επίσης, στη λωρίδα εφαρμόζεται η ορθή τάση $\sigma_x^{(1)}$ στο άπειρο, που είναι άγνωστη. Η κατανομή των τάσεων είναι ομοιόμορφη στα δύο επί μέρους μέσα, όπου δεν αναπτύσσονται διατμητικές τάσεις. Να βρεθεί η τάση $\sigma_x^{(1)}$ για κατάσταση επίπεδης παραμόρφωσης.



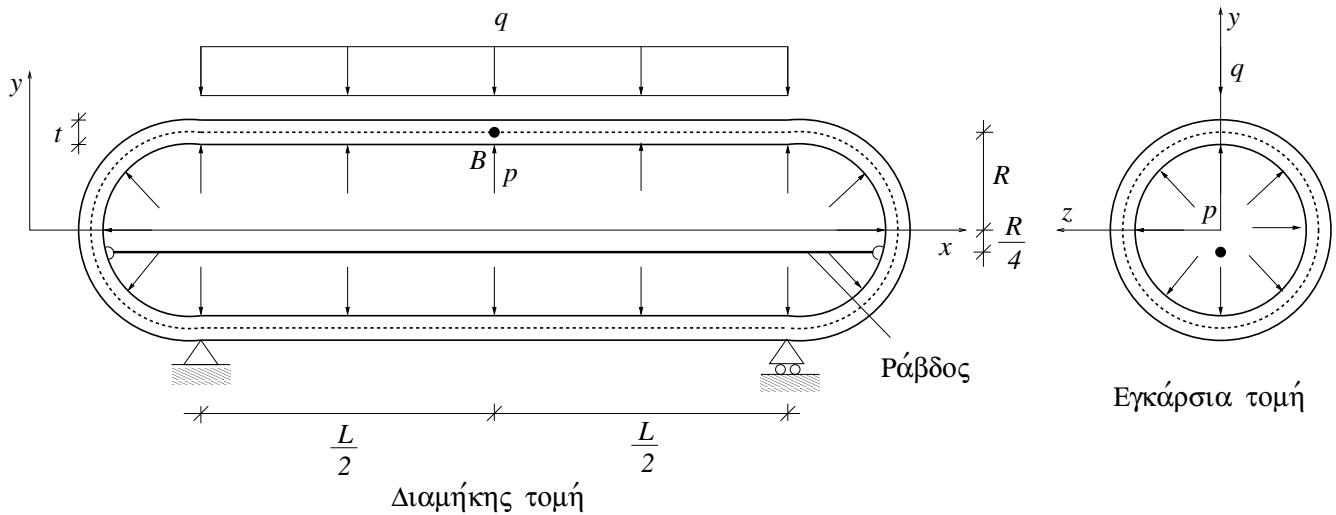
Θέμα 2 (25%)

Λεπτότοιχο και σφαιρικό δοχείο πίεσης ακτίνας r και πάχους t , φορτίζεται με εσωτερική πίεση p . Το μέτρο ελαστικότητας και ο λόγος Poisson του υλικού του δοχείου είναι E και ν αντίστοιχα. Να υπολογιστεί η επιμήκυνση της διαμέτρου του δοχείου.



Θέμα 3 (25%)

Οριζόντιο κυλινδρικό λεπτότοιχο δοχείο πίεσης, θεωρείται ως αμφιέριστη δοκός μήκους L . Η ακτίνα της μέσης γραμμής της διατομής του δοχείου είναι R και το πάχος της διατομής είναι t . Το δοχείο φορτίζεται εξωτερικά με την ομοιόμορφη πίεση p του ρευστού που περιέχει και με το καταναμημένο φορτίο q . Στο κάτω μέρος του δοχείου και σε απόσταση $R/4$ από τον κεντρικό διαμήκη άξονά του, είναι τοποθετημένη ράβδος ενίσχυσης. Να υπολογιστεί η δύναμη F της ράβδου, έτσι ώστε στο σημείο B της εγκάρσιας διατομής στο μέσο του μήκους του δοχείου, η ορθή τάση να είναι μηδενική.



Θέμα 4 (25%)

Σύνθετη δοκός με ορθογώνια κοίλη διατομή, αποτελείται από κορμό και πέλματα, συγκολλημένα μεταξύ τους. Το υλικό του κορμού έχει μέτρο ελαστικότητας E_1 , ενώ το υλικό των πελμάτων έχει μέτρο ελαστικότητας E_2 . Η κατακόρυφη τέμνουσα δύναμη στη διατομή είναι V . Να υπολογίσετε την οριζόντια διατμητική τάση τ στη διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ κορμού και πελμάτων.

