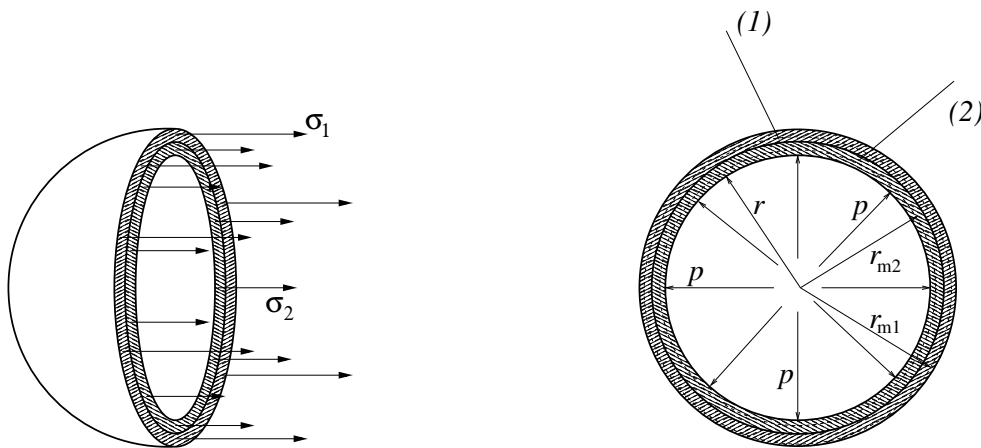


3^ο εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού II»
Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος
16-2-2018

Θέμα 1 (2,5)

Σφαιρικό λεπτότοιχο δοχείο πίεσης αποτελείται από δύο χιτώνες διαφορετικών υλικών, που είναι τέλεια συγκολλημένοι μεταξύ τους. Ο χιτώνας (1) αποτελείται από υλικό με μέτρο ελαστικότητας E_1 και λόγο Poisson ν_1 , ενώ ο χιτώνας (2) αποτελείται από υλικό με μέτρο ελαστικότητας E_2 και λόγο Poisson ν_2 . Οι χιτώνες (1) και (2) έχουν ακτίνες μέσης γραμμής r_{m1} και r_{m2} αντίστοιχα και πάχη t_1 και t_2 αντίστοιχα. Η ακτίνα της εσωτερικής επιφάνειας του δοχείου είναι r . Το δοχείο φορτίζεται με ομοιόμορφη εσωτερική πίεση p . Να υπολογίσετε τις μεμβρανικές τάσεις σ_1 και σ_2 που δρουν παράλληλα προς εφαπτόμενα επίπεδα στη σφαιρική επιφάνεια του δοχείου, στους χιτώνες (1) και (2).



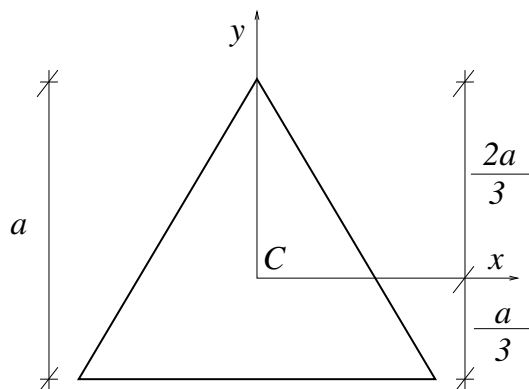
Θέμα 2 (2,5)

Άτρακτος τυχαίας διατομής υποβάλλεται σε στρέψη με συστροφή α . Το υλικό της ατράκτου έχει μέτρο διάτμησης G . Γι αυτό το πρόβλημα της στρέψης, δίνεται η τασική συνάρτηση

$$\phi = k \left(x^2 + y^2 - \frac{y^3}{a} + \frac{3x^2y}{a} + A \right) \quad (1)$$

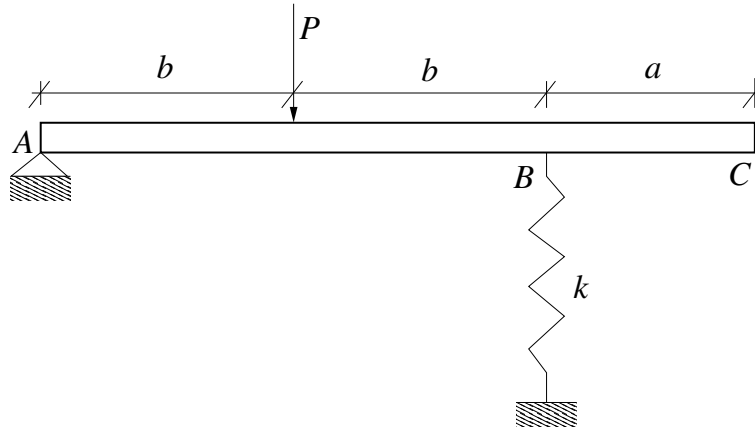
όπου τα k , a και A είναι σταθερές.

1. Να υπολογίσετε τη σταθερά k ως συνάρτηση της συστροφής α .
2. Να δείξετε ότι η τασική συνάρτηση ϕ αποτελεί τη λύση για το πρόβλημα της στρέψης ατράκτου, με διατομή το ισόπλευρο τρίγωνο του σχήματος.
3. Να υπολογίσετε τη σταθερά A ως συνάρτηση του ύψους a του ισοπλεύρου τριγώνου.



Θέμα 3 (2,5)

Η δοκός ABC στηρίζεται με άρθρωση στο σημείο A και με ελατήριο στο σημείο B . Στο μέσο του μήκους AB εφαρμόζεται κατακόρυφο συγκεντρωμένο φορτίο P . Η δυσκαμψία της δοκού είναι EI . Να υπολογίσετε τη σταθερά k του ελατηρίου, έτσι ώστε η βύθιση στο σημείο C να είναι μηδενική.

**Θέμα 4 (2,5)**

Στο πλαίσιο ABC του σχήματος, που είναι πακτωμένο στο σημείο A , φορτίζεται με οριζόντια συγκεντρωμένη δύναμη P στο σημείο B και έχει δυσκαμψία EI , να υπολογίσετε την οριζόντια μετατόπιση στο σημείο C , με απ' ευθείας χρήση της Αρχής Διατήρησης της Ενέργειας.

