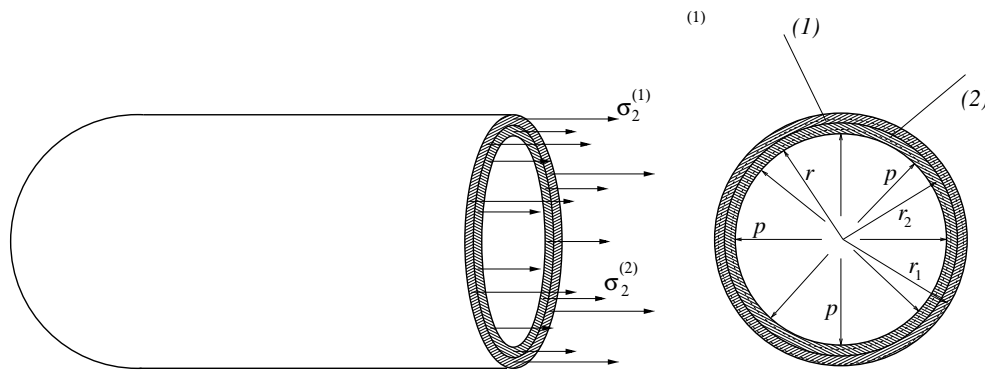


**3<sup>ο</sup> εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ**  
**Εξέταση επαναληπτικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού II»**

**Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος**  
**28-8-2018**

**Θέμα 1 (2,5)**

Κυλινδρικό λεπτότοιχο δοχείο πίεσης αποτελείται από δύο χιτώνες διαφορετικών υλικών, που είναι τέλεια συγκολλημένοι μεταξύ τους. Ο εξωτερικός χιτώνας (1) αποτελείται από υλικό με μέτρο ελαστικότητας  $E_1$  και λόγο Poisson  $\nu_1$ , ενώ ο εσωτερικός χιτώνας (2) αποτελείται από υλικό με μέτρο ελαστικότητας  $E_2$  και λόγο Poisson  $\nu_2$ . Οι χιτώνες (1) και (2) έχουν ακτίνες μέσης γραμμής  $r_1$  και  $r_2$  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 γράψετε τις εξισώσεις από τις οποίες υπολογίζονται οι περιφερειακές και διαμήκειες τάσεις  $\sigma_1^{(1)}, \sigma_2^{(1)}$  και  $\sigma_1^{(2)}, \sigma_2^{(2)}$ , που αναπτύσσονται στους χιτώνες (1) και (2) αντίστοιχα.



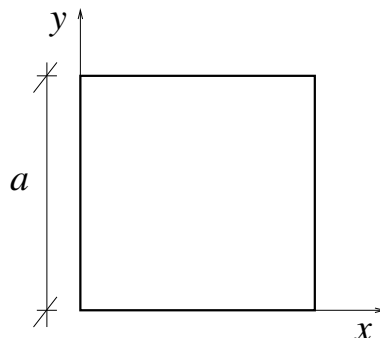
**Θέμα 2 (2,5)**

Δίνεται η τασική συνάρτηση Airy

$$\Phi = Ax^3, \quad (1)$$

όπου  $A$  είναι σταθερά.

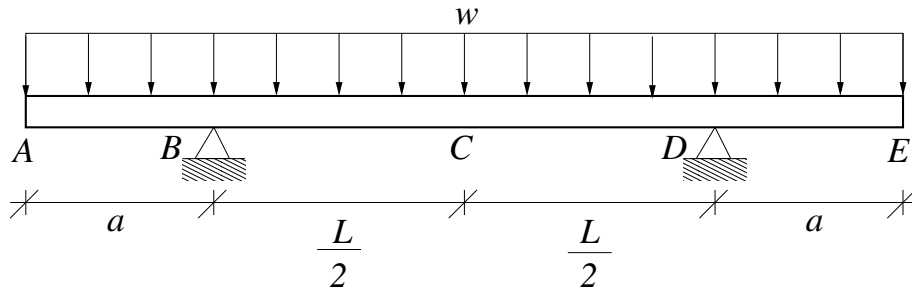
1. Να δείξετε ότι η  $\Phi$  είναι αποδεκτή για επίλυση προβλημάτων της ελαστικότητας στο επίπεδο.
2. Να γράψετε τις τάσεις που προκύπτουν από τη  $\Phi$ .
3. Να σχεδιάσετε τις παραπάνω τάσεις στις πλευρές του τετράγωνου στοιχείου, πλευράς μήκους  $a$ , του σχήματος.
4. Σε ποιο πρόβλημα σύνθετης κάμψης αναφέρεται η παραπάνω κατανομή τάσεων;



**Θέμα 3 (2,5)**

Αμφιπροέχουσα δοκός με μήκος  $L$  μεταξύ των στηρίξεων και μήκος  $a$  στις προεξοχές,

καταπονείται με ομοιόμορφο φορτίο  $w$ . Να υπολογίσετε το λόγο  $\frac{a}{L}$ , έτσι ώστε να είναι οριζόντια η ελαστική γραμμή της δοκού, στα άκρα της  $A$  και  $E$ .



**Θέμα 4 (2,5)**

Η αμφιέρειστη δοκός AB φορτίζεται με τέτοιο τρόπο, ώστε η ελαστική της γραμμή να δίνεται από την εξίσωση

$$v = -\delta \sin \frac{\pi x}{L}, \quad (2)$$

όπου  $\delta$  είναι το δεδομένο βέλος κάμψης στο μέσο της δοκού και  $L$  είναι το μήκος της. Αν η δυσκαμψία του φορέα είναι  $EI$ , να υπολογίσετε την ενέργεια παραμόρφωσης που είναι αποταμιευμένη σ' αυτόν.

