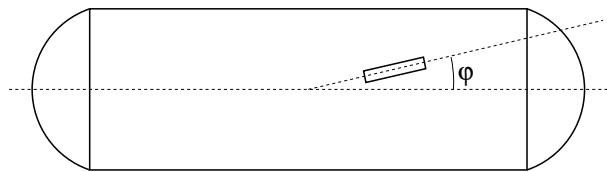


3^ο εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού II»
Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος
15 - 2 - 2019

Θέμα 1 (2,5)

Κυλινδρικό λεπτότοιχο δοχείο πίεσης έχει προσκολλημένο ηλεκτρικό μηκυνσιόμετρο, στην εξωτερική παράπλευρη επιφάνειά του. Ο διαμήκης άξονας του μηκυνσιομέτρου σχηματίζει γωνία φ με το διαμήκη άξονα του δοχείου. Η παραμόρφωση που μετρά το μηκυνσιόμετρο είναι ε_0 . Το μέτρο ελαστικότητας και ο λόγος Poisson του υλικού του δοχείου, είναι E και ν αντίστοιχα. Το δοχείο έχει ακτίνα r και πάχος t . Να υπολογίσετε την πίεση p στο εσωτερικό του δοχείου.



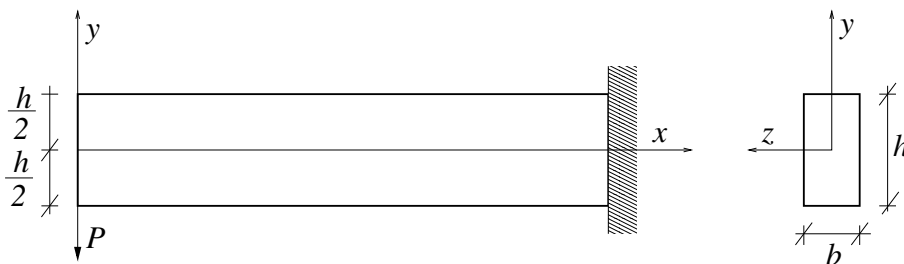
Θέμα 2 (2,5)

Δίνεται η τασική συνάρτηση Airy

$$\Phi = A(xy^3 - \frac{3}{4}xyh^2), \quad (1)$$

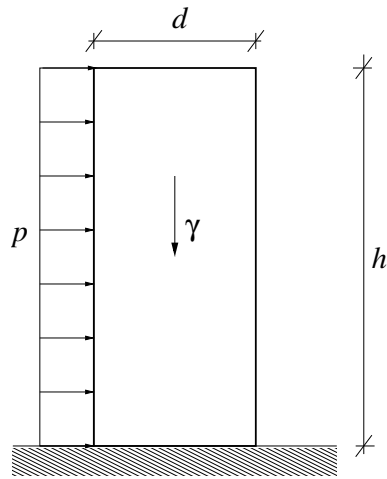
όπου A είναι σταθερά.

1. Να δείξετε ότι η Φ είναι αποδεκτή για επίλυση προβλημάτων της ελαστικότητας στο επίπεδο.
2. Να γράψετε τις τάσεις που προκύπτουν από τη Φ .
3. Να υπολογίσετε τη σταθερά A έτσι ώστε οι παραπάνω τάσεις σ_x και τ_{xy} , να εκφράζουν τις ορθές και διατμητικές τάσεις λόγω κάμψης, στον πρόβολο του σχήματος. Ο πρόβολος έχει ορθογώνια διατομή διαστάσεων $b \times h$ και φορτίζεται με συγκεκριμένη δύναμη P στο ελεύθερο άκρο του.



Θέμα 3 (2,5)

Υποστύλωμα στηρίζεται στο έδαφος ασκώντας ομοιόμορφες θλιπτικές ορθές τάσεις στη βάση του. Το υλικό του υποστυλώματος έχει ειδικό βάρος γ και η κυκλική διατομή του έχει διάμετρο d . Το υποστύλωμα μπορεί να δεχτεί και οριζόντια ανεμοπίεση, μέτρου p ανά μονάδα ύψους, η οποία τείνει να το ανασηκώσει στη βάση του και να το ανατρέψει. Για να αποφευχθεί αυτό, θα πρέπει στη βάση του υποστυλώματος να αναπτύσσονται μόνο θλιπτικές (και όχι εφελκυστικές) τάσεις. Να βρείτε τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του ύψους h του υποστυλώματος, για να επιτυγχάνεται ο στόχος αυτός.



Θέμα 4 (2,5)

Κυκλική λεπτότοιχη διατομή φέρει σημειακή οριζόντια εγκοπή, στο δεξί άκρο της. Η διατομή έχει ακτίνα r , πάχος t και καταπονείται με κατακόρυφη τέμνουσα δύναμη V προς τα κάτω, λόγω κάμψης.

1. Να υπολογίσετε την κατανομή των διατμητικών τάσεων στη διατομή.
2. Να δείξετε ότι η συνισταμένη δύναμη των διατμητικών τάσεων:
 - Έχει μηδενική οριζόντια συνιστώσα.
 - Έχει κατακόρυφη συνιστώσα μέτρου V προς τα κάτω.

