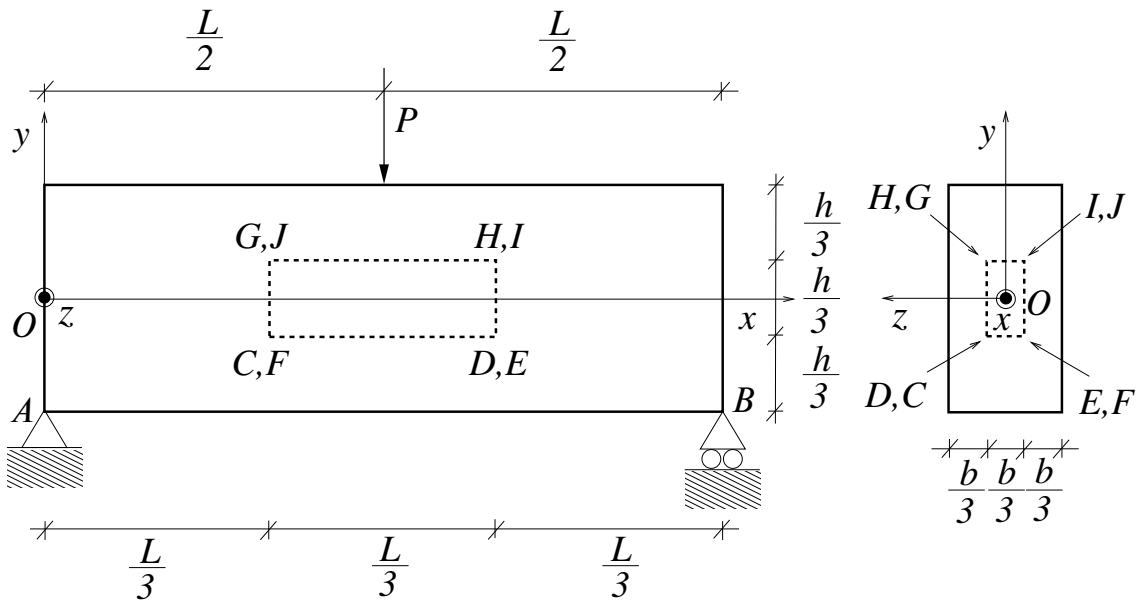


2^ο εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι»
Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος
13 - 6 - 2025

Θέμα (5)

Αμφιέρειστη δοκός AB στηρίζεται με άρθρωση στο αριστερό άκρο της A και με κύλιση στο δεξί άκρο της B . Η δοκός έχει μήκος L και φορτίζεται με εγκάρσιο συγκεντρωμένο φορτίο P , στο μέσο του μήκους της. Η διατομή της δοκού είναι ορθογώνια, με πλάτος b και ύψος h . Θεωρούμε το εσωτερικό, κεντρικό και ορθογώνιο στοιχείο $CDEFGHIJ$ της δοκού, που έχει μήκος $\frac{L}{3}$, πλάτος $\frac{b}{3}$ και ύψος $\frac{h}{3}$.

1. Στις εγκάρσιες και κατακόρυφες έδρες $GCFJ$ και $HDEI$ του στοιχείου $CDEFGHIJ$:
 - Να σχεδιάσετε τις κατανομές, των ασκούμενων ορθών και διατμητικών τάσεων.
 - Να υπολογίσετε την ασκούμενη συνισταμένη δύναμη και ροπή.
2. Στις οριζόντιες και διαμήκεις έδρες $GHIJ$ και $CDEF$ του στοιχείου $CDEFGHIJ$:
 - Να σχεδιάσετε την κατανομή των ασκούμενων διατμητικών τάσεων.
 - Να υπολογίσετε την ασκούμενη, συνισταμένη διατμητική δύναμη.



Θέμα 2 (5)

Σφαιρικό λεπτότοιχο δοχείο πίεσης έχει ακτίνα εσωτερικής επιφάνειας τοιχώματος r , πάχος τοιχώματος t και φορτίζεται με εσωτερική πίεση p . Το υλικό του δοχείου είναι ελαστικό - τελείως πλαστικό, ισότροπο και έχει την ίδια μηχανική συμπεριφορά σ' εφελκυσμό και θλίψη (μέτρο ελαστικότητας E , λόγο Poisson ν ορθή τάση διαρροής σ_Y σ' εφελκυσμό και $-\sigma_Y$ σε θλίψη). Θεωρούμε ομοιόμορφη διαξονική καταπόνηση, καθ' όλο το πάχος του τοιχώματος δοχείου. Θεωρούμε ότι η διαρροή του υλικού, καθορίζεται από το κριτήριο της μέγιστης διατμητικής τάσης (κριτήριο Tresca). Για το υλικό του δοχείου:

1. Να υπολογίσετε την μεμβρανική ορθή παραμόρφωση διαρροής του.
2. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα μεμβρανικής ορθής τάσης - μεμβρανικής ορθής παραμόρφωσης.

3. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα μέγιστης διατμητικής τάσης - μέγιστης διατμητικής παραμόρφωσης.
4. Να υπολογίσετε την εσωτερική πίεση διαρροής p_Y , που προκαλεί τη διαρροή του υλικού του δοχείου.
5. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα μεμβρανικής ορθής τάσης - εσωτερικής πίεσης.
6. Να υπολογίσετε την παραμένουσα μεμβρανική τάση και την παραμένουσα εσωτερική πίεση, αν το δοχείο φορτιστεί με μεμβρανική ορθή παραμόρφωση ίση με $2\epsilon_Y$ και μετά αποφορτιστεί, μέχρι να μηδενιστεί η μεμβρανική ορθή παραμόρφωση.