

$$N_1 = 2 \cdot N_2$$

$$10 = 2 \cdot 5$$

$$(N_1) = 100$$

ισορίων
δύναμης
κατάστασης



$$\sigma = \frac{P}{A}$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ-II

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l} = \frac{\sigma}{E} = \frac{\sigma}{AE}$$

$$\Delta l = \frac{\sigma l}{E}$$

των σπουδαστών της Σχολής ΕΜΦΕ

(Δευτέρα, 8 Σεπτεμβρίου 2008, ώρα 08:30)

Διδάσκοντες: Γιούνης Χρήστος, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ
Κουρκουλής Σταύρος, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ

Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

- Το φύλλο εξετάσεων περιέχει 3 (τρία) ζητήματα. Τα ζητήματα και οι ερωτήσεις κάθε ζητήματος δεν είναι ισοδύναμα ως προς την βαθμολογία. Η βαθμολογία κάθε ζητήματος αναγράφεται στην αντίστοιχη εκφώνηση.
- Η διάρκεια της εξετασης είναι 2.5 ώρες.
- Απαντήστε σε όλα τα ζητήματα.
- Να απαντάτε αποκλειστικά και μόνον σε δια ζητείται, δικαιολογώντας επαρκώς τις απαντήσεις σας. Αδικαιολόγητες απαντήσεις δεν λαμβάνονται υπόψη και δημιουργούν αρνητική εικόνα κατά την βαθμολόγηση του γραπτού.
- Η βαθμολογία είναι συνάρτηση της συνολικής εικόνας του γραπτού.

ΖΗΤΗΜΑ 1° (30 μονάδες)

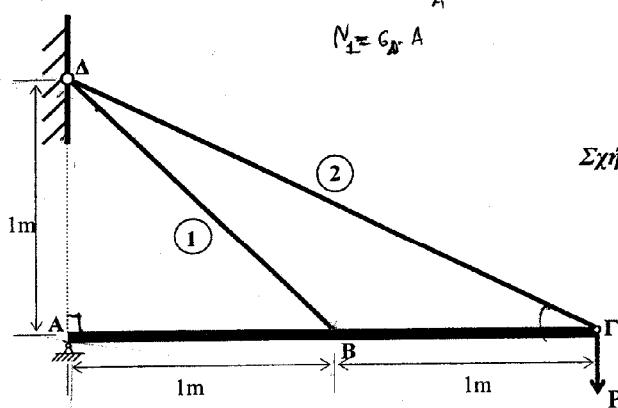
Η αβαρής και απολύτως άκαμπτη δοκός ΑΒΓ του Σχ.1 στηρίζεται με άρθρωση στο σημείο Α και με δύο αρχικά αφόρτιστες ράβδους (1) και (2), κατασιευασμένες από το ίδιο γραμμικάς ελαστικό - απολύτως πλαστικό υλικό, με τάση διαρροής $\sigma_d = 180 \text{ MPa}$. Τα εμβαδά της διατομής των ράβδων είναι $A_1 = 1.5 \text{ cm}^2$ και $A_2 = 1 \text{ cm}^2$.

- a. Να υπολογιστεί το φορτίο διαρροής P_d .
b. Να υπολογιστεί το φορτίο κατάρρευσης P_c .

$$\sigma = \frac{N}{A}$$

$$N_1 = \sigma_1 A$$

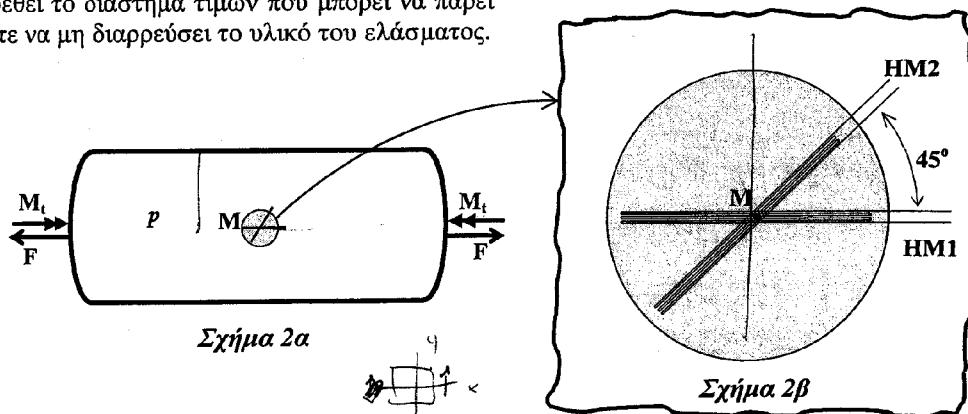
Σχήμα 1



Λεπτότοιχος κυλινδρικός λέβητας (πάχος ελάσματος $t=3\text{ mm}$, διáμετρος $D=0.6\text{ m}$) από όλκιμο, γραμμικά ελαστικό υλικό, με μέτρο ελαστικότητας $E=200\text{ GPa}$, λόγο Poisson $\nu=0.3$ και τάση διαρροής $\sigma_d=150\text{ MPa}$ φορτίζεται με εσωτερική πίεση p , αξονική δύναμη F και στρεπτική ροπή $M_t=115\text{ kNm}$. Για κάποιο συνδυασμό των p και F οι ενδείξεις δύο ηλεκτρομηχανισμέτρων (HM1 κατά μήκος του άξονα του λέβητα, HM2 υπό γωνία 45°), είναι:

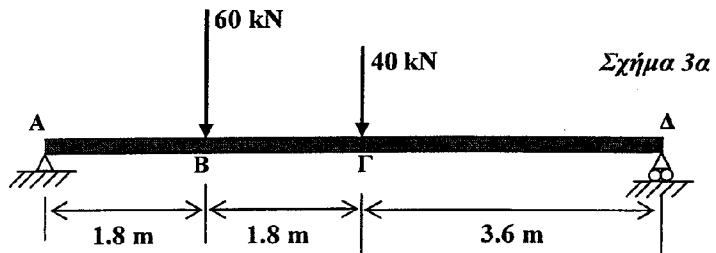
$$\varepsilon_{HM1}=1.9 \times 10^{-4}, \varepsilon_{HM2}=7.25 \times 10^{-4}$$

- α. Να κατασκευαστεί ο κύκλος του Mohr των τάσεων, να ευρεθούν οι κύριες τάσεις και οι κύριες διευθύνσεις σε σχέση με τον άξονα του λέβητα καθώς και οι μέγιστες διατμητικές τάσεις και οι διευθύνσεις τους.
- β. Να ευρεθεί η αξονική δύναμη F και η εσωτερική πίεση p .
- γ. Να ελεγχθεί η ασφάλεια του λέβητα με το κριτήριο Mises.
- δ. Να ευρεθεί το διάστημα τιμών που μπορεί να πάρει η F ώστε να μη διαρρεύσει το υλικό του ελάσματος.



Αμφιέρειστη αβαρής δοκός ΑΔ (Σχ.3α) διατομής διπλού «ταυ» (Σχ.3β) είναι κατασκευασμένη από όλκιμο υλικό με:

$$\sigma_{ep}=165\text{ MPa}, \tau_{ep}=50\text{ MPa}.$$



- α. Να υπολογιστεί η ελάχιστη επιτρεπόμενη διάσταση α της διατομής, ώστε σε κανένα σημείο της δοκού η ορθή τάση λόγω κάμψης και η διατμητική τάση λόγω τέμνοντας να μην υπερβαίνουν τις επιτρεπτές τιμές.
- β. Για την ευρεθείσα ελάχιστη διάσταση α να κατασκευαστεί ο κύκλος Mohr της έντασης στη γραμμή της ένωσης του κορμού με το κάτω πέλμα στη διατομή B_αριστερά.

$$152 \cdot 10^6 \cdot 10^9 \quad \Sigma \text{ 3β}$$

