



ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ-II

των σπουδαστών της Σχολής ΕΜΦΕ

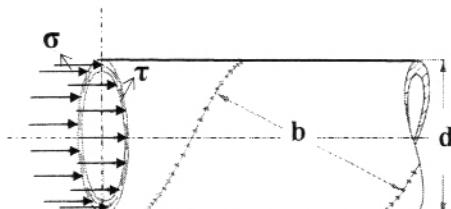
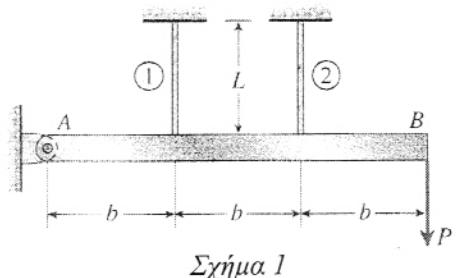
Δευτέρα, 01 Οκτωβρίου 2012, ώρα 09:00

Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

- Η διάρκεια της εξετασης είναι **2 ώρες και 30 λεπτά**. Απαντήστε και στα τέσσερα ζητήματα.
- Η βαθμολογία κάθε ζητήματος αναγράφεται στην αντίστοιχη εκφώνηση. Οι ερωτήσεις δεν είναι ισοδύναμες μεταξύ τους.
- Να απαντάτε **αποκλειστικά και μόνον σε ό,τι ζητείται**, δικαιολογώντας επαρκώς τις απαντήσεις σας. Αδικαιολόγητες απαντήσεις δεν λαμβάνονται υπόψη και δημιουργούν αρνητική εικόνα κατά τη βαθμολόγηση του γραπτού
- Η βαθμολογία είναι συνάρτηση της συνολικής εικόνας του γραπτού

ZHTHMA 1^o (25 μονάδες)

Η απολύτως άκαμπτη δοκός AB (μήκους $3b=3m$) στηρίζεται οριζόντια με άρθρωση στο A και δύο κατακορύφους συνδέσμους 1 και 2 (Σχ.1) της αυτής γεωμετρίας ($L=1 m$, $A_o=1 cm^2$) από ελαστοπλαστικό υλικό ($\sigma_y=120 \text{ MPa}$, $E=180 \text{ GPa}$). Σχεδιάστε το διάγραμμα ($P-\delta_B$), ήτοι τη μεταβολή της δύναμης P ως προς τη μετατόπιση δ_B του σημείου εφαρμογής της B, από $(P, \delta_B)=(0, 0)$ έως τη στιγμή που η μετατόπιση θα είναι τριπλάσια της μετατόπισης πρώτης διαρροής.



Σχήμα 2

ZHTHMA 2^o (25 μονάδες)

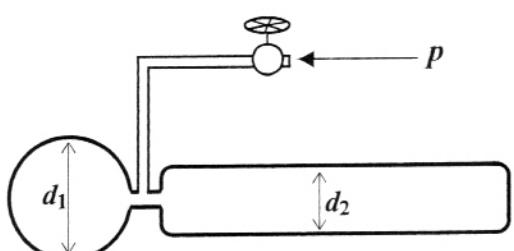
Λεπτότοιχος σωλήνας ($d=0.24 \text{ m}$) κατασκευάσθηκε από όλκιμο, ορθογωνικό, έλασμα ($b=0.36 \text{ m}$) με τάση διαρροής σε εφελκυσμό 10 MPa , το οποίο περιτυλίχθηκε και ηλεκτροσυγκολλήθηκε (Σχ.2). Ο σωλήνας φορτίζεται έτσι ώστε σε τυχαία εγκάρσια διατομή του εμφανίζεται ορθή τάση $\sigma = -4 \text{ MPa}$ και διατμητική τάση τ (Σχ.2).

- Προσδιορίστε τη μέγιστη επιτρεπτή τιμή της τ ώστε να είναι ο σωλήνας ασφαλής καθώς και την τιμή της τ για την οποία η ραφή ηλεκτροσυγκολλησης είναι ελεύθερη τάσεων.
- Για την κατ' απόλυτη τιμή μικρότερη εκ των ανωτέρω τιμών της τ προσδιορίστε τη μέγιστη διατμητική τάση στο σωλήνα και το επίπεδο στο οποίο αυτή εμφανίζεται.

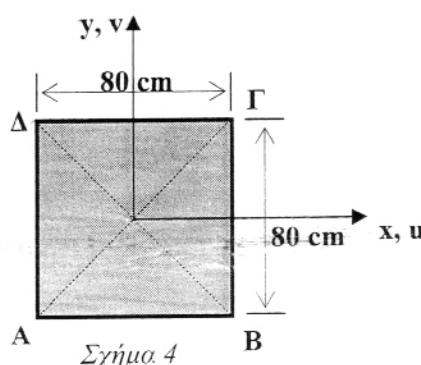
ZHTHMA 3^o (25 μονάδες)

Λεπτότοιχο σφαιρικό δοχείο πίεσης συνδέεται με επίσης λεπτότοιχο κυλινδρικό δοχείο πίεσης (Σχ.3). Τα δοχεία τροφοδοτούνται με αέριο υπό πίεση p . Το κοινό πάχος τοιχώματος είναι $t=1 \text{ cm}$, $d_1=360 \text{ cm}$ και $d_2=200 \text{ cm}$. Το υλικό αμφοτέρων των δοχείων έχει τάση διαρροής σε εφελκυσμό 100 MPa . Να ευρεθεί ποιο δοχείο αστοχεί πρώτο και υπό ποιά πίεση αν το υλικό των δοχείων υπακούει στο κριτήριο αστοχίας:

- Mises.
- Tresca.



Σχήμα 3



ZHTHMA 4^o (25 μονάδες)

Το πεδίο μετατοπίσεων λεπτής επίπεδης τετραγωνικής πλάκα (Σχ.4) είναι:

$$u(x, y) = (3x^2 + 6xy + 7x) 10^{-4} \text{ cm}$$

$$v(x, y) = (3y^2 - 6xy + 4y) 10^{-4} \text{ cm}$$

- Υπολογίστε την επιμήκυνση της διαγωνίου AG.
- Ποιες οι τάσεις που ασκούνται στις πλευρές AB, BG, ΓΔ, ΔA;

Δίνεται: $E=200 \text{ GPa}$, $v=0.3$.