



ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ-II
(Σάββατο, 09 Απριλίου 2016, Ώρα 10:00)

Διδάσκων: Κουρκουλής Σταύρος, Καθηγητής ΕΜΠ

Οδηγίες προς τους εξέταζομένους:

- Απαντήστε σε όλα τα ζητήματα. Η διάρκεια της εξέτασης είναι 2 ώρες και 15 λεπτά.
- Τα ζητήματα και οι ερωτήσεις των ζητημάτων δεν είναι βαθμολογικώς ισοδύναμα μεταξύ τους.
- Να απαντάτε αποκλειστικά και μόνον σε ό,τι ζητείται, δικαιολογώντας επαρκώς τις απαντήσεις σας. Αδικαιολόγητες απαντήσεις δεν λαμβάνονται υπ' όψιν και δημιουργούν αρνητική εικόνα κατά τη βαθμολόγηση.
- Η τελική βαθμολογία είναι συνάρτηση της συνολικής εικόνας του γραπτού.

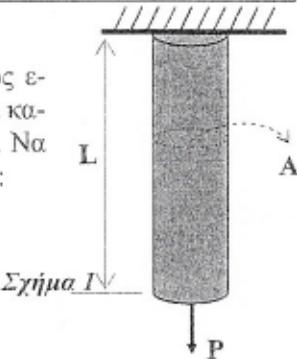
Ονοματεπώνυμο:

ZΗΤΗΜΑ 1^ο (25 μονάδες)

Ράβδος (εγκάρσιας διατομής Α, μήκους L) είναι κατασκευασμένη από γραμμικώς ελαστικό υλικό, μέτρου ελαστικότητας E και ειδικού βάρους γ. Η ράβδος αναρτάται κατακόρυφα (Σχ.1). Στο κατώτερο άκρο της ράβδου ασκείται κατακόρυφη δύναμη P. Να ευρεθεί η συνολική ενέργεια παραμορφώσεων στη ράβδο (συναρτήσει των γ, A, L, E):

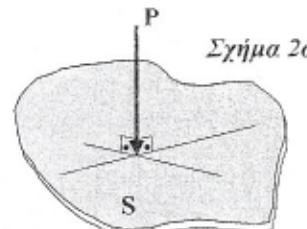
- Αν το βάρος θεωρηθεί αμελητέο.
- Αν αγνοηθεί η δύναμη P.
- Αν δύναμη και βάρος δρουν ταυτοχρόνως.

Σχολιάστε τα αποτελέσματα.

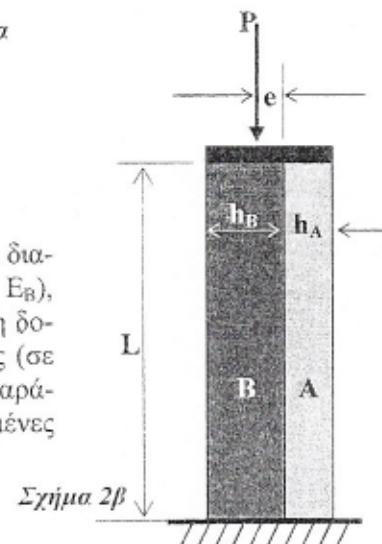


ZΗΤΗΜΑ 2^ο (25 μονάδες)

- Αποδείξτε ότι για να είναι ομοιόμορφη η κατανομή ορθών τάσεων που δημιουργούνται από δύναμη P, που δρα κάθετα σε επιφάνεια S, πρέπει η δύναμη να ασκείται στο γεωμετρικό κέντρο της επιφάνειας (Σχ.2a).



- Σύνθετη δοκός αποτελείται από δύο επί μέρους τμήματα A και B (από διαφορετικά, γραμμικώς ελαστικά υλικά, μέτρων ελαστικότητας E_A και E_B), με ορθογωνικές εγκάρσιες διατομές ίδιου πάχους b με ύψη h_A, h_B. Στη δοκό επιβάλλεται θλιπτικό φορτίο P μέσω απολύτως ανένδοτης πλάκας (σε απλή επαφή με αμφότερα τα τμήματα της δοκού). Προσδιορίστε την παράμετρο e (Σχ.2β), έτσι ώστε οι τάσεις να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες σε ολόκληρη την επιφάνεια κάθε επί μέρους διατομής.



ZΗΤΗΜΑ 3^ο (50 μονάδες)

Απολύτως άκαμπτη δοκός EBΓ στηρίζεται οριζόντια με τη βοήθεια αρθρώσεως στο E και δύο κατακόρυφων ράβδων AB (γραμμικώς ελαστική με E=100 GPa) και ΓΔ (γραμμικώς ελαστική - γραμμικώς κρατυνόμενη με E=100 GPa, σ_y=75 MPa, H=30 GPa). Λόγω κατασκευαστικού σφάλματος η ΓΔ είναι βραχύτερη του δέοντος κατά δ=0.20 mm (Σχ.3). Οι ράβδοι έχουν ίδιο μήκος 0.75 m και ίδιο εμβαδόν εγκάρσιας διατομής 1 cm².

- Να ευρεθεί η αύξηση θερμοκρασίας της ράβδου AB (συντελεστής θερμικής διαστολής $\alpha = 24 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$), η οποία θα δημιουργήσει στη ράβδο ΓΔ τάση κατά 20% μεγαλύτερη από την τάση διαρροής της.
- Μόλις επιτευχθεί η τάση του προηγουμένου ερωτήματος το άκρο Δ της ράβδου ΓΔ συγκολλάται στο σημείο Δ' της ανένδοτης οροφής και η ράβδος AB αφήνεται να επανέλθει στην αρχική της θερμοκρασία. Να ευρεθούν οι τάσεις στις δύο ράβδους.

