



ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΙ
Σάββατο, 04 Απριλίου 2009, ώρα 10:00

Διδάσκων: Κουρκουλής Σταύρος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ

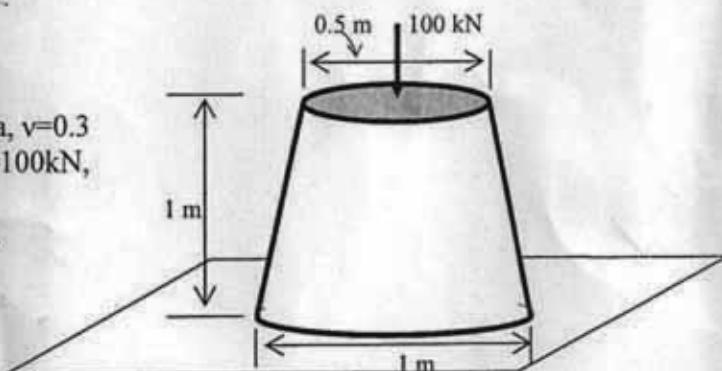
Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

- Η διάρκεια της εξέτασης είναι **2 ώρες και τριάντα λεπτά**.
- To φόλλο εκφωνήσεων αποτελείται από μία σελίδα και περιέχει **3 (τρία)** ζητήματα. Απαντήστε σε όλα τα ζητήματα. Η βαθμολογία κάθε ζητήματος αναγράφεται στην αντίστοιχη εκφώνηση.
- Να απαντάτε αποκλειστικά και μόνον σε ό,τι ζητείται δικαιολογώντας τις απαντήσεις. Αδικαιολόγητες απαντήσεις δεν λαμβάνονται υπόψη.
- Η τελική βαθμολογία είναι συνάρτηση της συνολικής εμφάνισης του γραπτού.

ZHTHMA 1^o (25 μονάδες)

Κόλουρος κώνος από γραμμικώς ελαστικό υλικό με $E=2\text{GPa}$, $\nu=0.3$ και ειδικό βάρος 80kN/m^3 φορτίζεται με θλιπτική δύναμη $F=100\text{kN}$, ομοιόμορφα κατανεμημένη στην επάνω βάση.

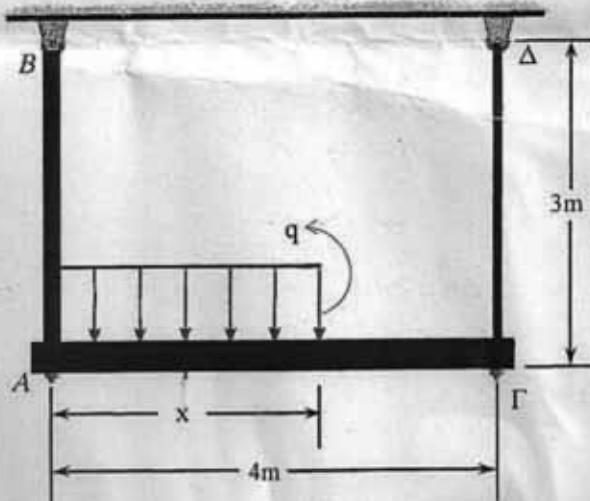
- Να προσδιορισθούν οι τελικές διαστάσεις του σώματος.
- Ποια είναι η τελική μορφή του σώματος;



ZHTHMA 2^o (40 μονάδες)

Η απολύτως στερεά δοκός ΑΓ αναρτάται οριζόντια με τη βοήθεια των κυλινδρικών ράβδων ΑΒ και ΓΔ. Το εμβαδόν διατομής της ΑΒ είναι 1cm^2 και ισχύει ότι $A_{AB}=1.5A_{GD}$. Τα υλικά των ράβδων είναι γραμμικώς ελαστικά - γραμμικώς κρατυνόμενα και για την ΑΒ ισχύει: $E_{AB}=200 \text{ GPa}$, $\sigma_y,AB=150 \text{ MPa}$ και $H_{AB}=40 \text{ GPa}$, ενώ για την ΓΔ είναι $E_{GD}=100 \text{ GPa}$, $\sigma_y,GD=100 \text{ MPa}$ και $H_{GD}=20 \text{ GPa}$.

- Προσδιορίστε το μήκος x του ομοιόμορφου φορτίου q έτσι ώστε η δοκός να παραμένει οριζόντια όταν φορτίζεται.
- Προσδιορίστε την ένταση q του ομοιόμορφου φορτίου που θα προκαλέσει πρώτη αστοχία κάποιας εκ των ράβδων. Ποια είναι η θέση της δοκού ΑΓ τη στιγμή εκείνη;
- Προσδιορίστε την ένταση q του ομοιόμορφου φορτίου που θα προκαλέσει αστοχία και της άλλης ράβδου. Ποια είναι η θέση της δοκού ΑΓ τη στιγμή εκείνη;
- Το φορτίο αφαιρείται. Να ευρεθούν οι τάσεις στις ράβδους και η θέση της δοκού ΑΓ μετά την αποφόρτιση.



ZHTHMA 3^o (35 μονάδες)

Απολύτως άκαμπτη δοκός ΕΒΓ στηρίζεται οριζόντια με τη βοήθεια αρθρώσεως στο Ε και των γραμμικώς ελαστικών ράβδων ΑΒ και ΓΔ. Οι ράβδοι είναι όμοιες με μήκος 1.5 m και διάμετρο διατομής 1 cm είναι δε κατασκευασμένες από χάλυβα με μέτρο ελαστικότητας $E=200 \text{ GPa}$ και συντελεστή θερμικής διαστολής $\alpha=2\times10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Η θερμοκρασία της ράβδου ΓΔ μειώνεται κατά $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Να ευρεθούν οι τάσεις στις ράβδους ΑΒ, ΓΔ και η τελική θέση της δοκού ΕΒΓ.
- Να ευρεθεί η τιμή της κατακόρυφης δύναμης που πρέπει να ασκηθεί στο μέσο του ΒΓ ώστε η δοκός ΕΒΓ να επανέλθει σε οριζόντια θέση.

