



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ
ΜΗΧΑΝΙΚΗ-III (ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ)

(Τρίτη, 01 Νοεμβρίου 2011, ώρα 12:00)

Διδάσκοντες: **Λαζόπουλος Κωνσταντίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ**
Κουρκουλής Σταύρος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ

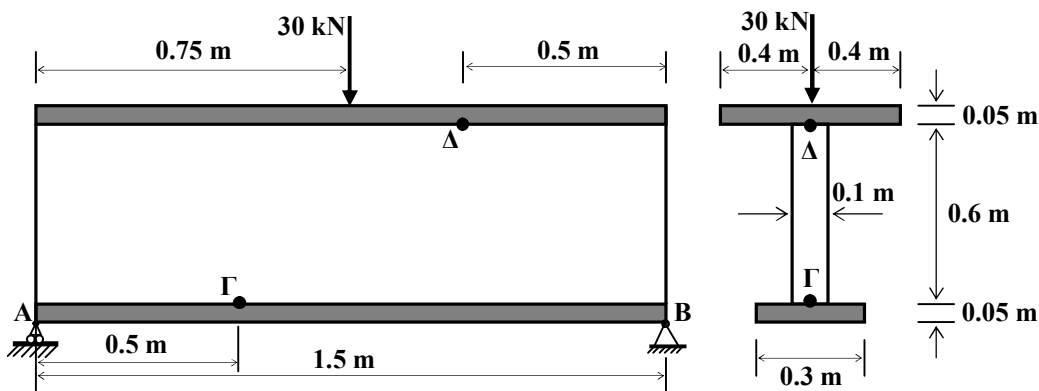
Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

- Το φύλλο εξετάσεων αποτελείται από δύο σελίδες και περιλαμβάνει τέσσερα ζητήματα. Απαντήστε σε όλα τα ζητήματα.
- Η συνολική βαθμολογία κάθε ζητήματος αναγράφεται στην αντίστοιχη εκφώνηση. Οι επί μέρους ερωτήσεις κάθε ζητήματος δεν είναι ισοδύναμες μεταξύ τους.
- Η διάρκεια της εξέτασης είναι **τρεις (3) ώρες**.
- 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 του γραπτού.
- **Η τελική βαθμολογία είναι συνάρτηση της συνολικής εικόνας του γραπτού.**

Όνοματεπώνυμο εξεταζομένου:

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο (25 μονάδες)

Η βραχεία αμφιέριστη δοκός του Σχ.1 (από γραμμικώς ελαστικό υλικό), ίδιου βάρους 10 kN/m, φορτίζεται με κατακόρυφη συγκεντρωμένη δύναμη στην κεντρική της διατομή. Να ευρεθεί ο τανυστής των τάσεων και οι κύριες τάσεις / κύριοι άξονες στα σημεία Γ και Δ.



Σχήμα 1

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο (25 μονάδες)

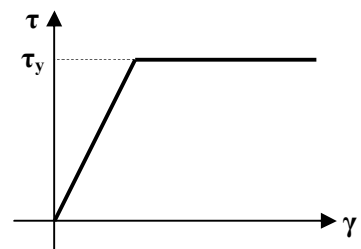
Συμπαγής κυλινδρική ράβδος ακτίνας R, από γραμμικώς ελαστικό - απολύτως πλαστικό υλικό (Σχ.2) τάσεως διαρροής σε στρέψη τ_y , υποβάλλεται σε καθαρή στρέψη. Είναι γνωστόν ότι στην καθαρή ελαστική στρέψη ισχύει:

$$\tau = \frac{M_t}{I_p} r$$

όπου τ η αναπτυσσόμενη τάση, M_t η επιβαλλομένη ροπή, I_p η πολική επιφανειακή ροπή δευτέρας τάξεως και r η απόσταση από το κέντρο.

α. Υπολογίσετε συναρτήσει των τ_y και R τη ροπή M_y που προκαλεί την (πρώτη) διαρροή και τη ροπή M_k που προκαλεί κατάρρευση της ράβδου.

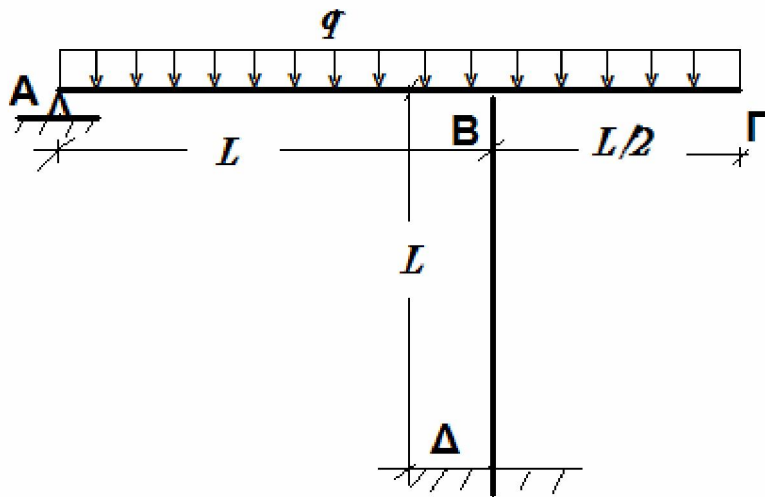
β. Έστω ότι η ως άνω ράβδος έχει $R=2$ cm, $\tau_y=100$ MPa και φορτίζεται με $M_t=1.2M_y$ στη συνέχεια δε αποφορτίζεται πλήρως. Να σχεδιαστεί η τελική κατανομή των τάσεων κατά μήκος τυχούσης ακτίνας της ράβδου.



Σχήμα 2

ΖΗΤΗΜΑ 3^ο (25 μονάδες)

Δοκός ABΓ με ομοιόμορφη συνεχή φόρτιση q Nt/m εδράζεται πάνω στο υποστύλωμα ΔB, το οποίο είναι πακτωμένο στο άκρο Δ. Εάν η ακαμψία EI όλης της κατασκευής είναι σταθερή, να προσδιορισθεί η κρίσιμη φόρτιση λυγισμού q_{cr} για τον παρόντα φορέα.



ΖΗΤΗΜΑ 4^ο (25 μονάδες)

- Θεωρείστε ένα τρίπλευρο πλαίσιο όπου όλες του οι ράβδοι έχουν την ίδια διατομή και υλικό. Να προσδιοριστεί η μείωση της απόστασης AB που οφείλεται στη δράση των δυνάμεων P .
- Να επιλυθεί το ίδιο πρόβλημα εάν οι δυνάμεις P αντικατασταθούν από ροπές M_0 που εφαρμόζονται στα σημεία A και B.

