



**ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ-III**

(Τετάρτη, 10 Φεβρουαρίου 2016, ώρα 12:00)

Λιδάσκοντες: **Κουρκουλής Σταύρος, Καθηγητής ΕΜΠ**

**Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:**

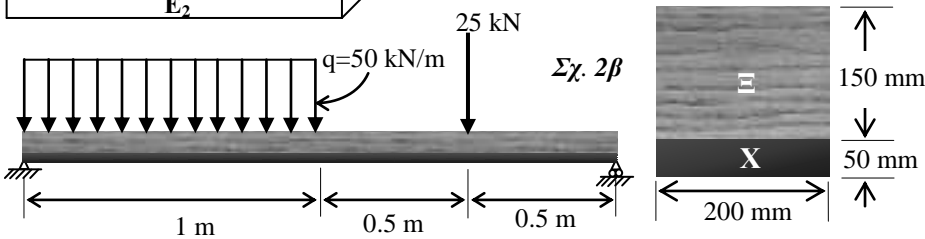
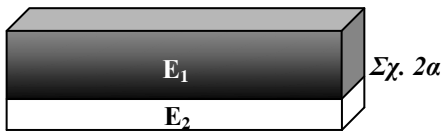
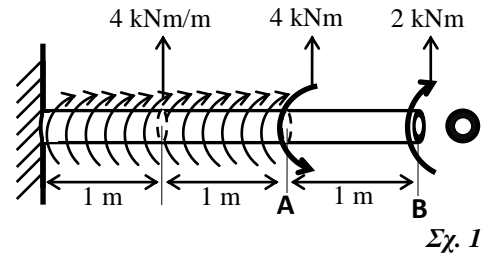
- Απαντήστε σε **όλα** τα ζητήματα. Η διάρκεια της εξέτασης είναι **τρεις ώρες**.
- Να απαντάτε **αποκλειστικά και μόνον σε ό,τι ζητείται**, δικαιολογώντας επαρκώς τις απαντήσεις σας. Αδικαιολόγητες απαντήσεις δεν λαμβάνονται υπ' όψιν και δημιουργούν αρνητική εικόνα κατά τη βαθμολόγηση.
- Η τελική βαθμολογία είναι **συνάρτηση της συνολικής εικόνας του γραπτού**.

Όνοματεπώνυμο: ..... Εξάμηνο: ..... Πρόοδος: .....

**ΖΗΤΗΜΑ 1<sup>ο</sup>** (24 μονάδες)

Μονόπακτη, κυλινδρική ατράκτος, δακτυλιοειδούς διατομής με λόγο ακτίνων (εξωτερικής προς εσωτερική) ίσον με δύο, από υλικό με μέτρο διατμήσεως  $G=80$  GPa, φορτίζεται με δύο σημειακές και μία ομοιομόρφως κατανομημένη ροπή όπως φαίνεται στο Σχ.1.

- Υπολογίστε την ελάχιστη επιτρεπτή εξωτερική ακτίνα της ατράκτου αν η τάση διαρροής του υλικού της είναι 120 MPa.
- Για την ως άνω διάμετρο σχεδιάστε **ποσοτικώς** τις κατανομή των διατμητικών τάσεων στις διατομές A( $x=2$  m) και B( $x=3$  m) καθώς και της γωνίας στρέψεως καθ' όλο το μήκος της ατράκτου.



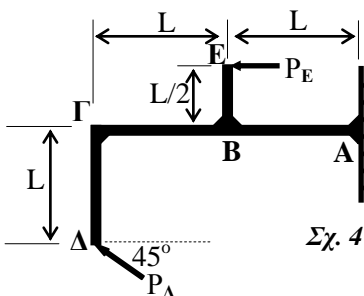
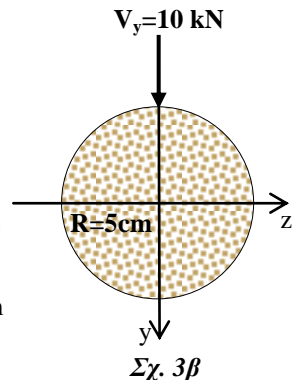
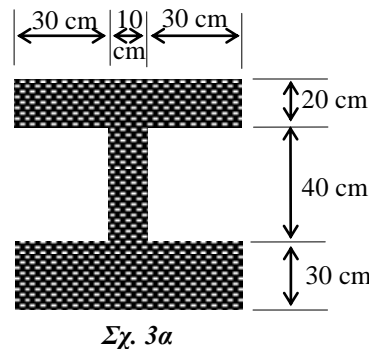
μή της δοκού συντίθεται από σανίδα ξύλου ( $E_X=20$  GPa) και χαλύβδινη ενίσχυση ( $E_X=200$  GPa), (Σχ.2β). Να σχεδιασθεί η καθ' ύψος κατανομή των ορθών τάσεων στην πιο επικίνδυνη για αστοχία διατομή της δοκού.

**ΖΗΤΗΜΑ 3<sup>ο</sup>** (30 μονάδες)

Σχεδιάστε **με αριθμητικά δεδομένα**:

- Τον πυρήνα της διατομής του Σχ.3α.
- Την κατά y κατανομή των διατμητικών τάσεων  $\tau_{xy}$  στην κυκλική διατομή του Σχ.3β. Υπάρχουν τάσεις  $\tau_{xz}$ ; Αν ναι, ερμηνεύστε την παρουσία τους και περιγράψτε **ποιοτικώς** τη διαδικασία υπολογισμού τους.

Δίνεται ότι:  $\int x\sqrt{a^2 - x^2} dx = -(a^2 - x^2)^{3/2} / 3$



**ΖΗΤΗΜΑ 4<sup>ο</sup>** (18 μονάδες)

Ο μονόπακτος, αβαρής, ορθογωνικός φορέας ABΕΓΔ του Σχ.4 έχει σταθερή τετραγωνική διατομή πλευράς a και είναι κατασκευασμένος από υλικό με μέτρο ελαστικότητας E. Για την φόρτιση του Σχ.4 να υπολογισθεί η οριζόντια μετατόπιση του σημείου E αγνοώντας την επίδραση των διατμητικών τάσεων.

Δίνεται:  $L=2$  m,  $a=12$  cm,  $P_A=20\sqrt{2}$  kN,  $P_E=60$  kN και  $E=200$  GPa.