



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ-III

(Τρίτη, 8 Σεπτεμβρίου 2015, ώρα 08:30)

Διδάσκων: Κουρκούλης Σταύρος, Καθηγητής ΕΜΠ

Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

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

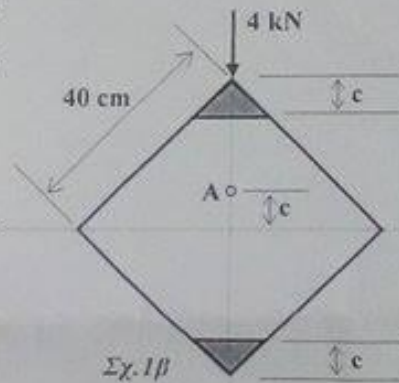
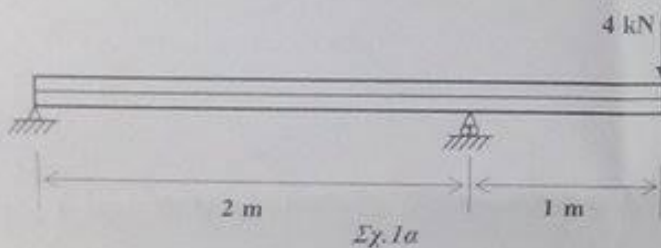
Όνοματεπώνυμο:

Εξάμηνο:

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο (33 μονάδες)

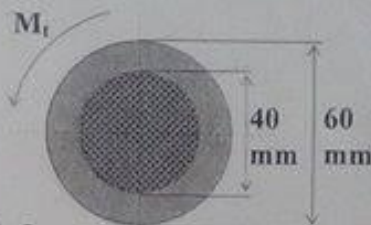
Μονοπροέχουσα δοκός (Σχ.1α), ίδιου βάρους $w_0=1 \text{ kN/m}$ και τετραγωνικής διατομής (Σχ.1β), στηρίζεται και φορτίζεται όπως στο Σχ.1. Για πρακτικούς λόγους αποτέμνονται οι γραμμοσκιασμένες τριγωνικές επιφάνειες του Σχ.1β.

- Να ευρεθεί η τιμή της παραμέτρου c έτσι ώστε να μεγιστοποιηθεί η φέρουσα ικανότητα της δοκού έναντι ορθών τάσεων από κάμψη.
- Για την ως άνω τιμή του c να υπολογισθεί ο τανυστής των τάσεων στο σημείο Α της μεσαίας διατομής μεταξύ των στηρίξεων.



ΖΗΤΗΜΑ 2^ο (34 μονάδες)

- Να διατυπωθούν οι υποθέσεις της τεχνικής θεωρίας στρέψεως (κατά Bernoulli-Euler) και στη συνέχεια να αποδειχθεί η σχέση μεταξύ διατμητικής τάσεως τ , στρεπτικής ροπής M_t και πολικής επιφανειακής ροπής δεύτερης τάξεως I_p (ήτοι η σχέση: $\tau = M_t \cdot r / I_p$) για ράβδο κυκλικής διατομής.
- Χάλκινη συμπαγής ράβδος ($D_2=40 \text{ mm}$) περιβάλλεται από ορειχάλκινο σωλήνα εσωτερικής διαμέτρου 40 mm (Σχ.2). Τα δύο σώματα είναι στερεά συγκολλημένα μεταξύ τους. Τα μέτρα ελαστικότητας χαλκού και ορειχάλκου είναι αντίστοιχα ίσα με 80 και 44 GPa . Οι τάσεις διαρροής χαλκού και ορειχάλκου είναι αντίστοιχα ίσες με 60 και 38 MPa .



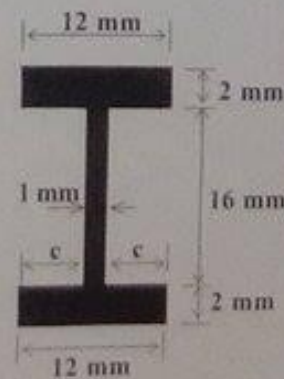
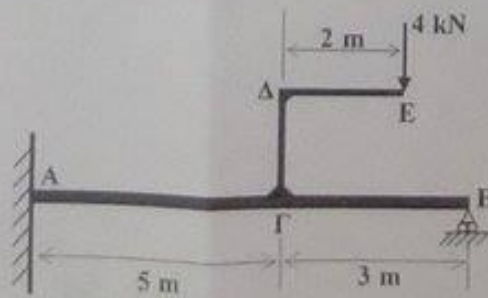
Να ευρεθεί η μέγιστη στρεπτική ροπή M_t που μπορεί να ασκηθεί στο σώμα πριν επέλθει η πρώτη διαρροή και να σχεδιασθεί (ποσοτικώς) η κατανομή τάσεων και παραμορφώσεων κατά μήκος της ακτίνας του σώματος.

ΖΗΤΗΜΑ 3^ο (33 μονάδες)

Η διατομή χαλύβδινης δοκού AB (Σχ.3α, A: πάκτωση, B: κύλιση) φαίνεται στο Σχ.3β. Ο άκαμπτος φορέας ΓΔΕ είναι στερεά συγκολλημένος στη δοκό.

- Να ευρεθεί η εξίσωση της ελαστικής γραμμής της δοκού AB και να σχεδιασθεί υπό κατάλληλη κλίμακα η παραμορφωμένη δοκός.
- Να προσδιορισθεί το μέγιστο βέλος κάμψεως και η κλίση της δοκού στα σημεία B και Γ.

Δίνεται: $E=200 \text{ GPa}$



Σχ.3α

Σχ.3β