

**Διδάσκων: Κουρκουλής Σταύρος, Καθηγητής ΕΜΠ**

**Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:**

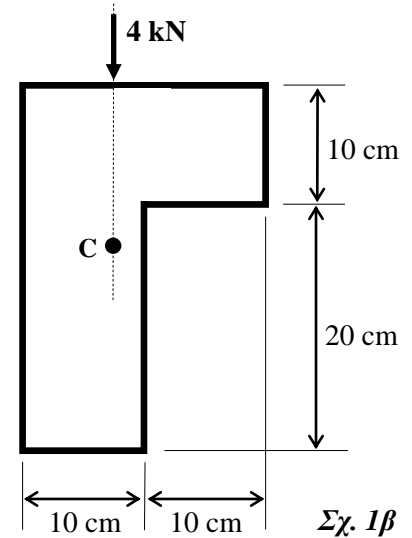
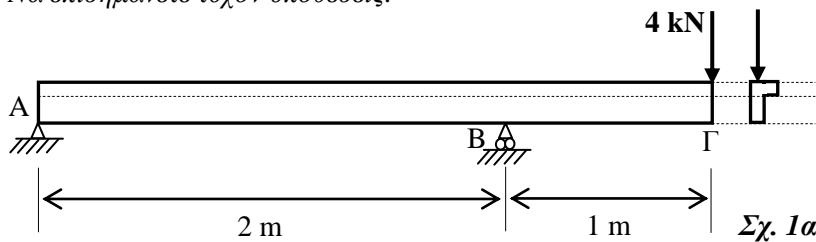
- Απαντήστε σε όλα τα ζητήματα. Η διάρκεια της εξέτασης είναι δύο ώρες και τριάντα λεπτά.
- Τα ζητήματα και οι επί μέρους ερωτήσεις των ζητημάτων δεν είναι βαθμολογικά ισοδύναμα μεταξύ τους.
- Να απαντάτε αποκλειστικά και μόνον σε ό,τι ζητείται, δικαιολογώντας επαρκώς τις απαντήσεις σας. Αδικαιολόγητες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

Όνοματεπώνυμο: ..... Εξάμηνο: .....

**ΖΗΤΗΜΑ 1<sup>ο</sup>** (40 μονάδες)

Η αβαρής δοκός του Σχ.1α (A: άρθρωση, B: κύλιση), με τη διατομή του Σχ.1β, φορτίζεται στο ελεύθερο άκρο της Γ με κατακόρυφη δύναμη μέτρου 4 kN, διερχόμενη εκ του γεωμετρικού κέντρου, C, της διατομής. Προσδιορίστε τα σημεία στα οποία μεγιστοποιούνται οι ορθές τάσεις και υπολογίστε την τιμή τους.

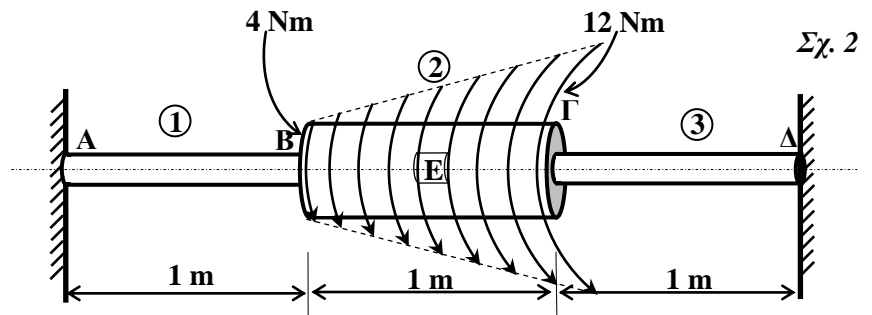
Να επισημάνετε τυχόν υποθέσεις.



**ΖΗΤΗΜΑ 2<sup>ο</sup>** (40 μονάδες)

Αμφιάκκη άτρακτος αποτελείται από τρία ισομήκη συμπαγή ομοαξονικά κυλινδρικά τμήματα ακτίνων  $r_2=2r_1=2r_3$ . Στο μεσαίο τμήμα ΒΓ ασκείται στρεπτική ροπή, γραμμικώς μεταβαλλόμενη από  $T_B=4\text{ Nm}$  έως  $T_\Gamma=12\text{ Nm}$ .

- Να υπολογισθούν οι αντιδράσεις στα σημεία πακτώσεως Α και Δ.
- Αν  $G=80\text{ GPa}$  και  $r_2=2\text{ cm}$  να ευρεθεί η γωνία στροφής, οι κύριες τάσεις και η διεύθυνση τους, σε σημείο Ε της επιφάνειας της κεντρικής διατομής του μεσαίου τμήματος ΒΓ.



**ΖΗΤΗΜΑ 3<sup>ο</sup>** (20 μονάδες)

- Με αφετηρία τον ορισμό του έργου ροπής δυνάμεων αποδείξτε τον τύπο της ελαστικής ενέργειας που αποθηκεύεται σε πρισματική δοκό τυχούσης διατομής από γραμμικώς ελαστικό υλικό, υπό καθαρή κάμψη.
- Η γραμμικώς ελαστική δοκός (μέτρο ελαστικότητας E) του Σχ.3 έχει τετραγωνική διατομή ακμής b. Υπολογίστε, συναρτήσει των L, F, q, b, E, την ελαστική ενέργεια που αποθηκεύεται στη δοκό αν τα φορτία του Σχ.3 ασκηθούν στατικά από το μηδέν μέχρι την τελική τιμή και ερμηνεύστε τη σημασία κάθε όρου. Στη συνέχεια υπολογίστε τη βύθιση του ελεύθερου άκρου. Σχολιάστε συγκριτικώς τα δύο αποτελέσματα.

