



ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ-III
(Δευτέρα, 23 Ιανουαρίου 2023, ώρα 08:30)

Διδάσκων: Κουρκουλής Σταύρος, Καθηγητής ΕΜΠ

Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

- Το φύλλο εξετάσεων περιέχει **3 (τρία) ζητήματα**. Τα ζητήματα και οι ερωτήσεις κάθε ζητήματος δεν είναι ισοδύναμα ως προς τη βαθμολογία. Η βαθμολογία κάθε ζητήματος αναγράφεται στην αντίστοιχη εκφώνηση.
- Απαντήστε σε **δύο** τα ζητήματα. Η διάρκεια της εξέτασης είναι **δύο ώρες και τριάντα λεπτά**.
- Να απαντάτε **αποκλειστικά** και μόνον σε δ, 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.

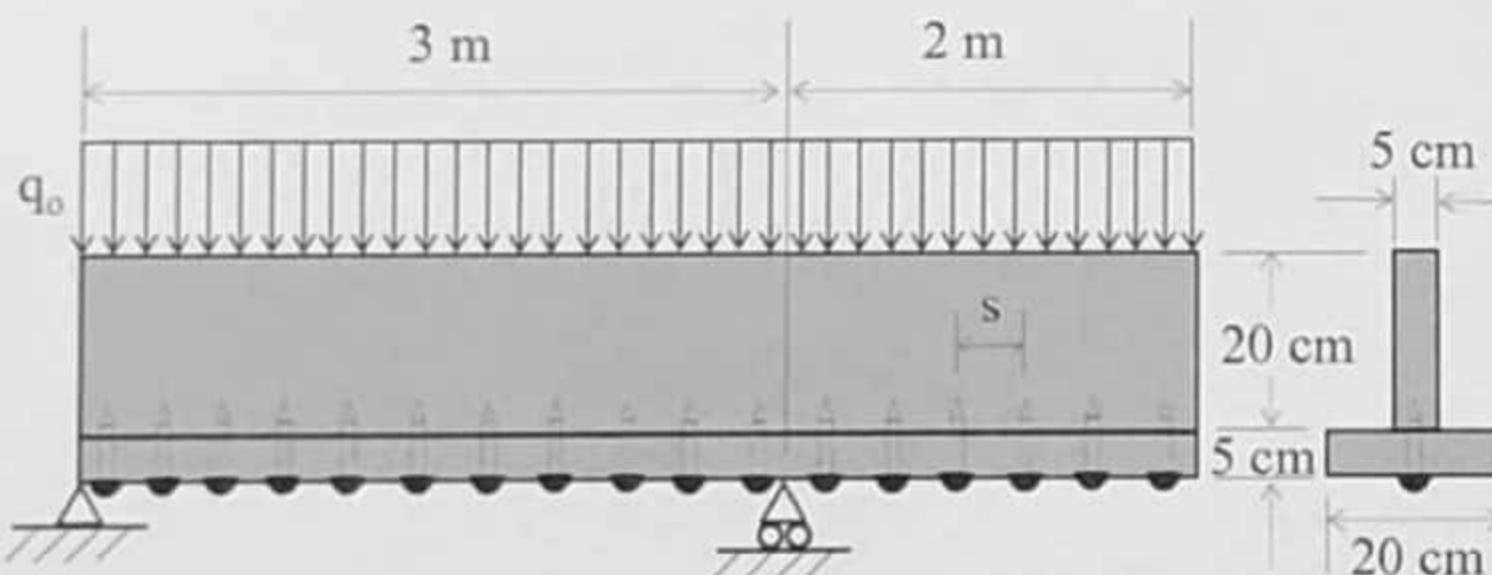
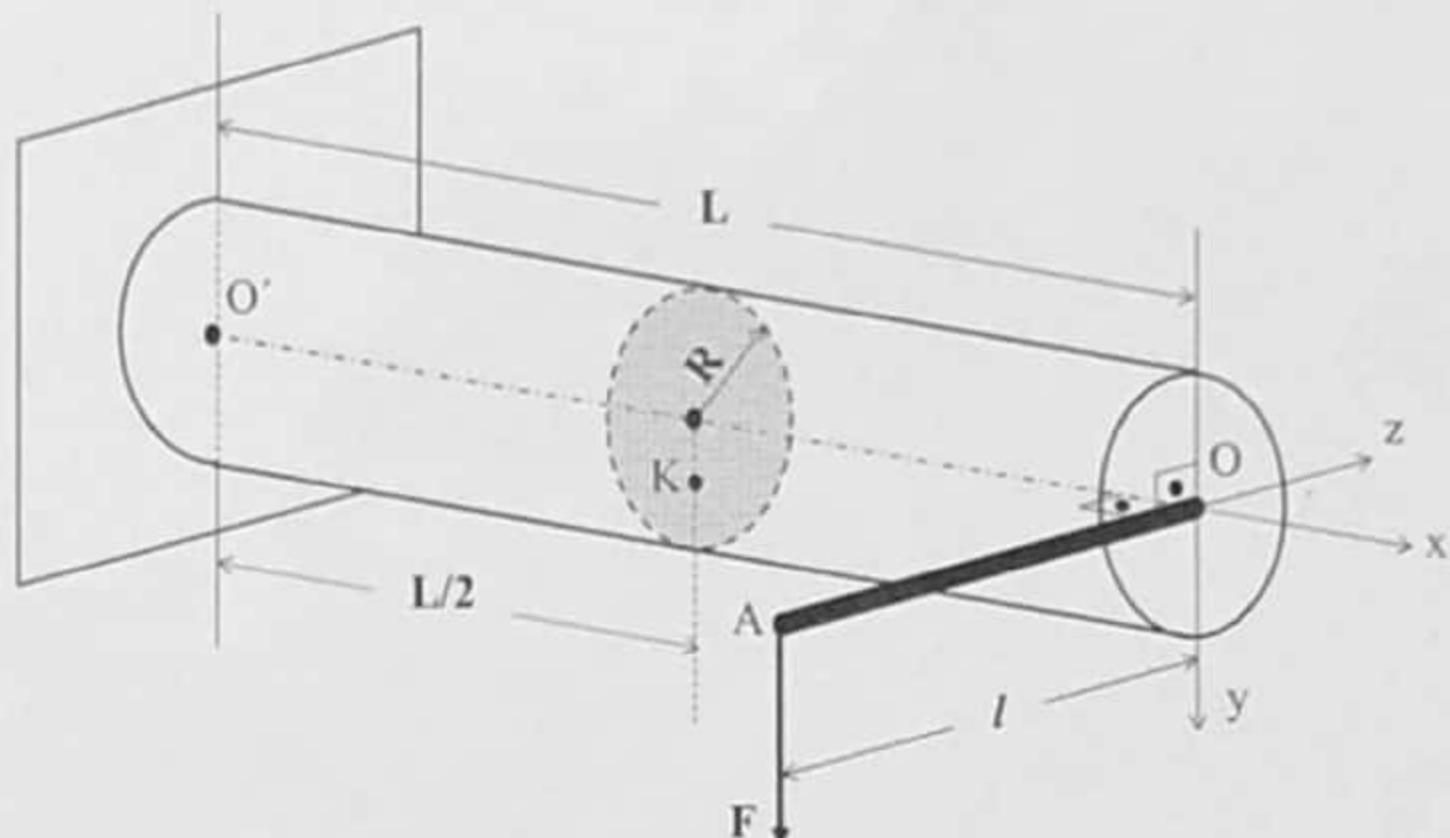
Όνοματεπώνυμο:.....

Εξάμηνο:.....

ZHTHMA 1° (20 μονάδες)

Μονόπακτη άτρακτος Ο'Ο', μήκους $L=2$ m και διαμέτρου $D=40$ cm, φορτίζεται μέσω ακάμπτου οριζοντίου προβόλου ΟΑ μήκους $l=1$ m με κατακόρυφη δύναμη $F=2$ kN. Να προσδιορισθεί ποσοτικώς ο τανυστής των τάσεων στο σημείο K ($L/2, R/2, 0$).

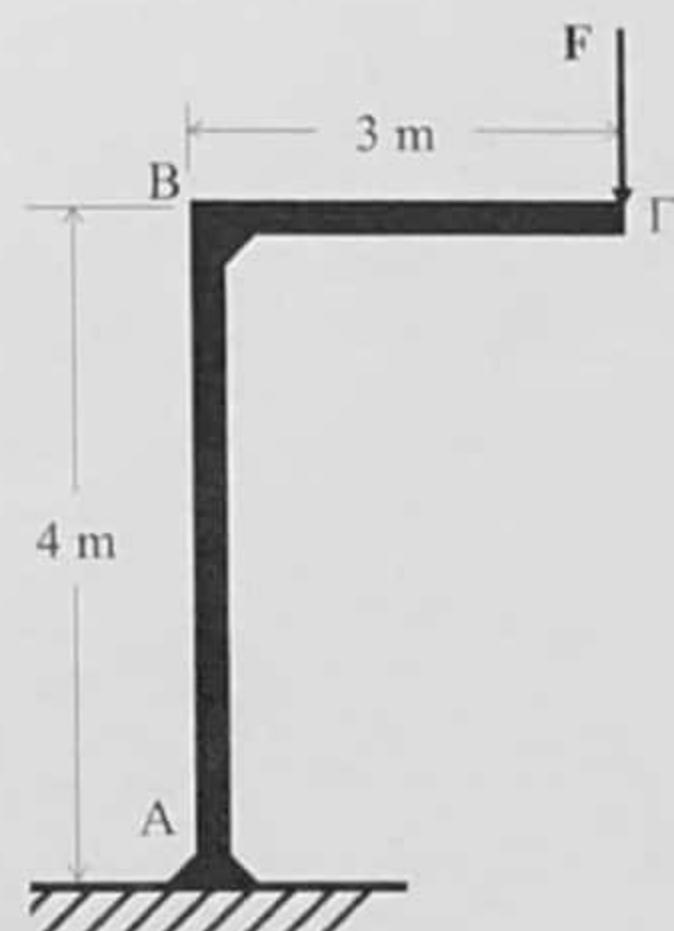
$$\text{Δίνεται: } \int x \sqrt{a^2 - x^2} dx = - \left[(a^2 - x^2)^{3/2} \right] / 3$$



ZHTHMA 2° (45 μονάδες)

Μονοπροέχουσα δοκός συντίθεται από δύο ίδιες συνηλωμένες σανίδες ξύλου. Οι ήλοι, από υλικό με τάση διαρροής $\sigma_y=300$ MPa, έχουν διάμετρο κορμού $d=5$ mm. Η δοκός φέρει ομοιόμορφο φορτίο $q_0=2$ kN/m. Θεωρώντας το ξύλο ασφαλές έναντι σύνθλιψης άντυγος:

- Προσδιορίστε την ελάχιστη επιτρεπτή απόσταση, s, μεταξύ των ήλων.
- Σχεδιάστε την κατανομή των διατμητικών τάσεων στην κρίσιμη έναντι διάτμησης διατομή.
- Υπολογίστε την ελάχιστη αναγκαία αντοχή του ξύλου έναντι ορθών τάσεων.
- Να σχολιάσετε την ορθότητα του τρόπου τοποθέτησης της διατομής.



ZHTHMA 3° (35 μονάδες)

Μονόπακτο, αβαρές, ορθογωνικό πλαίσιο αποτελείται από δύο ηλεκτροσυγκολλημένες χαλύβδινες δοκούς (μέτρο ελαστικότητας $E=200$ GPa, λόγος Poisson $\nu=0.3$), τετραγωνικής διατομής ακμής $a=100$ mm. Το πλαίσιο φορτίζεται με κατακόρυφη δύναμη $F=1$ kN στο ελεύθερο άκρο Γ. Αιτιολογώντας επαρκώς οποιαδήποτε υπόθεση ήθελε υιοθετηθεί, υπολογίστε το διάνυσμα μετατόπισης και τη γωνία στροφής του πλαισίου στο σημείο Γ.

Δίνεται: Ο (ενεργειακός) συντελεστής μορφής τετραγωνικής διατομής είναι $fs=6/5$.