



4<sup>η</sup> Ενδιάμεση Εξέταση

12:00-1:00 μ.μ. (60 λεπτά)

Παρασκευή, 12 Νοεμβρίου, 2004

Όνομα:	
Επίθετο:	
Αριθμός Ταυτότητας:	

Διαβάστε προσεκτικά τις πιο κάτω οδηγίες, χωρίς να γυρίσετε σελίδα προτού αρχίσει η εξέταση, και υπογράψτε:

1. Δεν επιτρέπεται η χρήση οποιουδήποτε υλικού ή χαρτιού πέρα από τα φύλλα χαρτιού που θα σας δοθούν.
2. Κατά την διάρκεια της εξέτασης απαγορεύεται:
  - οποιαδήποτε συνεργασία, συνομιλία ή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο επικοινωνία με συμφοιτητές/ριες σας
  - η ανταλλαγή οποιονδήποτε αντικειμένων (π.χ. χάρακες, υπολογιστικές μηχανές, κλπ) με συμφοιτητές/ριες σας
  - η χρήση κινητών τηλεφώνων τα οποία θα πρέπει να απενεργοποιηθούν αμέσως
3. Αποχώρηση από τον χώρο εξέτασης επιτρέπεται μόνο 20 λεπτά μετά την έναρξη της εξέτασης, ενώ δεν επιτρέπεται αποχώρηση από τον χώρο της εξέτασης τα τελευταία 10 λεπτά πριν από την λήξη της εξέτασης.
4. Ισχύουν όλοι οι Κανόνες Εξετάσεων του Πανεπιστημίου τους οποίους έχετε υποχρέωση να γνωρίζετε.

Έχω διαβάσει προσεκτικά και κατανοήσι πλήρως τις πιο πάνω οδηγίες.

Υπογραφή: .....

- Οι απαντήσεις στις περισσότερες ερωτήσεις μπορούν να δοθούν σε λίγα λεπτά με περιεκτικές προτάσεις, δίνοντας την ουσία της απάντησης και αποφεύγοντας άσκοπο χάσιμο χρόνου.
- Παρά το ότι η επίλυση του διαγωνίσματος μπορεί να γίνει σε περίπου 30-35 λεπτά, θα σας δοθούν 60 λεπτά ώστε να μην έχετε πίεση χρόνου στο διαγώνισμα.

Πρόβλημα	Μονάδες	Τελικός Βαθμός:
1	100	

**Άσκηση 1:** [100%]

Προσδιορίστε με την **AΔΕ** τις στρεφές του κόμβου  $\Gamma$  (δηλαδή τις στρεφές  $\Theta_X^\Gamma$ ,  $\Theta_Y^\Gamma$ , και  $\Theta_Z^\Gamma$  σύμφωνα με το απόλυτο σύστημα συντεταγμένων  $XYZ$ ) λόγω του επιβαλλόμενου εξωτερικού επικόμβιου φορτίου  $R_Z^\Gamma = -1\text{KN}$ , λαμβάνοντας υπόψη **όλες** τις μορφές παραμορφώσεων. Κατά την επίλυση του προβλήματος, χρησιμοποιείστε, για τα εσωτερικά εντατικά μεγέθη των δύο δοκών, τα τοπικά συστήματα συντεταγμένων ( $X'Y'Z'$ ), όπως φαίνονται στο πιο κάτω σχήμα. Επίσης, χρησιμοποιείστε τους πίνακες υπολογισμού των ορισμένων ολοκληρωμάτων για τον προσδιορισμό της δυνατής ελαστικής ενέργειας, η οποία δίνεται από τον πιο κάτω τύπο:

$$\int_0^L \left[ \delta N \left( \frac{N}{AE} \right) + V_y \left( \frac{V_y}{GA_y} \right) + \delta V_z \left( \frac{V_z}{GA_z} \right) + \delta T \left( \frac{T}{GJ} \right) + \delta M_y \left( \frac{M_y}{EI_y} \right) + \delta M_z \left( \frac{M_z}{EI_z} \right) \right] dx$$

Το μέτρο ελαστικότητας και το μέτρο διάτμησης του υλικού του φορέα είναι:  $E = 200\text{GPA}$  και  $G = 75\text{GPA}$ , αντίστοιχα, ενώ και τα δύο μέλη του φορέα έχουν κυκλική διατομή με ακτίνα  $r = 25\text{mm}$ .

Για μία κυκλική διατομή:

- ο οι ροπές αδρανείας δίνονται από τον τύπο:  $I_Y = I_Z = \frac{\pi \cdot r^4}{4}$
- ο η πολική ροπή δίνεται από τον τύπο:  $J = I_X = \frac{\pi \cdot r^4}{2}$
- ο ο συντελεστής μορφής της διατομής  $K$  ισούται με:  $K = K_Y = K_Z = \frac{10}{9}$









