

**2<sup>ο</sup> εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ**  
**Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι & Εργαστήριο»**

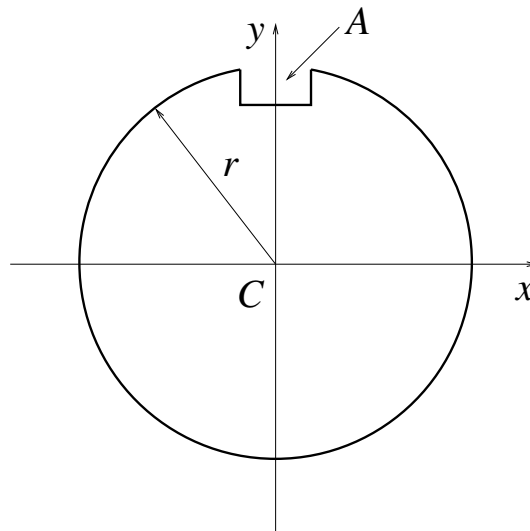
**Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος**

**14 - 6 - 2021**

**Θέμα 1 (3,3)**

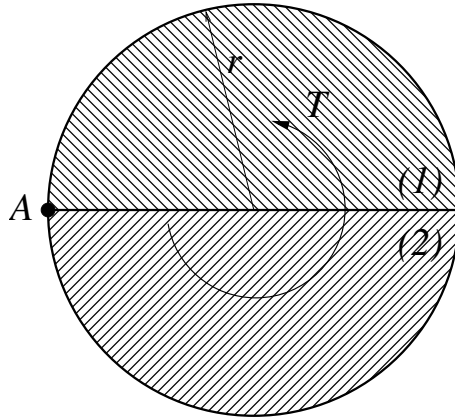
Κυκλική διατομή ακτίνας  $r$ , φέρει μικρή εγκοπή εμβαδού  $A$  στο πάνω μέρος της. Το εμβαδόν της εγκοπής είναι πολύ μικρότερο από το εμβαδόν της άθικτης διατομής ( $A \ll \pi r^2$ ).

1. Να δείξετε ότι το κεντροειδές της εγκεκομμένης διατομής συμπίπτει με το κεντροειδές  $C$  της άθικτης διατομής, εφαρμόζοντας προσέγγιση μηδενικής τάξης (αγνοώντας όρους που περιέχουν το  $A$  υψωμένο σε δυνάμεις  $\geq 1$ )
2. Να υπολογίσετε τις κύριες ροπές αδράνειας της εγκεκομμένης διατομής, εφαρμόζοντας προσέγγιση πρώτης τάξης (αγνοώντας όρους που περιέχουν το  $A$  υψωμένο σε δυνάμεις  $\geq 2$ ).
3. Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας της εγκεκομμένης διατομής ως προς κεντροβαρικό άξονα, στραμμένο κατά  $45^\circ$  ως προς τον άξονα  $Cx$ . Να εφαρμοστεί προσέγγιση πρώτης τάξης (αγνοώντας όρους που περιέχουν το  $A$  υψωμένο σε δυνάμεις  $\geq 2$ ). Να μην χρησιμοποιηθεί η σχέση μετασχηματισμού ροπής αδράνειας λόγω στροφής του συστήματος αξόνων.



**Θέμα 2 (3,3)**

Άτρακτος με κυκλική διατομή ακτίνας  $r$ , αποτελείται από δύο υλικά (1) και (2) με μέτρα διάτμησης  $G_1$  και  $G_2$  αντίστοιχα. Το κάθε υλικό καταλαμβάνει το μισό του συνολικού εμβαδού της διατομής. Τα δύο υλικά συγκολλώνται μεταξύ τους κατά μήκος της οριζόντιας διαμέτρου της διατομής. Η άτρακτος υποβάλλεται σε καθαρή στρέψη με ροπή στρέψης  $T$ . Να υπολογιστούν οι διατμητικές τάσεις και οι διατμητικές παραμορφώσεις στο άκρο  $A$  της οριζόντιας διαμέτρου της διατομής.



**Θέμα 3** (3,4)

Αμφιέριστη δοκός  $AB$  μήκους  $L$ , φορτίζεται με συγκεντρωμένο φορτίο  $P$  και με συγκεντρωμένη ροπή  $M_0$ , στο μέσο του μήκους της  $C$ . Η δοκός έχει ορθογώνια διατομή πλάτους  $b$  και ύψους  $h$ . Στη διατομή στο μέσο  $C$  του μήκους της δοκού, να υπολογίσετε:

1. Τις κύριες τάσεις στο σημείο  $D$ .
2. Τις ακρότατες διατμητικές τάσεις στο σημείο  $E$ .

