



2^ο εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Πρώτη ενδιάμεση εξέταση στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι»
Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος
29 - 4 - 2023

Θέμα 1 (5)

Μεταλλική ράβδος μήκους L , με εγκάρσια διατομή εμβαδού A , αποτελείται από ελαστοπλαστικό υλικό με καταστατικό νόμο εφελκυστικής τάσης σ - εφελκυστικής παραμόρφωσης ϵ

$$\sigma = E\epsilon \quad \text{για} \quad 0 < \sigma \leq \sigma_Y \quad (1)$$

$$\sigma = \sigma_Y \left(\frac{E\epsilon}{\sigma_Y} \right)^\alpha \quad \text{για} \quad \sigma \geq \sigma_Y. \quad (2)$$

E είναι το μέτρο ελαστικότητας του υλικού, σ_Y είναι η τάση διαρροής του και α είναι σταθερά για την οποία ισχύει ότι $0 < \alpha < 1$. Η ράβδος φορτίζεται με τάση σ_0 στην πλαστική περιοχή ($\sigma_0 > \sigma_Y$) και στη συνέχεια αποφορτίζεται. Να υπολογίσετε:

1. Το έργο που παράγει η εφελκυστική δύναμη που ασκείται στη ράβδο, κατά τη φόρτιση.
2. Το ελαστικό μέρος του παραπάνω έργου που αποταμιεύεται στη ράβδο κατά τη φόρτιση και αποβάλλεται στο περιβάλλον κατά την αποφόρτιση.
3. Το ανελαστικό μέρος του παραπάνω έργου που χάνεται κατά τη διαδικασία φόρτισης - αποφόρτισης.



Θέμα 2 (5)

Άτρακτος μήκους L με μεταβαλλόμενη κυκλική διατομή, είναι πακτωμένη στο δεξιό άκρο της B και φορτίζεται με ροπή στρέψης T στο ελεύθερο, αριστερό άκρο της A . Η διάμετρος της διατομής της ατράκτου στα άκρα της A και B , είναι d_A και d_B αντίστοιχα, ενώ η μεταβολή της διαμέτρου της διατομής κατά μήκος της ατράκτου είναι γραμμική. Το υλικό της ατράκτου έχει μέτρο διάτμησης G . Να υπολογίσετε την κατανομή των μεγίστων ορθών παραμορφώσεων, κατά μήκος της ατράκτου.

