

2^ο εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι & Εργαστήριο»

Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος
28-6-2016

Θέμα 1 (2)

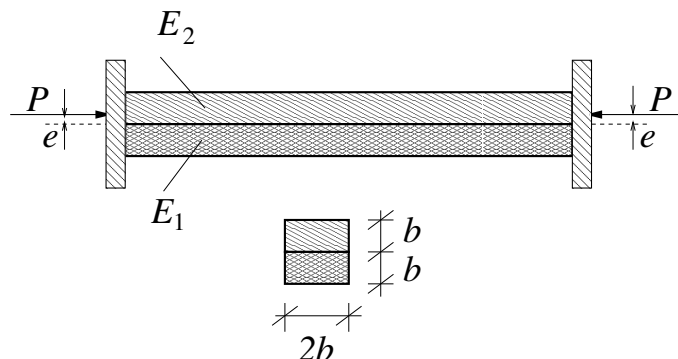
Μεταλλική ράβδος από μη γραμμικά ελαστικό υλικό υποβάλλεται σε μονοαξονικό ομοιόμορφο εφελκυσμό. Ο καταστατικός νόμος Ramberg - Osgood του υλικού δίνεται από τη σχέση

$$\sigma(\epsilon) = \frac{124000\epsilon}{1 + 240\epsilon} \quad \text{όπου} \quad 0 \leq \epsilon \leq 0,03 \quad \text{και} \quad \sigma \text{ σε } MPa. \quad (1)$$

Η ράβδος φορτίζεται μέχρι την τάση των $400MPa$, μετά αποφορτίζεται πλήρως και στη συνέχεια επαναφορτίζεται μέχρι τη θραύση. Να υπολογίσετε την τάση διαρροής και την παραμόρφωση διαρροής της ράβδου κατά τη διάρκεια της επαναφόρτισης.

Θέμα 2 (3)

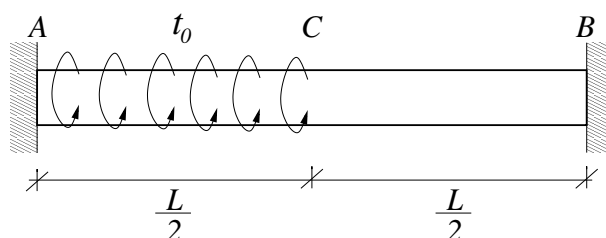
Ράβδος από σύνθετο υλικό αποτελείται από δύο ορθογώνια τμήματα συγκολλημένα μεταξύ τους κατά τη διαμήκη διεύθυνση. Τα μέτρα ελαστικότητας των δύο τμημάτων είναι E_1 και E_2 αντίστοιχα και οι διαστάσεις των διατομών τους είναι $2b \times b$. Η ράβδος υποβάλλεται σε θλιπτική δύναμη P , η οποία μεταφέρεται στη ράβδο μέσω δύο απαραμόρφωτων πλακών. Να υπολογιστεί η εκκεντρότητα e των δυνάμεων P , έτσι ώστε σε καθένα από τα δύο τμήματα της ράβδου, να αναπτύσσεται ομοιόμορφη θλίψη.



Θέμα 3 (3)

Άτρακτος κυκλικής διατομής ACB είναι πακτωμένη στα άκρα της A και B και φορτίζεται με ομοιόμορφα κατανεμημένη ροπή στρέψης, έντασης t_0 ανά μονάδα μήκους, στο μισό του μήκους της AC . Η πολική ροπή αδράνειας I_P της διατομής της ράβδου και το μέτρο διάτμησης του υλικού G , θεωρούνται γνωστά. Να υπολογιστούν:

1. Οι αντιδράσεις στήριξης της ράβδου.
2. Η μέγιστη γωνία στροφής κατά μήκος της ράβδου.



Θέμα 4 (2)

Δοκός ορθογώνιας διατομής διαστάσεων $h \times h$, αποτελούμενη από γραμμικά ελαστικό

υλικό, υποβάλλεται σε καθαρή κάμψη γύρω από τον οριζόντιο άξονα, στις δύο διαφορετικές θέσεις που φαίνονται στο σχήμα. Για ίδια μέγιστη τάση στις δύο διατάξεις, να βρεθεί ο λόγος των αντίστοιχων ροπών κάμψης.

