

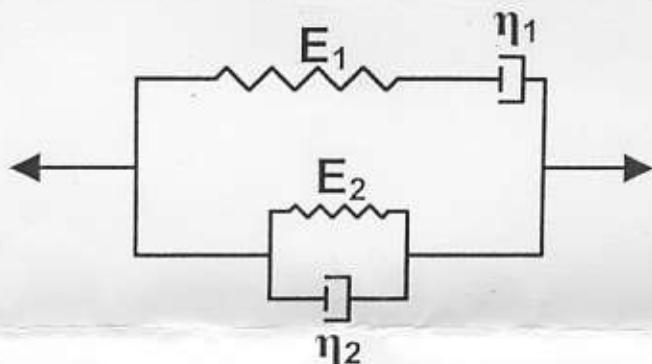


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ
ΥΛΙΚΩΝ

24/09/2009

Διδάσκοντες: Ε.Κοντού, Κ. Λαζόπουλος

Θέμα 1: (2.5/10) Για το ιξωδοελαστικό μοντέλο του σχήματος να υπολογίσετε α) την καταστατική διαφορική εξίσωση β) τη συνάρτηση χαλάρωσης $Y(t)$.



Θέμα 2: (2.5/10) Α) Να διατυπωθεί το αξίωμα του Drucker και να αναφέρετε δύο βασικές συνέπειές του. Β) Να γράψετε τις εξισώσεις Prandtl-Reuss. Πως διαμορφώνονται οι εξισώσεις αυτές για επίπεδη πλαστική παραμόρφωση με $\varepsilon_{zz} = 0$, $\dot{\varepsilon}_{zz} = 0$, $\sigma_{yy} = 0$. Δεν υπάρχουν διατμητικές τάσεις. Στη συνέχεια να δείξετε ότι τα κριτήρια Tresca και Mises εκφρασμένα ως προς την τάση διαρροής σε διάτμηση είναι ισοδύναμα για την παραπάνω περίπτωση

Τυπολόγιο

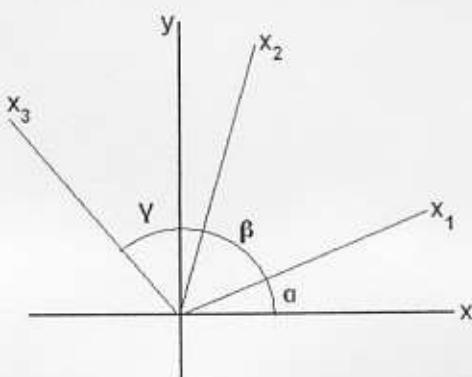
$$L\{u[t]\} = \frac{1}{s}, \quad L^{-1}\left\{\frac{n!}{s^{n+1}}\right\} = t^n, n = 0, 1, 2, \dots \quad L^{-1}\left\{\frac{1}{s+a}\right\} = e^{-at}$$

$$J_2 = \frac{1}{6} [(\sigma_{xx} - \sigma_{yy})^2 + (\sigma_{yy} - \sigma_{zz})^2 + (\sigma_{zz} - \sigma_{xx})^2] + \sigma_{xy}^2 + \sigma_{yz}^2 + \sigma_{zx}^2 = k^2$$

Θέμα 1^o:

A. Μία ροζέττα, για τον προσδιορισμό των τροπών σε ένα σημείο, μετράει την τροπή σε τρείς διευθύνσεις x_1, x_2, x_3 , που σχηματίζουν γωνίες α, β, γ με τον άξονα των x και μεταξύ τους, δες σχήμα. Οι τροπές βρίσκονται ίσες με $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ αντίστοιχα. Να προσδιορισθεί ο τανυστής των τροπών στο σύστημα (x,y) συναρτήσει των $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ και των γωνιών α, β, γ .

B. Εφαρμογή : $\varepsilon_1=0.03, \varepsilon_2=0.05, \varepsilon_3=0.07$ και $\alpha=60^\circ, \beta=60^\circ, \gamma=60^\circ$.

Θέμα 2^o

A. Ένα πεδίο μετατοπίσεων δίνεται από τις σχέσεις,

$$u_1 = 3x_1 x_2^2, \quad u_2 = 2x_3 x_1, \quad u_3 = x_3^2 - x_1 x_2.$$

Να προσδιορισθεί ο τανυστής των τάσεων εάν το μέτρο ελαστικότητας είναι E και ο λόγος του Poisson v .

B. Εφαρμογή : $x_1 = 1\text{m}, \quad x_2 = 2\text{m}, \quad x_3 = 3\text{m}, \quad v = 0.3$ και $E = 200 \text{ MPa}$