

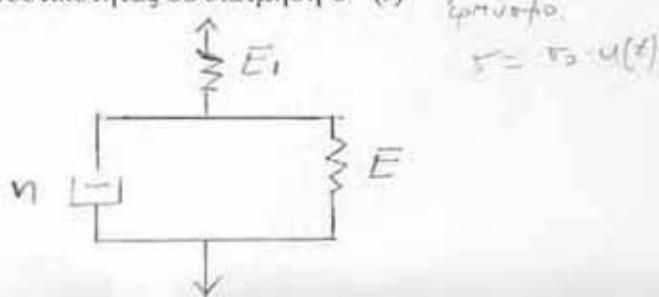


**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ**  
**ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ**  
**ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΕΛΛΑΣΤΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

17/02/2009

Διδάσκοντες: Ε.Κοντού, Κ. Λαζόπουλος

**Θέμα 1: (2.5/10)** Για το ιξωδοελαστικό μοντέλο του σχήματος να υπολογίσετε α) την καταστατική διαφορική εξίσωση σε διάτμηση, εάν ο λόγος Poisson  $\nu=0.5$   
 β) τη συνάρτηση ενδοτικότητας σε διάτμηση  $J^G(t)$



**Θέμα 2: (2.5/10)** Για μονοαξονική καταπόνηση δίνεται η σχέση  $\varepsilon_{xx}^p = (a\sigma_{xx} - Y)^b$   
 Όπου  $a, b$  είναι σταθερές και  $Y$  η τάση διαρροής του υλικού. Εάν το υλικό ακολουθεί το κριτήριο Mises και εμφανίζει ισότροπη κράτυνση να υπολογιστεί το  $\dot{\varepsilon}_{ij}^p$

#### ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

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

$$L\{f(t)\} = -\dot{f}(0) - sf(0) + s^2 \bar{f}(s)$$

$$2G = \frac{E}{1+\nu}$$

$$\rho^e \sigma_{xy} = \alpha^e \cdot \epsilon_{xy}$$

Mises:

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

$$\dot{\varepsilon}_{ij}^p = \frac{3}{2} \frac{\dot{\sigma}}{\bar{\sigma}} H' s_{ij}, \quad J_2 = \left( \frac{Y}{\sqrt{3}} \right)^2, \quad \bar{\sigma} = \sqrt{3J_2}, \quad \bar{\sigma} = H(\bar{\epsilon}^p)$$

Θέματα Μηχανικής των Συνεχών Μέσων. 17/2/2009

Θέμα. 1<sup>ο</sup>. Να προσδιορισθούν οι κύριες τάσεις και οι κύριες κατευθύνσεις για τον τανυστή των τάσεων,

$$\sigma_y = \begin{pmatrix} \tau & \tau & \tau \\ \tau & \tau & \tau \\ \tau & \tau & \tau \end{pmatrix}$$

Θέμα 2<sup>ο</sup>. Σε μια ροζέτα μέτρησης της επίπεδης παραμόρφωσης, τα μηκυνσιόμετρα τοποθετούνται σχηματίζοντας ίσες γωνίες μεταξύ τους ( $120^\circ$ ). Εάν το δεύτερο (κατά την αριστερόστροφη φορά) μηκυνσιόμετρο μετράει τροπή διπλάσια του πρώτου και το τρίτο τριπλάσια του πρώτου, να προσδιορισθεί η μέγιστη διατμητική τροπή.