



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ

8<sup>ο</sup> εξάμηνο /κατ. Φυσικού Εφαρμογών

21/6/2005

Διδάσκουσα: Ε.Κοντού

1.10 σελίδα

**Θέμα 1 (1.5):** Σε ένα βουλκανισμένο ελαστομερές το μέσο μοριακό βάρος μεταξύ των σταυροδεσμών είναι 50000. Να υπολογίσετε την εφέλκυστική τάση για 120% παραμόρφωση στους 20 και 50 °C. Να ερμηνεύσετε το αποτέλεσμα. Δίνεται  $R=8.314 \text{ J/mol K}$ ,  $\rho=1 \text{ g/cm}^3$

**Θέμα 2 (2.5):** Να περιγράψετε τις μεταπτώσεις των πολυμερών

**Θέμα 3 (2.5):** Η συμπεριφορά ενός πολυμερούς μπορεί να προσομοιωθεί με τρία στοιχεία Maxwell συνδεδεμένα εν παραλλήλω με κοινή σταθερά E. Σε πείραμα χαλάρωσης τάσης παρατηρείται μείωση της τάσης κατά 30% της αρχικής τιμής μετά από χρόνο 15min. Εάν ο χρόνος χαλάρωσης του πρώτου στοιχείου είναι 5 min, και του δεύτερου στοιχείου είναι 8 min να υπολογίσετε το χρόνο χαλάρωσης του τρίτου στοιχείου.

**Θέμα 4 (1.5):** Να αναφέρετε τις βασικές κατηγορίες μη- νευτωνικών ρευστών και τα αντίστοιχα διαγράμματα ( $\tau, \dot{\gamma}$ ).

**Θέμα 5 (2.0):** Ένα τίγμα πολυμερούς ρέει σε αγωγό κυκλικής διατομής ακτίνας R με οξειδική στρωτή ροή. Ζητείται η κατανομή της διατμητικής τάσης του ρευστού και η συνάρτηση της ταχύτητας αυτού ως προς την ακτίνα r. Δίνεται το φαινόμενο ξέωδες  $\eta_\phi = k\dot{\gamma}^\alpha$  όπου k, m σταθερές. Επίσης δίνεται η διατμητική τάση του ρευστού  $\tau_w$  στο τοίχωμα του αγωγού.

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

$$\sigma = \frac{\rho RT}{M_c} \left( \lambda - \frac{1}{\lambda^2} \right)$$

$$\nabla P + \nabla \underline{\tau} = 0$$

$$\tau = \eta_\phi \dot{\gamma} \quad \dot{\gamma} = \frac{dv(r)}{dr}$$

23.

e - e

0.65.

1.915.

$$\rho_a = N \cdot m \cdot e^{0.20} \quad 2.2 - 0.20 \quad 2. \quad 0.185$$