

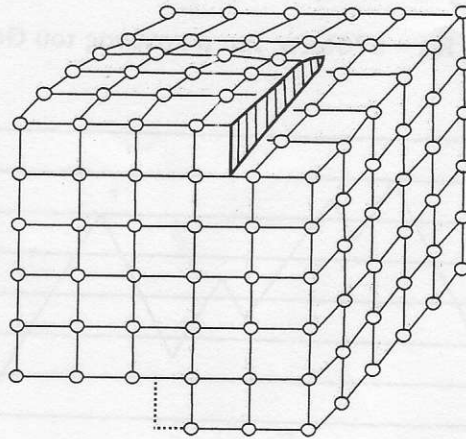


Πάτρα 02 Σεπτεμβρίου 2010
(διάρκεια εξέτασης 2:00 ώρες)

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

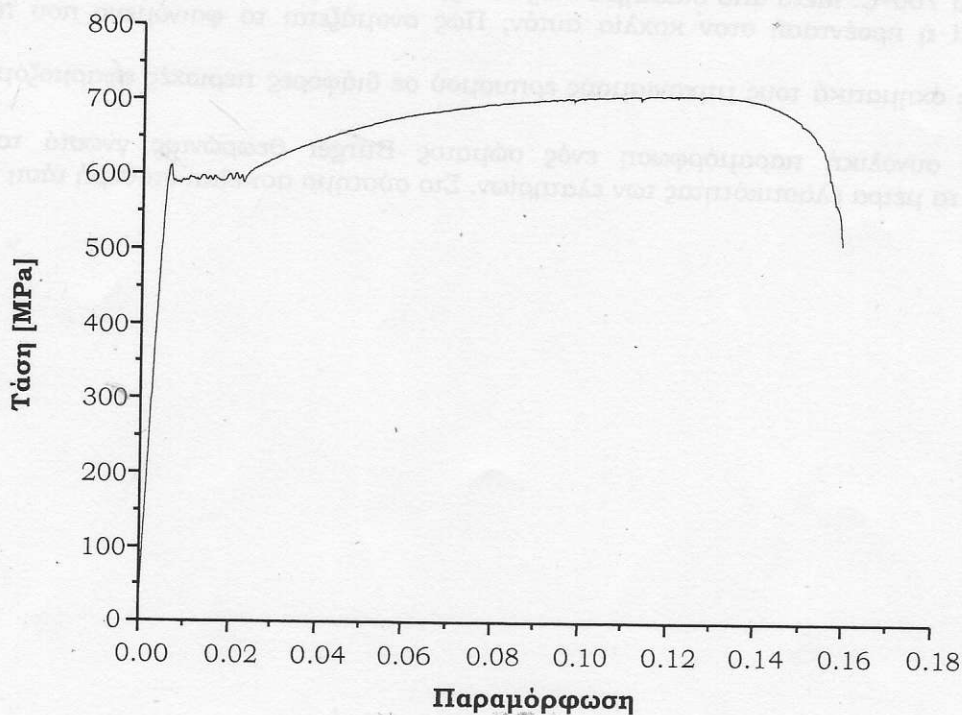
ΘΕΜΑ 1°

A) Δίνεται το κρυσταλλικό πλέγμα του Σχήματος 1. Τι είδους ατέλεια παρατηρείτε; Να σχεδιάσετε το βρόγχο Burgers και το διάνυσμα Burgers. Τι εκφράζει το διάνυσμα Burgers;

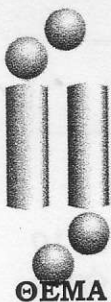


Σχήμα 1

B) Πώς μεταβάλλεται το όριο διαρροής ενός υλικού με το ρυθμό ψύξης του τήγματος και γιατί;
Γ) Δίνεται η καμπύλη τάσης - παραμόρφωσης ενός δομικού χάλυβα μετά από δοκιμή εφελκυσμού (Σχήμα Δ)
Δ) Να παρασταθεί ποιοτικά στο ίδιο διάγραμμα για θερμοκρασία $T=500\text{ }^{\circ}\text{C}$ και να αιτιολογηθούν οι διαφορές που βρίσκετε.



Σχήμα 2

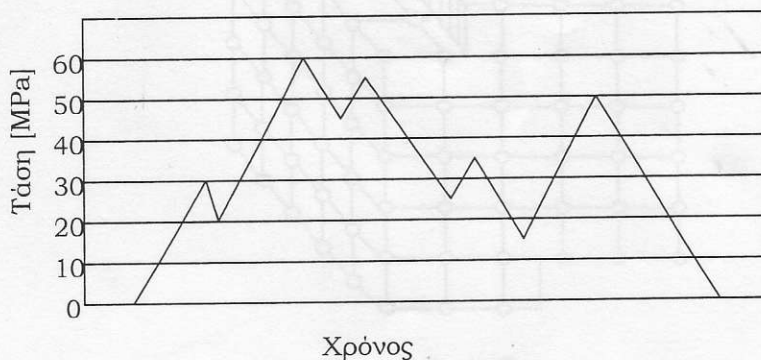


Καθηγητής Σπ. Παντελάκης

ΘΕΜΑ 2°

- A) Τι ονομάζουμε «σταθεροποιημένο βρόχο υστέρησης».
B) Τι χαρακτηρίζουμε ως βλάβη κόπωσης ενός μεταλλικού υλικού για το σχεδιασμό ενός δομικού στοιχείου με ανοχή στη βλάβη κόπωσης; Σε τι κλίμακα διαστάσεων παρατηρούμε την παραπάνω βλάβη; Τι χαρακτηρίζεται ως βλάβη κόπωσης σε μικρότερες κλίμακες διαστάσεων;
Γ) Ένα δοκίμιο καταπονείται με τα παρακάτω επαναλαμβανόμενα φορτία. Να υπολογιστούν οι κύκλοι αστοχίας του δοκιμίου αυτού. Για την αναγωγή του ιστορικού σε πλήρεις κύκλους φόρτισης να χρησιμοποιηθεί ο κανόνας “rainflow” ενώ για τη συσσώρευση βλάβης να χρησιμοποιηθεί ο γραμμικός κανόνας του Miner. Δίνεται ο κανόνας του Basquin για το υλικό για μέση τάση μηδέν, $\sigma_f N_f^{0.073} = 649$.

Δίνεται επίσης η αντοχή σε εφελκυσμό $R_m = 570\text{MPa}$ και ο κανόνας του Goodman $\frac{\sigma_a}{\sigma_f} + \frac{\sigma_m}{R_m} = 1$.



ΘΕΜΑ 3°

- A) Δίνεται προένταση 50KN (με χρήση μπουλονιού) σε ένα χαλύβδινο κοχλία ο οποίος λειτουργεί σε λέβητα και σε θερμοκρασία 700°C. Μετά από διάστημα ενός έτους, ο κοχλίας αυτός επιθεωρείται. Πώς αναμένεται να έχει μεταβληθεί η προένταση στον κοχλία αυτόν; Πώς ονομάζεται το φαινόμενο που προκαλεί την μεταβολή αυτή;
B) Να απεικονίσετε σχηματικά τους μηχανισμούς ερπυσμού σε διάφορες περιοχές εφαρμοζόμενων τάσεων και θερμοκρασιών.
Γ) Υπολογίστε τη συνολική παραμόρφωση ενός σώματος Burger θεωρώντας γνωστά τα ιζώδη των αποσβεστήρων και τα μέτρα ελαστικότητας των ελατηρίων. Στο σύστημα ασκείται σταθερή τάση σ .