



## ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΥΛΙΚΩΝ

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>:

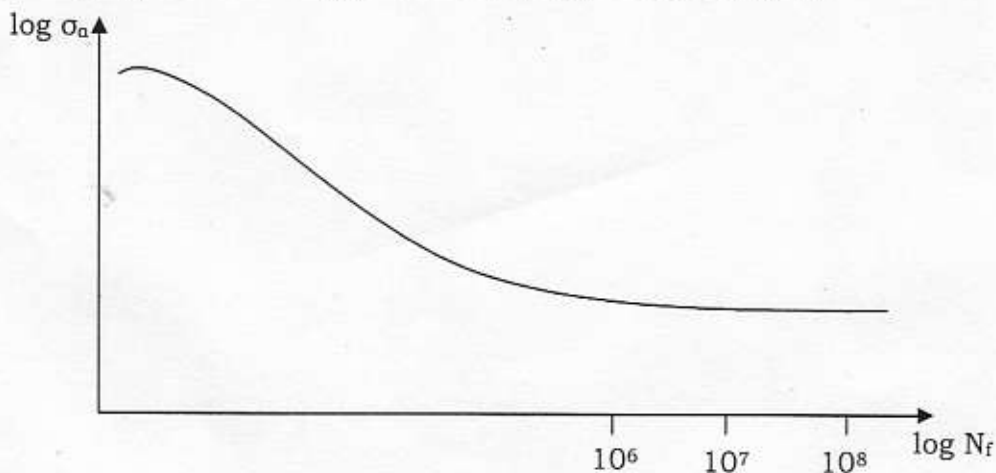
(1) Να παρασταθεί γραφικά η καμπύλη ονομαστικής τάσης - ονομαστικής παραμόρφωσης για ένα μεταλλικό υλικό το οποίο κατά τον εφελκυσμό παρουσιάζει ισχυρή ενδοτράχυνση. Στο ίδιο διάγραμμα να παρασταθεί η καμπύλη πραγματικής τάσης - πραγματικής παραμόρφωσης του υλικού. Αν η ελαστική περιοχή δεν έχει γραμμική περιοχή να ευρεθεί γραφικά το μέτρο ελαστικότητας καθώς και το όριο διαρροής του υλικού.

(2) Ποια είναι η διαφορά των τιμών ονομαστικής και πραγματικής τάσης καθώς και των τιμών ονομαστικής και πραγματικής παραμόρφωσης ενός υλικού όταν η τιμή της πραγματικής παραμόρφωσης είναι 2%; (Οι τύποι που θα χρησιμοποιηθούν να αποδεικτούν)

(3) Οι διαφορές που προκύπτουν από το παραπάνω ερώτημα μπορούν να παραληφθούν κατά το σχεδιασμό μηχανολογικών κατασκευαστικών στοιχείων; (Η απάντησή σας να αιτιολογηθεί)

### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>:

(1) Δίδεται η καμπύλη Woehler ενός μεταλλικού υλικού (Σχήμα 1). Ποια τιμή του εύρους τάσης κόπωσης θα επιλέγατε προκειμένου να σχεδιάσετε ένα κατασκευαστικό στοιχείο που θα καταπονηθεί σε κόπωση και πρέπει να έχει διάρκεια ζωής  $10^8$  κύκλους; (Η απάντησή σας να αιτιολογηθεί)



Σχήμα 1



Καθηγητής Σπ. Παντελάκης

(2) Να παρασταθεί γραφικά η καμπύλη εύρους παραμόρφωσης ( $\Delta\epsilon$ ) – αριθμών κύκλων αστοχίας κόπωσης ( $N_f$ ) για ένα μεταλλικό υλικό που καταπονείται σε ολιγοκυκλική κόπωση. Στο ίδιο διάγραμμα να παρασταθούν γραφικά οι καμπύλες της ελαστικής και της πλαστικής συνιστώσας του εύρους παραμόρφωσης σαν συνάρτηση των κύκλων αστοχίας κόπωσης.

(3) Ποιες εξισώσεις περιγράφουν την ελαστική και πλαστική συνιστώσα του εύρους παραμόρφωσης σαν συνάρτηση του  $N_f$ ; Οι σταθερές των εξισώσεων αυτών να ευρεθούν γραφικά.

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>:

(1) Να παρασταθεί γραφικά η καμπύλη της συνάρτησης της μεταβολής της ταχύτητας αύξησης της ρωγμής με τη διαφορά του συντελεστή έντασης τάσεως για ένα μεταλλικό υλικό. Στο διάγραμμα να δειχτούν οι 3 χαρακτηριστικές περιοχές. Ποιο είναι το χαρακτηριστικό της κάθε μιας από τις περιοχές αυτές;

(2)α) Να παρασταθούν γραφικά στο ίδιο διάγραμμα οι καμπύλες αύξησης της ρωγμής  $a$  με τον αριθμό των κύκλων κόπωσης  $N$  για ένα πολύ πλατύ μεταλλικό έλασμα με κεντρική αρχική ρωγμή  $a_0$  όταν αυτό καταπονείται i) με  $\sigma_{a1}$ ,  $R=0$  και ii)  $\sigma_{a2} > \sigma_{a1}$ ,  $R=0$ . (Η διαφορά στις καμπύλες να αιτιολογηθεί).

β) Για τις παραπάνω καμπύλες να παρασταθούν γραφικά στο ίδιο διάγραμμα οι καμπύλες  $\frac{da}{dN} = f(\Delta K)$ . (Η απάντησή σας να αιτιολογηθεί)

