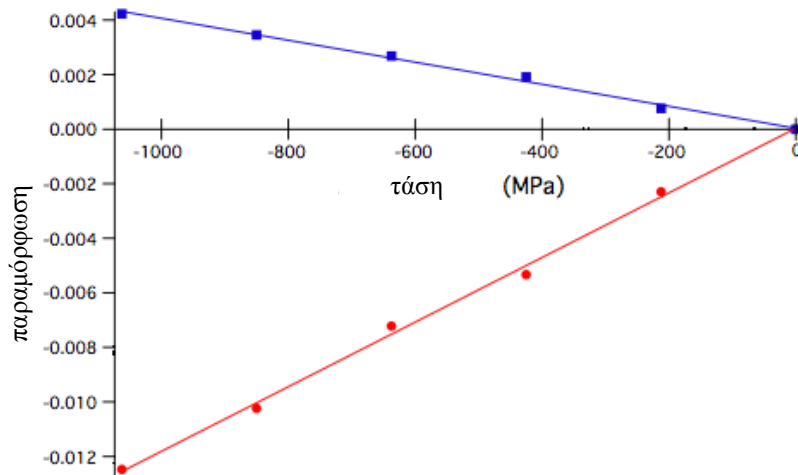


**Τελική εξέταση στο μάθημα 4^{ου} εξαμήνου
«Υλικά»
Σάββατο, 14 Ιουνίου 2014**

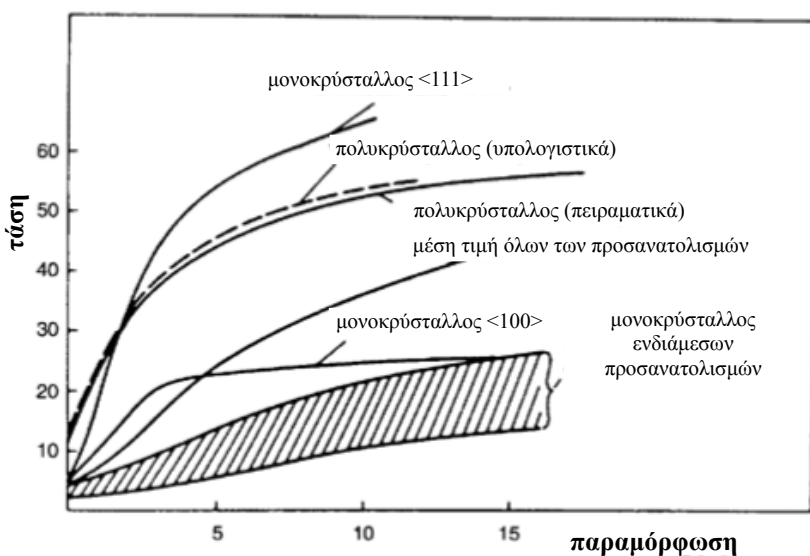
1. Βάσει της φυσικής σημασίας του μέτρου του *Young* πόσο διαφορετική περιμένετε να είναι η ακαμψία ενός μεταλλικού γυαλιού (η τυχαία στοιβαξη αντιστοιχεί σε ποσοστό πλήρωσης 63.4%) από τον πολυκρυσταλλο του ίδιου μετάλλου με δομή εκκ; Πόσο διαφορετική περιμένετε να είναι η αντοχή; [Ένα τυπικό μέταλλο έχει μέτρο του *Young* περίπου 200 GPa και όριο διαρροής περίπου 200 MPa.] (2.0)

2. Στο παρακάτω διάγραμμα δίνεται η παραμόρφωση κατά μήκος του άξονα φόρτισης και κατά την εγκάρσια διεύθυνση σε δοκιμή θλίψης συναρτήσει της τάσης (ονομαστικά μεγέθη). Υπολογίστε το μέτρο του *Young* και τον λόγο του *Poisson*. Αν η αρχική διατομή είναι κυκλική, διαμέτρου 3mm πόσο διαφέρει η πραγματική από την ονομαστική τάση; (2.0)



3. Κύβος από EVA (ελαστομερές) με μέτρο του *Young* $E = 5$ MPa και λόγο του *Poisson* $\nu = 0.4999$ υφίσταται εντατική κατάσταση τέτοια ώστε $\epsilon_x = \epsilon_y \neq 0$ κι όλες οι υπόλοιπες παραμορφώσεις (συμπεριλαμβανομένων των διατμητικών) είναι μηδενικές. Υπολογίστε την τάση σ_z συναρτήσει των (γνωστών) σ_x, σ_y . Πως ερμηνεύεται η παραμόρφωση στα ελαστομερή; (2.0)

4. Στο διπλανό διάγραμμα σημειώνονται καμπύλες τάσης παραμόρφωσης για πολυκρυσταλλο και μονοκρυσταλλο αλουμινίου με διαφορετικούς προσανατολισμούς ως προς την διεύθυνση εφέλκυσμού. Εξηγήστε τις διαφορετικές συμπεριφορές (<111>, <100>, πολυκρυστάλλου) βάσει της κίνησης των διαταραχών. (2.0)



5. Υπολογίστε προσεγγιστικά, συναρτήσει του ορίου διαρροής και του μέτρου ελαστικότητας, την πλαστική παραμόρφωση ϵ^{pl} εξαιτίας της όλκιμης διάδοσης μιας ρωγμής σε υλικό που παρουσιάζει χαμηλό βαθμό εργοσκήρυσης κατά μήκος της πλαστικής ζώνης, και θεωρώντας ότι η δυσθραυστότητα οφείλεται εξολοκλήρου στο πλαστικό έργο. (2.0)