



CHM_582: Μηχανική Υλικών

Φροντιστήριο 4: Τάσεις και Παραμορφώσεις υπό Αξονική Φόρτιση

Κωνσταντίνος Γ. Δάσιος, Αναπλ. Καθηγητής
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών
kdassios@upatras.gr

Πάτρα, Απρίλιος 2025

Άσκηση 1:

Κυλινδρικό δοκίμιο αλουμινίου διαμέτρου 19 mm και μήκους 200 mm παραμορφώνεται ελαστικά σε εφελκυσμό από δύναμη ίση με 48,8 kN. Αν δίνονται το μέτρο ελαστικότητας του Al 69 GPa και ο λόγος Poisson 0.33, προσδιορίστε:

- α) Το μέγεθος της επιμήκυνσης του δοκιμίου στη διεύθυνση της εφαρμοζόμενης τάσης.
- β) Τη μεταβολή στην διάμετρο του δοκιμίου. Η διάμετρος θα αυξηθεί ή θα μειωθεί;

Άσκηση 2:

Ένα κυλινδρικό δοκίμιο μεταλλικού κράματος υπόκειται σε θλίψη. Η αρχική και η τελική διάμετρος του είναι 20 και 20,025 mm αντίστοιχα και το τελικό του μήκος 74,96 mm. Εάν η παραμόρφωση είναι πλήρως ελαστική, υπολογίστε το αρχικό μήκος του δοκιμίου. Το μέτρο ελαστικότητας και το μέτρο διάτμησης του υλικού είναι 105 GPa και 39,7 GPa, αντίστοιχα.

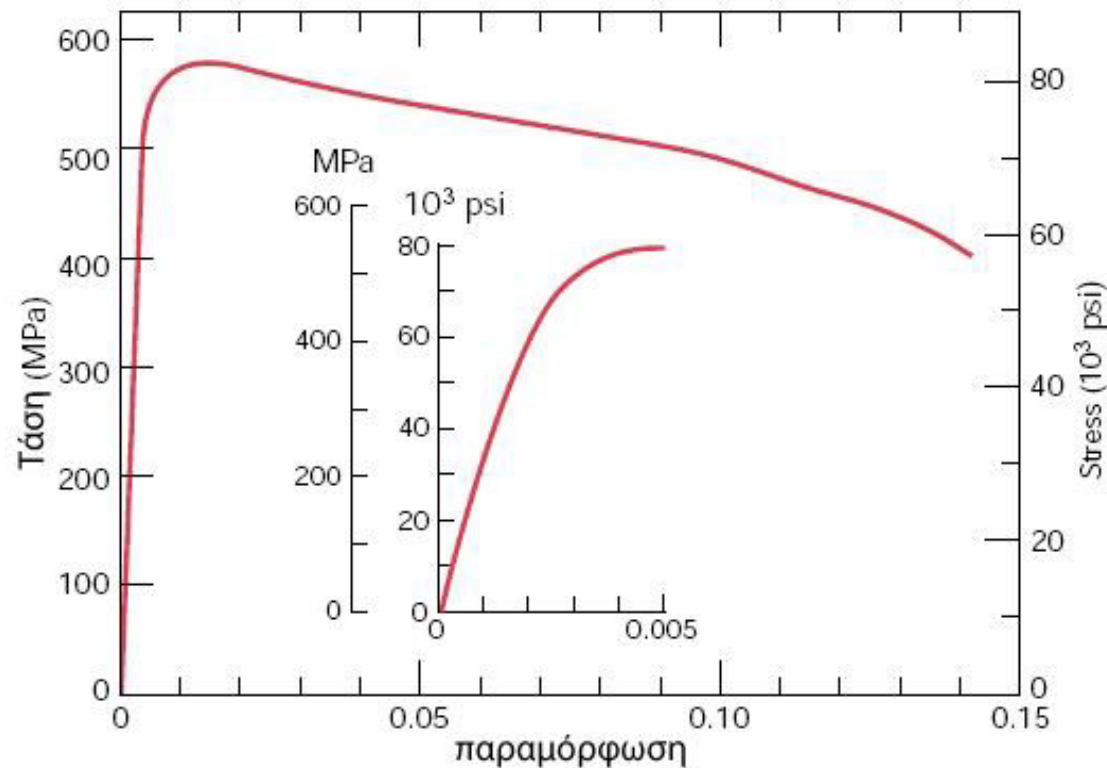
Άσκηση 3:

Στο Σχήμα απεικονίζεται η εφελκυστική συμπεριφορά μηχανικής τάσης-παραμόρφωσης κράματος χάλυβα.

α) Να υπολογιστεί το μέτρο ελαστικότητας του υλικού.

β) Να υπολογιστεί το όριο διαρροής που αντιστοιχεί σε παραμόρφωση 0,002 (ή 0.2%)

γ) Να υπολογιστεί η αντοχή σε εφελκυσμό.



Άσκηση 4:

Κυλινδρικό δοκίμιο αρχικής διαμέτρου 12,8 mm και ενεργού μήκους 50,8 mm υφίσταται εφελκυστική φόρτιση μέχρι τη θραύση του. Η διάμετρος στο σημείο της θραύσης, τη στιγμή της θραύσης, είναι 6,60 mm. Το ενεργό μήκος του δοκιμίου, τη στιγμή της θραύσης, είναι 72,14 mm.

Υπολογίστε:

1. τη μείωση της διατομής στο σημείο της θραύσης ως ποσοστό επί τοις %
2. την επιμήκυνση του δοκιμίου κατά τη θραύση ως ποσοστό επί τοις %
3. την ονομαστική τάση θραύσης (engineering stress) και την πραγματική τάση θραύσης (real stress), εάν γνωρίζουμε ότι η εφελκυστική φόρτιση κατά στιγμή της θραύσης είναι 20 kN.

Άσκηση 5:

Συμπαγής χαλύβδινη κυλινδρική ράβδος είναι πακτωμένη σε μπλοκ σκυροδέματος και φορτίζεται με φορτίο $P=10 \text{ kN}$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Βρείτε τις τιμές

(α) της ορθής τάσης που ασκείται στη ράβδο και

(β) της διατμητικής τάσης που αναπτύσσεται μεταξύ χάλυβα και σκυροδέματος.

Δίνονται το μήκος $L= 15 \text{ cm}$ και η διάμετρος $d = 26 \text{ mm}$.

