



ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ-II

(Σάββατο, 06 Μαΐου 2017, Ωρα 09:30)

Διδάσκων: Κουρκουλής Σταύρος, Καθηγητής ΕΜΠ

Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

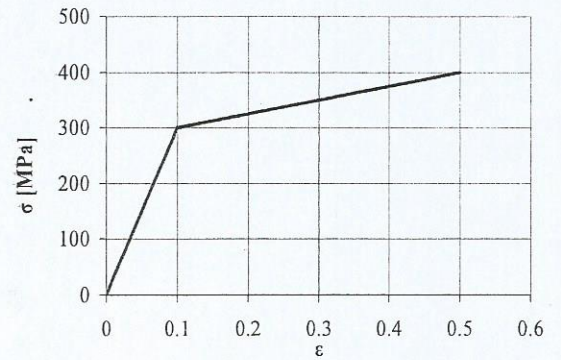
- Απαντήστε σε **όλα** τα ζητήματα. Η διάρκεια της εξέτασης είναι **2 ώρες και 30 λεπτά**.
- Τα ζητήματα και οι ερωτήσεις των ζητημάτων δεν είναι βαθμολογικώς ισοδύναμα μεταξύ τους.
- Να απαντάτε **αποκλειστικά και μόνον σε ό,τι ζητείται**, δικαιολογώντας επαρκώς τις απαντήσεις σας. Αδικαιολόγητες απαντήσεις δεν λαμβάνονται υπ' όψιν και δημιουργούν αρνητική εικόνα κατά τη βαθμολόγηση.
- Η τελική βαθμολογία είναι **συνάρτηση της συνολικής εικόνας του γραπτού**.

Όνοματεπώνυμο: Εξάμηνο:

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο (35 μονάδες)

Το διάγραμμα τάσεων - παραμορφώσεων του Σχ.1 ελήφθη από δεδομένα πειράματος μονοαξονικού εφελκυσμού. Από το υλικό αυτό κατασκευάστηκε κυλινδρικό δοκίμιο διαμέτρου 10 mm και μήκους 100 mm. Το δοκίμιο υποβάλλεται σε:

«**Εφελκυσμό (μέχρι φορτίου που υπερβαίνει κατά 25% το φορτίο αστοχίας) – Αποφόρτιση – Ολιπτική επαναφόρτιση – Αποφόρτιση**».



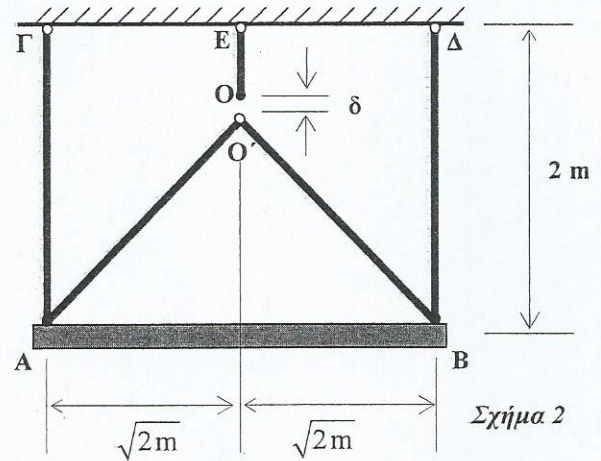
Σχήμα 1

Απαιτείται μετά την τελική αποφόρτιση να μην υπάρχουν παραμένουσες τάσεις και παραμορφώσεις

- Να σχεδιασθεί η διαδρομή της φόρτισης αυτής στο χώρο σ-ε.
- Να υπολογισθεί η κατά τη διάρκεια φόρτισης συνολικώς απωλεσθείσα ενέργεια.
- Να υπολογισθεί το μήκος του δοκιμίου στο τέλος κάθε φάσης.

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο (35 μονάδες)

Άκαμπτη δοκός AB στηρίζεται οριζόντια (Σχ.2). Οι ράβδοι ΑΓ, ΑΟ', ΒΟ', ΒΔ είναι ισομήκεις, με εμβαδόν διατομής $A=1 \text{ cm}^2$, από γραμμικώς ελαστικό-απολύτως πλαστικό υλικό μέτρου ελαστικότητας $E=2 \times 10^{11} \text{ Pa}$ και τάσεως διαρροής $\sigma_A=250 \text{ MPa}$. Η ράβδος ΟΕ έχει εμβαδόν διατομής 1.5 cm^2 και είναι από γραμμικώς ελαστικό - απολύτως πλαστικό υλικό μέτρου ελαστικότητας $E=1.5 \times 10^{11} \text{ Pa}$ και τάσεως διαρροής $\sigma_O=160 \text{ MPa}$. Κατά τη συναρμολόγηση η ΟΕ προέκυψε βραχύτερη του δέοντος κατά $\delta=1.5 \text{ mm}$. Με "εξαναγκασμό" οι κόμβοι Ο, Ο' συγκολλήθηκαν.

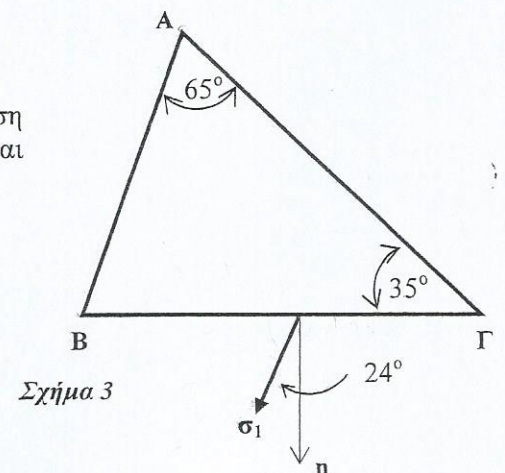


Σχήμα 2

- Να υπολογισθούν οι τάσεις σε όλες τις ράβδους. Στο μέσον της AB ασκείται κατακόρυφη δύναμη F προς τα κάτω. Να υπολογισθεί:
- Η τιμή της F που θα προκαλέσει την πρώτη αστοχία.
- Η θέση της AB για το ως άνω φορτίο.
- Είναι δυνατή περαιτέρω αύξηση του φορτίου; Αν ναι ποια η ανώτερη επιτρεπτή τιμή;

ΖΗΤΗΜΑ 3^ο (30 μονάδες)

Για το πρίσμα ΑΒΓ του Σχ.3 το οποίο ευρίσκεται υπό ομογενή επίπεδη ένταση το διάνυσμα τάσεως σ_1 στην έδρα ΒΓ έχει μέτρο 6 MPa. Το επίπεδο ΑΓ είναι κύριο. Να ευρεθούν:



Σχήμα 3

- Το μέτρο του διανύσματος τάσης που δρα στο επίπεδο ΑΓ.
- Τα διανύσματα τάσης που δρουν στα επίπεδα ΑΒ και ΒΓ
- Ελέγξτε την ισχύ του θεωρήματος αμοιβαιότητας.