



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Τμήμα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών

και Φυσικών Επιστημών

Τομέας Μηχανικής

Εξετάσεις κανονικής περιόδου στη Μηχανική III

Τμήμα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών

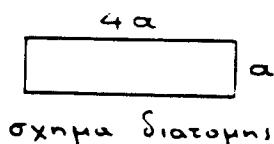
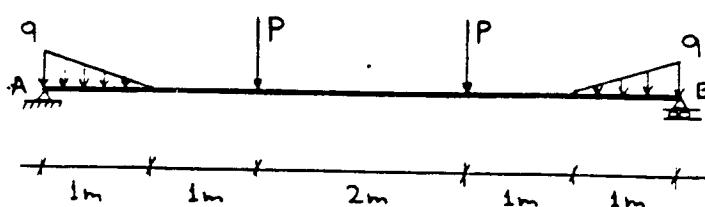
29-1-2001

Θέμα 1

Αμφιέρειστη χαλύβδινη δοκός AB, ορθογωνικής διατομής διαστάσεων $\alpha \times 4\alpha$, φορτίζεται με τα τριγωνικά φορτία μέγιστης τιμής $q = 5 \frac{kN}{m}$ και με τα συγκεντρωμένα φορτία $P = 20kN$.

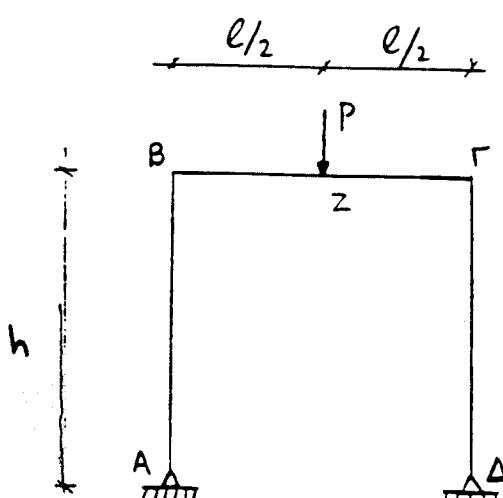
1) Αναζητώντας τη βέλτιστη από οικονομικής πλευράς διατομή της δοκού, να προσδιορισθεί η χαρακτηριστική διάσταση α της διατομής, με ακρίβεια χιλιοστού, εάν η επιτρεπόμενη τάση του χάλυβα σε θλίψη η εφελκυσμό λόγω κάμψης είναι $\sigma_{ep} = 120 MPa$.

2) Να βρεθεί η μέγιστη διατμητική τάση που αναπτύσσεται στη δοκό.



Θέμα 2

Το αμφιαρθρωτό πλαίσιο ABΓΔ, δεδομένης ακαμψίας EI, φορτίζεται με κατακόρυφη δύναμη P στο μέσο Z του ζυγώματος BG. Να βρεθεί η κατακόρυφη μετατόπιση του πλαισίου στο σημείο Z. Να ληφθούν υπ' όψη έργα μόνο λόγω κάμψης.



Θέμα 3

Η αμφιέρειστη δοκός AB στηρίζεται επιπρόσθετα με κατακόρυφη ράβδο $\Gamma\Delta$ στο μέσο της. Η δοκός φορτίζεται με ομοιόμορφο φορτίο q και έχει ορθογωνική διατομή πλάτους $b = \frac{L}{30}$ και ύψους $h = \frac{L}{10}$. Η ράβδος $\Gamma\Delta$ έχει επίσης ορθογωνική διατομή πλάτους $b_1 = \frac{b}{3}$ και ύψους $h_1 = \frac{h}{3}$. Το μέτρο ελαστικότητας της δοκού και της ράβδου είναι $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$ και το μήκος $L = 4m$.

Απαντήστε μόνο σε ένα από τα παρακάτω ερωτήματα:

- 1) Με δεδομένο το φορτίο $q = 1kN/m$, να βρεθεί η τάση της ράβδου $\Gamma\Delta$ και η κατακόρυφη μετατόπιση του σημείου Δ , με χρήση της ελαστικής γραμμής.
- 2) Εάν η ελαστική γραμμή της κατακόρυφης ράβδου $\Gamma\Delta$ θεωρηθεί αμετάβλητου μήκους και το φορτίο q είναι άγνωστο, να βρεθεί η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του q έτσι ώστε η ράβδος $\Gamma\Delta$ να μη λυγίσει.

