



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ

ΜΗΧΑΝΙΚΗ-Ι

(Πέμπτη, 29 Ιανουαρίου 2004, ώρα 18:00)

Διδάσκοντες: Μπαρτζώκας Δημοσθένης, Καθηγητής ΕΜΠ
 Πάζης Δημήτριος, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ
 Κουρκουλής Σταύρος, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ

Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

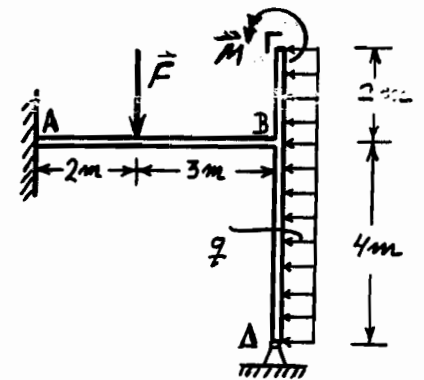
- Η διάρκεια της εξέτασης είναι 3 ώρες.
- Το φύλλο εκφωνήσεων αποτελείται από δύο σελίδες και περιέχει 4 (τέσσερα) ζητήματα. Η βαθμολογία κάθε θέματος αναγράφεται στην αντίστοιχη εκφώνηση.
- Απαντήστε σε όλα τα ζητήματα.
- Να απαντάτε αποκλειστικά και μόνον σε ότι ζητείται δικαιολογώντας επαρκώς τις απαντήσεις. Αδικοιολογητες απαντήσεις δεν λαμβάνονται υπ' όψιν και δημιουργούν αρνητική εικόνα κατά την βαθμολόγηση.

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο (20 μονάδες)

Ο φορέας του Σχ.1 φορτίζεται με:

1. Συγκεντρωμένη κατακόρυφη δύναμη F , μέτρου 60 kN,
 2. Ομοιόμορφα κατανεμημένη οριζόντια φόρτιση q , μέτρου 10 kN/m και
 3. Ροπή M , μέτρου 120 kNm,
- όπως φαίνεται στο Σχ.1.

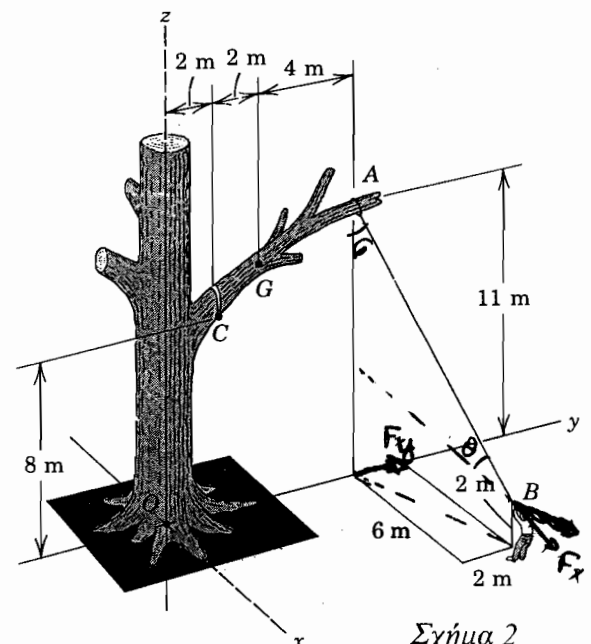
- α. Να γίνει αναγωγή του συστήματος των τριών εξωτερικών φορτίσεων στην πάκτωση Α.
- β. Να αναχθεί περαιτέρω το σύστημα σε μία και μόνη δύναμη και να προσδιορισθεί το σημείο εφαρμογής της δύναμης αυτής στον φορέα.



Σχήμα 1

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο (20 μονάδες)

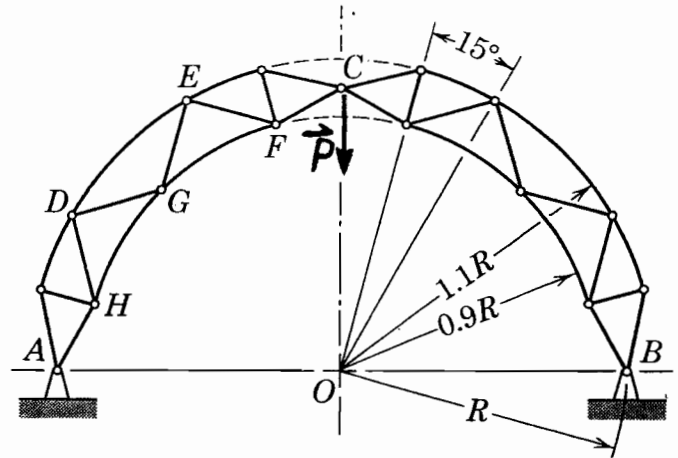
Στην προσπάθειά του να κόψει το μισό-πριονισμένο κλαδί CA ο εργάτης του Σχ.2 ασκεί μία δύναμη 400 N μέσω του σχοινού AB. Το κλαδί βρίσκεται στο κατάκόρυφο επίπεδο yz, έχει μάζα 300 kg και το κέντρο μάζας του βρίσκεται στο σημείο G. Θεωρώντας ότι το κλαδί είναι πακτωμένο στο υπόλοιπο δένδρο στο σημείο C να υπολογίσετε τις αντιδράσεις στο σημείο αυτό.



Σχήμα 2

ΖΗΤΗΜΑ 3^ο (30 μονάδες)

Το σύνθετο συμμετρικό δικτύωμα του Σχ.3 στηρίζεται με αρθρώσεις στα σημεία A και B. Τα δύο τμήματά του συνδέονται μεταξύ τους με άρθρωση στο C και το δικτύωμα φορτίζεται με κατακόρυφη δύναμη \vec{P} , μέτρου 2 kN, στο σημείο C. Οι κόμβοι του δικτύωματος κείνται σε ακτινικές διευθύνσεις ανά 15° , όπως φαίνεται στο σχήμα και τα καμπύλα μέλη θεωρείται ότι δρουν ως ράβδοι. Γνωρίζοντας ότι $OC=OA=OB=R$ να υπολογίσετε:

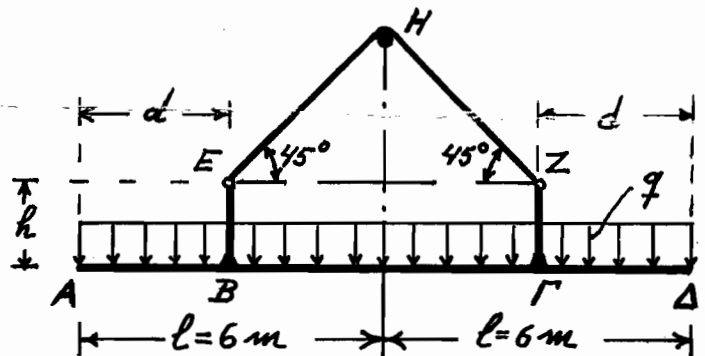


- α. Τις αντιδράσεις στις στηρίξεις και
- β. Τη δύναμη στη ράβδο DG.

Σχήμα 3

ΖΗΤΗΜΑ 4^ο (30 μονάδες)

Η δοκός ABΓΔ του Σχ.4 αναρτάται οριζόντια με το αβαρές συρματόσχοινο EHZ που εξαρτάται από τα σημεία E και Z των αβαρών στελεγχών EB και ZΓ, τα οποία είναι πακτωμένα κάθετα στη δοκό. Η δοκός είναι ομογενής και φέρει μόνον το ίδιο βάρος της $q=10$ kN/m.



- α. Να κατασκευασθεί το διάγραμμα αξονικών δυνάμεων της δοκού ABΓΔ.
- β. Να περιγραφεί το διάγραμμα τεμνουσών δυνάμεων της δοκού για τιμές του d μεταξύ 0 m και 6 m και να κατασκευασθεί για την τιμή εκείνη του d για την οποία το μέγιστο της απόλυτης τιμής της τέμνουσας έχει την ελάχιστη δυνατή τιμή.

Σχήμα 4

- γ. Για την τιμή του d του προηγούμενου ερωτήματος να περιγραφεί το διάγραμμα καμπτικών ροπών με παράμετρο το μήκος h και να αποδειχθεί ότι για h μεταξύ 0 m και 0.75 m το μέγιστο της απόλυτης τιμής της καμπτικής ροπής παίρνει την μικρότερη δυνατή τιμή του.