



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ
ΜΗΧΑΝΙΚΗ-Ι
(Δευτέρα, 5 Νοεμβρίου 2007, ώρα 08:30)

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

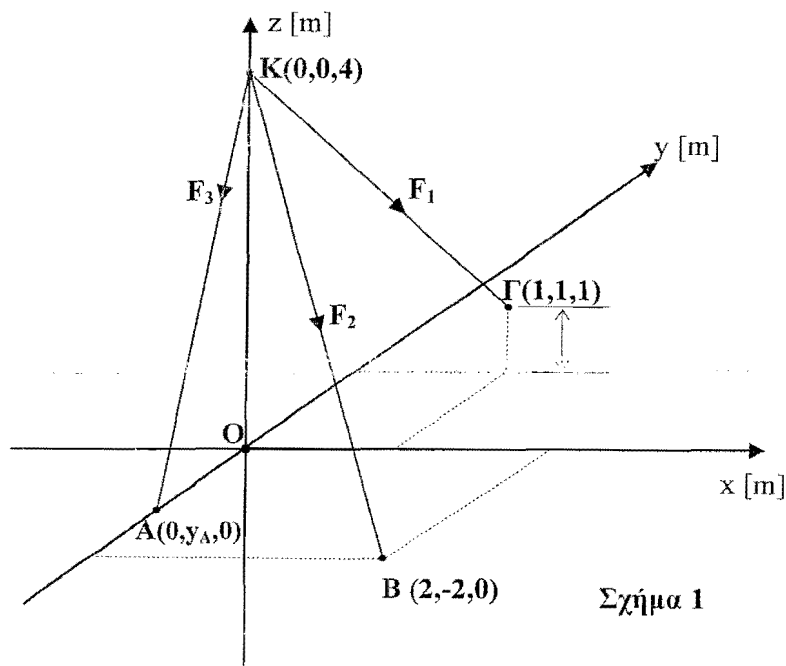
Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

- Το φύλλο εξετάσεων περιέχει 4 (τέσσερα) ζητήματα. Η βαθμολογία ενός εκάστου αναγράφεται στην αντίστοιχη εκφώνηση. Οι επί μέρους ερωτήσεις δεν είναι ισοδύναμες. Απαντήστε σε όλα τα ζητήματα.
- Η διάρκεια της εξέτασης είναι 3 ώρες.
- Να απαντάτε αποκλειστικά και μόνον σε ότι ζητείται, δικαιολογώντας επαρκώς τις απαντήσεις. Αδικαιολόγητες απαντήσεις δεν λαμβάνονται υπ' όψιν και δημιουργούν αρνητική εικόνα κατά την βαθμολόγηση. Η βαθμολογία είναι συνάρτηση της συνολικής εικόνας του γραπτού

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο (30 μονάδες)

Τρεις συντρέχουσες δυνάμεις, $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$, μέτρου 2 kN, 3 kN και 1 kN αντίστοιχως, εφαρμόζονται στο σημείο K όπως φαίνεται στο Σχ.1.

- Να υπολογισθεί η τιμή της συντεταγμένης y_A του σημείου A (το οποίο ευρίσκεται επί του άξονος y) έτσι ώστε το μέτρο της συνισταμένης των τριών δυνάμεων να λάβει την μέγιστη δυνατή τιμή.
- Για την συγκεκριμένη θέση του A, όπως αυτή προέκυψε από το προηγούμενο ερώτημα, να ευρεθεί η ροπή της συνισταμένης δύναμης ως προς την ευθεία AG.
- Να υπολογισθεί η γωνία μεταξύ της συνισταμένης των τριών δυνάμεων και της ευθείας AG, όπου G το γεωμετρικό κέντρο του τριγώνου KBF.



Σχήμα 1

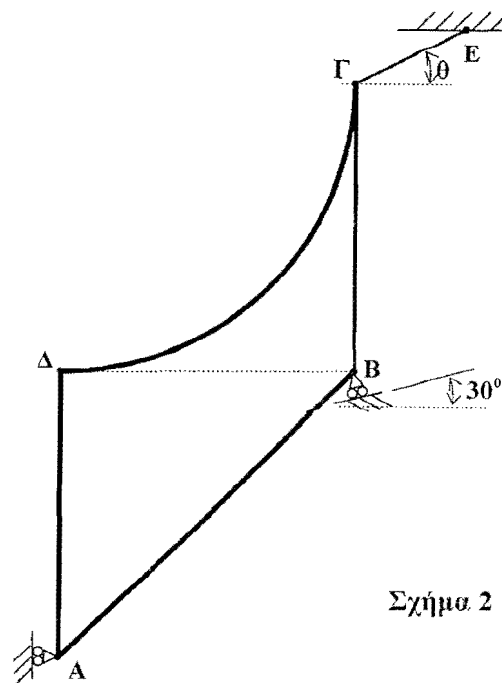
ΖΗΤΗΜΑ 2^ο (22 μονάδες)

Το επίπεδο σώμα ABΓΔ του Σχ.2 στηρίζεται με τη βοήθεια κυλίσεων στα A και B και σχοινιού ΓΕ.

- Να υπολογίσετε την γωνία θ έτσι ώστε η δύναμη στο σχοινί να είναι η ελάχιστη δυνατή.
- Για τη δεδομένη τιμή της γωνίας θ να βρείτε το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος ανά μονάδα επιφανείας του σώματος, έτσι ώστε μόλις να μην σπάει το σχοινί, η αντοχή του οποίου είναι 50 kN.
- Για την οριακή αυτή περίπτωση να βρείτε τις αντιδράσεις στηρίξεως.

Δίνεται ότι:

- $AD = DB = BG = 1\text{ m}$
- Οι γωνίες $\angle ADB$ και $\angle DBG$ είναι ορθές
- Τα AD και BG είναι κατακόρυφα.
- Η καμπύλη ΓΔ είναι τεταρτοκύκλιο.

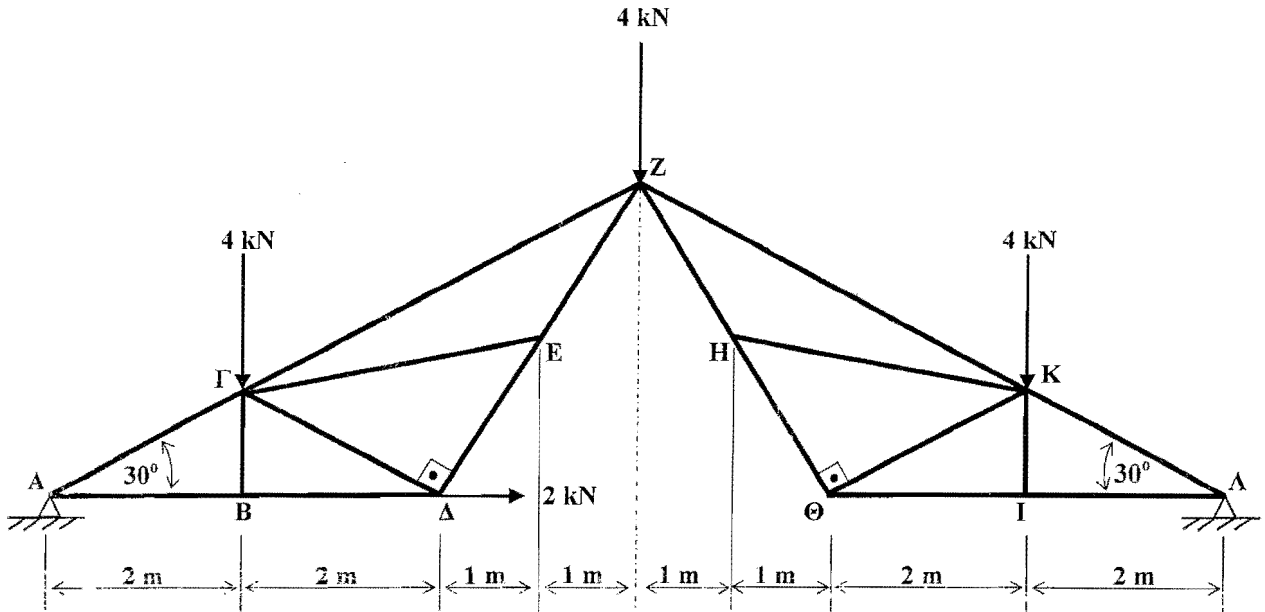


Σχήμα 2

ΖΗΤΗΜΑ 3^ο (32 μονάδες)

Για τον γεωμετρικός συμμετρικό δικτυωτό φορέα του Σχ.3, ο οποίος στηρίζεται με αρθρώσεις στα σημεία Α και Λ και φορτίζεται με τέσσερις δυνάμεις στους κόμβους Γ, Δ, Ζ και Κ:

- Να ελεγχθεί η στερεότητα και η ισοστατικότητα.
- Να υπολογισθούν οι αντιδράσεις στηρίξεως.
- Να υπολογισθούν οι δυνάμεις στις ράβδους ΕΖ και ΓΔ.
- Να αποδειχθεί ότι οι ράβδοι ΓΕ και ΚΗ είναι αφόρτιστες
- Σε περίπτωση που η άρθρωση στο Λ αντικατασταθεί με κύλιση τι θα αλλάξει σε σχέση με την στερεότητα του φορέα; Να προταθούν λύσεις ώστε ο φορέας να συνεχίσει να λειτουργεί ως στερεό σώμα.



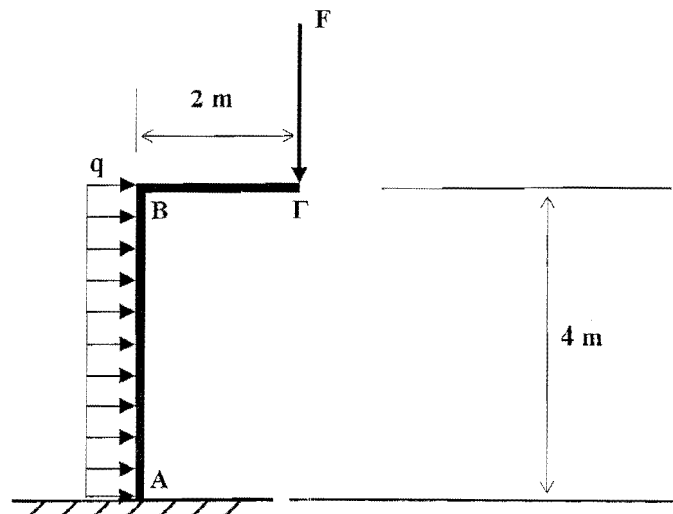
Σχήμα 3

ΖΗΤΗΜΑ 4^ο (16 μονάδες)

Για το αβαρές πλαίσιο του Σχ.4, το οποίο είναι πακτωμένο στο σημείο Α να σχεδιασθούν τα διαγράμματα:

- Αξονικών δυνάμεων,
- Τεμνουσών δυνάμεων και
- Καμπτικών ροπών.

Δίνεται: $F=40 \text{ kN}$, $q=10 \text{ kN/m}$. Η γωνία ΑΒΓ είναι ορθή.



Σχήμα 4