

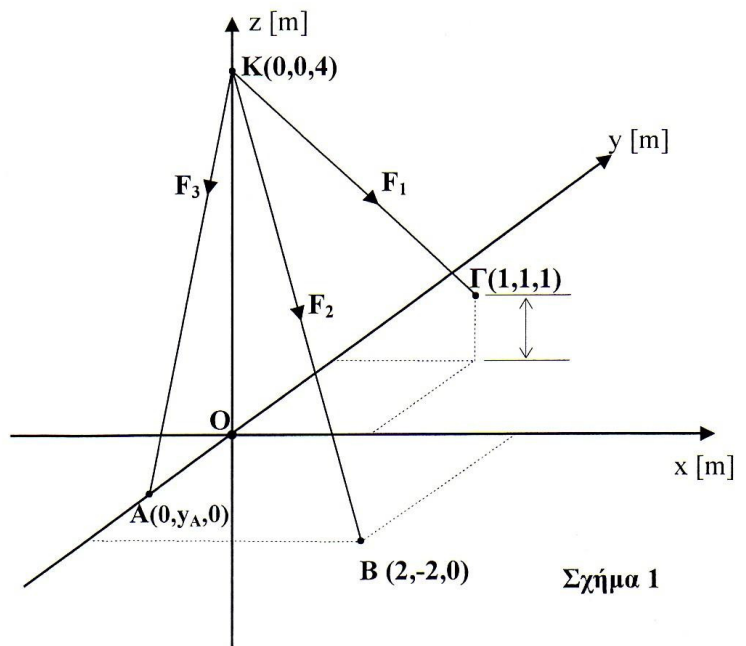


**ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΣΤΑΤΙΚΗ**

**ΖΗΤΗΜΑ 1<sup>ο</sup>** (30 μονάδες)

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

- α. 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.
- β. 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.
- γ. Να υπολογισθεί η γωνία μεταξύ της συνισταμένης των τριών δυνάμεων και της ευθείας AG, όπου G το γεωμετρικό κέντρο του τριγώνου KΒΓ.



Σχήμα 1

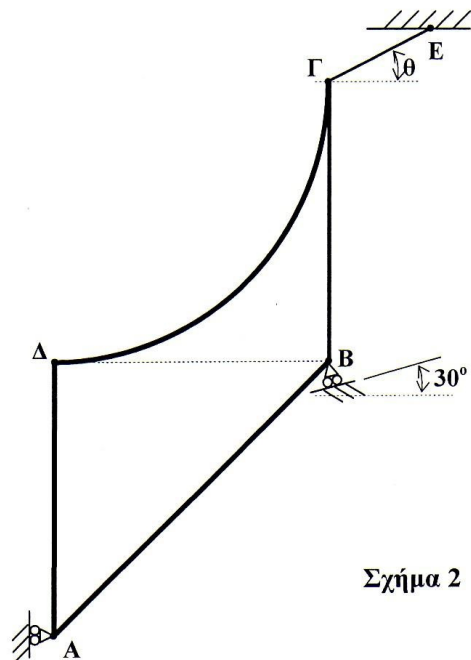
**ΖΗΤΗΜΑ 2<sup>ο</sup>** (22 μονάδες)

Το επίπεδο σώμα ΑΒΓΔ του Σχ.2 στηρίζεται με τη βοήθεια κυλίσεων στα Α και Β και σχοινιού ΓΕ.

- α. Να υπολογίσετε την γωνία  $\theta$  έτσι ώστε η δύναμη στο σχοινί να είναι η ελάχιστη δυνατή.
- β. Για τη δεδομένη τιμή της γωνίας  $\theta$  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.
- γ. Για την οριακή αυτή περίπτωση να βρείτε τις αντιδράσεις στηρίξεως.

Δίνεται ότι:

- $ΑΔ=ΔΒ=ΒΓ=1\text{m}$
- Οι γωνίες  $ΑΔΒ$  και  $ΔΒΓ$  είναι ορθές
- Τα ΑΔ και ΒΓ είναι κατακόρυφα.
- Η καμπύλη ΓΔ είναι τεταρτοκύκλιο.

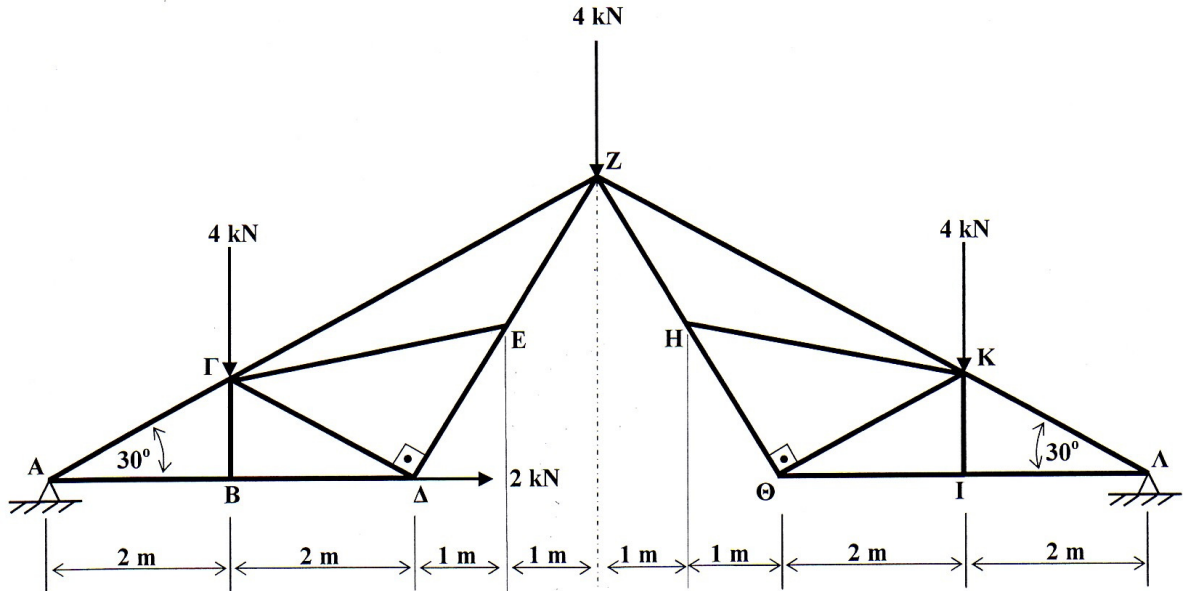


Σχήμα 2

**ΖΗΤΗΜΑ 3<sup>ο</sup>** (32 μονάδες)

Για τον γεωμετρικώς 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:

- α. Να ελεγχθεί η στερεότητα και η ισοστατικότητα.
- β. Να υπολογισθούν οι αντιδράσεις στηρίξεως.
- γ. Να υπολογισθούν οι δυνάμεις στις ράβδους ΕΖ και ΓΔ.
- δ. Να αποδειχθεί ότι οι ράβδοι ΓΕ και ΚΗ είναι αφόρτιστες
- ε. 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.



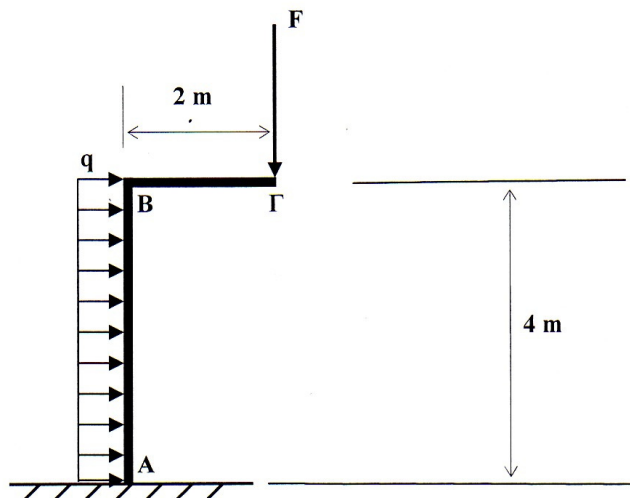
Σχήμα 3

**ΖΗΤΗΜΑ 4<sup>ο</sup>** (16 μονάδες)

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

- α. Αξονικών δυνάμεων,
- β. Τεμνουσών δυνάμεων και
- γ. Καμπτικών ροπών.

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



Σχήμα 4