



ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΜΗΧΑΝΙΚΗ-Ι
 (Τετάρτη 18 Φεβρουαρίου 2009, ώρα 12:00)

Διδάσκοντες: • Δαφνάλις Ιωάννης, Καθηγητής ΕΜΠ, Μπούρκας Γεώργιος, Λέκτορας ΕΜΠ
 • Κουρκουλής Σταύρος, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ

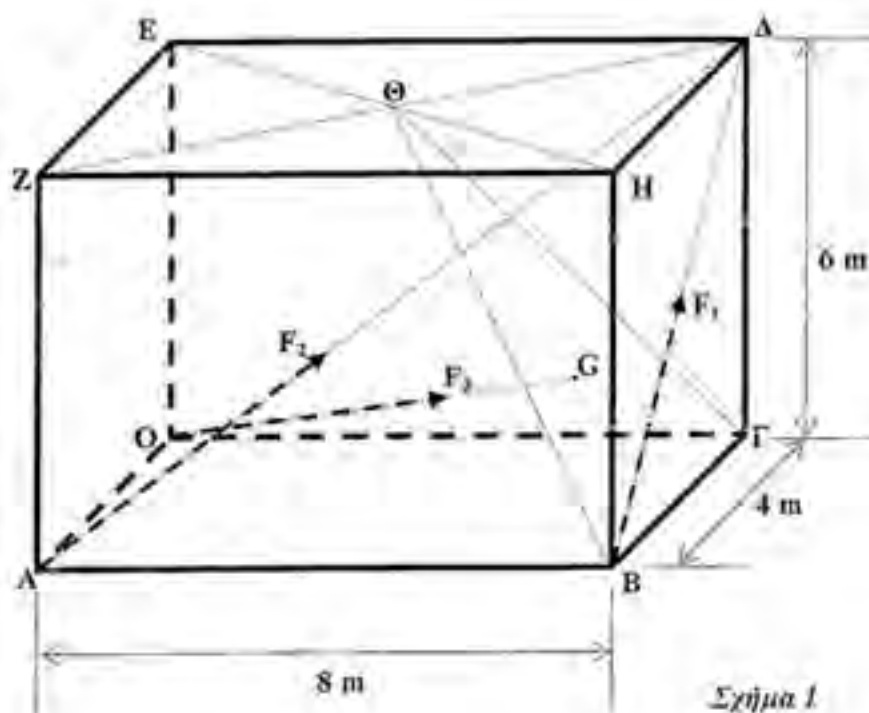
Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

- Το φύλλο θεμάτων περιέχει **5 (πέντε)** ζητήματα. Τα ζητήματα και οι ερωτήσεις κάθε ζητήματος δεν είναι ισοδύναμα ως προς την βαθμολογία. Η βαθμολογία κάθε ζητήματος αναγράφεται στην αντίστοιχη εκφώνηση.
- Απαντήστε στα Ζητήματα 1,2,3 και σε ένα από τα Ζητήματα 4 ή 5.
- Η διάρκεια της εξέτασης είναι **τρεις (3) ώρες**.
- Να απαντάτε **αποκλειστικά και μόνον** σε ότι ζητείται, δικαιολογώντας επαρκώς τις απαντήσεις σας. Αδικοιολόγητες απαντήσεις δεν λαμβάνονται υπόψη και δημιουργούν αρνητική εικόνα κατά την βαθμολόγηση του γραπτού.
- Η τελική βαθμολογία είναι συνάρτηση της συνολικής εικόνας του γραπτού.

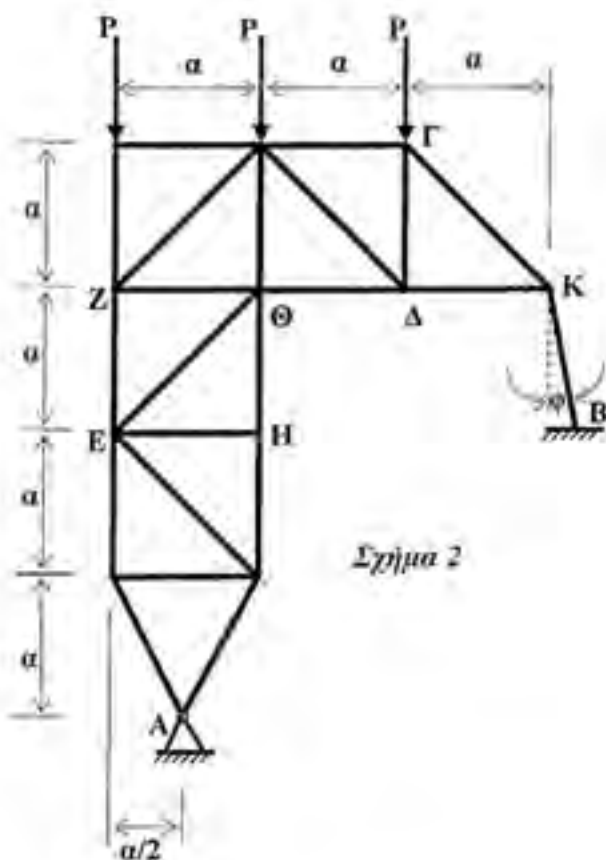
ΖΗΤΗΜΑ 1^ο (32 μονάδες)

Στο ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο του Σχ.1 δρουν τρεις δυνάμεις: Η F_1 μέτρου 6N κατά μήκος της διαγωνίου ΒΔ, η F_2 μέτρου 8N κατά μήκος της κυρίας διαγωνίου ΑΔ και η F_3 μέτρου 6N κατά μήκος της ΟΓ (Ο το γεωμετρικό κέντρο του τριγώνου ΘΒΓ).

- Να αναχθεί το σύστημα των δυνάμεων $\{F_1, F_2, F_3\}$ σε σύστημα δύναμης και ροπής $\{R, \Sigma M\}$ στο Ο.
- Να υπολογισθεί η γωνία μεταξύ των R και ΣM .
- Να υπολογισθεί η συνιστώσα της ΣM που είναι παράλληλη με την R .
- Να υπολογισθεί η συνιστώσα της R που είναι κάθετη στο επίπεδο (ΟΔΗ).
- Να υπολογισθεί η ροπή της R ως προς την ευθεία ΒΓ.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο (25 μονάδες)

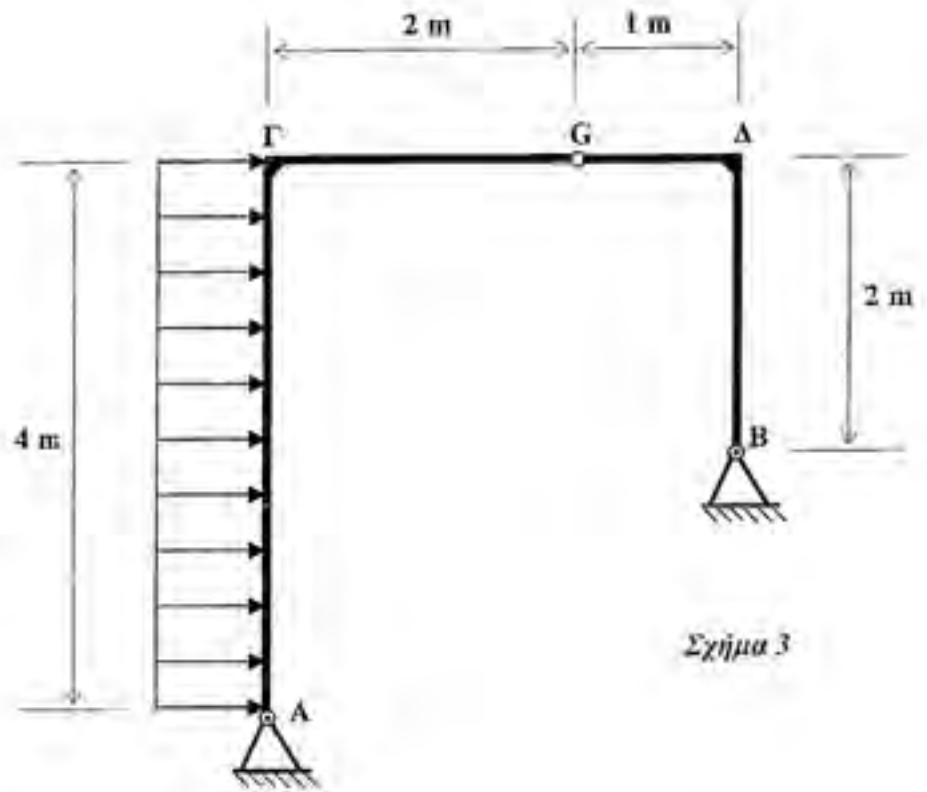
Ο δικτυωτός φορέας του Σχ.2 στηρίζεται με άρθρωση στο Α και με τη ράβδο ΚΒ. Για $P=2kN$:

- Να ελεγχθεί η στερεότητα και η ισοστατικότητα του φορέα.
- Για $\varphi=30^\circ$ να υπολογισθούν οι δυνάμεις στις ράβδους ΚΓ, ΚΔ, ΕΖ, ΕΘ και ΗΘ.
- Να προσδιορισθεί η γωνία φ ($0 \leq \varphi < 90^\circ$) για την οποία η δύναμη στη ράβδο ΚΒ γίνεται ελάχιστη.

ΖΗΤΗΜΑ 3^ο (23 μονάδες)

Ο ορθογωνικός φορέας του Σχ.3 στηρίζεται με αρθρώσεις στα σημεία Α και Β ενώ στο σημείο Γ έχει εσωτερική άρθρωση. Ο φορέας φορτίζεται με ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο $q=2\text{kN/m}$ στο κατακόρυφο τμήμα ΑΓ.

- α. Να ελεγχθεί η στερεότητα του φορέα.
- β. Να υπολογισθούν οι αντιδράσεις στις στηρίξεις Α και Β.
- γ. Να σχεδιασθούν τα διαγράμματα των αξονικών και τεμνουσών δυνάμεων.
- δ. Να σχεδιασθεί το διάγραμμα των καμπτικών ροπών.

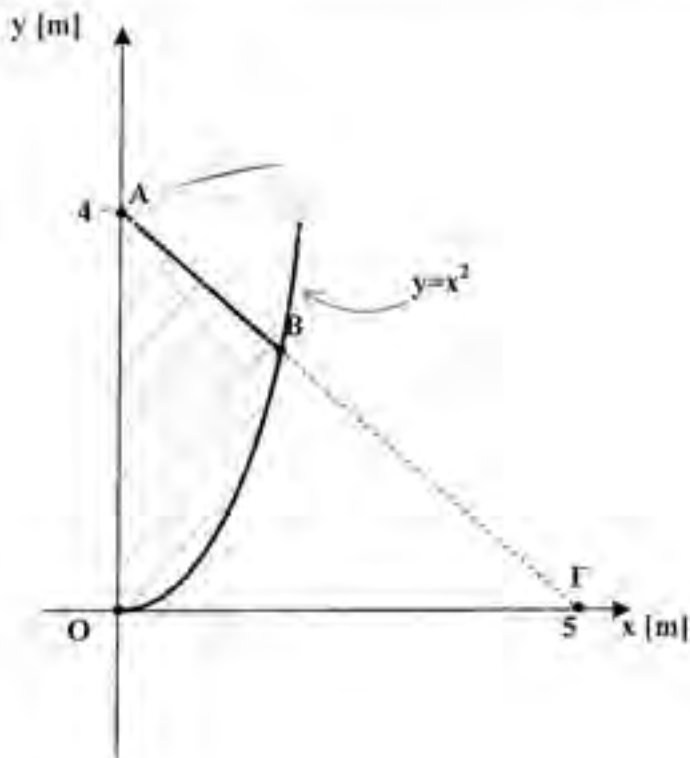


Σχήμα 3

ΕΠΙΛΕΞΤΕ ΜΟΝΟΝ ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΔΥΟ ΕΠΟΜΕΝΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

ΖΗΤΗΜΑ 4^ο (20 μονάδες)

Η γραμμοσκιασμένη επίπεδη επιφάνεια AOB του Σχ.4 περικλείεται από τον άξονα Oy την ευθεία ΑΓ και την κυμπώλη $y=x^2$. Να ευρεθεί το γεωμετρικό κέντρο της γραμμοσκιασμένης επιφάνειας AOB.

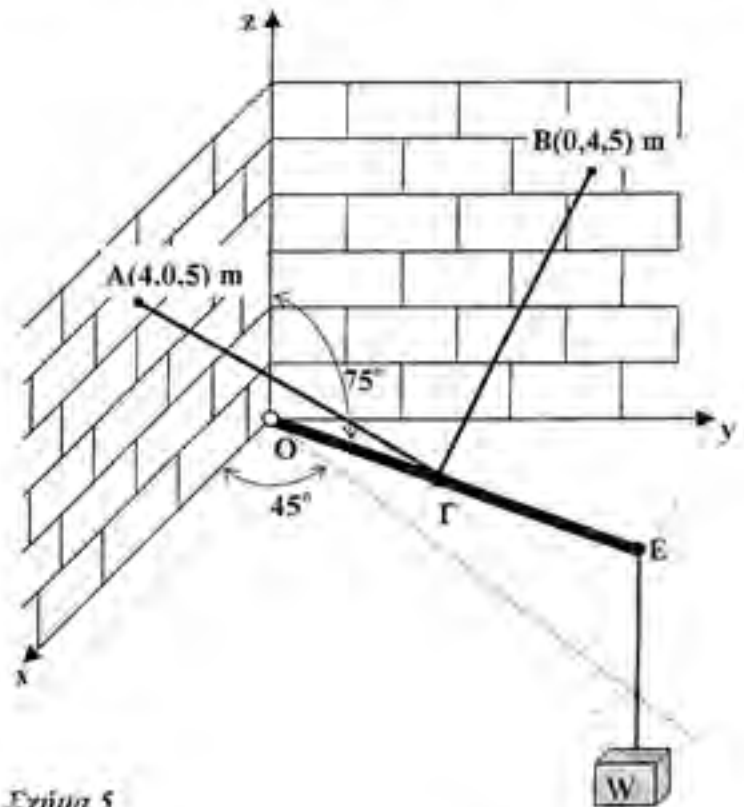


Σχήμα 4

ΖΗΤΗΜΑ 5^ο (20 μονάδες)

Ο αβαρής ιστός ΟΕ μήκους $L=10\text{m}$ (Σχ.5) στηρίζεται με χωρική άρθρωση στο Ο και με τα σχοινιά ΓΑ και ΓΒ ($ΟΓ=L/2$). Από το σημείο Ε αναρτάται βάρος $W=2\text{ kN}$.

- α. Υπολογίστε τις δυνάμεις στα σχοινιά ΓΑ και ΓΒ.
- β. Υπολογίστε την αντίδραση στην άρθρωση στο Ο.



Σχήμα 5