

ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΜΗΧΑΝΙΚΗ-Ι

(Πέμπτη 21 Φεβρουαρίου 2008, ώρα 8:30)

Διδάσκοντες: Κουρκουλής Σταύρος, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ
Μπούρκας Γεώργιος, Λέκτορας ΕΜΠ

Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

- Το φύλλο θεμάτων περιέχει 5 (πέντε) ζητήματα. Απαντήστε στα Ζητήματα 1, 2, 3 και επιλέξτε ένα από τα Ζητήματα 4 ή 5. Η βαθμολογία κάθε ζητήματος αναγράφεται στην αντίστοιχη εκφώνηση. Τα ζητήματα και οι επί μέρους ερωτήσεις δεν είναι ισοδύναμα μεταξύ τους
- Η διάρκεια της εξέτασης είναι 3 ώρες.
- Απαντάτε αποκλειστικά και μόνον σε ότι ζητείται, δικαιολογώντας τις απαντήσεις. Αδικοιολόγητες απαντήσεις δεν λαμβάνονται υπ' όψιν και δημιουργούν αρνητική εικόνα.
- Η τελική βαθμολογία είναι συνάρτηση και της συνολικής εμφάνισης του γραπτού.

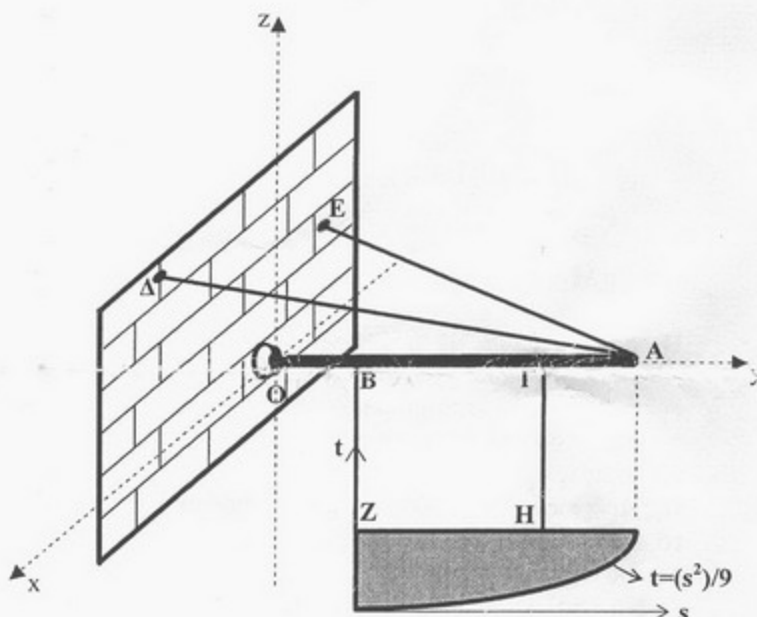
ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ ΚΑΙ ΣΤΑ ΤΡΙΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ 1, 2 ΚΑΙ 3 ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο (30 μονάδες)

Ο οριζόντιος ιστός ΟΑ του Σχ.1, βάρους 1 kN και μήκους 4 μέτρων, στηρίζεται κάθετα στον κατακόρυφο τοίχο (xz) με τη βοήθεια χωρικής άρθρωσης (ball and socket) στο $O(0,0,0)$ και δύο συρματοσχοίνων τα οποία ξεκινούν από τα σημεία $\Delta(2m, 0m, 2m)$ και $E(-1m, 0m, 1m)$ του τοίχου και καταλήγουν στο άκρο Α του ιστού. Από τα σημεία $B(0, 1m, 0)$ και $\Gamma(0, 3m, 0)$ του ιστού αναρτάται με κατακόρυφα συρματοσχοίνα ΒΖ και ΓΗ επίπεδο σώμα πάχους 2cm από υλικό με ειδικό βάρος γ .

Γνωρίζοντας ότι όλα τα συρματοσχοίνα έχουν την ίδια εφελκυστική φέρουσα ικανότητα, ίση με 2 kN:

- Υπολογίστε τη μέγιστη επιτρεπτή τιμή του ειδικού βάρους γ του αναρτημένου σώματος.
- Για την ως άνω τιμή του γ υπολογίστε τις αντιδράσεις στη χωρική άρθρωση στο Ο.



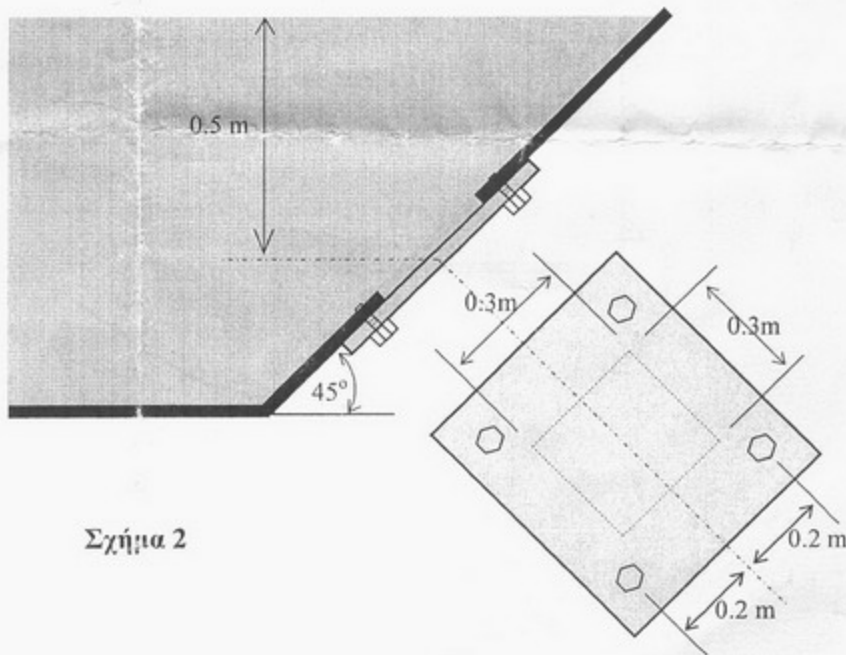
Σχήμα 1

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο (20 μονάδες)

Το αβαρές κάλυμμα του ανοίγματος προσπέλασης της δεξαμενής πόσιμου νερού του Σχ.2 στερεώνεται με τέσσερις κοχλίες καθέναν από τους οποίους έχει εφελκυστική προένταση 100 N. Στη συνέχεια η δεξαμενή πληροúται μέχρι τη στάθμη του σχήματος.

Να υπολογισθεί η δύναμη σε κάθε κοχλία μετά την πλήρωση της δεξαμενής.

Το ειδικό βάρος του νερού είναι $\gamma = 10^4 \text{ N/m}^3$.



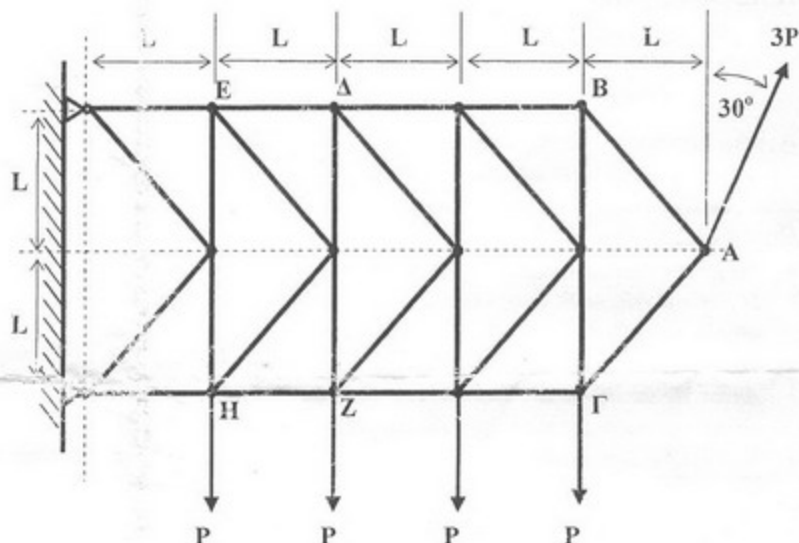
Σχήμα 2

ΖΗΤΗΜΑ 3 (25 μονάδες)

Για τον αμφιαρθρωτό ραβδωτό φορέα του Σχ.3:

- Να ελέγξετε την στερεότητα και τη στατικότητα.
- Να υπολογίσετε τις δυνάμεις στις ράβδους AB και ΑΓ.
- Να υπολογίσετε τις δυνάμεις στις ράβδους ΔΕ και ΖΗ.

Δίνεται $P=2\text{kN}$

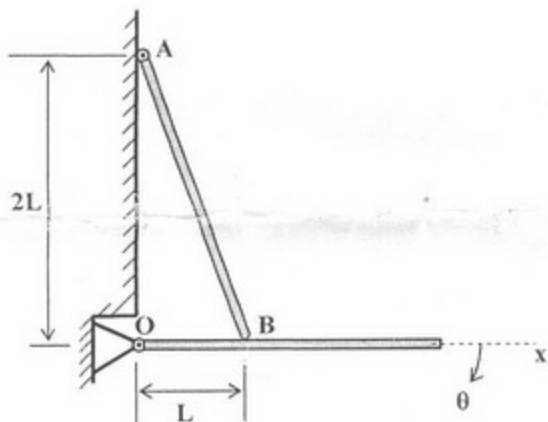


ΕΠΙΛΕΞΤΕ ΜΟΝΟ ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΔΥΟ ΕΠΟΜΕΝΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

ΖΗΤΗΜΑ 4ο (25 μονάδες)

Η ράβδος AB, μάζας m , στηρίζεται σε κατακόρυφο τοίχο με τη ροή της προς κάτω. Το σημείο γυαλισμένο άκρο B ισορροπεί στο αρχικό οριζόντιο επίπεδο Ox , το οποίο με ειδικό μηχανισμό αρχίζει να περιστρέφεται αργά προς τα κάτω (Σχ.4) περίξ της άρθρωσης O. Η ολίσθηση της ράβδου ως προς το επίπεδο Ox επέρχεται τη στιγμή που η γωνία περιστροφής παίρνει την τιμή $\theta=25^\circ$.

Να υπολογισθεί ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ της ράβδου OB και του επιπέδου Ox .



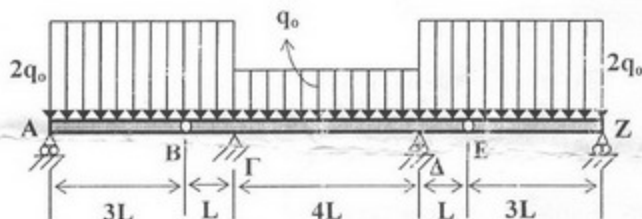
Σχήμα 4

ΖΗΤΗΜΑ 5ο (25 μονάδες)

Ο ολόσωμος φορέας του Σχ.5 στηρίζεται με άρθρωση στο Γ και καλύπτεται στα Δ, Ε και Ζ με εσωτερικές αρθρώσεις στα σημεία Β και Ε.

- Να υπολογισθούν οι αντιδράσεις στις στηρίξεις Α, Γ, Δ και Ζ.
- Να σχεδιασθεί το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων.
- Να σχεδιασθεί το διάγραμμα των καμπτικών ροπών.

Δίνεται ότι $L=1\text{ m}$ και $q_0=20\text{ kN/m}$



Σχήμα 5