



## ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΜΗΧΑΝΙΚΗ-I

(Τετάρτη 3 Σεπτεμβρίου 2008, ώρα 12:00)

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

### Οδηγίες προς τους εξεταζομένους:

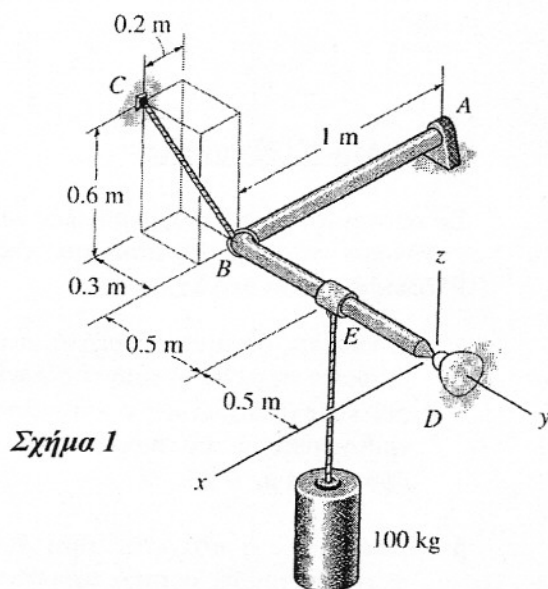
- Το φύλλο εξέτασεων περιέχει **4 (τέσσερα)** ζητήματα. Τα ζητήματα και οι ερωτήσεις κάθε ζητήματος δεν είναι ισοδύναμα ως προς την βαθμολογία. Η βαθμολογία κάθε ζητήματος αναγράφεται στην αντίστοιχη εκφώνηση.
- Απαντήστε σε **όλα** τα ζητήματα.
- Η διάρκεια της εξέτασης είναι **τρεις (3) ώρες**.
- Να απαντάτε **αποκλειστικά και μόνον σε ότι ζητείται**, δικαιολογώντας επαρκώς τις απαντήσεις σας. Αδικαιολόγητες 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<sup>ο</sup> (30 μονάδες)

Η οριζόντια δοκός ABD ( $\angle ABD = 90^\circ$ ) του Σχ.1 στηρίζεται με χωρική άρθρωση στο D, συρματόσχοινο BC και έσφαιρο τριβέα (ρουλεμάν) στο A. Το συγκεκριμένο ρουλεμάν ασκεί δυνάμεις αποκλειστικά και μόνο κατά τους άξονες z και y.

- Υπολογίστε τη δύναμη που ασκεί το συρματόσχοινο BC.
- Υπολογίστε τη συνολική δύναμη στη χωρική άρθρωση στο D και τη συνολική δύναμη στο ρουλεμάν A.

Θεωρήστε την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με  $10 \text{ m/s}^2$ .



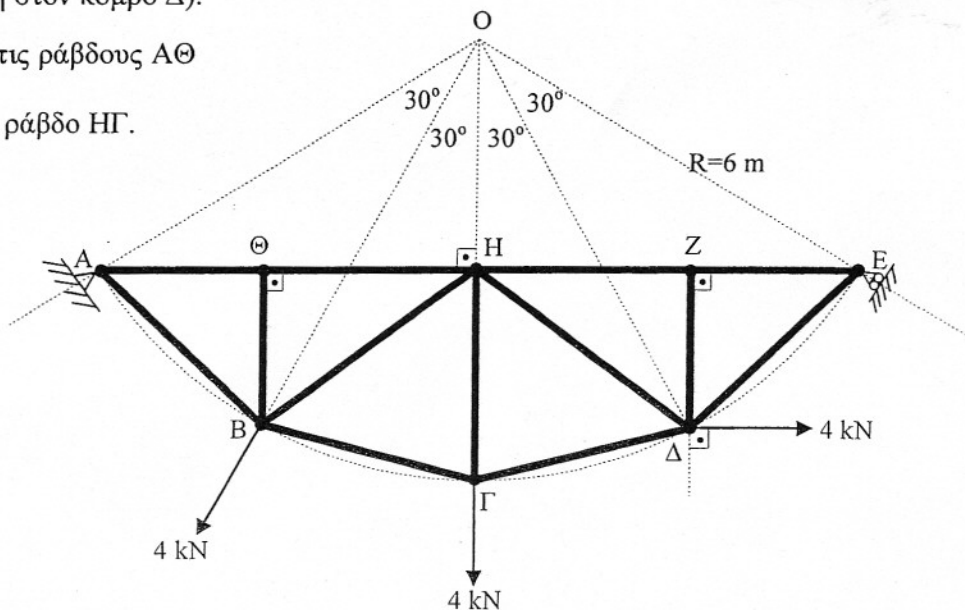
Σχήμα 1

### ΖΗΤΗΜΑ 2<sup>ο</sup> (30 μονάδες)

Οι κόμβοι A, B, Γ, Δ και E του δικτυωτού φορέα του Σχ.2 ευρίσκονται επί τόξου κύκλου (O, R=6m). Για τη δεδομένη φόρτιση (δύναμη κατά την ακτίνα OB στον κόμβο B, κατακόρυφη δύναμη στον κόμβο Γ κατά την ακτίνα OΓ και οριζόντια δύναμη στον κόμβο Δ):

- Υπολογίστε τις δυνάμεις στις ράβδους AΘ και AB.
- Υπολογίστε τη δύναμη στη ράβδο ΗΓ.

Σχήμα 2

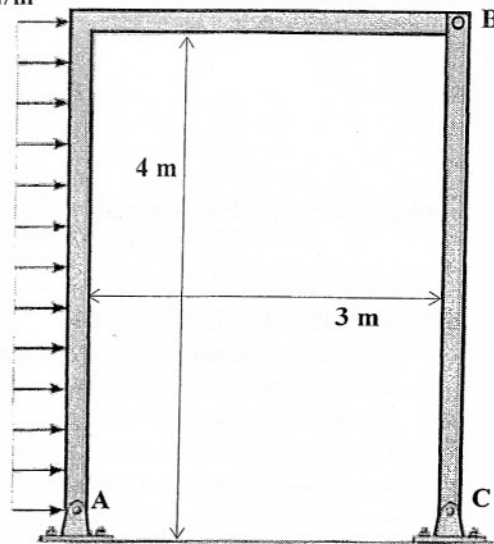


### ΖΗΤΗΜΑ 3<sup>ο</sup> (20 μονάδες)

Το ορθογωνικό πλαίσιο του Σχ.3 στηρίζεται με αρθρώσεις στα σημεία A και C φέρει δε εσωτερική άρθρωση στο σημείο B.

- Να υπολογισθούν οι αντιδράσεις στις στηρίξεις A και C.
- Να σχεδιασθεί το διάγραμμα των αξονικών δυνάμεων.
- Να σχεδιασθεί το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων.
- Να σχεδιασθεί το διάγραμμα των καμπτικών ροπών.

0.75 kN/m

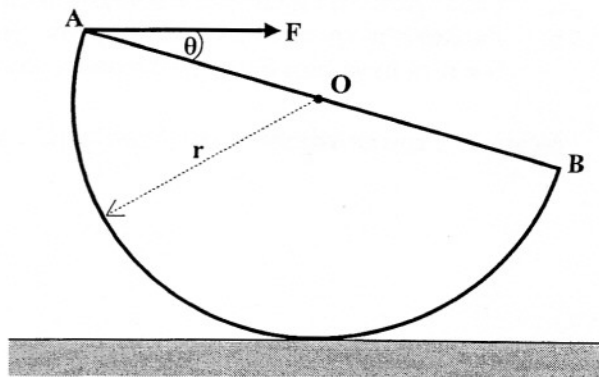


Σχήμα 3

### ΖΗΤΗΜΑ 4<sup>ο</sup> (20 μονάδες)

Σε ομογενές στερεό σώμα μορφής συμπαγούς ημικυλίνδρου και μάζας m ασκείται οριζόντια δύναμη F, όπως φαίνεται στο Σχ.4.

- Η τιμή της δύναμης F αυξάνει σταδιακά. Προσδιορίστε τη μέγιστη τιμή της γωνίας  $\theta$  που μπορεί να επιτευχθεί αν ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ του επιπέδου και του ημικυλίνδρου είναι  $\mu_s=0.18$ .
- Ποια είναι η ελάχιστη τιμή του συντελεστή στατικής τριβής μεταξύ του επιπέδου και του ημικυλίνδρου για την οποία η γραμμή AB μπορεί να γίνει κατακόρυφη;



Σχήμα 4

Δίνεται για το γεωμετρικό κέντρο του ημικυκλίου η σχέση:  $r_c=4r/3\pi$