



Ακαδημαϊκό έτος 2013-2014

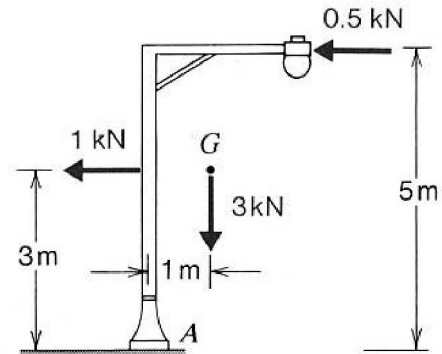
**ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι (ΣΤΑΤΙΚΗ)**

**8<sup>η</sup> Σειρά ασκήσεων ενισχυτικής διδασκαλίας (Α' Μέρος)**

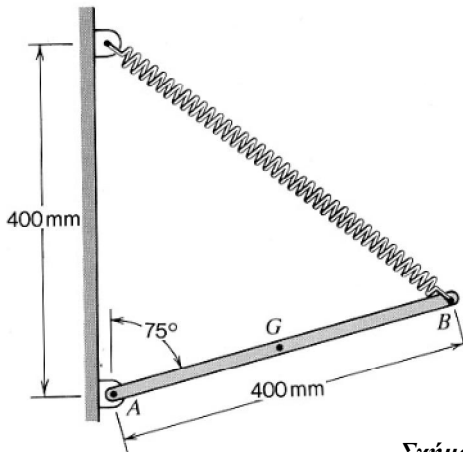
**ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ**

**Άσκηση 1**

Ο σηματοδότης κυκλοφοριακής ρύθμισης φορτίζεται όπως φαίνεται στο Σχ. 1. Υπολογίστε τις αντιδράσεις στην πάκτωση Α.



Σχήμα 1



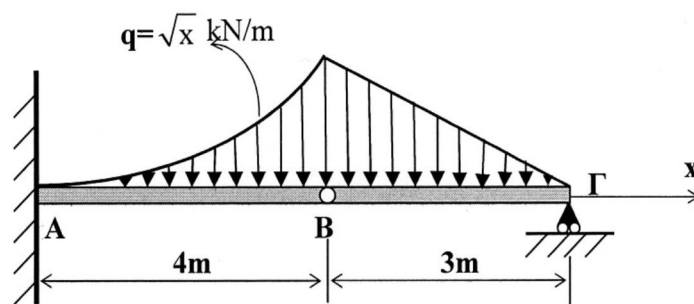
Σχήμα 2

**Άσκηση 2**

Η σταθερά του ελατηρίου του Σχ.2 είναι ίση με 2 kN/m και το φυσικό του μήκος είναι 400 mm. Αν η ράβδος AB ισορροπεί στη θέση που απεικονίζεται στο σχήμα, υπολογίστε τη μάζα της ράβδου, γνωρίζοντας ότι το κέντρο μάζας της είναι στο μέσο G.

**Άσκηση 3**

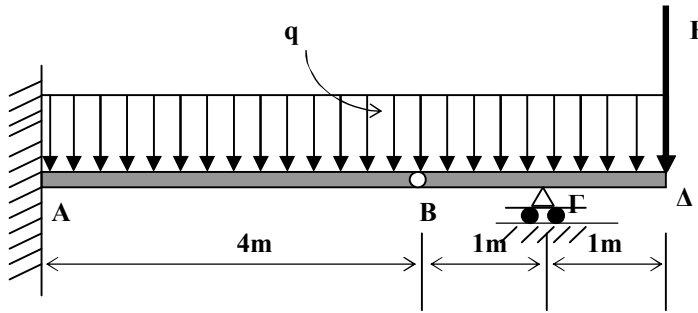
Η αρθρωτή δοκός ΑΒΓ (άρθρωση στο Β) στηρίζεται με πάκτωση στο Α και κύλιση στο Γ, φέρει δε κατανομημένο φορτίο όπως φαίνεται στο Σχ.3. Υπολογίστε τις αντιδράσεις στηρίξεων και τη δύναμη που μεταβιβάζεται στην άρθρωση Β.



Σχήμα 3

#### Άσκηση 4

Η δοκός του Σχ.4 στηρίζεται με πάκτωση στο Α, κύλιση στο Γ, φέρει δε εσωτερική άρθρωση στο Β. Για τη φόρτιση του Σχ.4 υπολογίστε τις αντιδράσεις στηρίξεως. Δίνεται:  $q=10 \text{ kN/m}$  και  $F=50 \text{ kN}$ .

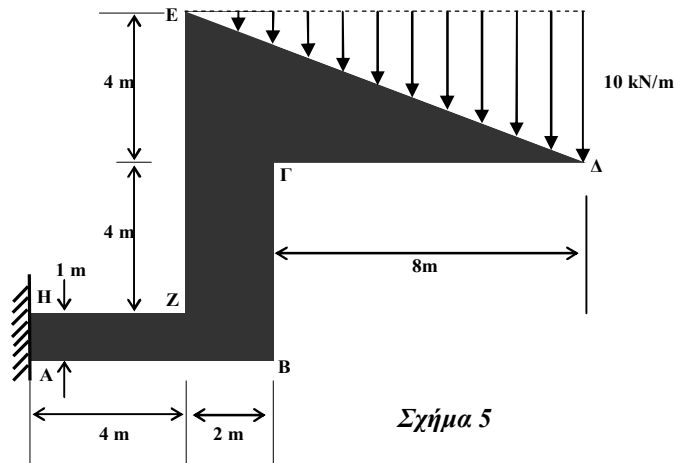


Σχήμα 4

#### Άσκηση 5

Ο πρόβολος του Σχ.5 είναι πακτωμένος στη θέση ΑΗ και δέχεται το τριγωνικώς κατανεμημένο φορτίο κατά μήκος της ΕΔ. Να ευρεθούν:

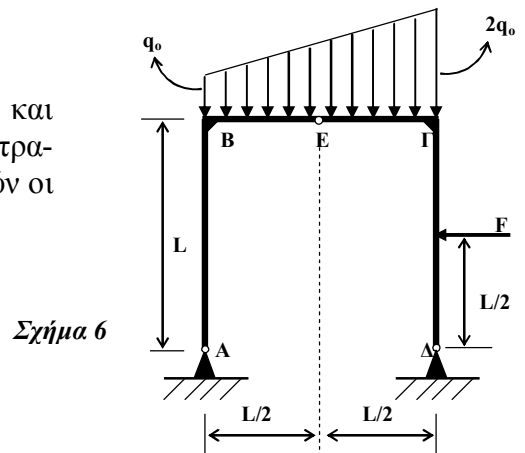
- Το κέντρο βάρους της διατομής.
- Οι αντιδράσεις στήριξης, αν το βάρος ανά μονάδα επιφάνειας του υλικού του προβόλου είναι  $\rho=1 \text{ kN/m}^2$ .



Σχήμα 5

#### Άσκηση 6

Το πλαίσιο του Σχ.6 στηρίζεται με αρθρώσεις στα Α και Δ και φέρει εσωτερική άρθρωση στο Ε. Το πλαίσιο φορτίζεται με τραπεζοειδές φορτίο στο οριζόντιο τμήμα του. Να υπολογισθούν οι αντιδράσεις στηρίξεως. ( $F=4 \text{ kN}$ ,  $q_0=2 \text{ kN/m}$ ,  $L=4 \text{ m}$ ).

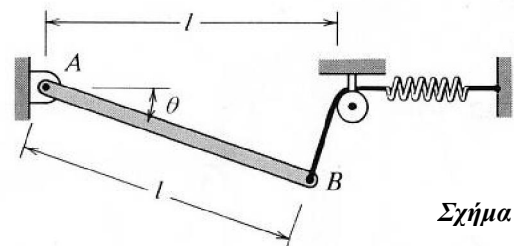


Σχήμα 6

#### Άσκηση 7

Η ομοιόμορφη ράβδος ΑΒ στηρίζεται με άρθρωση στο Α και καλώδιο που ενώνεται με οριζόντιο ελατήριο (Σχ.7). Το ελατήριο ευρίσκεται στο φυσικό του μήκος όταν η ράβδος είναι οριζόντια ( $\theta=0^\circ$ ). Η σταθερά του είναι  $2.5 \text{ kN/m}$ . Το μήκος της ράβδου είναι  $l=600 \text{ mm}$ . Θεωρώντας την τροχαλία ιδανική:

- Υπολογίστε τη μάζα της ράβδου αν στη στατική θέση ισορροπίας  $\theta=30^\circ$ .
- Εκφράστε τη μάζα της ράβδου συναρτήσει της σταθεράς του ελατηρίου  $k$ , του μήκους  $l$  και της γωνίας  $\theta$  στη στατική θέση ισορροπίας.



Σχήμα 7



**ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι (ΣΤΑΤΙΚΗ)**

**8<sup>η</sup> Σειρά ασκήσεων ενισχυτικής διδασκαλίας (Β' Μέρος)**

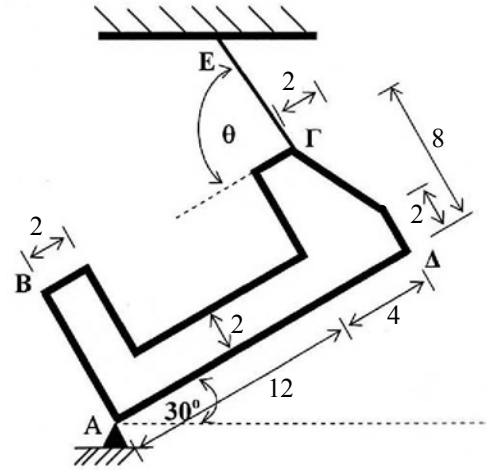
**ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ**

**Άσκηση 1**

Το επίπεδο σώμα του Σχ.1 στηρίζεται με άρθρωση στο Α και το σχοινί ΓΕ.

1. Υπολογίστε το γεωμετρικό κέντρο του σώματος.
2. Να βρεθεί η γωνία  $\theta$  για την οποία η δύναμη στο σχοινί ΓΕ καθίσταται η μικρότερη δυνατή.
3. Για τη γωνία αυτή να υπολογισθούν οι αντιδράσεις στήριξης του σώματος (πάχος  $t=1$  cm και ειδικό βάρος του υλικού του σώματος  $\gamma=10^5$  N/m<sup>3</sup>).

Οι διαστάσεις στο σχήμα δίνονται σε cm.

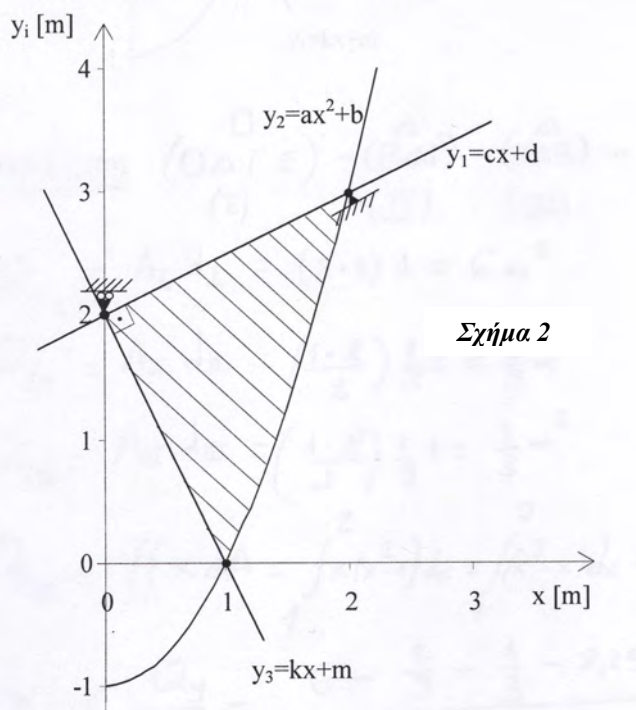


Σχήμα 1

**Άσκηση 2**

Η επίπεδη επιφάνεια του Σχ.2 στηρίζεται με άρθρωση και κύλιση. Το πάχος της πλάκας είναι ίσο με  $t=5$  mm ενώ το ειδικό βάρος του υλικού κατασκευής της είναι  $\gamma=50$  kN/m<sup>3</sup>.

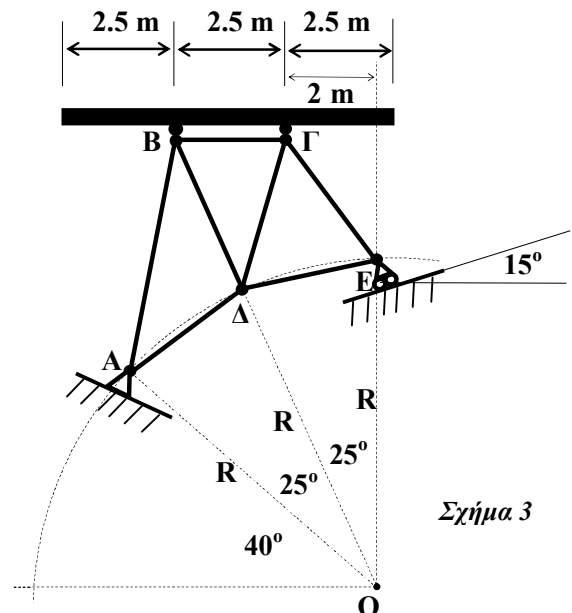
1. Προσδιορίστε το γεωμετρικό κέντρο του σώματος.
2. Υπολογίστε τις αντιδράσεις στηρίξεως.



Σχήμα 2

**Άσκηση 3**

Στο δικτύωμα του Σχ.3 (Α: άρθρωση, Ε: κύλιση) οι κόμβοι Α,Δ,Ε ευρίσκονται επί τόξου κύκλου (Ο, R=7.5m) η δε ράβδος ΔΒ εκτείνεται κατά την ΟΔ. Επί των κόμβων Β, Γ ισορροπεί δοκός βάρους 2 kN/m. Το υλικό των ράβδων έχει αντοχή 300 MPa. Αν οι ράβδοι είναι κυλινδρικές να ευρεθεί η ελάχιστη επιτρεπτή διάμετρος εκάστης.



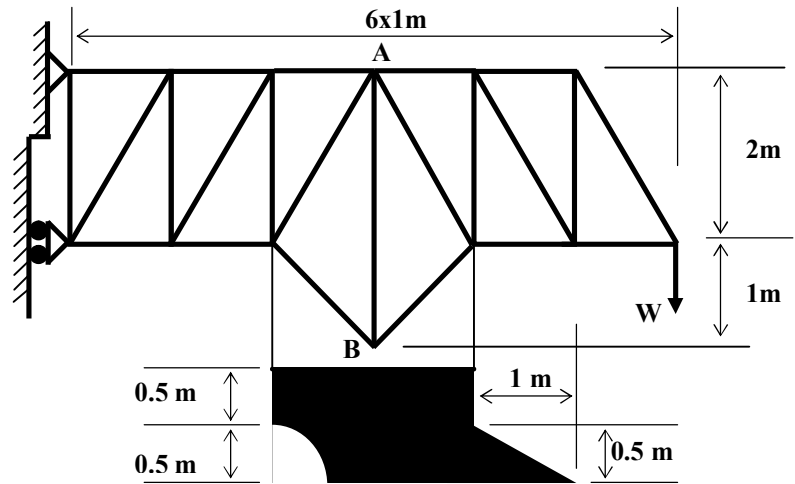
Σχήμα 3

#### Άσκηση 4

Για τον ραβδωτό φορέα του Σχ.4:

- Να ελεγχθεί η στερεότητα και η στατικότητα.
- Το αναρτημένο σώμα βάρους  $W$  έχει πάχος  $t=10$  mm και είναι από υλικό ειδικού βάρους  $\gamma=78$  kN/m<sup>3</sup>. Προσδιορίστε τις αντιδράσεις στηρίξεως.
- Να ευρεθεί η δύναμη στην ράβδο AB.

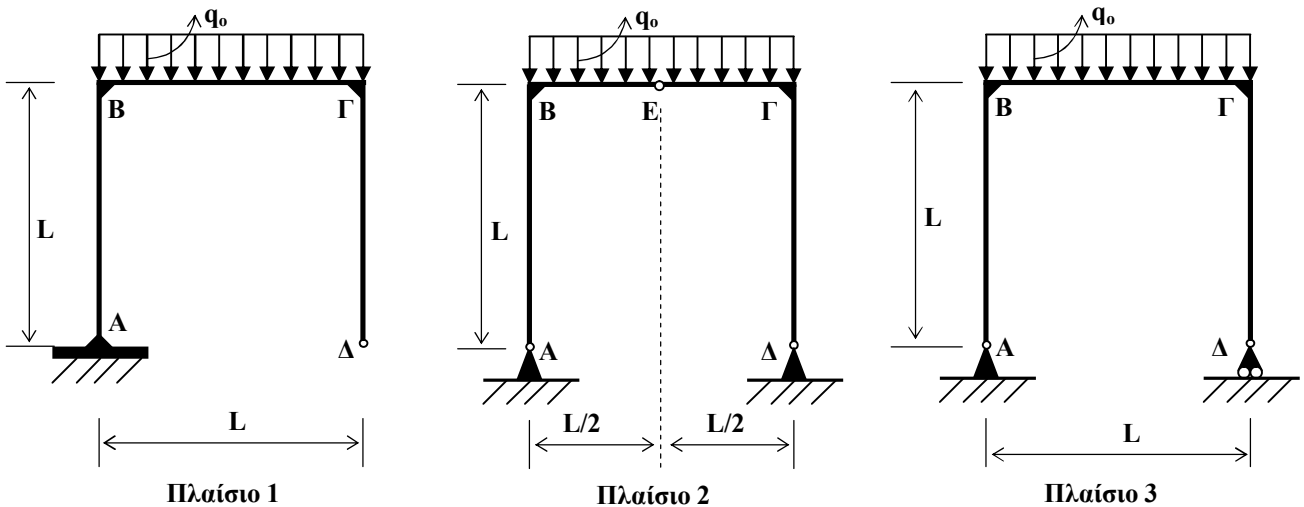
Το καμπύλο τμήμα του αναρτημένου σώματος είναι τεταρτοκύκλιο.



Σχήμα 4

#### Άσκηση 5

Τα τρία πλαίσια του Σχ.5 έχουν τις ίδιες διαστάσεις, φέρουν το ίδιο φορτίο αλλά στηρίζονται με διαφορετικό τρόπο. Υπολογίστε τις αντιδράσεις σε κάθε στήριξη συναρτήσει των μεγεθών  $q$  και  $L$ .

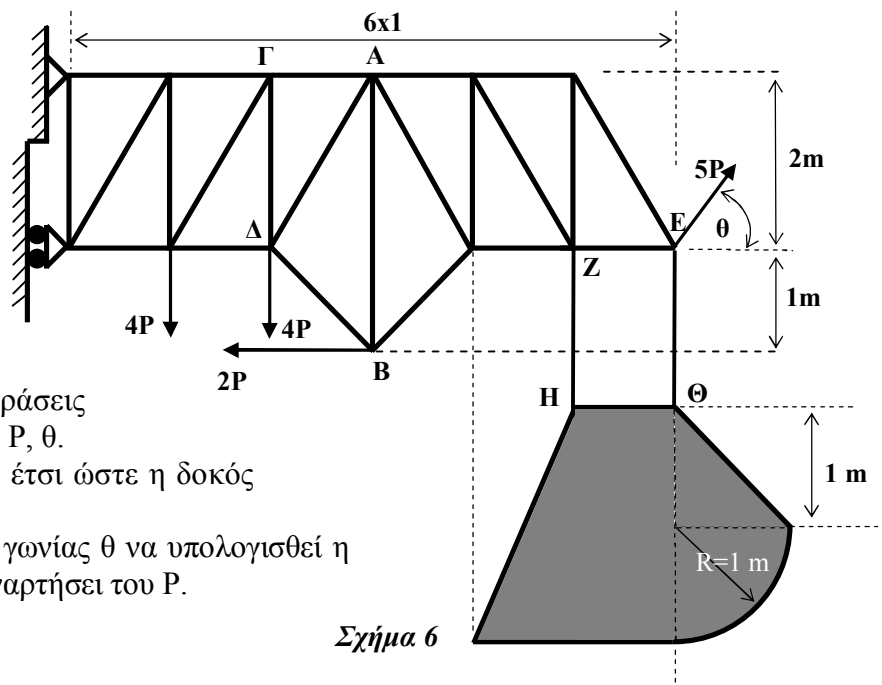


Σχήμα 5

#### Άσκηση 6

Από τους κόμβους Z και E του δικτυωτού φορέα του Σχ. 6 αναρτάται με κατακόρυφα σχοινιά ZH και EΘ ομογενής πλάκα πάχους 10 mm από μέταλλο ειδικού βάρους  $P \times 10^5$  N/m<sup>3</sup>.

- Να ελεγχθεί η στατικότητα του φορέα.
- Να υπολογισθούν οι αντιδράσεις στηρίξεως συναρτήσει των  $P$ ,  $\theta$ .
- Να υπολογισθεί η γωνία  $\theta$  έτσι ώστε η δοκός AB να είναι αφόρτιστη.
- Για την ανωτέρω τιμή της γωνίας  $\theta$  να υπολογισθεί η δύναμη στην ράβδο ΓΔ συναρτήσει του  $P$ .



Σχήμα 6