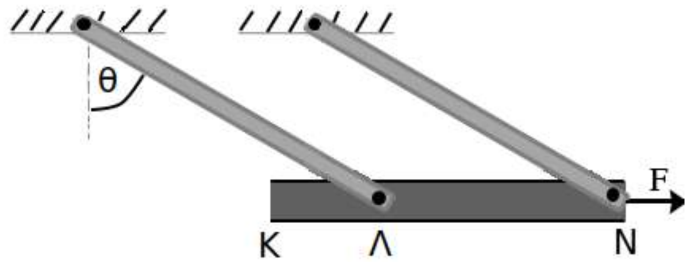
Θέμα Β

Β1. Ομογενής και ισοπαχής δοκός (ΚΝ) μάζας M και μήκους ℓ, συνδέεται μέσω αρθρώσεων στα σημεία Λ και Ν ($ΛN = \frac{3}{5} l$) με δύο παράλληλες αβαρείς ράβδους επίσης μήκους ℓ. Εξαιτίας οριζόντιας δύναμης $\vec{F}$ που ασκείται στο σημείο Ν με φορά προς τα δεξιά, η δοκός ισορροπεί, με τις ράβδους να σχηματίζουν γωνία θ με την κατακόρυφη διεύθυνση. Δίνεται το μέτρο g της επιτάχυνσης της βαρύτητας.



1. Για να ισορροπεί η δοκός, το μέτρο της δύναμης F είναι:

α. $Mg \cdot ημθ$. **β.** $Mg \cdot συνθ$. **γ.** $Mg \cdot εφθ$.

Κάποια στιγμή καταργούμε τη δύναμη $\vec{F}$ και το σύστημα δοκός-ράβδοι τίθεται σε κίνηση χωρίς να δέχεται τριβές στις αρθρώσεις.

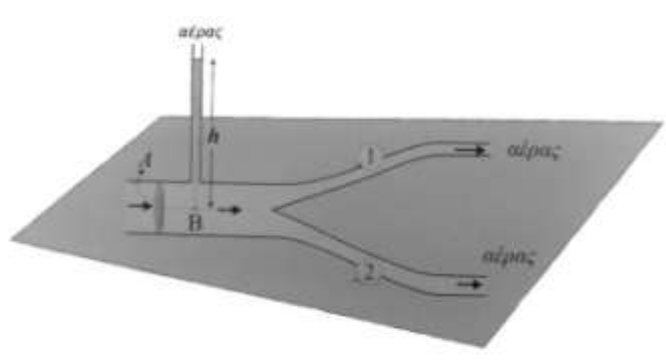
2. Το μέτρο της μέγιστης γωνιακής ταχύτητας των παράλληλων ράβδων είναι:

α. $\sqrt{\frac{2g(l-συνφ)}{5}}$. **β.** $\sqrt{\frac{2g(1-συνφ)}{l}}$. **γ.** $\sqrt{\frac{2gl(1-συνφ)}{3}}$.

3. Ο λόγος $\frac{F_Λ}{F_N}$ των μέτρων των δυνάμεων που ασκούν οι παράλληλοι ράβδοι στα σημεία Λ και Ν της δοκού, αντίστοιχα, είναι:

α. $\frac{1}{3}$. **β.** 5. **γ.** 3.

Β2. Σωλήνας με εμβαδόν διατομής A διακλαδίζεται σε δύο σωλήνες (1) και (2) με εμβαδά διατομής $A_1 = \frac{A}{6}$ και $A_2 = \frac{A}{2}$ αντίστοιχα. Και οι τρεις σωλήνες βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Υγρό το οποίο θεωρούμε ιδανικό, πυκνότητας ρ, ρέει στον κεντρικό αγωγό και εκρέει από τα άκρα των αγωγών (1) και (2). Στον κεντρικό αγωγό υπάρχει κατακόρυφος λεπτός σωλήνας, όπως φαίνεται στο σχήμα, μέσα στον οποίο η ελεύθερη επιφάνεια του υγρού βρίσκεται σε ύψος h πάνω από τον άξονα του κεντρικού αγωγού.

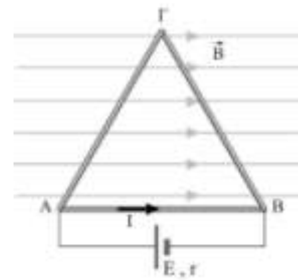


1. Για τα μέτρα υ_1, υ_2 και υ των ταχυτήτων ροής του υγρού στους αγωγούς (1), (2) και στον κεντρικό αγωγό, αντίστοιχα, ισχύει:

α. $\upsilon_1 = \upsilon_2 = \frac{5}{3}\upsilon$. **β.** $\upsilon_1 = \upsilon_2 = \frac{3}{2}\upsilon$. **γ.** $\upsilon_1 = \frac{\upsilon_2}{4} = \frac{3}{2}\upsilon$.

2. Αν κλείσουμε το άκρο του αγωγού (1) και συγχρόνως υποδιπλασιάσουμε την παροχή του υγρού στον κεντρικό αγωγό, το ύψος της στάθμης του υγρού στον κατακόρυφο σωλήνα μεταβάλλεται κατά:

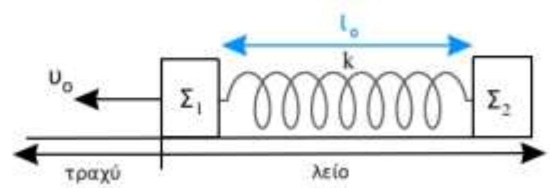
α. $\frac{2}{5}h$. **β.** $\frac{3}{5}h$. **γ.** $\frac{1}{5}h$.



Β3. Κατασκευάζουμε ισόπλευρο τρίγωνο ΑΒΓ από ένα ομογενές ισοπαχές καλώδιο μήκους l. Συνδέουμε τις κορυφές Α και Β με τους πόλους ηλεκτρικής πηγής ώστε η πλευρά ΑΒ να διαρρέεται από συνεχές ρεύμα έντασης I. Τοποθετούμε το τρίγωνο εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης B το οποίο είναι παράλληλο στο επίπεδο του τριγώνου. Η συνισταμένη ροπή που δέχεται το τρίγωνο έχει μέτρο:

α. $\frac{BIl^2\sqrt{3}}{36}$. **β.** $\frac{BIl^2\sqrt{3}}{24}$. **γ.** $\frac{BIl^2\sqrt{3}}{72}$.

Β4. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m και $2m$, αντίστοιχα, είναι προσδεδεμένα στα άκρα οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k και ηρεμούν επάνω σε οριζόντιο επίπεδο, ενώ το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος l_0. Το επίπεδο από ένα σημείο και μετά δεν είναι λείο.



1. Κρατώντας το Σ_2 ακίνητο, εκτοξεύουμε το Σ_1 κατά μήκος του άξονα του ελατηρίου με ταχύτητα υ_0 προς το τραχύ επίπεδο με αποτέλεσμα το Σ_1 να διανύσει απόσταση d μέχρι να σταματήσει στιγμιαία πρώτη φορά. Η μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου είναι:

α. $\sqrt{\frac{m(\upsilon_0^2-4\mu g d)}{k}}$. **β.** $\sqrt{\frac{m(\upsilon_0^2-2\mu g d)}{k}}$. **γ.** $\sqrt{\frac{k(4\mu g d-\upsilon_0^2)}{m}}$.

2. Αν τη στιγμή που το ελατήριο αποκτά το φυσικό του μήκος για πρώτη φορά μετά την εκτόξευση του Σ_1, αφήσουμε ελεύθερο και το Σ_2. τότε η ταχύτητα του Σ_1, όταν το ελατήριο αποκτήσει μέγιστη συσπείρωση σε αυτήν την περίπτωση, είναι:

α. $\frac{\sqrt{\upsilon_0^2-2\mu g d}}{3}$. **β.** $\frac{\sqrt{\upsilon_0^2-4\mu g d}}{3}$. **γ.** $\frac{\sqrt{\upsilon_0^2-4\mu g d}}{2}$.