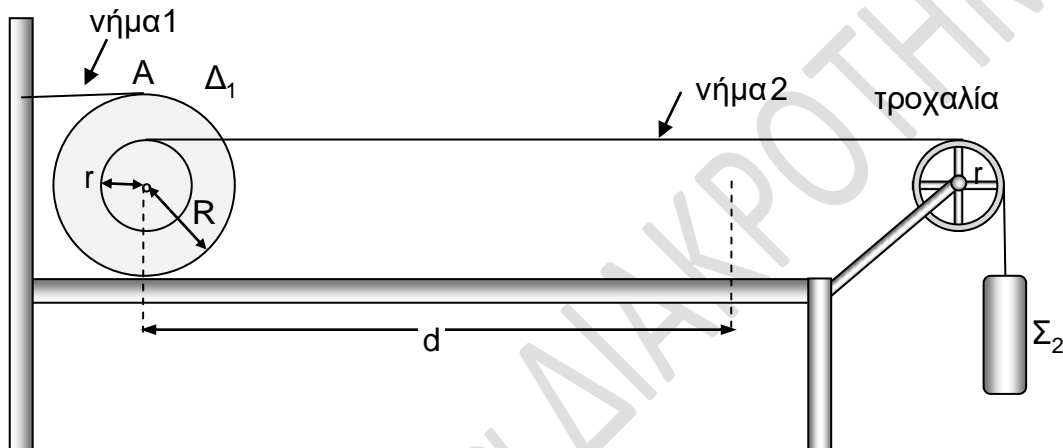


ΘΕΜΑ Γ

Ο Δίσκος του ακόλουθου σχήματος μάζας $m_1=2\text{Kg}$ και ακτίνας $R=0,8\text{m}$ βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο μεγάλου μήκους. Στη μια πλευρά του έχει ένα κυκλικό αυλάκι ακτίνας $r=0,4\text{m}$ στο οποίο έχει τυλιχτεί πολλές φορές αβαρές νήμα (2). Το νήμα που είναι οριζόντιο διέρχεται από τροχαλία μάζας $m=8\text{Kg}$ και ακτίνας r και στο κατακόρυφο τμήμα του η άκρη του είναι δεμένη με σώμα Σ_2 μάζας $m_2=4\text{Kg}$.



Το σύστημα των σωμάτων ισορροπεί ακίνητο με τη βοήθεια οριζοντίου νήματος (1) το οποίο είναι δεμένο στο ανώτερο σημείο του Α του δίσκου και σε κατακόρυφη επιφάνεια.

Γ1. Να υπολογίσετε τη τάση του νήματος (1) και τη δύναμη που ασκεί στη τροχαλία ο άξονας της.

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

Κόβουμε το νήμα (1) και ο δίσκος αρχίζει να εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση με επιτάχυνση $a=2\text{m/s}^2$, η τροχαλία στροφική κίνηση και το σώμα Σ_2 να κινείται προς τα κάτω. Το νήμα δεν ολισθαίνει στο αυλάκι του κυλίνδρου και στη τροχαλία

Γ2. Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου τη στιγμή t_1 στην οποία το κέντρο μάζας του δίσκου έχει διανύσει απόσταση $d = 16\text{ m}$.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Γ3. Να γράψετε την εξίσωση που δίνει τον αριθμό των στροφών που εκτελεί ο δίσκος σε συνάρτηση με τον χρόνο και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση σε βαθμολογημένους άξονες για το διάστημα $0 \leq t \leq t_1$

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Γ4. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του σώματος Σ_2 στο χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq t_1$

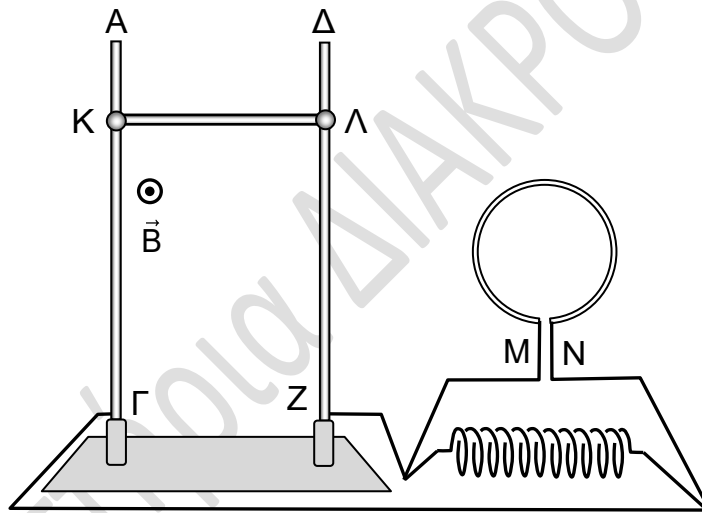
ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$ και για τις πράξεις
 $\pi \approx \sqrt{10} \approx 3,2$

Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

ΘΕΜΑ Δ

Δύο κατακόρυφες μεταλλικές ράβδοι μεγάλου μήκους ΑΓ και ΓΖ απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\ell = 1,5\text{ m}$, έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση στηρίζονται σε μονωτική βάση. Οριζόντιος ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ μήκους $\ell = 1,5\text{ m}$, μάζας m , ωμικής αντίστασης $R = 4\Omega$ συγκρατείται ακίνητος έχοντας τα άκρα του σε επαφή με τις παράλληλες ράβδους. Το σύστημα ράβδοι – αγωγός βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με μέτρο έντασης $B = 2\text{ T}$ και δυναμικές γραμμές κάθετες στο επίπεδο της διάταξης. Με σύρματα αμελητέας αντίστασης συνδέουμε τις κατακόρυφες ράβδους με κυκλικό μεταλλικό αγωγό και σωληνοειδές όπως απεικονίζεται στο ακόλουθο σχήμα. Ο κυκλικός αγωγός έχει ακτίνα 50 cm και αντίσταση $R_{\kappa} = 18\Omega$ ενώ το σωληνοειδές έχει 100 σπείρες ανά μέτρο και αντίσταση R_{σ} .



Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αφήνουμε ελεύθερο τον αγωγό ΚΛ, ο οποίος αρχίζει την καθοδική του κίνηση χωρίς τριβές κάθετα στις ράβδους, με τα άκρα του πάνω σ' αυτές και τη χρονική στιγμή t_1 αποκτά σταθερή ταχύτητα $u = 10\text{ m/s}$.

Δ1. Να αποδείξετε ότι κατά την κίνηση του αγωγού ΚΛ, αν η ισχύς που γίνεται θερμότητα στο σωληνοειδές είναι διπλάσια προς την αντίστοιχη ισχύ στον κυκλικό αγωγό ($P_{\sigma} = 2P_{\kappa}$), η αντίσταση όλης της διάταξης είναι $R_{\sigma\lambda} = 10\Omega$.

Δ2. Να υπολογίσετε τη μάζα του αγωγού.

Δ3. Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού που εμφανίζεται στα άκρα του αγωγού ΚΛ μετά τη χρονική στιγμή t_1 .

Δ4. Να σχεδιάσετε τις εντάσεις των μαγνητικών πεδίων στο κέντρο του κυκλικού αγωγού και του σωληνοειδούς και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.

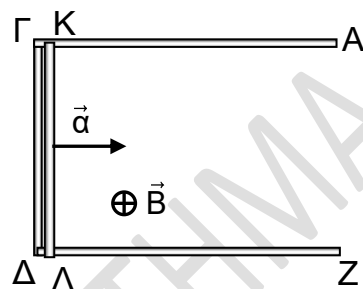
Δ5. Μετά τη χρονική στιγμή t_1 , να υπολογίσετε τη μεταβολή της δυναμικής του ενέργειας του αγωγού ΚΛ στο χρονικό διάστημα στο οποίο στον κυκλικό αγωγό έχει παραχθεί θερμότητα $Q = 7,2\text{J}$

Δίνονται: το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$ και η μαγνητική σταθερά $K_\mu = 10^{-7}\text{N/A}^2$

Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

ΘΕΜΑ Β

B1. Με ένα κομμάτι σύρμα κατασκευάζουμε αγωγό ΑΓΔΖ με τρεις πλευρές και ορθές γωνίες. Ακίνητος αρχικά αγωγός ΚΛ μήκους d επιταχύνεται με κατάλληλη δύναμη έχοντας σταθερή επιτάχυνση μέτρου a κινούμενος κάθετα στα τμήματα ΑΓ και ΔΖ έχοντας τα άκρα του Κ και Λ πάνω στους αγωγούς. Η διάταξη βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με μέτρο έντασης B , όπως παρουσιάζεται στο διπλανό σχήμα. Αν τη στιγμή που η ταχύτητα του αγωγού ΚΛ είναι u_1 η μαγνητική ροή μέσα από το πλαίσιο είναι Φ_1 , τη στιγμή που η ταχύτητα του είναι $u_2=2u_1$ η αντίστοιχη μαγνητική ροή είναι



- α. $\Phi_2 = 2\Phi_1$ β. $\Phi_2 = 4\Phi_1$ γ. $\Phi_2 = 8\Phi_1$

B2. Το δοχείο του διπλανού σχήματος είναι κλειστό στο επάνω μέρος και από τη βάση του εξέρχεται οριζόντιος σωλήνας ο οποίος γίνεται κατακόρυφος και ανοικτός στο άλλο άκρο του. Το δοχείο περιέχει υγρό πυκνότητας ρ που ισορροπεί ακίνητο. Μέσα στο δοχείο το υγρό έχει ύψος h_1 και στο επάνω μέρος του είναι εγκλωβισμένος αέρας. Στον ανοικτό σωλήνα το υγρό έχει ύψος $h_2=5h_1/4$ Αν g το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας, η πίεση του εγκλωβισμένου αέρα είναι:

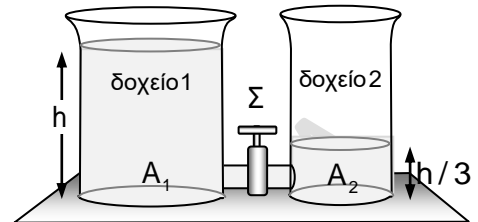
- α. $p_{\text{αερ}} = p_{\text{ατμ}} - \frac{\rho g h_1}{4}$ β. $p_{\text{αερ}} = p_{\text{ατμ}} + \frac{\rho g h_1}{4}$ γ. $p_{\text{αερ}} = p_{\text{ατμ}} + \frac{4\rho g h_1}{5}$



ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

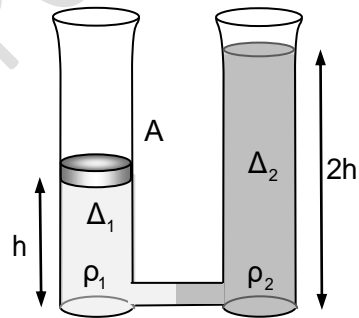
Τα καλύτερα Φροντιστήρια της πόλης

B3. Τα κυλινδρικά ανοικτά από πάνω δοχεία του διπλανού σχήματος συγκοινωνούν μέσω λεπτού σωλήνα ο οποίος διαθέτει στρόφιγγα Σ. Τα εμβαδά των βάσεων των δύο δοχείων είναι αντίστοιχα A_1 και $A_2 = A_1/3$. Αρχικά η στρόφιγγα είναι κλειστή έτσι ώστε να μη διέρχεται υγρό από το ένα δοχείο στο άλλο. Το ύψος του υγρού στο δοχείο 1 είναι ίσο με h ενώ στο δοχείο 2 είναι ίσο με $h/3$. Το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι g . Αν ανοίξουμε τη στρόφιγγα η μεταβολή της πίεσης στον πυθμένα του δοχείου (1) είναι:



α. $\Delta p_1 = -\frac{1}{3} \rho \cdot g \cdot h$ β. $\Delta p_1 = -\frac{2}{5} \rho \cdot g \cdot h$ γ. $\Delta p_1 = -\frac{1}{6} \rho \cdot g \cdot h$

B4. Τα κυλινδρικά ανοικτά από πάνω δοχεία του διπλανού σχήματος συγκοινωνούν μέσω λεπτού σωλήνα και περιέχουν υγρά που δεν αναμιγνύονται και ισορροπούν. Το εμβαδόν της βάσης του κάθε δοχείου είναι A . Το δοχείο Δ_1 έχει κλειστεί με έμβολο βάρους w περιέχει υγρό πυκνότητας ρ_1 του οποίου το ύψος είναι h ενώ το δοχείο Δ_2 δεν έχει έμβολο και το υγρό που περιέχει έχει πυκνότητα $\rho_2 = 3\rho_1/4$ και ύψος $2h$ από τη βάση του δοχείου. Το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι g . Το βάρος του εμβόλου είναι:



α. $w = \frac{1}{2} \rho_1 \cdot g \cdot h \cdot A$ β. $w = \frac{1}{3} \rho_1 \cdot g \cdot h \cdot A$ γ. $w = \frac{2}{3} \rho_1 \cdot g \cdot h \cdot A$

Παναγιώτης Πίσχινας
Διακρότημα Μοσχάτο