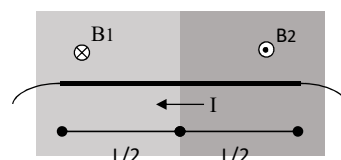


## Φυσική Προσανατολισμού ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 1ο

### ΘΕΜΑ 1°

Στις ερωτήσεις 1–4 να γράψετε στην κόλλα τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

**A1.** Ο ρευματοφόρος αγωγός του σχήματος έχει μήκος  $L$ , διαρρέεται από ρεύμα  $I$  και βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο, τοποθετημένο κάθετα στις δυναμικές γραμμές 2 ομογενών μαγνητικών πεδίων  $B_1$  και  $B_2$  ίσων μέτρων και αντίθετης φοράς όπως φαίνεται στο σχήμα. Το αριστερό τμήμα  $L/2$  του αγωγού βρίσκεται στο χώρο όπου βρίσκεται το  $B_1$  και το δεξί στον χώρο όπου βρίσκεται το  $B_2$ . Αν οι τριβές ανάμεσα στον αγωγό και το οριζόντιο επίπεδο είναι αμελητέες, ο αγωγός:



- A) εκτελεί μεταφορική κίνηση.
- B) εκτελεί περιστροφική κίνηση.
- Γ) Α) εκτελεί σύνθετη κίνηση.
- Δ) παραμένει ακίνητος

(Μονάδες 5)

**A2.** Εισάγουμε στο εσωτερικό ιδανικού πηνίου μεγάλου μήκους που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα παραμαγνητικό υλικό. Το μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό του:

- A) Αυξάνεται κατά ένα μικρό ποσοστό.
- B) Αυξάνεται κατά ένα μεγάλο ποσοστό.
- Γ) Ελαττώνεται.
- Δ) Παραμένει σταθερό.

(Μονάδες 5)

**A3.** Τα μηχανικά στερεά είναι σώματα που:

- A) έχουν τη δυνατότητα να εκτελούν σύνθετη κίνηση.
- B) είναι ομογενή και συμμετρικά.
- Γ) το κέντρο μάζας τους είναι εκτός σώματος.
- Δ) δεν παραμορφώνονται.

(Μονάδες 5)

**A4.** Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Αν κατά τη διάρκεια ταλάντωσής του η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης γίνει ίση με την κινητική 16 φορές σε χρόνο  $t = 2$  s, η συχνότητα ταλάντωσής του είναι:

- A) 4 Hz
- B)  $\frac{1}{4}$  Hz
- Γ) 2 Hz
- Δ)  $\frac{1}{2}$  Hz

(Μονάδες 5)

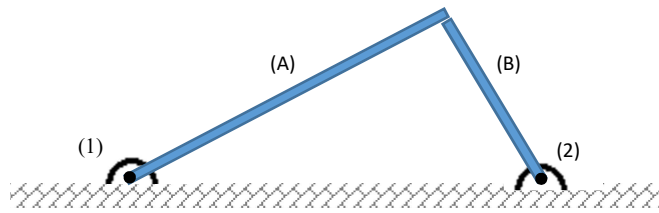
**A5.** Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές:

- A) Το φαινόμενο της παλίνροιας στον κόλπο Fundi του Καναδά είναι μια περίπτωση εξαναγκασμένης ταλάντωσης.
- B) Σε μια έκκεντρη κρούση τα 2 σώματα μετά την κρούση κινούνται σε διευθύνσεις παράλληλες μεταξύ τους.
- Γ) Το κέντρο βάρους ενός σώματος ταυτίζεται με το κέντρο μάζας του σε ομογενές βαρυτικό πεδίο.
- Δ) Φέρουσα ονομάζεται η δύναμη που ασκεί ο ηλεκτρομαγνητικός γερανός στα σώματα που ανυψώνει.
- E) Η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης από την ΔΕΗ είναι ίση με 50 Hz.

(Μονάδες 5)

**ΘΕΜΑ 2°**

**B1.** Οι ράβδοι (A) και (B) του σχήματος, μαζών  $M_A$  και  $M_B$  και μηκών  $L_A$  και  $L_B$  ισορροπούν σχηματίζοντας γωνία  $90^\circ$  μεταξύ τους όπως φαίνεται στο σχήμα.



I) Αν  $\frac{M_A}{M_B} = \frac{L_A}{L_B} = \sqrt{3}$ , για ποιες

τιμές του  $\mu_\sigma$  επιτυγχάνεται η ισορροπία;

A)  $\mu_\sigma > 1$

B)  $\mu_\sigma > \frac{1}{3}$

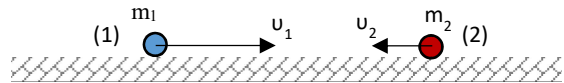
Γ)  $\mu_\sigma > \frac{1}{9}$

(Μονάδες 2)

II) Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

**B2.** Οι δύο σφαίρες (1) και (2) του σχήματος, αμελητέων διαστάσεων, κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητες μέτρων  $u_1$  και  $u_2$  με  $u_1 = 2u_2$  όπως φαίνεται στο σχήμα, και συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά.



I) Ο λόγος των μαζών των 2 σφαιρών προκειμένου η σφαίρα (1) να αποκτήσει τη μέγιστη δυνατή κινητική ενέργεια μετά την κρούση είναι ίσος με:

A) 1

B)  $\frac{1}{7}$

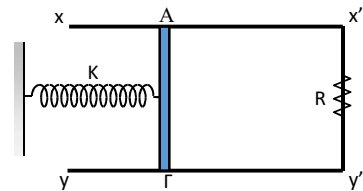
Γ)  $\frac{1}{5}$

(Μονάδες 2)

II) Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

(Μονάδες 7)

**B3.** Ο αγωγός ΑΓ του σχήματος μήκους  $ΑΓ = L$  και αμελητέας αντίστασης ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο συνδεδεμένος στο δεξί άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς  $K$ , όπως φαίνεται στο σχήμα. Το αριστερό άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Ο αγωγός είναι τοποθετημένος σε 2 παράλληλα μεταλλικά σύρματα  $χ'χ$  και  $γ'γ$  αμελητέας αντίστασης τα οποία έχουν ενωμένα τα άκρα τους με σύρμα αντίστασης  $R$ . Εκτρέπουμε τον αγωγό οριζόντια και τον αφήνουμε ελεύθερο να ταλαντωθεί. Κατά την κίνησή του δεν υπάρχουν τριβές με τα σύρματα.



I) Το πλάτος ταλάντωσης του αγωγού:

A) παραμένει σταθερό.

B) Μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.

Γ) Μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.

(Μονάδες 2)

II) Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

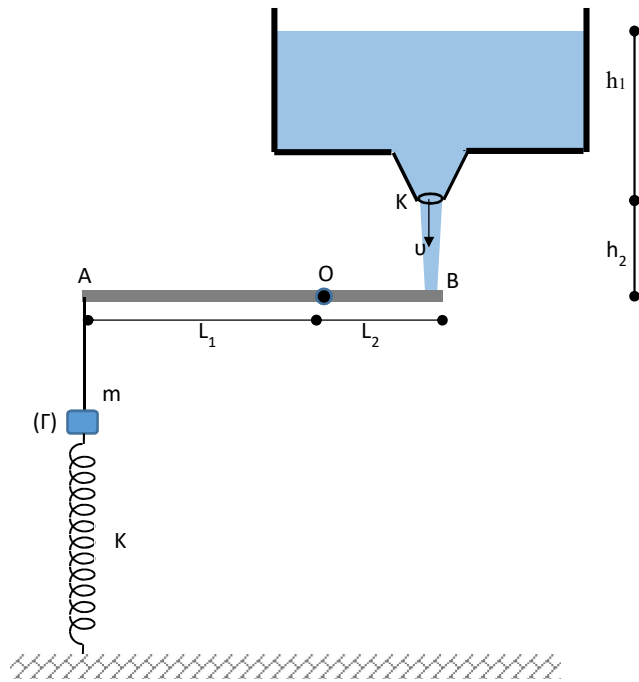
(Μονάδες 6)

**ΘΕΜΑ 3°**

Το ανοιχτό δοχείο του σχήματος είναι στερεωμένο σε κατακόρυφο επίπεδο, και από το κατώτερο σημείο του  $K$  εξέρχεται νερό με ταχύτητα  $u_1$ . Το εμβαδόν διατομής του σωλήνα στο σημείο  $K$  είναι  $A_K = 3 \text{ cm}^2$ .

**Γ1.** Αν η ελεύθερη επιφάνεια του νερού στο δοχείο είναι πολύ μεγάλη (η ταχύτητα που υποχωρεί το νερό είναι αμελητέα) και  $h_1 = 0.8 \text{ m}$ , υπολογίστε την ταχύτητα με την οποία εξέρχεται το νερό από το σημείο  $K$ .

(Μονάδες 6)



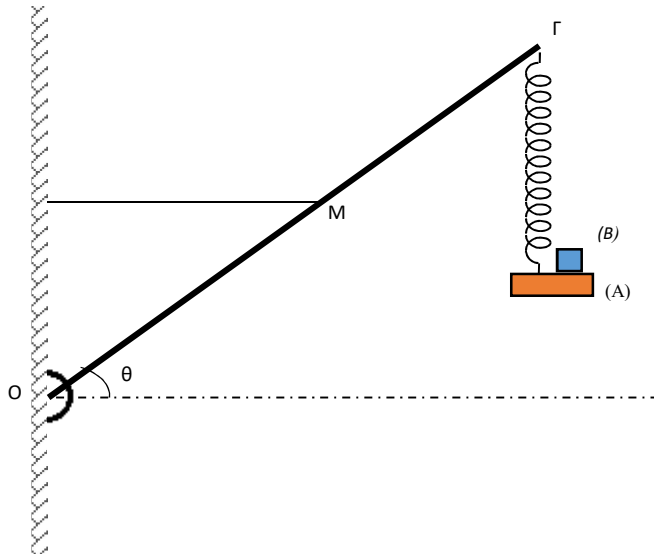
Το νερό πέφτει κατακόρυφα και προσκρούει στο δεξί άκρο αβαρούς ράβδου AB μήκους  $L$  η οποία μπορεί να περιστρέφεται ως προς οριζόντιο άξονα περιστροφής που περνά από το  $O$ . Το τμήμα της ράβδου  $OB$  είναι ίσο με  $OB = L_2 = \frac{2}{5}L$ . Στο αριστερό άκρο της ράβδου είναι στερεωμένο αβαρές και μη εκτατό νήμα του οποίου το άλλο άκρο συνδέεται με σώμα  $(\Gamma)$  μάζας  $m = 0.48 \text{ Kg}$ . Το σώμα  $(\Gamma)$  είναι στερεωμένο στο άνω άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K = 96 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ , του οποίου το κάτω άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο στο έδαφος. Ο άξονας του ελατηρίου είναι κατακόρυφος. Το σύστημα ράβδος, σώμα  $(\Gamma)$  και ελατήριο ισορροπεί, με το ελατήριο να βρίσκεται στο φυσικό του μήκος.

**Γ2.** Υπολογίστε την κατακόρυφη απόσταση  $h_2$  του άκρου  $K$  του σωλήνα από το δεξί άκρο της ράβδου. Δεχόμαστε ότι το νερό μετά την πρόσκρουσή του στη ράβδο έχει αμελητέα ταχύτητα. (Μονάδες 7)

**Γ3.** Την χρονική στιγμή  $t = 0$  κόβουμε το νήμα με αποτέλεσμα το σώμα  $(\Gamma)$  να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σταθεράς  $D = K$ . Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσής του σε συνάρτηση με τον χρόνο. Δεχόμαστε ως θετική τη φορά κίνησης προς τα πάνω. (Μονάδες 6)

**Γ4.** Ποια χρονική στιγμή  $t$  το μέτρο της δύναμης επαναφοράς που ασκείται στο σώμα  $(\Gamma)$  έχει ίσο μέτρο με το μέτρο της δύναμης του ελατηρίου που ασκείται σε αυτό; (Μονάδες 6)

Δίνονται, η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  και η πυκνότητα του νερού  $\rho = 10^3 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ . Αντιστάσεις αέρα παραλείπονται.



Ομογενής ισοπαχής ράβδος ΟΓ μάζας  $M = 8 \text{ Kg}$  και μήκους  $L$  ισορροπεί με τη βοήθεια άρθρωσης και οριζοντίου νήματος το οποίο συνδέει το μέσο της Μ με κατακόρυφο τοίχο. Το νήμα είναι μη εκτατό, αμελητέων διαστάσεων. Στο άκρο Γ της ράβδου στερεώνουμε ιδανικό ελατήριο σταθεράς  $K = 500 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  το οποίο ισορροπεί με τον άξονά του κατακόρυφο. Στο κάτω άκρο του ελατηρίου στερεώνουμε 2 σώματα Α και Β, μαζών  $m_A = 4 \text{ Kg}$  και  $m_B = 1 \text{ Kg}$  τα οποία είναι ενωμένα μεταξύ τους.

**Δ1)** Υπολογίστε το μέτρο της δύναμης του νήματος που ασκείται στη ράβδο.

(Μονάδες 5)

**Δ2)** Εκτρέπουμε το σύστημα των 2 σωμάτων προς τα κάτω και την χρονική στιγμή  $t = 0$  τα αφήνουμε ελεύθερα να εκτελέσουν αρμονική ταλάντωση σταθεράς  $D = K$ , όπου  $K$  η σταθερά του ελατηρίου. Θεωρώντας ως θετική τη φορά κίνησης προς τα πάνω να γράψετε τη σχέση που συνδέει τη δύναμη που ασκεί το ελατήριο σε αυτά σε συνάρτηση με την απομάκρυνσή τους  $\chi$ .

(Μονάδες 5)

**Δ3)** Υπολογίστε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το σώμα Α στο Β τη στιγμή που περνούν από το φυσικό μήκος του ελατηρίου. Θεωρείστε ως θετική τη φορά κίνησης προς τα πάνω

(Μονάδες 5)

**Δ4)** Για ποιες τιμές του πλάτους ταλάντωσης δεν θα λυγίσει το νήμα;

(Μονάδες 5)

**Δ5)** Αν το αρχικό πλάτος ταλάντωσης είναι ίσο με  $A = 0.36 \text{ m}$  ποια χρονική στιγμή θα λυγίσει το νήμα;

(Μονάδες 5)

Δίνονται η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  και  $\eta\mu\theta = 0.6$ ,  $\sigma\upsilon\nu\theta = 0.8$ . Αντιστάσεις αέρα παραλείπονται.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ  
 ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΤΣΙΛΙΒΙΓΚΟΣ  
 ΝΙΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΪΟΥ

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>** Α1 β, Α2 α, Α3 δ, Α4 γ, Α5 Σ,Λ,Σ,Λ,Σ

**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>** Β1 β, Β2 γ, Β3 γ

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>** Γ1. 4 m/s,

Γ2. 1 m

Γ3.  $\chi = 0.05\eta\mu(10\sqrt{2} t + \frac{\pi}{2})$  ( S.I.)

Γ4.  $\frac{\pi\sqrt{2}}{60}$  s

**ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>** Δ1. 240N,

Δ2.  $F_{ελ} = -500\chi + 50$  (S.I.)

Δ3. 0

Δ4.  $\frac{\pi}{15}$  s .