

Όνοματεπώνυμο:

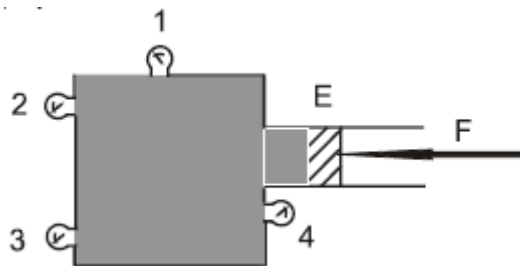
Μάθημα: Φυσική Γ Λυκείου

Ύλη: Η/Μ-Ταλαντώσεις – Κρούσεις - Ρευστά

Αξιολόγηση :

Θέμα Α

A1. Το δοχείο του παρακάτω σχήματος είναι γεμάτο με υγρό και κλείνεται με έμβολο E στο οποίο ασκείται δύναμη F.



Όλα τα μανόμετρα 1, 2, 3, 4 δείχνουν πάντα

- α. την ίδια πίεση, όταν το δοχείο είναι εντός του πεδίου βαρύτητας
- β. την ίδια πίεση, όταν το δοχείο βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας
- γ. διαφορετική πίεση, αν το δοχείο βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας
- δ. την ίδια πίεση, ανεξάρτητα από το αν το δοχείο είναι εντός ή εκτός του πεδίου βαρύτητας.

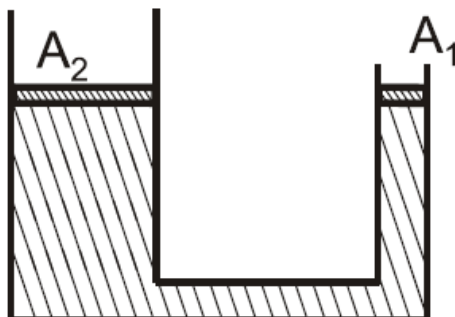
(Μονάδες 5)

A2. Ένα σώμα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με δύναμη αντίστασης στην κίνηση της μορφής $F = -bu$, όπου u η ταχύτητα ταλάντωσης του σώματος. Η σταθερά απόσβεσης b στο διεθνές σύστημα μονάδων μέτρησης (S.I.) μετριέται σε

- α. kg / s
- β. kg / s^2
- γ. $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}$
- δ. $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$.

(Μονάδες 5)

A3. Ένας υδραυλικός ανυψωτήρας της μορφής του παρακάτω σχήματος έχει δύο αβαρή έμβολα που μπορούν να κινούνται χωρίς τριβές και περιέχει ιδανικό ασυμπίεστο υγρό. Το μικρό έμβολο έχει εμβαδόν εγκάρσιας διατομής A_1 και το μεγάλο έμβολο έχει εμβαδόν εγκάρσιας διατομής $A_2 = 3 A_1$.



Αρχικά τα έμβολα βρίσκονται ακίνητα στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Ασκούμε δύναμη στο μικρό έμβολο και τη στιγμή που αυτό έχει κατέβει κατά d_1 , το μεγάλο έμβολο έχει ανεβεί κατά d_2 .

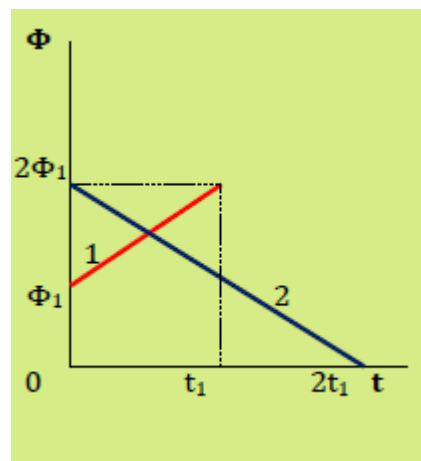
Για τις αποστάσεις d_1 και d_2 ισχύει ότι

- α.** $d_1 = 1,5 d_2$
- β.** $d_1 = 2 d_2$
- γ.** $d_1 = 3 d_2$
- δ.** $d_1 = 4 d_2$.

(Μονάδες 5)

A4. Στο διάγραμμα οι ευθείες αποδίδουν τις μεταβολές της ροής δυο κλειστών αγωγίμων δακτυλίων 1 και 2, όπου για τις αντιστάσεις τους ισχύει $R_1 = 2R_2$. Για τις σχέσεις των απολύτων τιμών του ρεύματος και του φορτίου που περνούν από μια τομή του κάθε δακτυλίου ισχύει:

- α.** $I_1 = I_2, q_2 = q_1$
- β.** $I_1 = I_2, q_2 = 4q_1$
- γ.** $I_2 = 2I_1, q_2 = 4q_1$
- δ.** $I_2 = 2I_1, q_2 = 2q_1$.



(Μονάδες 5)

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σωστές ή λανθασμένες:

α. Η εξίσωση της συνέχειας στα ρευστά είναι άμεση συνέπεια της αρχής διατήρησης ενέργειας.

β. Σκέδαση ονομάζεται κάθε φαινόμενο του μικρόκοσμου στο οποίο τα «συγκρουόμενα» σωματίδια αλληλεπιδρούν με σχετικά μικρές δυνάμεις για πολύ μικρό χρόνο.

γ. Από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και με συχνότητες που διαφέρουν πολύ λίγο μεταξύ τους, προκύπτει περιοδική κίνηση που παρουσιάζει διακροτήματα.

δ. Όταν ρέει ιδανικό ρευστό με σταθερή παροχή σε οριζόντιο κυλινδρικό σωλήνα μεταβλητής διατομής, στις περιοχές στις οποίες το εμβαδόν της εγκάρσιας διατομής αυξάνεται, η πίεση μειώνεται.

ε. Η μαγνητική ροή είναι διανυσματικό μέγεθος.

(Μονάδες 5)

Θέμα Β

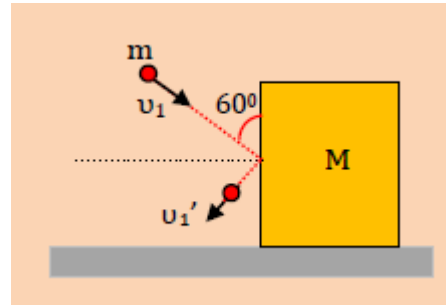
B1. Το σφαιρίδιο m του σχήματος συγκρούεται ελαστικά και πλάγια με το κιβώτιο M , το οποίο βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Η ταχύτητα του σφαιριδίου πριν από την κρούση σχηματίζει γωνία 60° με την κατακόρυφο. Αν οι ταχύτητες του σφαιριδίου πριν και μετά την κρούση σχηματίζουν μεταξύ τους ορθή γωνία τότε το πηλίκο m/M ισούται με:

α. $1/2$

β. 2

γ. $1/4$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

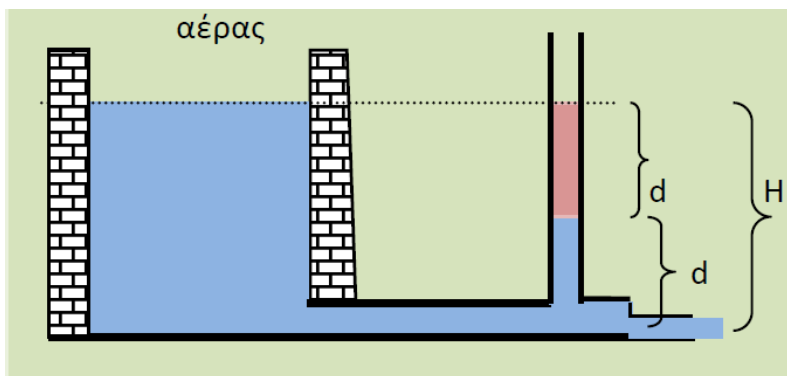


(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

B2. Το νερό από μια τεχνητή λίμνη παροχετεύεται μέσω οριζόντιου σωλήνα σταθερής διατομής A , η οποία στην έξοδο στενεύει σε $A/2$. Η ελεύθερη επιφάνεια του νερού στη λίμνη βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού στον κατακόρυφο σωλήνα. Ο λεπτός σωλήνας περιέχει νερό ύψους d και είδος ελαίου ύψους d που δεν αναμιγνύεται με το νερό και επιπλέει πάνω από αυτό.



Αν κλείσουμε το στόμιο και το νερό πάψει να εξέρχεται από το σωλήνα, η υψομετρική διαφορά μεταξύ της ελεύθερης επιφάνειας του νερού στη λίμνη και του υγρού στον κατακόρυφο σωλήνα θα είναι:

α. $H/2$

β. $H/4$

γ. $H/8$

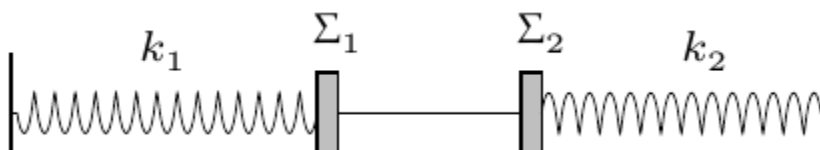
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

B3. Στο παρακάτω σχήμα τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 είναι δεμένα μεταξύ τους μέσω αβαρούς και μη εκτατού νήματος και ισορροπούν πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 είναι δεμένα στα άκρα οριζόντιων ιδανικών ελατηρίων με σταθερές k_1 και k_2 αντίστοιχα, οι άλλες άκρες των οποίων είναι στερεωμένες σε ακλόνητα σημεία, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Για τις σταθερές των ελατηρίων ισχύει ότι $k_1 = 4 k_2$. Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα που συνδέει τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 , οπότε εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερές επαναφοράς $D_1 = k_1$ και $D_2 = k_2$ αντίστοιχα.

Έστω E_1 και E_2 οι ενέργειες των δυο ταλαντώσεων, τότε ισχύει :

α. $E_1 = E_2$

β. $E_1 = 4 E_2$

γ. $E_2 = 4 E_1$

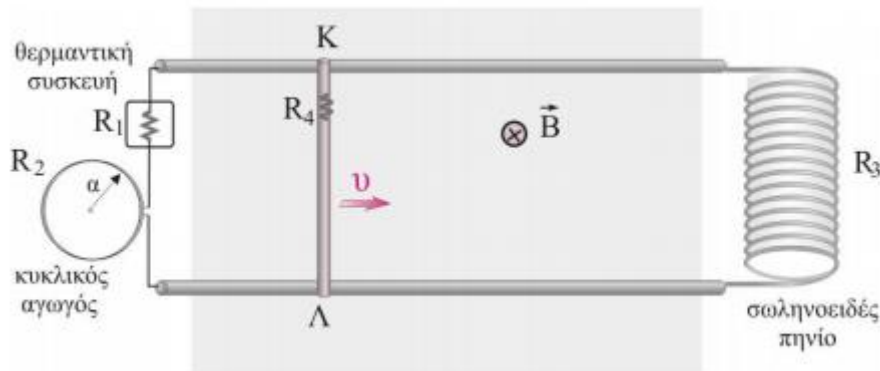
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 7)

Θέμα Γ



Η ανωτέρω διάταξη είναι τοποθετημένη πάνω σε οριζόντια επιφάνεια και μέρος της (σκιασμένη περιοχή) βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B = 2 \text{ T}$ με κατεύθυνση από τον αναγνώστη προς τη σελίδα. Η διάταξη αποτελείται από μια θερμαντική συσκευή (ΘΣ) με στοιχεία κανονικής λειτουργίας $10\text{V} / 20\text{W}$ και ωμική αντίσταση R_1 , έναν κυκλικό αγωγό με $N_2 = 20$ σπείρες, ακτίνας $a = 10 \text{ cm}$ και ωμικής αντίστασης $R_2 = 1 \Omega$ και ένα μακρύ σωληνοειδές με $N_3 = 5000$ κυκλικές σπείρες, μήκος $l = 1\text{m}$ και ωμική αντίσταση $R_3 = 3 \Omega$. Η μεταλλική ράβδος ΚΛ έχει μάζα $m = 200 \text{ g}$, μήκος ίσο με $l = 1\text{m}$, ωμική αντίσταση $R_4 = 0,5 \Omega$ και μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές πάνω σε οριζόντιες μεταλλικούς οδηγούς μηδενικής ωμικής αντίστασης. Σε όλες τις περιπτώσεις που αναφέρονται στη συνέχεια η ράβδος βρίσκεται εντός της περιοχής με το μαγνητικό πεδίο. Με την άσκηση στη ράβδο κατάλληλης οριζόντιας δύναμης κάθετης στην ράβδο αυτή κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v = 3 \text{ m/s}$.

Γ1. Να υπολογίσετε την ένταση, I_k , του ηλεκτρικού ρεύματος που πρέπει να διαρρέει τη θερμαντική συσκευή, ώστε αυτή να λειτουργεί κανονικά. Να υπολογίσετε την ωμική αντίσταση της θερμαντικής συσκευής.

(Μονάδες 5)

Γ2. Να υπολογίσετε την οριζόντια εξωτερική δύναμη (μέτρο και κατεύθυνση) που εξασφαλίζει την σταθερή ταχύτητα μέτρου $v = 3 \text{ m/s}$.

(Μονάδες 7)

Γ3. Να εξετάσετε αν η θερμαντική συσκευή λειτουργεί κανονικά. Στην περίπτωση που αυτή δεν λειτουργεί κανονικά, να προσδιορίσετε την ποσοστιαία επί τοις εκατό μεταβολή στην εξωτερική δύναμη που θα έπρεπε να γίνει ώστε η θερμαντική συσκευή να λειτουργεί κανονικά.

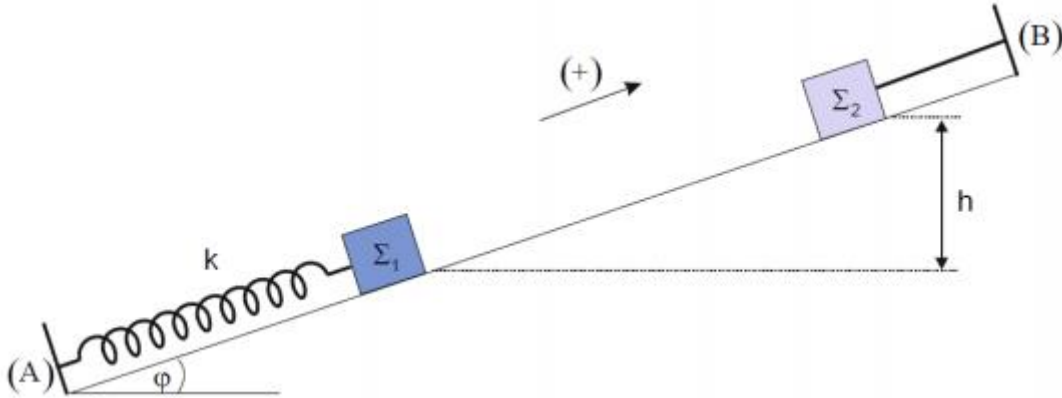
(Μονάδες 7)

Γ4. Στην περίπτωση που η ράβδος κινείται με σταθερή ταχύτητα, όποια και να είναι αυτή, να υπολογίσετε το λόγο των μέτρων των μαγνητικών πεδίων που δημιουργούνται στα κέντρα του κυκλικού αγωγού και του σωληνοειδούς αντίστοιχα, εξαιτίας των ρευμάτων που τα διαρρέουν.

(Μονάδες 6)

Θέμα Δ

Σώμα Σ_1 , με μάζα $m_1 = 1 \text{ kg}$, ισορροπεί ακίνητο πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$. Το σώμα είναι δεμένο και στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Δεύτερο σώμα Σ_2 , με μάζα $m_2 = 1 \text{ kg}$, ισορροπεί πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο με τη βοήθεια του νήματος, σε ύψος h πάνω από το σώμα Σ_1 .



Μετακινούμε το σώμα Σ_1 στη διεύθυνση του ελατηρίου προς τα πάνω κατά $d = \frac{11\pi}{40} \text{ m}$ και τη χρονική στιγμή $t = 0$ το αφήνουμε ελεύθερο, ενώ την ίδια στιγμή κόβεται το νήμα. Το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$ και το σώμα Σ_2 αρχίζει να κινείται πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο προς τη βάση του. Τα δύο σώματα συγκρούονται κεντρικά και πλαστικά όταν το σώμα Σ_1 διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του για δεύτερη φορά μετά τη χρονική στιγμή $t = 0$.

Δ1. Να βρείτε τη χρονική στιγμή της πρόσκρουσης των δύο σωμάτων (μονάδες 4) και το ύψος h (μονάδες 4).

(Μονάδες 8)

Δ2. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων εξαιτίας της κρούσης.

(Μονάδες 5)

Δ3. Να βρείτε τη μέγιστη τιμή του μέτρου της δύναμης επαναφοράς που ασκείται στο συσσωμάτωμα.

(Μονάδες 5)

Δ4. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της δύναμης του ελατηρίου συναρτήσει της απομάκρυνσης του συσσωματώματος από τη θέση ισορροπίας. Να θεωρήσετε ως θετική φορά από το (A) προς το (B).

(Μονάδες 7)

Οι αντιστάσεις του αέρα, οι διαστάσεις των σωμάτων και η διάρκεια της κρούσης θεωρούνται αμελητέες. Δίνονται: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi^2 = 10$ και $\eta\mu 30^\circ = 1/2$