

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση

Α1. Ένα σώμα εκτελεί ταλάντωση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων που γίνονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, στην ίδια διεύθυνση, με το ίδιο πλάτος A και συχνότητες που διαφέρουν λίγο ($f_1 < f_2$), ώστε να δημιουργείται διακρότημα.

- Το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό.
- Η κίνηση που εκτελεί το σώμα είναι απλή αρμονική ταλάντωση.
- Ισχύει η αρχή της επαλληλίας των κινήσεων.
- Το μέγιστο πλάτος της ταλάντωσης είναι A .

Μονάδες 5

Α2. Σε μια μάζα ρευστού που ρέει σε σωλήνα, προσφέρονται λόγω διαφοράς πίεσης 100 J ανά μονάδα όγκου και η κινητική ενέργεια της μάζας αυξάνεται κατά 150 J ανά μονάδα όγκου. Επομένως η μάζα του ρευστού

- ανέρχεται,
- κατέρχεται,
- ανέρχεται, διατηρώντας σταθερή τη μηχανική του ενέργεια.
- κατέρχεται, διατηρώντας σταθερή τη μηχανική του ενέργεια.

Μονάδες 5

Α3. Δύο σωληνοειδή πηνία Α,Γ διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα, έχουν το ίδιο μήκος και τον ίδιο αριθμό σπειρών. Η διάμετρος του σωληνοειδούς Α είναι διπλάσια αυτής του σωληνοειδούς Γ. Αν με ΒΑ και ΒΓ συμβολίσουμε τα μέτρα των εντάσεων του μαγνητικού πεδίου στα άκρα κάθε σωληνοειδούς αντίστοιχα, ισχύει

- $BA > B\Gamma$.
- $BA < B\Gamma$.
- $BA = B\Gamma$.
- δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.

Μονάδες 5

A4. Ένα στερεό σώμα που στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα με στροφορμή $L_{\text{αρχ}}$ δέχεται τη δράση σταθερής ροπής $\Sigma\tau$, για χρονικό διάστημα Δt , με αποτέλεσμα τελικά το διάνυσμα της στροφορμής να γίνει αντίθετο του αρχικού. Η σχέση που ισχύει είναι

- a. $L_{\text{αρχ}} = \Sigma\tau \Delta t$
- b. $2L_{\text{αρχ}} = \Sigma\tau \Delta t$
- c. $\Sigma\tau = 0$
- d. $4L_{\text{αρχ}} = \Sigma\tau \Delta t$

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

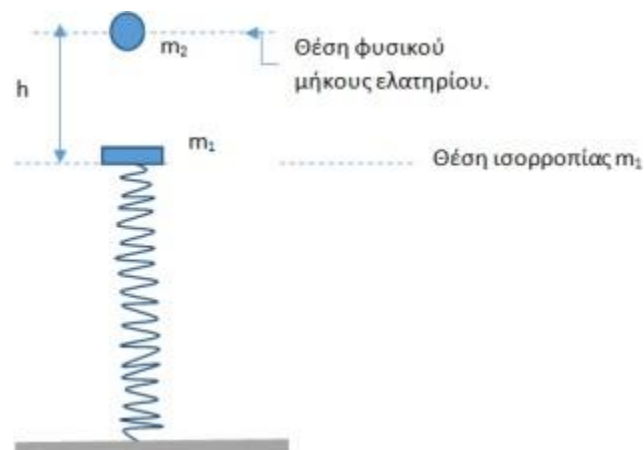
- a. Ένα σύστημα σωμάτων μπορεί να έχει ορμή ίση με μηδέν και κινητική ενέργεια διάφορη του μηδενός.
- b. Η μέση ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.
- c. Σε κάθε είδους κρούση δύο σωμάτων, αν Δp_A είναι η αλγεβρική τιμή της μεταβολής της ορμής του ενός σώματος και Δp_B του άλλου, ισχύει $\Delta p_A = -\Delta p_B$.
- d. Σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T , αν τη χρονική στιγμή $t = T/4$ το σώμα βρίσκεται στην ακραία θετική θέση, τότε η ταλάντωση δεν έχει αρχική φάση.
- e. Αν σε ένα ελεύθερο στερεό σώμα είναι $\Sigma\tau = 0$, τότε είναι βέβαιο ότι το σώμα δεν περιστρέφεται.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο σχήμα το σώμα μάζας m_1 ισορροπεί χαμηλότερα κατά h από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου. Από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου αφήνουμε σώμα ίσης μάζας ($m_1 = m_2 = m$) να κάνει ελεύθερη πτώση στην κατακόρυφο που διέρχεται από τον άξονα του ελατηρίου. Η κρούση των σωμάτων είναι κεντρική ελαστική, και αμέσως μετά την κρούση, απομακρύνεται η μάζα m_2 , ενώ το σώμα m_1 εκτελεί α.α.τ. Το πλάτος ταλάντωσης του m_1 είναι

- a) h .



- β) $2h$.
 γ) $h\sqrt{2}$.

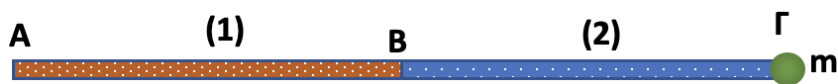
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

B2. Δύο ομογενείς και ισοπαχείς ράβδοι (1) και (2) ίδιου μήκους l και με ίσες μάζες $M_1 = M_2 = M$, είναι κολλημένες στα άκρα τους σχηματίζοντας μια ράβδο μήκους $2l$. Στο άκρο Γ της ράβδου (2) είναι κολλημένο σημειακό αντικείμενο μάζας $m = M / 3$.



Η ροπή αδράνειας ομογενούς και ισοπαχούς ράβδου μάζας M και μήκους l ως προς άξονα που διέρχεται από το μέσο της και είναι κάθετος σ' αυτή υπολογίζεται από τον τύπο : $I_{cm} = \frac{1}{12} Ml^2$. Η ροπή αδράνειας του συστήματος ράβδοι-σημειακό αντικείμενο ως προς άξονα που διέρχεται από το άκρο Α της ράβδου (1) και είναι κάθετος σε αυτή ισούται με :

- α) $2M l^2$
 β) $3M l^2$
 γ) $4M l^2$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

Τα σώματα του σχήματος κινούνται οριζόντια σε κάθετες διευθύνσεις. Το ένα σώμα έχει μάζα m_1 και ταχύτητα μέτρου u_1 . Το άλλο σώμα έχει μάζα $m_2 = 4m_1$ και ταχύτητα μέτρου $u_2 = \frac{u_1}{3}$. Οι σφαίρες συγκρούονται πλαστικά. Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο μαζών που μετατράπηκε σε θερμότητα κατά την κρούση είναι

- α) $\frac{800}{13} \%$
 β) $\frac{500}{13} \%$
 γ) $62,5\%$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός ΚΛ έχει μάζα $m = 0,2\text{ kg}$, μήκος $l = 1\text{ m}$, ωμική αντίσταση $R_{\text{ΚΛ}} = 1\Omega$ και τα άκρα του είναι σε επαφή με λεία κατακόρυφα και αιώγιμα σύρματα Αγ1 και Γγ2 μεγάλου μήκους και αμελητέας ωμικής αντίστασης. Τα πάνω άκρα των κατακόρυφων συρμάτων γεφυρώνονται με Συσσκευή Σ (π.χ. λαμπτήρας) με στοιχεία κανονικής λειτουργίας ($8\text{ W}, 4\text{ V}$). Τα κάτω άκρα συνδέονται με πηγή εναλλασσόμενης τάσης πλάτους V και συχνότητας $f = 5\text{ Hz}$ μέσω ανοικτού διακόπτη (δ). Ενώ παραπάνω παρεμβάλλεται αντιστάτης αντίστασης $R = 2\Omega$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Κάποια χρονική στιγμή, που την θεωρούμε ως $t = 0$, ο αγωγός αφήνεται ελεύθερος να κινηθεί και αφού διανύσει κατακόρυφη απόσταση $h = 1,8\text{ m}$ εισέρχεται σε περιοχή με οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο μέτρου έντασης $B = 1\text{ T}$, φοράς από τον αναγνώστη προς την σελίδα.

Γ1. Να περιγράψετε αναλυτικά το είδος της κίνησης που εκτελεί ο αγωγός ΚΛ από την στιγμή που αφήνεται μέχρι να αποκτήσει την οριακή του ταχύτητα. (Μονάδες 3) Αφού εξηγήσετε τον λόγο που αποκτά οριακή ταχύτητα, να υπολογίσετε το μέτρο της. (Μονάδες 3)

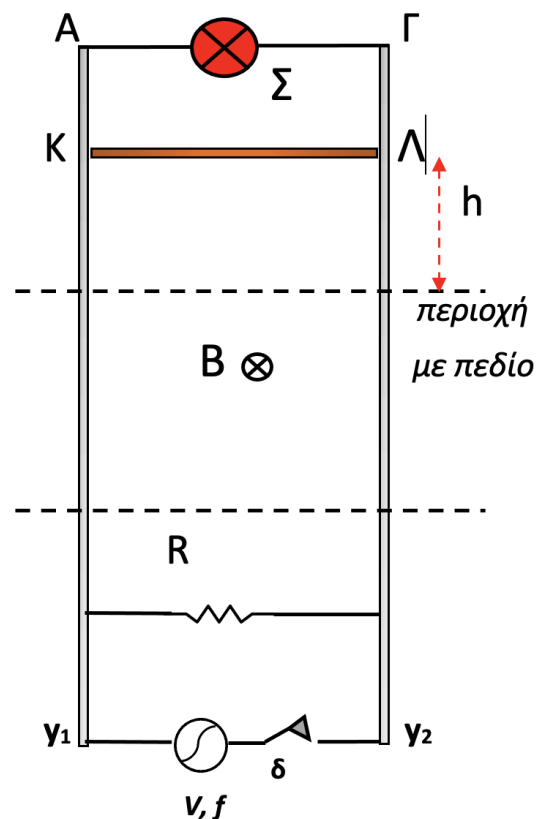
Μονάδες 6

Γ2. Όταν ο αγωγός αποκτήσει την οριακή του ταχύτητα εξετάστε αν η συσκευή λειτουργεί κανονικά.

Μονάδες 4

Γ3. Ποία η θερμότητα που εκλύεται στο κύκλωμα λόγω φαινομένου Joule από την στιγμή που ο αγωγός εισέρχεται στο ομογενές μαγνητικό πεδίο και αφού διανύσει απόσταση $s = 0,5\text{ m}$ μέσα σε αυτό, όταν και αποκτά την οριακή του ταχύτητα.

Μονάδες 5



Γ4. Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας όταν ο αγωγός έχει διανύσει απόσταση $s = 1\text{m}$ γνωρίζοντας ότι δεν έχει εξέλθει από το ομογενές μαγνητικό πεδίο.

Μονάδες 4

Την στιγμή που ο αγωγός εξέρχεται από το ομογενές μαγνητικό πεδίο, απομακρύνεται από την διάταξη και ο διακόπτης (δ) κλείνει. Σας δίνεται ότι η συσκευή θα λειτουργεί κανονικά μετά το κλείσιμο του (δ).

Γ5. Να βρεθεί η χρονική εξίσωση της εναλλασσόμενης τάσης της πηγής (μονάδες 3) καθώς και η θερμότητα που εκλύεται στο περιβάλλον από τον αντιστάτη R αν λειτουργήσει για χρονικό διάστημα μιας περιόδου. (μονάδες 3)

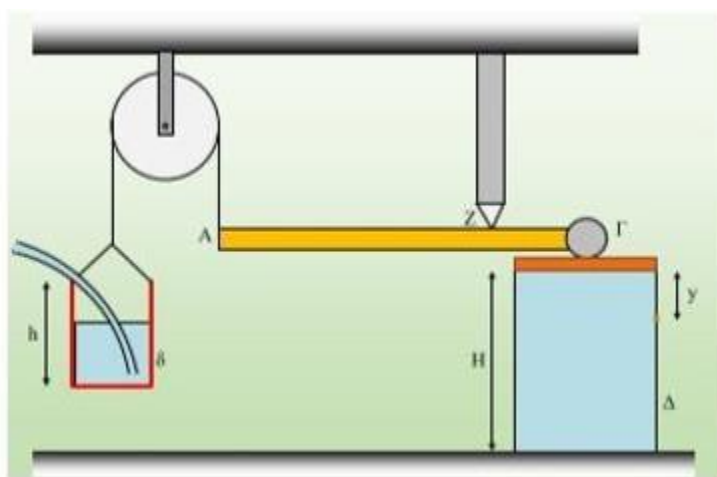
Μονάδες 6

Δίνονται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$. Να θεωρήσετε τις αντιστάσεις του αέρα αμελητέες.

ΘΕΜΑ Δ

Κυλινδρικό δοχείο έχει μάζα $M_{\delta}=5\text{kg}$, εμβαδόν βάσης $A_{\delta}=125\text{cm}^2$ και ύψος $h=40\text{cm}$. Το δοχείο Δ έχει εμβαδόν βάσης $A_{\Delta}=400\text{cm}^2$ και ύψος $H=1,5\text{m}$ και είναι γεμάτο με νερό ενώ η ελεύθερη επιφάνεια του νερού είναι σε επαφή με έμβολο E εμβαδού $A_E=A_{\Delta}$ και μάζας $M_E=10\text{kg}$. Η οριζόντια ομογενής δοκός $A\Gamma$ μήκους $l=2\text{m}$ και μάζας $M=2\text{kg}$, έχει στο άκρο της Γ στερεωμένη σφαίρα μάζας $m=2\text{kg}$ η οποία εφάπτεται στο μέσον του εμβόλου E ενώ το άλλο άκρο της A συνδέεται μέσω νήματος με το δοχείο δ . Το νήμα

διέρχεται από το αυλάκι ακίνητης τροχαλίας μάζας $M_{\text{τρ}}=2\text{kg}$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Με βρύση σταθερής παροχής $\Pi=0,01\text{L/s}$ και με τη βοήθεια ενός λάστιχου ώστε το νερό να φθάνει στον πυθμένα του δοχείου δ , τη στιγμή $t_0=0$ αρχίζουμε να γεμίζουμε το δοχείο με νερό και όταν αυτό γεμίσει κλείνουμε την βρύση. Στο σημείο Z της δοκού υπάρχει υπομόχλιο ώστε να ασκείται δύναμη στο έμβολο. Η απόσταση AZ είναι $AZ=1,5\text{m}$.



Δ1. Να βρείτε σε πόσο χρόνο θα γεμίσει το δοχείο

Μονάδες 3

Δ2. Να γράψετε τη συνάρτηση της δύναμης που δέχεται η τροχαλία από τον άξονα στήριξης σε σχέση με το χρόνο, $F_{αξ}=f(t)$, από $t_0=0$ και μέχρι να κλείσουμε τη βρύση.

Μονάδες 5

Δ3. Να βρείτε τη δύναμη που δέχεται η ράβδος από το υπομόχλιο όταν έχουμε κλείσει τη βρύση

Μονάδες 4

Δ4. Να βρείτε την πίεση στο πυθμένα του δοχείου όταν έχουμε κλείσει τη βρύση

Μονάδες 5

Κάποια στιγμή μετά το γέμισμα του δοχείου δ ανοίγουμε μικρή οπή διατομής $A=0,4 \text{ cm}^2$ σε βάθος γ από την επιφάνεια του νερού, στο πλευρικό τοίχωμα του δοχείου Δ . Από την οπή εκρέει νερό. Κλείνουμε την οπή όταν η φλέβα νερού φτάσει στο έδαφος.

Δ5. Αν η κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου της φλέβας του νερού όταν φτάνει στο έδαφος, είναι διπλάσια από την αντίστοιχη μόλις εξέρχεται από την οπή, να υπολογίσετε την οριζόντια απόσταση του σημείου στο οποίο η φλέβα νερού συναντά το έδαφος, από το δοχείο Δ καθώς και τη μάζα του νερού που βγήκε από το δοχείο Δ .

Μονάδες 5+3=8

Δίνονται $\rho=10^3 \text{ kg/m}^3$, $g=10 \text{ m/s}^2$, $p_{\text{atm}}=10^5 \text{ N/m}^2$

Ό,τι ονειρεύεσαι γίνεται!

ΠΑΠΑΔΕΑ+
