

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΙΚΗ ΓΡΑΠΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ
ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Στις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

A1. Σε μια επιβραδυνόμενη στροφική κίνηση τα διανύσματα της μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας $\vec{d\omega}$ και της γωνιακής επιβράδυνσης $\vec{\alpha}_\gamma$ είναι πάντοτε:

- α. ομόρροπα β. αντίρροπα γ. κάθετα δ. σταθερά

A2. Σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη αρμονική ταλάντωση με συχνότητα f και βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού, δεχόμενο από τον διεγέρτη, περιοδική δύναμη. Αυξάνουμε λίγο τη σταθερά απόσβεσης b , χωρίς να αλλάξουμε τίποτε άλλο. Τότε:

- α. το πλάτος μειώνεται και το σύστημα θα βρεθεί ξανά σε συντονισμό, με συχνότητα ταλάντωσης λίγο μικρότερη της f
β. το πλάτος μειώνεται και το σύστημα θα βρεθεί ξανά σε συντονισμό, με συχνότητα ταλάντωσης λίγο μεγαλύτερη της f
γ. το πλάτος μειώνεται και το σύστημα εξακολουθεί να βρίσκεται σε συντονισμό
δ. το πλάτος αυξάνεται και το σύστημα θα βρεθεί ξανά σε συντονισμό, με συχνότητα ταλάντωσης λίγο μεγαλύτερη της f .

A3. Σε μια μάζα ρευστού που συμπεριφέρεται ως ιδανικό και ρέει σε σωλήνα, προσφέρονται λόγω διαφοράς πίεσης 150 J ανά μονάδα όγκου και η κινητική ενέργεια της μάζας αυξάνεται κατά 220 J ανά μονάδα όγκου. Επομένως η μάζα του ρευστού:

- α. ανέρχεται, ο σωλήνας στενεύει ενώ η μηχανική ενέργεια της μάζας του ρευστού μεταβάλλεται
β. κατέρχεται, ο σωλήνας στενεύει ενώ η μηχανική ενέργεια της μάζας του ρευστού μεταβάλλεται
γ. ανέρχεται, ο σωλήνας πλαταίνει ενώ η μηχανική ενέργεια της μάζας του ρευστού διατηρείται
δ. κατέρχεται, ο σωλήνας στενεύει ενώ η μηχανική ενέργεια της μάζας του ρευστού διατηρείται

A4. Αν η μέση θερμική ισχύς που εκλύεται από αντιστάτη αντίστασης R που διαρρέεται με εναλλασσόμενο ρεύμα πλάτους I , είναι ίση με την θερμική ισχύ που εκλύεται από τον ίδιο αντιστάτη όταν αυτός διαρρέεται με συνεχές ρεύμα έντασης I_Σ τότε:

- α. $I = I_\Sigma$ β. $I = 2I_\Sigma$ γ. $I = I_\Sigma \cdot \sqrt{2}$ δ. $I = \frac{I_\Sigma}{\sqrt{2}}$

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με Σ (Σωστή), αν είναι σωστές και με Λ (Λάθος), αν είναι λανθασμένες.

α. Κατά την σύνθεση δυο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας με παραπλήσιες συχνότητες προκύπτει μια ιδιόμορφη αρμονική ταλάντωση με συχνότητα σχεδόν ίδια με αυτήν των συνιστωσών ταλαντώσεων.

β. Για την μονάδα μέτρησης της μαγνητικής επαγωγής ισχύει: $1\text{T} = 1 \frac{\text{N}}{\text{A} \cdot \text{m}}$.

γ. Η μέση ισχύς αρμονικά εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει αντίσταση R ισούται με το μισό της μέγιστης τιμής της.

δ. Όταν μια σφαίρα προσκρούει, ανελαστικά και πλάγια σε κατακόρυφο τοίχο η γωνία πρόσπτωσης ισούται με τη γωνία ανάκλασης.

ε. Τη στιγμή που η φάση της απομάκρυνσης μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης είναι $\varphi = \pi$, το σώμα διέρχεται οπωσδήποτε από τη θέση ισορροπίας του.

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

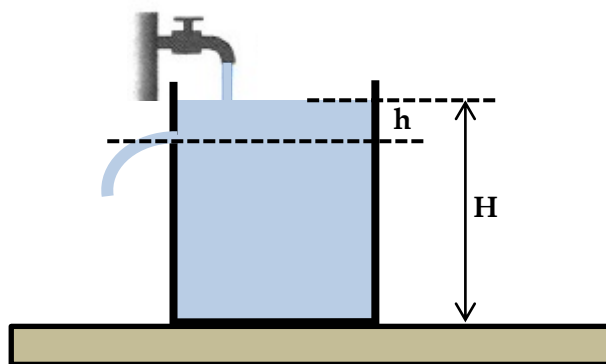
B1. Δύο ηχητικές πηγές εκπέμπουν ήχους ίδιου πλάτους με συχνότητες $f_1 = 380\text{Hz}$ και f_2 . Όταν λειτουργούν ταυτόχρονα ένας παρατηρητής αντιλαμβάνεται ήχο μεταβαλλόμενη έντασης η οποία μηδενίζεται κάθε $0,125\text{s}$. Αυξάνοντας την συχνότητα f_2 κατά 2Hz , το χρονικό διάστημα μεταξύ δυο διαδοχικών μηδενισμών της έντασης αυξάνεται. Η τελική τιμή της συχνότητας f_2 είναι:

α. 372Hz β. 374Hz γ. 390Hz

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8 (2 και 6)

B2. Το διπλανό κυλινδρικό δοχείο εμβαδού βάσης A είναι άδειο και από κάποια στιγμή και μετά αρχίζει να γεμίζει με νερό με τη βοήθεια μιας βρύσης σταθερής παροχής. Το δοχείο δεν γεμίζει πλήρως, διότι σε σημείο του πλευρικού τοιχώματος υπάρχει οπή εμβαδού διατομής A_1 . Τελικά η ελεύθερη επιφάνεια του νερού σταθεροποιείται σε ύψος H από τη βάση του δοχείου, σε κατακόρυφη απόσταση $h = 0,25 \cdot H$ από την οπή. Δίνεται πως η επιτάχυνση της



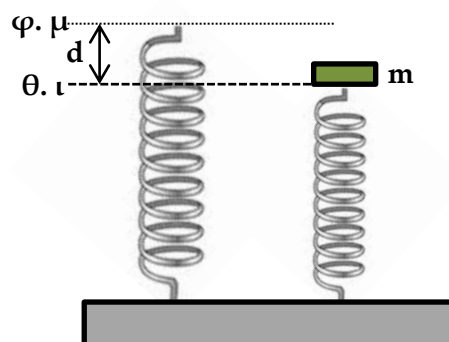
βαρύτητας έχει μέτρο g και ο λόγος των εμβαδών βάσης-οπής είναι $\frac{A}{A_1} = 16\sqrt{2}$. Η χρονική διάρκεια Δt που απαιτείται ώστε το δοχείο να γεμίσει μέχρι το ύψος που βρίσκεται η οπή ισούται με:

α. $\Delta t = 16\sqrt{\frac{H}{g}}$ β. $\Delta t = 32\sqrt{\frac{H}{2g}}$ γ. $\Delta t = 24\sqrt{\frac{H}{g}}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8 (2 και 6)

B3. Το σώμα μάζας m ηρεμεί στερεωμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς k , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε οριζόντιο δάπεδο. Στη θέση αυτή η παραμόρφωση του ελατηρίου είναι ίση με d . Απομακρύνουμε αργά – αργά το σώμα, συσπειρώνοντας επιπλέον το ελατήριο κατά $3d$ και το αφήνουμε ελεύθερο. Καθώς ανέρχεται συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με δεύτερο σώμα, μάζας $M=2m$, το οποίο κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω, με το συσσωμάτωμα που δημιουργείται να ακινητοποιείται οριστικά στη θέση



της κρούσης. Η κινητική ενέργεια του δεύτερου σώματος ελάχιστα πριν την κρούση είναι:

α. $\frac{3 \cdot m^2 g^2}{2 \cdot k}$

β. $\frac{2 \cdot m^2 g^2}{k}$

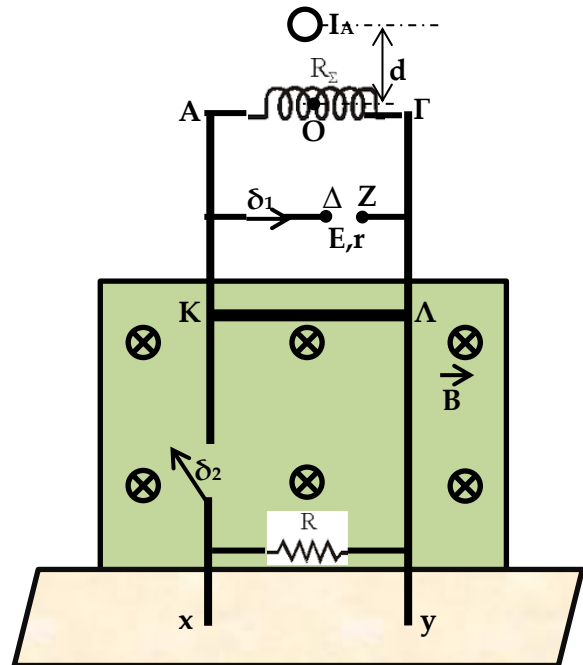
γ. $\frac{5 \cdot m^2 g^2}{4 \cdot k}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9 (2 και 7)

ΘΕΜΑ Γ

Το σωληνοειδές του σχήματος αποτελείται από $n = 1000$ σπείρες / m, έχει αντίσταση R_s και συνδέεται με πηγή συνεχούς ρεύματος με ηλεκτρεγερτική δύναμη E και εσωτερική αντίσταση $r = 0,6\Omega$. Ο αγωγός ΚΛ έχει μάζα $m = 0,3\text{kg}$, αντίσταση $R_{\text{ΚΛ}} = 4\Omega$ και μήκος $\ell = 0,5\text{m}$ ενώ εφάπτεται στα κατακόρυφα σύρματα αμελητέας αντίστασης Αχ και Γυ, με τα οποία δεν εμφανίζει τριβή, που γεφυρώνονται με σύρμα αντίστασης $R = 12\Omega$. Ο αγωγός ΚΛ βρίσκεται ολόκληρος σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B = 2\text{T}$ κάθετο στο επίπεδο της σελίδας. Αρχικά ο διακόπτης δι είναι κλειστός, ο δ2 ανοικτός, το σωληνοειδές διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_s = 2\text{A}$ και ο αγωγός ΚΛ ισορροπεί ακίνητος. Να υπολογίσετε:



Γ1. Την πολικότητα και την τιμή της ηλεκτρεγερτικής δύναμης E της πηγής.

Μονάδες 7

Γ1. Την τιμή και την κατεύθυνση του ρεύματος I_A που πρέπει να διαρρέει τον ευθύγραμμο αγωγό πολύ μεγάλου μήκους που αποτελείται από $N = 10$ πανομοιότυπα σύρματα, απέχει $d = 4\text{cm}$ από το κέντρο O του σωληνοειδούς και είναι κάθετος στο επίπεδο του σχήματος, ώστε η ένταση B του μαγνητικού πεδίου στο σημείο αυτό να είναι μηδέν.

Μονάδες 6

Κάποια στιγμή απομακρύνουμε τον ευθύγραμμο αγωγό από την διάταξη, ανοίγουμε τον διακόπτη δι και κλείνουμε τον δ2 οπότε ο αγωγός ΚΛ αρχίζει και κατέρχεται.

Γ3. Να υπολογίσετε το επαγωγικό φορτίο που διήλθε από τον αντιστάτη R από την στιγμή που ο αγωγός ΚΛ άρχισε να κινείται και μέχρι την στιγμή που έχει κατέλθει κατά $y = 1,2\text{m}$.

Μονάδες 6

Γ4. Να γράψετε την σχέση που δίνει την τιμή της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του σωληνοειδούς σε συνάρτηση με την ταχύτητα του αγωγού ΚΛ και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση από την στιγμή που ο αγωγός ξεκίνησε να κινείται και μέχρι να αποκτήσει την οριακή του ταχύτητα.

Μονάδες 6

Να θεωρήσετε ως δεδομένο ότι ο αγωγός ΚΛ αποκτά την οριακή του ταχύτητα πριν συγκρουστεί με τον αντιστάτη R και πως σε όλη την διάρκεια της κίνησής του βρίσκεται ολόκληρος μέσα στο μαγνητικό πεδίο.

Δίνεται η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$ και η μαγνητική σταθερά $k_\mu = 10^{-7}\text{N/A}^2$.

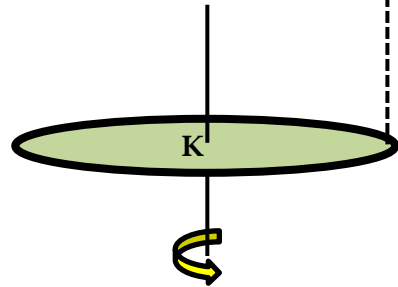
ΘΕΜΑ Δ

Σώμα Σ μάζας $M=4\text{kg}$ ταλαντώνεται κατακόρυφα εξαρτώμενο από την κάτω άκρη ελατηρίου σταθεράς k . Το πλάτος της ταλάντωσης είναι $A=0,1\text{m}$, ενώ η μέγιστη ενέργεια που αποθηκεύει το ελατήριο είναι 8J .

Δ1. Να δείξετε ότι η σταθερά του ελατηρίου έχει τιμή $k=400\text{N/m}$.

Μονάδες 6

Όταν το σώμα Σ βρεθεί στη θέση $x=5\sqrt{3}\cdot 10^{-2}\text{m}$ καθώς απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας του, αποκολλάται από αυτό, κομμάτι μάζας $m=M/2$ και αφού διανύσει απόσταση $y=10\text{cm}$, προσπίπτει (χωρίς να αναπηδά) στην άκρη οριζόντιου στρεφόμενου με γωνιακή ταχύτητα ω_0 δίσκου, προκαλώντας μεταβολή 10% στη γωνιακή του ταχύτητα. Να υπολογίσετε:



Δ2. την ταχύτητα του κομματιού μάζας m λίγο πριν από τη σύγκρουσή του με τον δίσκο

Μονάδες 6

Δ3 την μάζα M_0 του δίσκου.

Μονάδες 6

Ο δίσκος, ακτίνας $R=0,2\text{m}$, του οποίου η ταχύτητα περιστροφής πριν την κρούση είναι $\omega_0=\frac{15}{9}\text{rad/s}$, μετά την κρούση του με το κομμάτι μάζας m , αρχίζει να επιταχύνεται υπό την επίδραση σταθερής εφαπτομενικής δύναμης μέτρου $F=50\text{N}$.

Δ4. Για πόσο χρόνο το σώμα δεν θα ολισθαίνει πάνω στον δίσκο, αν ο συντελεστής οριακής τριβής των επιφανειών είναι $\mu_s=0,65$;

Μονάδες 7

Δίνονται η ροπή αδράνειας δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του $I_{\text{cm}}=\frac{1}{2}M_0\cdot R^2$, η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$ και για διευκόλυνση των πράξεων $\sqrt{1,2}=1,1$.