

Όνοματεπώνυμο:
Μάθημα: *Φυσική Προσανατολισμού*
Ύλη: *Εφ' όλης*
Επιμέλεια διαγωνίσματος: *Γιάννης Κουσανάκης (kousanakis.wordpress.com)*
Αξιολόγηση:

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 – 4 να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.
(4 x 5 = 20 Μονάδες)

A.1 Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης:

- α) έχουμε πάντα συντονισμό
- β) η συχνότητα ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης
- γ) για μια δεδομένη συχνότητα του διεγέρτη το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό
- δ) η ενέργεια που προσφέρεται στο σώμα δεν αντισταθμίζει τις απώλειες.

A.2. Μικρό σώμα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση και η δύναμη απόσβεσης που δέχεται έχει τη μορφή $F_{\text{αντ}} = -bv$, όπου b θετική σταθερά. Η αρχική ενέργεια της ταλάντωσης ήταν $E_0 = 10\text{J}$ και από τη στιγμή της έναρξης της ταλάντωσης μέχρι το τέλος της 10ης περιόδου το έργο της δύναμης αντίστασης ισούται με $W_{F_{\text{αντ}}} = -4\text{J}$. Η ενέργεια ταλάντωσης στο τέλος της 10ης περιόδου ισούται με:

- α) 1J β) 9,6J γ) 3J δ) 6J

A.3. Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις ίδιου πλάτους, ίδιας διεύθυνσης και ίσια θέσης ισορροπίας. Οι συχνότητες f_1 και f_2 ($f_1 > f_2$) των δύο ταλαντώσεων διαφέρουν λίγο μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται διακρότημα. Αν η συχνότητα f_2 προσεγγίσει τη συχνότητα f_1 , χωρίς να την ξεπεράσει, ο χρόνο που μεσολαβεί ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους θα:

- α) αυξηθεί
- β) ελαττωθεί
- γ) παραμένει ο ίδιος
- δ) αυξηθεί ή ελαττωθεί ανάλογα με την τιμή της f_2

A.4. Ευθύγραμμος αγωγός μήκους $l = 20\text{cm}$ διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = 10^4$ και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B = 2 \cdot 10^{-5}\text{T}$. Ο αγωγός σχηματίζει γωνία 30° με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Η δύναμη Laplace που δέχεται ο αγωγός έχει μέτρο ίσο με:

- α) $F = 2 \cdot 10^{-3}\text{N}$
- β) $F = 2 \cdot 10^{-5}\text{N}$
- γ) $F = 4 \cdot 10^{-3}\text{N}$
- δ) $F = 4 \cdot 10^{-5}\text{N}$

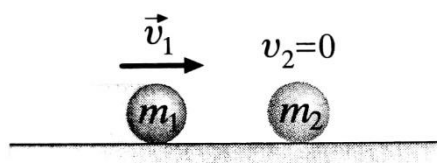
A.5. Στις παρακάτω ερωτήσεις γράψτε δίπλα σε κάθε πρόταση Σ αν είναι σωστή και Λ αν είναι λανθασμένη.

- α) Η εξίσωση Bernoulli ισχύει μόνο όταν η ροή του ρευστού είναι στρωτή.
- β) Σε μια ελαστική κρούση η κινητική ενέργεια του κάθε σώματος διατηρείται σταθερή.
- γ) Τα θερμικά αμπερόμετρα και τα βολτόμετρα που χρησιμοποιούνται για μέτρηση στο εναλλασσόμενο ρεύμα, δίνουν την ενεργό τιμή των μεγεθών.
- δ) Όταν ένα διαμαγνητικό υλικό τοποθετείται μέσα σε ά μαγνητικό πεδίο, τότε η ένταση του μαγνητικού πεδίου ελαττώνεται.
- ε) Στον μεγάλο επιταχυντή του CERN χρησιμοποιούνται ηλεκτρομαγνήτες για να επιταχύνουν φορτισμένα σωματίδια που είναι αρχικά ακίνητα.

(5 x 1 = 5 Μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B.1. Ένα σώμα μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα $\vec{v}_1$ και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με το αρχικά ακίνητο σώμα μάζας m_2 ($m_1 > m_2$). Η κινητική ενέργεια του σώματος μάζας m_2 αμέσως μετά την κρούση είναι $K_2' = \frac{15}{16}K_1$, όπου K_1 είναι η κινητική ενέργεια του σώματος μάζας m_1 ακριβώς πριν την κρούση. αν η κρούση μεταξύ των σωμάτων ήταν κεντρική και πλαστική, τότε η απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος κατά την κρούση θα ήταν ίση με:

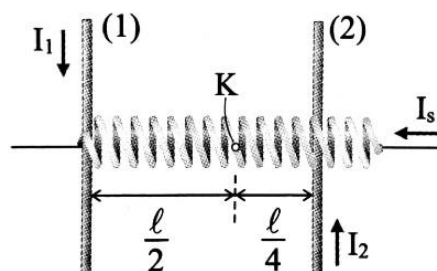


- α) $\frac{3}{4}K_1$
- β) $\frac{3}{8}K_1$
- γ) $\frac{3}{5}K_1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(2+5 = 7 Μονάδες)

B.2. Σωληνοειδές έχει $N = (1000/\pi)$ σπείρες, μήκος ℓ και διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_s . Δύο κατακόρυφοι λεπτοί ευθύγραμμοι αγωγοί (1) και (2) τέμνουν κάθετα τον οριζόντιο άξονα του σωληνοειδούς και διαρρέονται από ρεύματα έντασης I_1 και I_2 με $I_2 = 0,5I_1$. Τα σημεία τομής των δύο ευθύγραμμων αγωγών με τον άξονα του σωληνοειδούς καθώς και η φορά των ρευμάτων που διαρρέουν τους δύο ευθύγραμμους αγωγούς και το σωληνοειδές απεικονίζονται στο σχήμα. Αν το μέτρο της συνισταμένης έντασης του μαγνητικού πεδίου δημιουργείται από το σωληνοειδές και τους δύο ευθύγραμμους αγωγούς στο κέντρο K του σωληνοειδούς είναι $B = 4000\sqrt{2}k_\mu$ $\frac{I_s}{\ell}$, οι εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τον ευθύγραμμο αγωγό (1) και το σωληνοειδές ικανοποιούν τη σχέση:



- α) $\frac{I_1}{I_s} = 1000$
- β) $\frac{I_1}{I_s} = 100\sqrt{2}$
- γ) $\frac{I_1}{I_s} = 500$

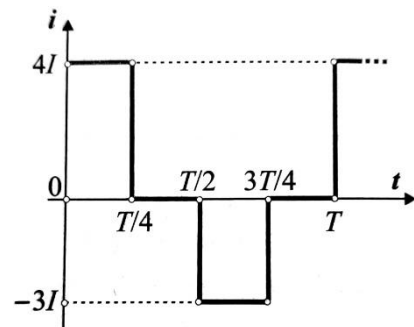
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(2+7 = 9 Μονάδες)

B.3. Αντιστάτης διαρρέεται από περιοδικά μεταβαλλόμενο ρεύμα περιόδου T , του οποίου η ένταση μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Η ενεργός ένταση του ρεύματος αυτού είναι ίση με:

α) $\frac{5I\sqrt{2}}{2}$ β) $\frac{I\sqrt{2}}{2}$ γ) $\frac{5I}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



(2+7 = 9 Μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Άδεια, ανοιχτή στην ατμόσφαιρα, κυλινδρική δεξαμενή αποθήκευσης νερού έχει εμβαδόν βάσης $A_\delta = 2,4\text{m}^2$ και είναι τοποθετημένη στο οριζόντιο έδαφος με τον άξονά της κατακόρυφο. Το επάνω μέρος της δεξαμενής βρίσκεται κάτω από βρύση σταθερής παροχής $\Pi = 1,2 \cdot 10^{-3}\text{m}^3/\text{s}$ και εμβαδού διατομής $A = 2,4\text{cm}^2$. Η κατακόρυφη απόσταση ανάμεσα στη βρύση και την επάνω βάση της δεξαμενής είναι $h = 0,2\text{m}$. Κάποια χρονική στιγμή ανοίγουμε τη βρύση και η κατακόρυφη φλέβα νερού που δημιουργείται φτάνει στον πυθμένα της δεξαμενής έχοντας εμβαδόν διατομής $A' = (4/3)\text{cm}^2$.

Να υπολογίσετε:

Γ.1. Το ύψος H της δεξαμενής.

(5 μονάδες)

Γ.2. α) Το μέτρο της ταχύτητας $\vec{v}_\sigma$ με την οποία ανέρχεται η στάθμη του νερού στη δεξαμενή.

β) Τον χρόνο που απαιτείται για να γεμίσει πλήρως η δεξαμενή. (Μη λάβετε υπόψη σας τον χρόνο πτώσης του νερού από τη βρύση έως τον πυθμένα της δεξαμενής)

(3+3 μονάδες)

Τη χρονική στιγμή κατά την οποία η δεξαμενή γεμίζει πλήρως, ανοίγουμε οπή μικρών διαστάσεων στο πλευρικό τοίχωμα της δεξαμενής και σε βάθος $h_0 = 0,8\text{m}$ από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού.

Να υπολογίσετε:

Γ.3. Το εμβαδόν A_0 της επιφάνειας της οπής, ώστε να μην παρατηρείται υπερχειλίση της δεξαμενής.

(4 μονάδες)

Γ.4. Πόσο απέχει από τη βάση της δεξαμενής το σημείο του εδάφους στο οποίο φθάνει η φλέβα νερού που εξέρχεται από την οπή.

(5 μονάδες)

Γ.5. Σε ποιο βάθος h_0' από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού θα πρέπει να ανοίξουμε δεύτερη οπή στο ίδιο πλευρικό τοίχωμα της δεξαμενής και στην ίδια κατακόρυφο με την πρώτη οπή, προκειμένου οι φλέβες που εξέρχονται από τις δύο οπές να συναντούν το έδαφος στο ίδιο σημείο.

(5 μονάδες)

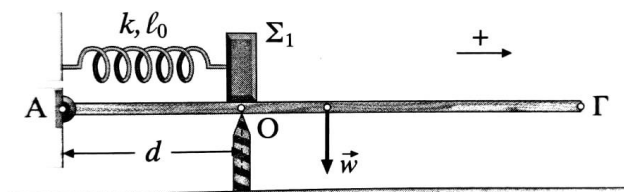
Να θεωρήσετε ότι οι αντιστάσεις του αέρα είναι αμελητέες και ότι το νερό συμπεριφέρεται ως ιδανικό ρευστό.

Δίνεται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$

ΘΕΜΑ Δ

Μία λεία ομογενής και ισοπαχής σανίδα ΑΓ, μήκους $L = 3\text{m}$ και μάζας $M = 0,4\text{kg}$, αρθρώνεται στο άκρο της Α σε κατακόρυφο τοίχο. Σε απόσταση $d = 1\text{m}$ από τον τοίχο η σανίδα στηρίζεται, ώστε να διατηρείται οριζόντια. Ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k = 100\text{N/m}$ συνδέεται με το άκρο του στον τοίχο και στο άλλο σε σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{kg}$.

Το ελατήριο βρίσκεται στο φυσικό του μήκος, ο άξονάς του είναι οριζόντιος και διέρχεται από το κέντρο μάζας του σώματος Σ_1 . Το κέντρο μάζας του σώματος Σ_1 βρίσκεται σε απόσταση d από τον τοίχο. Στη συνέχεια, ασκούμε στο σώμα Σ_1 σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 40\text{N}$ με κατεύθυνση προς το άκρο Γ της σανίδας. Όταν το σώμα Σ_1 διανύσει απόσταση $s = 5\text{cm}$, η δύναμη $\vec{F}$ παύει να ασκείται στο σώμα και τότε αυτό αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



Δ1. Να υπολογίσετε το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης που εκτελεί το σώμα Σ_1 .

6 Μονάδες

Δ2. Να εκφράσετε το μέτρο της δύναμης $\vec{F}_A$ που δέχεται η σανίδα από τον τοίχο σε συνάρτηση με την απομάκρυνση του σώματος Σ_1 από τη θέση ισορροπίας του και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση.

7 Μονάδες

Κατά μήκος της σανίδας από το άκρο Γ κινείται σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1\text{kg}$ με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 2\sqrt{3}\text{m/s}$. Τα δύο σώματα συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά όταν η απομάκρυνση του σώματος Σ_1 είναι x_1 , όπου $x_1 \geq 0$. Το σώμα Σ_1 μετά την κρούση ταλαντώνεται με το μέγιστο δυνατό πλάτος. Να υπολογίσετε:

Δ3. Την απομάκρυνση x_1 .

6 Μονάδες

Δ4. Το πλάτος της νέας ταλάντωσης που εκτελεί το σώμα Σ_1 μετά την κρούση.

6 Μονάδες

Να θεωρήσετε θετική τη φορά της απομάκρυνσης προς το Γ.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

Βιβλιογραφία:

- Φυσική Γ2 Γ Λυκείου, Άγγελος Κ. Σαββάλας – Σπύρος Κ. Σαββάλας (Εκδόσεις Σαββάλας)
- Φυσική Γ1 Γ Λυκείου, Άγγελος Κ. Σαββάλας – Σπύρος Κ. Σαββάλας (Εκδόσεις Σαββάλας)
- Θέματα Πανελληνίων, Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
- Φυσική Ηλεκτρομαγνητισμός Γ Λυκείου, Γ. Μαθιουδάκης & Γ. Παναγιωτακόπουλος (Εκδόσεις Σαββάλας)
- Φυσική Γ Λυκείου Θέματα Επανάληψης, Θοδωρής Πενέσης (Εκδόσεις Ελληνοεκδοτική)
- Φυσική Γ Λυκείου Ηλεκτρομαγνητισμός, Θοδωρής Πενέσης – Διονύσης Συνοδινός (Εκδόσεις Ελληνοεκδοτική)
- Φυσική Γ Λυκείου Ηλεκτρομαγνητισμός, Γιάννης Μπατσαούρας & Γιάννης Χριστοδούλου (Εκδόσεις Ελληνοεκδοτική)