



ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΥΡΙΑΚΗ 25 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2021 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (8)

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1 – A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την περιγραφή.

A1. Δυο σημειακές μάζες κινούνται με ορμές p σε οριζόντιο επίπεδο κάθετα και συγκρούονται πλαστικά. Η ορμή του συσσωματώματος έχει μέτρο:

- α) 0
- β) $2p$
- γ) $p\sqrt{2}$
- δ) $2p\sqrt{2}$

Μονάδες 5

A2. Θερμική συσκευή έχει τις ενδείξεις 220 V , 50 Hz . Για να λειτουργεί κανονικά η συσκευή, θα πρέπει η εναλλασσόμενη τάση που εφαρμόζεται στα άκρα της να περιγράφεται από την εξίσωση:

- α) $v = 220\sqrt{2} \eta\mu(100t)$ (S.I.)
- β) $v = 220\sqrt{2} \eta\mu(100\pi t)$ (S.I.)
- γ) $v = 220\sqrt{2} \eta\mu(50t)$ (S.I.)
- δ) $v = 220 \eta\mu(100t)$ (S.I.)

Μονάδες 5

A3. Σε μια μάζα ρευστού που ρέει σε σωλήνα, προσφέρονται λόγω διαφοράς πίεσης 200 J ανά μονάδα όγκου και η κινητική ενέργεια της μάζας αυξάνεται κατά 250 J ανά μονάδα όγκου. Επομένως κατά την ροή του ρευστού μέσα στον σωλήνα:

- α) η διατομή της ρευματικής φλέβας αυξάνεται.
- β) η μάζα Δm του ρευστού ανέρχεται και η δυναμική της ενέργεια ανά μονάδα όγκου αυξάνεται κατά 50 J ανά μονάδα όγκου.
- γ) η μάζα Δm του ρευστού ανέρχεται και η δυναμική της ενέργεια ανά μονάδα όγκου αυξάνεται κατά 100 J ανά μονάδα όγκου.
- δ) η μάζα Δm του ρευστού κατέρχεται και η δυναμική της ενέργεια ανά μονάδα όγκου μειώνεται κατά 50 J ανά μονάδα όγκου.

Μονάδες 5



ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

A4. Στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις με απόσβεση η συχνότητα συντονισμού:

- α) μειώνεται όσο αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης.
- β) αυξάνεται όσο αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης.
- γ) μειώνεται όσο μειώνεται η σταθερά απόσβεσης.
- δ) παραμένει σταθερή.

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.

- α. Όταν μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από ένα πλαίσιο εμφανίζεται σε αυτό τάση από επαγωγή.
- β. 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.
- γ. Ένα κατακόρυφο σύστημα ελατηρίου – σώματος εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου μεγιστοποιείται κάθε $\frac{T}{2}$.
- δ. Ο κανόνας του Lenz είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της ενέργειας.
- ε. Η κίνηση ενός τροχού που κυλίεται είναι αποτέλεσμα της επαλληλίας μιας μεταφορικής και μιας στροφικής κίνησης.

Μονάδες 5



ΘΕΜΑ Β

B1. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση το πλάτος μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\lambda t}$ με ($\lambda =$ σταθερό). Αν κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου το πλάτος μειώνεται κατά 60%, τότε το ποσοστό μείωσης της ενέργειας κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου είναι:

i) 84%

ii) 64%

iii) 36%

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B2. Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο ανεξάρτητες απλές αρμονικές ταλαντώσεις, παραπλήσιων γωνιακών συχνοτήτων με $\omega_1 > \omega_2$. Αν το χρονικό διάστημα μεταξύ τεσσάρων διαδοχικών μηδενισμών του πλάτους της ταλάντωσης είναι 3 s και η απομάκρυνση του σώματος κατά τη διάρκεια τριών διαδοχικών μηδενισμών του πλάτους μηδενίζεται 400 φορές, τότε οι συχνότητες των ανεξαρτήτων ταλαντώσεων είναι:

i) $f_1 = 99,5 \text{ Hz}$ και $f_2 = 98,5 \text{ Hz}$

ii) $f_1 = 100,5 \text{ Hz}$ και $f_2 = 99,5 \text{ Hz}$

iii) $f_1 = 100 \text{ Hz}$ και $f_2 = 99 \text{ Hz}$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

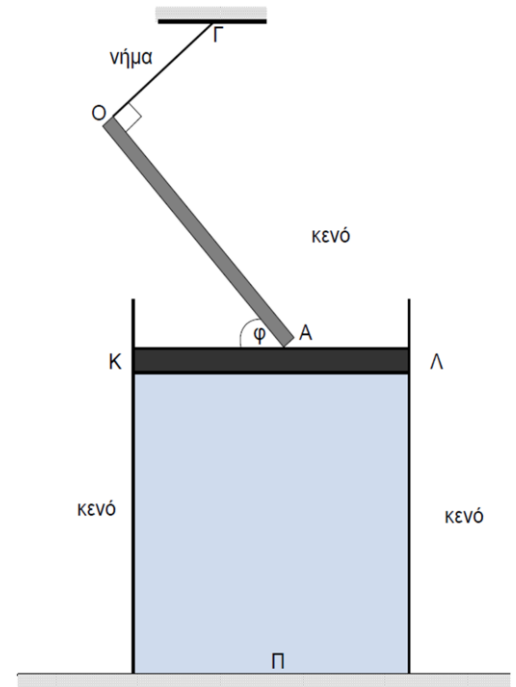
B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6



ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

B3. Η διάταξη του διπλανού σχήματος περιλαμβάνει ένα κυλινδρικό δοχείο διατομής A , τοποθετημένο σε οριζόντιο επίπεδο στο οποίο περιέχεται ιδανικό ρευστό μάζας $M_1 = m$ μέχρι ύψους H . Το δοχείο κλείνεται με αβαρές έμβολο ΚΛ το οποίο δεν παρουσιάζει τριβές με τα τοιχώματα. Στο μέσο του εμβόλου και σε γωνία $\varphi = 60^\circ$ ακουμπά το ένα άκρο μιας ομογενούς και ισοπαχούς ράβδου ΟΑ μάζας $M_1 = m$. Το άκρο Ο της ράβδου είναι δεμένο σε αβαρές και μη εκτατό νήμα, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα δεμένο στην οροφή. Όλη η διάταξη βρίσκεται εντός ομογενούς βαρυτικού πεδίου έντασης \vec{g} και σε περιοχή που επικρατεί κενό. Όλα τα σώματα ηρεμούν στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο.



Η πίεση του εμβόλου στον πυθμένα του δοχείου είναι ίση με :

i) $\Pi = \frac{7mg}{8A}$

ii) $\Pi = \frac{15mg}{8A}$

iii) $\Pi = \frac{9mg}{8A}$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

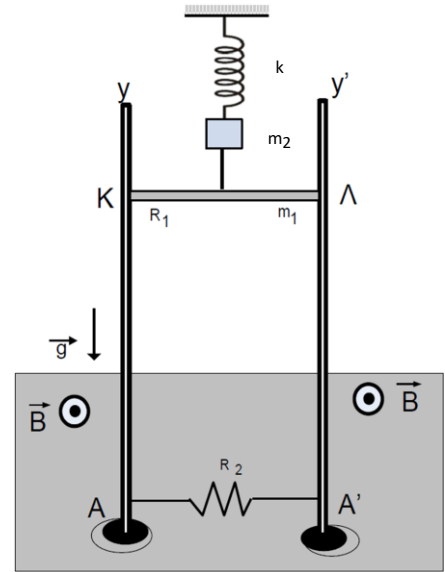


ΘΕΜΑ Γ

Ένα μικρό σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2 \text{ kg}$ είναι δεμένο στο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 200 \text{ N/m}$ το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο στην οροφή. Μέσω αβαρούς και μη εκτατού νήματος το σώμα συνδέεται με το μέσο αγωγίμης ομογενούς και λεπτής ράβδου ΚΛ, μάζας $m_1 = 2 \text{ kg}$, μήκους $L = 0,5 \text{ m}$ και ωμικής αντίστασης $R_1 = 0,4 \Omega$.

Η ράβδος ΚΛ βρίσκεται σε επαφή με λεία κατακόρυφα σύρματα Αγ και Α'γ' μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης και απέχουν σταθερή απόσταση $d = 0,5 \text{ m}$ μεταξύ τους.

Τα κάτω άκρα των δύο συρμάτων συνδέονται οριζόντια μέσω ωμικής αντίστασης μέτρου $R_2 = 0,1 \Omega$. Ένα μέρος της διάταξης των συρμάτων Αγ και Α'γ' βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B = 2 \text{ T}$ με τις δυναμικές του γραμμές κάθετες στο επίπεδο κίνησης της ράβδου, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το νήμα που συνδέει το σώμα Σ_2 με τη ράβδο κόβεται. Το σώμα Σ_2 στη συνέχεια εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$, ενώ η ράβδος κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω σε επαφή πάντα με τα σύρματα Αγ και Α'γ'.



Γ1. Να βρεθεί η απόσταση μεταξύ των ακραίων θέσεων της ταλάντωσης του Σ_2 .

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_2 βρίσκεται στην ανώτατη θέση της ταλάντωσης για πρώτη φορά μετά το κόψιμο του νήματος, η ράβδος ΚΛ εισέρχεται στο χώρο του ομογενούς μαγνητικού πεδίου.

Γ2. Να υπολογίσετε τη σταθερή ταχύτητα που θα αποκτήσει τελικά η ράβδος (**Μονάδες 4**) και να βρείτε το πηλίκο $\frac{K_{1,max}}{K_{2,max}}$ των μέγιστων κινητικών ενεργειών που αποκτούν τα σώματα κατά τη διάρκεια της κίνησής τους (**Μονάδες 3**).

Μονάδες 7

Γ3. Να κάνετε το διάγραμμα της δύναμης Laplace που δέχεται η ράβδος σε συνάρτηση με την ταχύτητά της, από τη στιγμή που μπήκε στο μαγνητικό πεδίο μέχρι να αποκτήσει σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 6

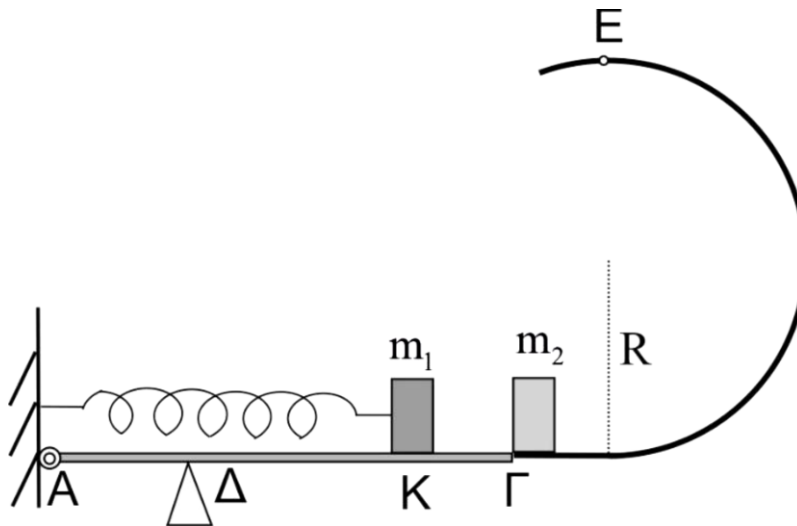
Γ4. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της μηχανικής ενέργειας της ράβδου την στιγμή που η ταχύτητά της είναι η μισή της μέγιστης ταχύτητας.

Μονάδες 6

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$

ΘΕΜΑ Δ

Λεία οριζόντια σανίδα ΑΓ μήκους $L = 0,8 \text{ m}$ και μάζας M αρθρώνεται στο άκρο της Α σε κατακόρυφο τοίχο. Σε απόσταση $ΑΔ = 0,2 \text{ m}$ από τον τοίχο, η σανίδα στηρίζεται ώστε να διατηρείται οριζόντια. Οριζόντιο ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k = 10 \text{ N/m}$ που βρίσκεται στο φυσικό του μήκος, με το ένα άκρο του στερεωμένο ακλόνητα στον τοίχο και, έχει το άλλο άκρο του συνδεδεμένο με σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 0,1 \text{ kg}$, με τον άξονά του να διέρχεται από το κέντρο μάζας του σώματος Σ_1 . Το κέντρο μάζας του σώματος Σ_1 βρίσκεται στο σημείο Κ της σανίδας και απέχει $0,2 \text{ m}$ από το άκρο Γ.



Εν συνεχεία, συσπειρώνουμε το ελατήριο με το σώμα Σ_1 και το φέρνουμε σε μια καινούργια θέση απ' όπου τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το αφήνουμε ελεύθερο εκτελώντας απλή αρμονική ταλάντωση. Διαπιστώνεται όταν το σώμα Σ_1 διέρχεται από το σημείο Κ έχει κινητική ενέργεια ίση με $0,8 \text{ J}$. Θεωρήστε ως θετική φορά τη φορά της αρχικής εκτροπής του m_1 .

Δ1. Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της επιτάχυνσης της ταλάντωσης του σώματος Σ_1 που ισχύει για όσο χρονικό διάστημα το σώμα Σ_1 ταλαντώνεται.

Μονάδες 5

Δ2. Αν το μέτρο της μέγιστης δύναμης που ασκείται στη σανίδα από το στήριγμα κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του σώματος Σ_1 είναι ίσο με 44 N , να βρείτε τη μάζα M της σανίδας.

Μονάδες 5

Δ3. Να εκφράσετε το μέτρο της δύναμης F_A που δέχεται η σανίδα από τον τοίχο σε συνάρτηση με την απομάκρυνση του σώματος Σ_1 από τη θέση ισορροπίας (**Μονάδες 3**) και να την απεικονίσετε γραφικά (**Μονάδες 2**). Θεωρήστε για το ερώτημα αυτό ως θετική φορά στον κατακόρυφο άξονα τη φορά του βάρους της σανίδας.

Μονάδες 5



ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

Το σώμα Σ_1 φτάνοντας στο άκρο Γ της σανίδας συγκρούεται κεντρικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 0,2 \text{ kg}$, το οποίο βρίσκεται στην αρχή ενός μικρού λείου οριζόντιου δαπέδου. Μετά την κρούση το σώμα Σ_2 θα κινηθεί στο λείο οριζόντιο δάπεδο και στη συνέχεια θα εισέλθει σε λείο κατακόρυφο κυκλικό οδηγό ακτίνας $R = 0,06 \text{ m}$ και αφού κινηθεί μέσα σε αυτόν τελικά πραγματοποιεί οριακά ανακύκλωση.

Δ4. Να βρεθεί η ταχύτητα του σώματος Σ_1 αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Δ5. Να βρεθεί το ποσοστό ελάττωσης της ενέργειας ταλάντωσης του σώματος Σ_1 λόγω της κρούσης.

Μονάδες 4


Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$



ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. **Για τα σχήματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μολύβι.**
4. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 12.00 μ.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ.
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

 Επιμέλεια: Αραμπατζόγλου Γιώργος, Παρναβέλλης Γιώργος, Φωλιάς Κωνσταντίνος, Φωλιάς Δημήτρης