

Όνοματεπώνυμο:

Μάθημα: Φυσική Γ' Λυκείου

Υψη: Εφ' όλης

Επιμέλεια διαγωνίσματος: Ελευθέριος Τζανής M.Sc – Υποψήφιος Διδάκτωρ Ιατρικής
Φυσικής Π.Κ.

Αξιολόγηση :

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Συρμάτινο πλαίσιο περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με τον άξονα περιστροφής του κάθετο στις μαγνητικές γραμμές. Η τάση που αναπτύσσεται στα άκρα του πλαισίου είναι:

- α. σταθερή και διάφορη του μηδενός.
- β. ανάλογη του χρόνου περιστροφής.
- γ. ημιτονοειδής συνάρτηση του χρόνου.
- δ. μηδέν.

Μονάδες 5

A2. Ζεύγος δυνάμεων ονομάζεται το σύστημα:

- α. Δύο δυνάμεων με ίσα μέτρα και ίδια κατεύθυνση.
- β. Δύο δυνάμεων που είναι αντίρροπες, έχουν ίσα μέτρα και παράλληλους φορείς.
- γ. Δύο οποιονδήποτε δυνάμεων.
- δ. Δύο δυνάμεων οι οποίες είναι αντίρροπες.

Μονάδες 5

A3. Ένα σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητά του. Αν αυξηθεί η συχνότητα με την οποία εκτελεί ταλάντωση:

- α. το πλάτος της ταλάντωσης θα αυξηθεί.
- β. το πλάτος της ταλάντωσης θα μειωθεί.
- γ. η συνολική ενέργεια της ταλάντωσης θα αυξηθεί.
- δ. δεν θα υπάρξει μεταβολή του πλάτους και της ενέργειας της ταλάντωσης.

Μονάδες 5

A4. Σύμφωνα με το νόμο του Faraday:

- α. αν μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από μια επιφάνεια ενός πλαισίου, τότε στο πλαίσιο δεν θα αναπτυχθεί ΗΕΔ από επαγωγή αν το πλαίσιο είναι ανοικτό κύκλωμα.
- β. αν μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από μια επιφάνεια ενός πλαισίου, τότε στο πλαίσιο θα αναπτυχθεί ΗΕΔ από επαγωγή.
- γ. αν μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από μια επιφάνεια ενός πλαισίου, τότε στο πλαίσιο θα αναπτυχθεί επαγωγικό ρεύμα.
- δ. αν μαγνητική ροή διέρχεται από την επιφάνεια ενός πλαισίου, τότε στο πλαίσιο θα αναπτυχθεί ΗΕΔ από επαγωγή.

Μονάδες 5

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

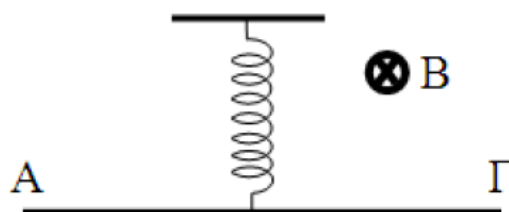
- α) Στην εξαναγκασμένη ταλάντωση η τιμή του μέγιστου πλάτους εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης.
- β) Στην ελαστική κρούση ένα μέρος της αρχικής ενέργειας του συστήματος απελευθερώνεται στο περιβάλλον σε μορφή θερμότητας.
- γ) Κυκλικός αγωγίμος δακτύλιος κινείται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο το οποίο έχει τις δυναμικές γραμμές του συνεχώς κάθετες στον δακτύλιο. Εφόσον ο δακτύλιος βρίσκεται ολόκληρος μέσα στο μαγνητικό πεδίο δεν εμφανίζεται τάση από επαγωγή.
- δ) Στα ιδανικά ρευστά η αρχή διατήρησης της ενέργειας εκφράζεται μέσω της εξίσωσης της συνέχειας.

ε) Είναι δυνατόν κάποια χρονική στιγμή που ένα σώμα έχει μηδενική γωνιακή ταχύτητα να έχει ρυθμό μεταβολής της γωνιακής του ταχύτητας διαφορετικό του μηδενός.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Β1. Ομογενής ευθύγραμμος αγωγός ΑΓ μάζας $m = 1 \text{ kg}$ και μήκους $L = 1 \text{ m}$ κρέμεται πάντοτε σε οριζόντια θέση, ενωμένος στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου, σταθεράς $K = 100 \text{ N/m}$. Ο αγωγός ΑΓ διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I και βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2 \text{ T}$, το οποίο είναι κάθετο στον αγωγό, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ο αγωγός ισορροπεί, ενώ το ελατήριο είναι επιμηκυμένο κατά $d_1 = 5 \text{ cm}$. Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Αντιστρέφουμε τη φορά της κατεύθυνσης της έντασης του μαγνητικού πεδίου, χωρίς να αλλάξει η διεύθυνση του και το μέτρο του. Δεν μεταβάλλεται επίσης το ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό. Στη νέα θέση ισορροπίας του αγωγού το ελατήριο:



α. είναι συσπειρωμένο κατά 5 cm .

β. είναι επιμηκυμένο κατά 10 cm .

γ. είναι επιμηκυμένο κατά 15 cm .

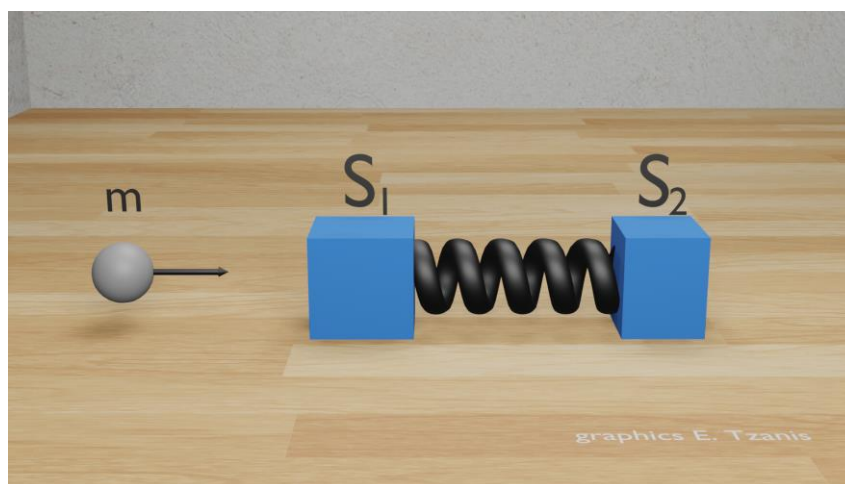
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B2. Δύο σώματα S_1 και S_2 με μάζα m το κάθε ένα ηρεμούν προσδεμένα σε ιδανικό ελατήριο σταθεράς K όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Σφαίρα μάζας m κινείται οριζόντια στη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου με ταχύτητα μέτρου u και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με το σώμα S_1 . Η μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου είναι:

α. $\Delta l_{\max} = u \sqrt{\frac{m}{K}}$

β. $\Delta l_{\max} = u \sqrt{\frac{m}{2K}}$

γ. $\Delta l_{\max} = u \sqrt{\frac{2m}{K}}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B3. Συρμάτινο πλαίσιο αμελητέας αντίστασης στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B με γωνιακή ταχύτητα ω . Τα άκρα του πλαισίου συνδέονται με αντιστάτη αντίστασης $R_1 = R$. Στο χρονικό διάστημα Δt_1 , που το πλαίσιο έχει εκτελέσει N_1 στροφές, στον αντιστάτη εκλύεται θερμότητα Q_1 . Στη συνέχεια συνδέουμε σε σειρά με τον πρώτο αντιστάτη, δεύτερο αντιστάτη αντίστασης $R_2 = 3R$ και στα άκρα του συστήματός τους εφαρμόζουμε την ίδια εναλλασσόμενη τάση. Στον αντιστάτη R_1 εκλύεται τώρα θερμότητα $Q_2 = Q_1$ σε χρονικό διάστημα Δt_2 , μέσα στο οποίο το πλαίσιο έχει διαγράψει N_2 στροφές.

Ο λόγος N_1/N_2 είναι ίσος με:

α. 8

β. 1/16

γ. 16

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

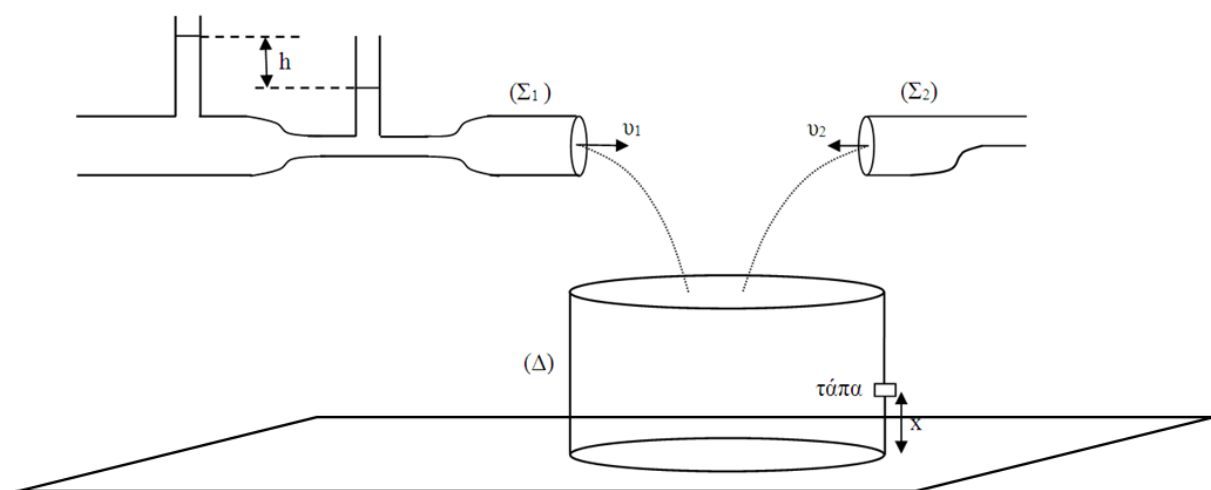
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Κυλινδρικό δοχείο (Δ) ύψους $H = 2 \text{ m}$, που ο άξονάς του είναι κατακόρυφος γεμίζει με δύο ιδανικά ρευστά P_1 και P_2 , τα οποία βγαίνουν από δύο οριζόντιους σωλήνες Σ_1 και Σ_2 αντίστοιχα. Τα ρευστά P_1 και P_2 έχουν πυκνότητες $\rho_1 = 1 \text{ g/cm}^3$ και $\rho_2 = 0.7 \text{ g/cm}^3$ αντίστοιχα και όταν πέφτουν στο δοχείο αναμειγνύονται πλήρως. Στο σωλήνα Σ_1 εμβαδού διατομής $A_1 = A$ έχει προσαρμοστεί ροόμετρο Venturi με εμβαδά διατομής A και $\frac{2A}{3}$, ενώ η υψομετρική διαφορά στους δύο κατακόρυφους σωλήνες είναι $h = 1 \text{ m}$. Ο σωλήνας Σ_2 από διατομή $A/2$, που το μέτρο της ταχύτητας του ρευστού P_2 είναι $u = 4 \text{ m/s}$, καταλήγει στην έξοδο του ρευστού να έχει εμβαδόν $A_2 = A$.



Γ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας u_2 με την οποία εξέρχεται το ρευστό από το σωλήνα Σ_2 .

Γ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας u_1 με την οποία εξέρχεται το ρευστό από το σωλήνα Σ_1 .

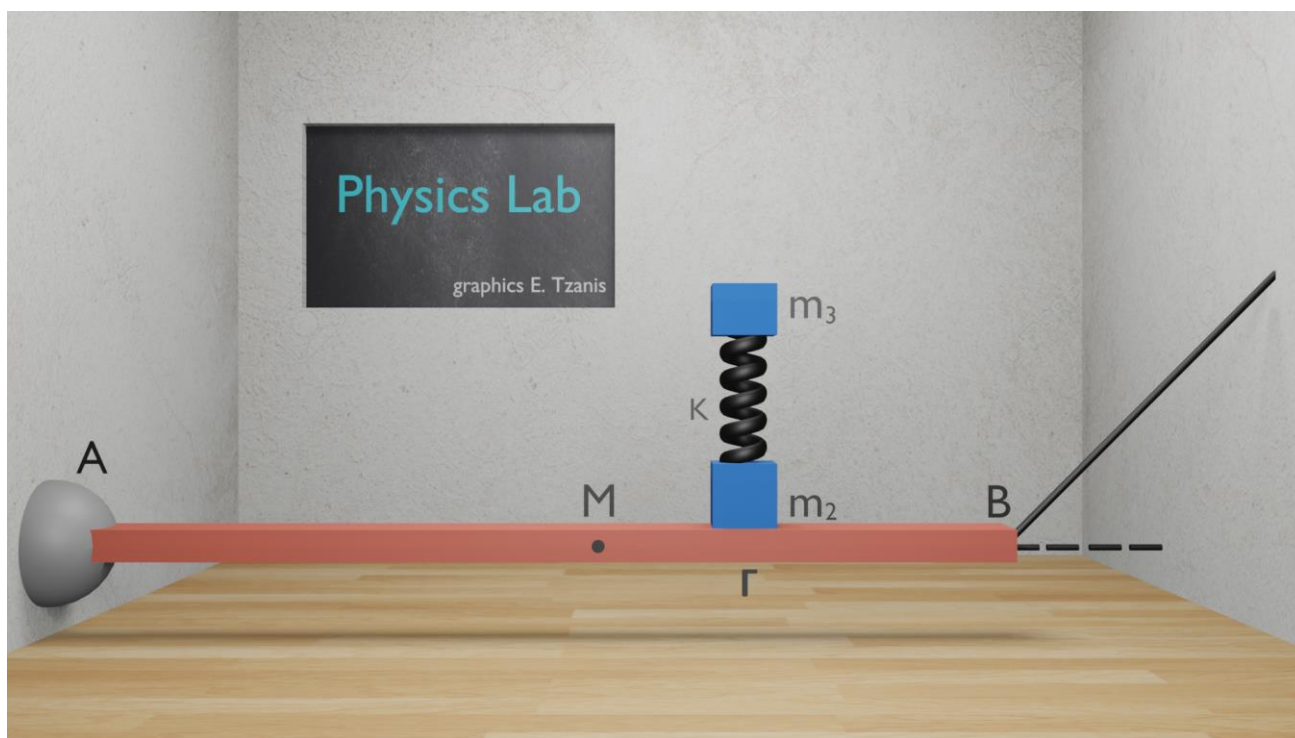
Γ3. Τα δύο ρευστά αρχίζουν να πέφτουν ταυτόχρονα στο δοχείο Δ . Όταν γεμίσει τελείως, να υπολογίσετε την πίεση στον πυθμένα του δοχείου.

Γ4. Το δοχείο Δ έχει ένα άνοιγμα εμβαδού A σε άγνωστη απόσταση x από τον πυθμένα του που είναι αρχικά κλειστό με πώμα. Ο δοχείο βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο έδαφος και τη στιγμή που γεμίζει πλήρως αφαιρούμε το πώμα. Παρατηρούμε ότι η στάθμη του ρευστού σταθεροποιείται στο χείλος του δοχείου χωρίς αυτό να ξεχειλίζει. Να υπολογίσετε το βεληνεκές s του ρευστού που εξέρχεται από το δοχείο Δ .

Δίνεται η ατμοσφαιρική πίεση $P_{atm} = 10^5 \text{ Pa}$, καθώς και το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Λεπτή ομογενής ράβδος AB είναι στερεωμένη στο αριστερό άκρο A, μέσω μιας άρθρωσης, σε κατακόρυφο τοίχο. Η ράβδος έχει μάζα $m_1 = 12 \text{ kg}$ και μήκος $L = 4 \text{ m}$. Στο δεξιό της άκρο B η ράβδος είναι δεμένη σε αβαρές και μη εκτατό νήμα, το οποίο είναι στερεωμένο σε κατακόρυφο τοίχο. Η ράβδος ισορροπεί οριζόντια, με το νήμα να είναι τεντωμένο και να σχηματίζει γωνία φ με αυτή. Στο σημείο Γ, όπου $AG = 3L/4$, υπάρχει πάνω στη ράβδο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 4 \text{ kg}$. Στο πάνω μέρος του Σ_2 υπάρχει καρφωμένο ιδανικό ελατήριο, φυσικού μήκους $l_0 = 1 \text{ m}$ και σταθεράς $K = 200 \text{ N/m}$, στο πάνω μέρος του οποίου είναι στερεωμένο και ισορροπεί σώμα Σ_3 μάζας $m_3 = 2 \text{ kg}$.



Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος.

Δ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση.

Πιέζουμε το σώμα Σ_3 προς τα κάτω έτσι ώστε το ελατήριο να συσπειρωθεί κατά $d_1 = 0.3 \text{ m}$ και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το αφήνουμε ελεύθερο. Το Σ_3 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = K$.

Δ3. Να γράψετε την εξίσωση της ορμής του Σ_3 σε συνάρτηση με το χρόνο, θεωρώντας θετική φορά προς τα πάνω.

Δ4. Να γράψετε την εξίσωση του μέτρου της δύναμης που δέχεται η ράβδος στο σημείο Γ από το σώμα Σ_2 σε συνάρτηση με το χρόνο καθώς και τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή της δύναμης αυτής.

Δ5. Επαναφέρουμε το Σ_3 στη θέση ισορροπίας του, το συσπειρώνουμε κατά $d_2 = 0.5$ m από τη θέση αυτή και το αφήνουμε ελεύθερο. Να υπολογίσετε το ύψος πάνω από τη ράβδο στο οποίο θα βρεθεί το Σ_3 καθώς και το μέτρο της ταχύτητάς του τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_2 θα χάσει την επαφή του με τη ράβδο.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$ και $\eta\mu\varphi = \sigma\upsilon\nu\varphi = 0.7$

Μονάδες (5+5+5+5+5)

[1] Πενέσης-Συνοδινός

[2] ΕΕΦ

[3] Study4exams