

	ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ ΤΑΞΗ: Γ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ Ο.Π. ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
--	--

Ονοματεπώνυμο :

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Η στροφορμή ενός υλικού σημείου διατηρείται:

- α) σε κάθε κυκλική του κίνηση.
- β) αν το αλγεβρικό άθροισμα των δυνάμεων που του ασκούνται είναι μηδέν.
- γ) αν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που του ασκούνται είναι σταθερό.
- δ) αν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που του ασκούνται είναι μηδέν.

Μονάδες 5

A2. Ένα σωληνοειδές όταν διαρρέεται από σταθερό ρεύμα, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του είναι B . Ενώνουμε το σωληνοειδές με ένα άλλο όμοιο του, ώστε να δημιουργηθεί ένα νέο διπλάσιου μήκους. Διαβιβάζουμε στο σύστημα ρεύμα ίδιας έντασης. Το μέτρο του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του νέου σωληνοειδούς θα είναι

- α) B β) $2B$ γ) $4B$ δ) $B/2$

Μονάδες 5

A3. Ένα φορτισμένο σωματίδιο αφήνεται χωρίς αρχική ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο.

Αν η επίδραση του πεδίου βαρύτητας δεν ληφθεί υπόψη, το σωματίδιο

- α) θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
- β) θα παραμείνει ακίνητο.
- γ) θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- δ) θα εκτελέσει ομαλή κυκλική κίνηση.

Μονάδες 5

A4. Το μήκος κύματος, λ_{\max} , στο οποίο ένα μέλαν σώμα εκπέμπει τη μέγιστη ένταση ακτινοβολίας είναι

- α) ανάλογο της απόλυτης θερμοκρασίας.
- β) ανεξάρτητο της θερμοκρασίας.
- γ) αντιστρόφως ανάλογο της απόλυτης θερμοκρασίας.

δ) ανάλογο της απόλυτης θερμοκρασίας και ανάλογο της επιφάνειας του σώματος.

Μονάδες 5

A5. Για τις παρακάτω προτάσεις να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν είναι λανθασμένη.

Μονάδες 5

- α) Το μέτρο της ταχύτητας ενός σημείου της περιφέρειας ενός τροχού που κυλίνεται μεταξύ των τιμών 0 και $2v_{cm}$, όπου v_{cm} το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου του.
- β) Στην ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, η κινητική ενέργεια των εξερχόμενων ηλεκτρονίων είναι ανεξάρτητη από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.
- γ) Κατά τη σκέδαση φωτονίων σε πρακτικώς ακίνητα ηλεκτρόνια, δεχόμαστε ότι κάθε φωτόνιο απορροφάται ολοκληρωτικά από ένα ηλεκτρόνιο και στη συνέχεια επανεκπέμπεται με τη μορφή φωτονίου μικρότερης συχνότητας.
- δ) Η δύναμη του βάρους δημιουργεί πάντα ροπή.
- ε) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση όταν μεταβάλλουμε την μάζα του ταλαντωτή τότε μεταβάλλεται και η περίοδος της ταλάντωσης.

ΘΕΜΑ Β

B1. Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση κατά μήκος του οριζώντιου άξονα. Το πλάτος της ταλάντωσης είναι A και η συχνότητα $f=2\text{Hz}$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ το υλικό σημείο διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση. Η συνολική απόσταση που διάνυσε το υλικό σημείο από τη στιγμή $t_0=0$ έως τη στιγμή $t=1,25\text{s}$ είναι:

α) 10A

β) 5A

γ) 20A

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

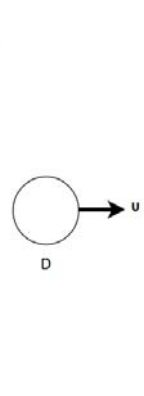
Μονάδες 8

B2. Ένας αγωγός βρόχος D κινείται κοντά σε έναν ρευματοφόρο αγωγό πολύ μεγάλου μήκους ο οποίος διαρρέεται από σταθερό ηλεκτρικό ρεύμα I . Να προσδιορίσετε την φορά του ρεύματος λόγω του φαινομένου της επαγωγής στον βρόχο. Για τον αγωγό D , που κινείται απομακρυνόμενος σε κάθετη διεύθυνση από τον ρευματοφόρο αγωγό με σταθερή ταχύτητα μέτρου v , είναι όπως:

α) η φορά των δεικτών του ρολογιού,

β) αντίθετη της φοράς των δεικτών του ρολογιού,

γ) το ρεύμα είναι μηδέν,



δ) το ρεύμα είναι εναλλασσόμενο.

Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

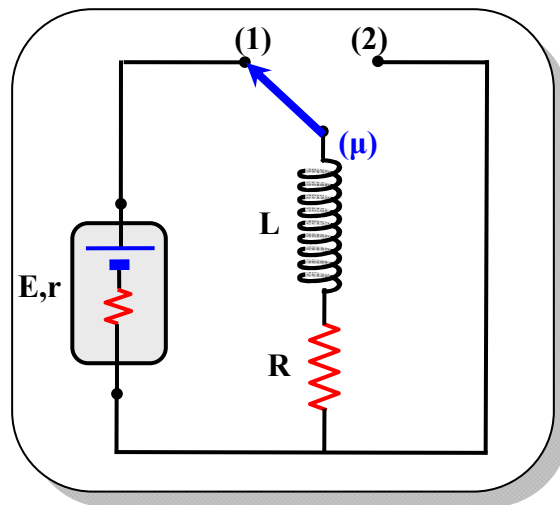
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Στο κύκλωμα του σχήματος, η πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη $E=24\text{ V}$ και εσωτερική αντίσταση $r=2\Omega$, ο αντιστάτης έχει αντίσταση $R=6\Omega$ και το πηνίο είναι ιδανικό και έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L=0,2\text{H}$. Αρχικά ο μεταγωγός διακόπτης μ βρίσκεται στη θέση (1) και το κύκλωμα διαρρέεται από σταθερό ρεύμα.



Να υπολογίσετε:

Γ1. την ένταση I του σταθερού ρεύματος.

Μονάδες 6

Γ2. την ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο μαγνητικό πεδίο του πηνίου.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t=0$ ο μεταγωγός μεταφέρεται ακαριαία στη θέση (2), χωρίς να σχηματισθεί σπινθήρας. Από την χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι $t=t_1$ στον αντιστάτη αναπτύσσεται θερμότητα ίση με τα $8/9$ της αρχικής ενέργειας του μαγνητικού πεδίου του πηνίου.

Για τη χρονική στιγμή t_1 να υπολογίσετε:

Γ3. το ρυθμό μεταβολής της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R .

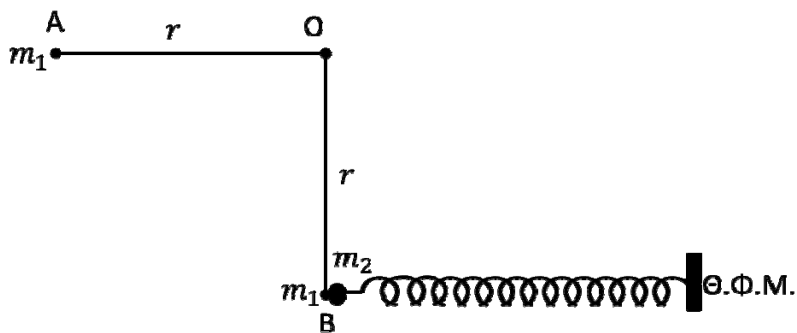
Μονάδες 8

Γ4. το ρυθμό μείωσης της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου του πηνίου.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Ένα υλικό σημείο Σ_1 μάζας $m_1=100\text{g}$ κρέμεται από το κάτω άκρο ιδανικού νήματος μήκους $r=0,8\text{m}$. Το άλλο άκρο του νήματος είναι δεμένο σε σταθερό σημείο O . Φέρνουμε το Σ_1 στη θέση A όπου το νήμα είναι τεντωμένο και οριζόντιο και το αφήνουμε να κινηθεί. Τη στιγμή που το νήμα γίνεται κατακόρυφο το υλικό σημείο Σ_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με υλικό σημείο Σ_2 μάζας $m_2=700\text{g}$ που ηρεμούσε σε λείο οριζόντιο επίπεδο δεμένο στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=70\text{N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι δεμένο σε σταθερό σημείο. Δίνεται η επιτάχυνση βαρύτητας $g=10\text{ m/s}^2$.



Δ1. Να υπολογίσετε την στροφορμή του Σ_1 ακριβώς πριν την κρούση, ως προς τον άξονα που περνά από το σημείο O και είναι κάθετος στο επίπεδο της κυκλικής τροχιάς του Σ_1 .

Μονάδες 8

Δ2. Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων των Σ_1 και Σ_2 ακριβώς μετά την κρούση.

Μονάδες 8

Δ3. Το Σ_2 μετά την κρούση εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Να υπολογίσετε τη μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου και το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να μηδενιστεί η ταχύτητα του Σ_2 για πρώτη φορά μετά την κρούση. Να υποθέσετε ότι δεν γίνεται άλλη κρούση μεταξύ των δύο σωμάτων.

Μονάδες 9

Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη απάντηση είναι αποδεκτή.

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα

Ευχόμαστε Επιτυχία

Ενδεικτικές Απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α

A1→δ, A2→α, A3→β, A4→γ, A5→ΣΣΣΛΛ

ΘΕΜΑ Β (#31915 Τράπεζας)

B1. Σωστή είναι η (α)

1^{ος} Τρόπος

Η τιμή της περιόδου είναι: $T = \frac{1}{f}$ ή $T = 0,5 \text{ s}$.

Ο χρόνος $t = 1,25 \text{ s}$ μπορεί να γραφεί ως εξής:

Είναι γνωστό ότι σε μια περίοδο το ταλαντούμενο σώμα διανύει απόσταση $4 \cdot A$.

Έτσι αν εκφράσουμε τον συνολικό χρόνο σε σχέση με την περίοδο θα έχουμε: $t = T + T + \frac{T}{2}$.

Επομένως: $S = 4 \cdot A + 4 \cdot A + 2 \cdot A = 10 \cdot A$.

2^{ος} Τρόπος

$f = \frac{N}{t}$ ή $N = f \cdot t$ ή $N = 2 \cdot 1,25 = 2,5$ ταλαντώσεις

Για την 1 ταλάντωση εκτελεί διαδρομή $4 \cdot A$

Για τις 2,5 ταλαντώσεις εκτελεί διαδρομή $S = 4 \cdot 2,5 \cdot A$ ή $S = 10 \cdot A$

B2. Σωστή απάντηση είναι η (α)

Στον αγωγό D, καθώς αυτός απομακρύνεται από τον ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου B ελαττώνεται και επομένως μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που περνά από την επιφάνειά του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να έχουμε φαινόμενο επαγωγής και την δημιουργία επαγωγικού ρεύματος στον αγωγό αυτό. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου ελαττώνεται καθώς απομακρυνόμαστε από τον ρευματοφόρο αγωγό. Δηλαδή το νέο μαγνητικό πεδίο που θα προκύψει από το επαγωγικό ρεύμα στον κυκλικό αγωγό, θα έχει την φορά του μαγνητικού πεδίου που οφείλεται στον ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μεγάλου μήκους. Η φορά

του θα είναι τέτοια έτσι ώστε να «προσπαθεί» να αναιρέσει την επιφερόμενη μεταβολή. Έτσι η φορά του επαγωγικού ρεύματος είναι όπως η φορά των δεικτών του ρολογιού.

ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma 1) I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow \dots \boxed{I = 3A}$$

$$\Gamma 2) U_B = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow \dots \boxed{U_B = 0,9 J}$$

$$\Gamma 3) \text{ Είναι } U_B' = U_B - Q \Rightarrow U_B' = U_B - \frac{Q}{C} U_B \Rightarrow \\ \Rightarrow U_B' = \frac{1}{3} U_B \Rightarrow \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{9} \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow \dots \underline{i = \frac{I}{3} = 1A}$$

$$\text{Άλλα } i = \frac{\varepsilon_{\text{αυτ}}}{R} \Rightarrow \varepsilon_{\text{αυτ}} = iR \Rightarrow \quad (\varepsilon_{\text{αυτ}} = 6V) \\ \Rightarrow -L \frac{di}{dt} = iR \Rightarrow \dots \Rightarrow \boxed{\frac{di}{dt} = -30 A/s}$$

$$\Gamma 4) \frac{dU_B}{dt} = -P_{\text{αυτ}} = -\varepsilon_{\text{αυτ}} i = -6 \cdot 1 = -6 J/s$$

$$\eta \frac{dU_B}{dt} = - \frac{dQ}{dt} = -i^2 R = -1^2 \cdot 6 = -6 J/s$$

ΘΕΜΑ Δ (#24455 Τράπεζας)

Δ1. Εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ για την κίνηση του Σ_1 από το Α στο Β.

$$\Delta K = W_{\text{αβ}} + W_{\text{τ}} \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - 0 = m_1 g r \Rightarrow v_1 = 4 \frac{m}{s}$$

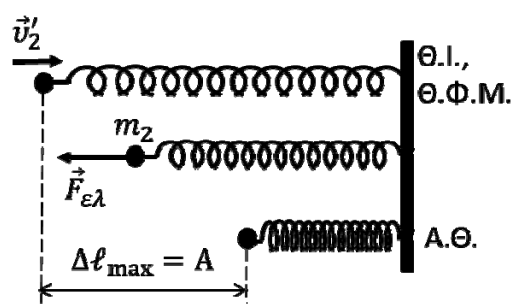
Η στροφορμή \vec{L}_1 του Σ_1 ως προς τον άξονα $z'z$ που περνά από το σημείο Ο και είναι κάθετος στο επίπεδο της κυκλικής τροχιάς του Σ_1 έχει φορέα τον άξονα $z'z$, φορά προς τον αναγνώστη και, τη στιγμή που το νήμα γίνεται κατακόρυφο, μέτρο:

$$L_1 = m_1 v_1 r_1 \Rightarrow L_1 = 0,32 \frac{Kg \cdot m^2}{s}$$

Δ2. Η κρούση είναι μετωπική και ελαστική, επομένως:

$$v_1^f = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} v_1 \Rightarrow v_1^f = -3 \frac{m}{s} \quad \text{και} \quad v_2^f = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 \Rightarrow v_2^f = +1 \frac{m}{s}$$

Δ3. Μετά την κρούση το Σ_2 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με θέση ισορροπίας τη θέση φυσικού



μήκους του ελατηρίου, σταθερά $D = k$ και πλάτος ίσο με τη μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου, επομένως:

$$k = m_2 \cdot \omega^2 \Rightarrow \omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow T = \frac{\pi}{5} \text{ s}$$

$$v_2^i = v_{\max} \Rightarrow v_2^i = \omega \cdot A \Rightarrow A = \Delta \ell_{\max} = 0,1 \text{ m}$$

Η κίνηση του Σ_2 από τη Θ.Ι. μέχρι την ακραία θέση, όπου η ταχύτητά του μηδενίζεται, διαρκεί:

$$\Delta t = \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{\pi}{20} \text{ s}$$