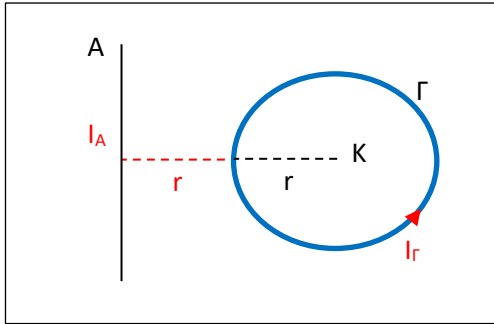




Θέματα Διαγωνίσματος Φυσικής Γ' Λυκείου

ΘΕΜΑ Α

A.1.



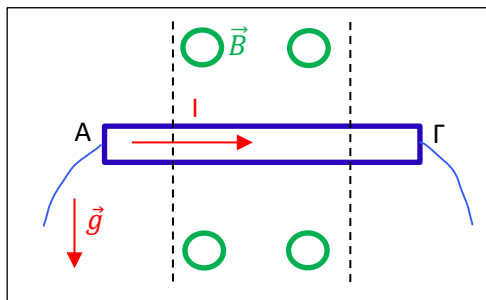
Ο ευθύγραμμος αγωγός Α του σχήματος απέχει από το κέντρο Κ του κυκλικού αγωγού Γ απόσταση $2r$ όπου r είναι η ακτίνα του κυκλικού αγωγού. Ο κυκλικός αγωγός Γ διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_Γ$ με την φορά του σχήματος. Για να είναι η ολική ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του κυκλικού αγωγού Κ μηδέν, θα πρέπει η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος I_A που διαρρέει τον αγωγό Α:

- α) να είναι ίση με $2I_Γ$ και να έχει φορά προς τα κάτω.
- β) να είναι ίση με $2I_Γ$ και να έχει φορά προς τα πάνω.
- γ) να είναι ίση με $2\pi I_Γ$ και να έχει φορά προς τα πάνω.
- δ) να είναι ίση με $2\pi I_Γ$ και να έχει φορά προς τα κάτω.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Μονάδες 5

A.2.



Ο αγωγός ΑΓ του σχήματος αιωρείται σε χώρο όπου υπάρχει ομογενές βαρυτικό και ομογενές μαγνητικό πεδίο. Όπως φαίνεται και στο σχήμα ο μισός αγωγός ΑΓ είναι μέσα στο ομογενές μαγνητικό πεδίο. Το μήκος του αγωγού είναι L , η μάζα του m και διαρρέεται από ρεύμα έντασης I . Η ένταση του ομογενούς μαγνητικού πεδίου \vec{B} έχει:

- α) μέτρο $B = \frac{m \cdot g}{I \cdot L}$ και φορά από τον αναγνώστη προς την σελίδα.
- β) μέτρο $B = \frac{m \cdot g}{I \cdot L}$ και φορά από την σελίδα προς τον αναγνώστη.
- γ) μέτρο $B = \frac{2 \cdot m \cdot g}{I \cdot L}$ και φορά από τον αναγνώστη προς την σελίδα.
- δ) μέτρο $B = \frac{m \cdot g}{2 \cdot I \cdot L}$ και φορά από τον αναγνώστη προς την σελίδα.

Να επιλέξετε την σωστή πρόταση.

Μονάδες 5

A.3. Σε μία πλάγια ελαστική κρούση μίας σφαίρας με ακλόνητο τοίχο:

- α) η σφαίρα μετά την κρούση έχει την ίδια ορμή που είχε και πριν την κρούση.
- β) ο ρυθμός μεταβολής της ορμής της σφαίρας κατά την διάρκεια της κρούσης είναι σταθερός.
- γ) η κινητική ενέργεια της σφαίρας διατηρείται.
- δ) η γωνία πρόσπτωσης είναι διπλάσια της γωνίας ανάκλασης.

Να επιλέξετε την σωστή πρόταση.

Μονάδες 5

A.4. Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση:

- α) η περίοδος της ταλάντωσης για μία τιμή της σταθεράς απόσβεσης b , μειώνεται σε κάθε ταλάντωση αφού το διάστημα που διανύει το σώμα σε κάθε ταλάντωση μειώνεται.
 - β) η μείωση της ενέργειας σε κάθε ταλάντωση είναι σταθερή.
 - γ) το ποσοστό μείωσης της ενέργειας σε κάθε ταλάντωση είναι σταθερό.
 - δ) Η γραφική παράσταση του πλάτους με το χρόνο είναι καμπύλη.
- Να επιλέξετε την σωστή πρόταση.

Μονάδες 5

A.5. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις σαν **Σωστή** αν είναι σωστή ή σαν **Λάθος** αν είναι λανθασμένη.

- α) Σε ένα κύκλωμα που περιλαμβάνει πηγή εναλλασσόμενης τάσης, ωμικό αντιστάτη και κλειστό διακόπτη, όταν η ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι μέγιστη η τάση του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι μηδέν.
- β) Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα της ταλάντωσης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του συστήματος που ταλαντώνεται.
- γ) Η περίοδος του διακροτήματος εξαρτάται από τις συχνότητες των δύο συνιστωσών ταλαντώσεων, η σύνθεση των οποίων δίνει το διακρότημα.
- δ) Κατά την σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, με ίδιες συχνότητες το πλάτος της συνισταμένης κίνησης μεταβάλλεται περιοδικά σε σχέση με το χρόνο.
- ε) Η μαγνητική ροή Φ που διέρχεται μέσα από μία επιφάνεια είναι διανυσματικό μέγεθος αφού μπορεί να λάβει τιμές θετικές, αρνητικές καθώς και την τιμή μηδέν.

Μονάδες 5

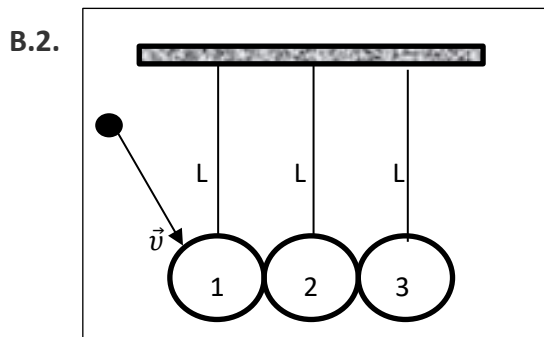
ΘΕΜΑ Β

B.1. Στα άκρα ωμικού αντιστάτη ωμικής αντίστασης R συνδέεται πηγή εναλλασσόμενης τάσης η στιγμιαία τιμή της οποίας δίνεται από την σχέση $u=V\cdot\eta\mu(\omega t)$. Η μέση ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης είναι \bar{P} . Διπλασιάζουμε την συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης. Η νέα μέση ισχύς \bar{P}' που καταναλώνει ο αντιστάτης γίνεται:

α) $\bar{P}' = P$ β) $\bar{P}' = 2P$ γ) $\bar{P}' = 4P$

- i. Να επιλέξετε τη σωστή σχέση.
- ii. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2
Μονάδες 6



Στο διπλανό σχήμα οι τρεις σφαίρες έχουν μάζες $m_1 = \frac{m}{2}$, $m_2 = m_3 = m$ και ίσες ακτίνες. Οι τρεις σφαίρες θεωρείται ότι εξαρτώνται από το ίδιο σημείο της οροφής με αβαρή νήματα ίδιου μήκους L , ώστε να είναι εφαπτόμενες. Ένα βλήμα μάζας $m_4 = \frac{m}{2}$ κινείται με ταχύτητα μέτρου u η διεύθυνση της οποίας σχηματίζει γωνία 60° με την οριζόντια διεύθυνση και σφηνώνεται ακαριαία στο κέντρο της σφαίρας 1.



Το συσσωμάτωμα του βλήματος με την σφαίρα 1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με την σφαίρα 2 και η σφαίρα 2 συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με την σφαίρα 3 . Το συνημίτονο της γωνίας εκτροπής του νήματος του συσσωματώματος με την κατακόρυφη διεύθυνση είναι:

α) $1 - \frac{g \cdot v^2}{128 \cdot L}$

β) $1 - \frac{v^2}{128 \cdot g \cdot L}$

γ) $\frac{128 \cdot v^2}{g \cdot L}$

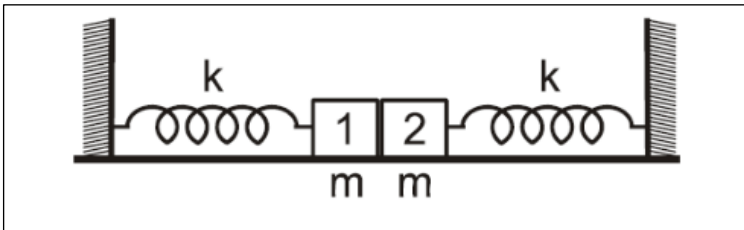
i. Να επιλέξετε την σωστή τιμή.

Μονάδες 2

ii. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B3.



Δύο όμοια σώματα , ίσων μαζών m το καθένα , συνδέονται με όμοια ιδανικά ελατήρια σταθεράς K , το καθένα , των οποίων τα άλλα άκρα είναι συνδεδεμένα σε ακλόνητα σημεία, όπως στο σχήμα.

Οι άξονες των δύο ελατηρίων βρίσκονται στην ίδια ευθεία , τα ελατήρια βρίσκονται στο φυσικό τους μήκος l_0 και το οριζόντιο επίπεδο στο οποίο βρίσκονται είναι λείο. Την χρονική στιγμή $t_0=0$ βάλουμε το σώμα 1 με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 προς τα αριστερά. Το σώμα όταν επιστρέψει στην αρχική του θέση για πρώτη φορά μετά την $t_0=0$, συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με το σώμα 2. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει θα εκτελέσει α.α.τ.. Η απόσταση d μεταξύ της ακραίας θέσης που φθάνει το σώμα 1 πριν την κρούση και της ακραίας θέσης που θα φθάσει το συσσωμάτωμα για δεύτερη φορά μετά την κρούση είναι:

α) $d = \frac{v_0}{2} \cdot \sqrt{\frac{m}{K}}$

β) $d = \frac{3v_0}{2} \cdot \sqrt{\frac{m}{K}}$

γ) $d=0$

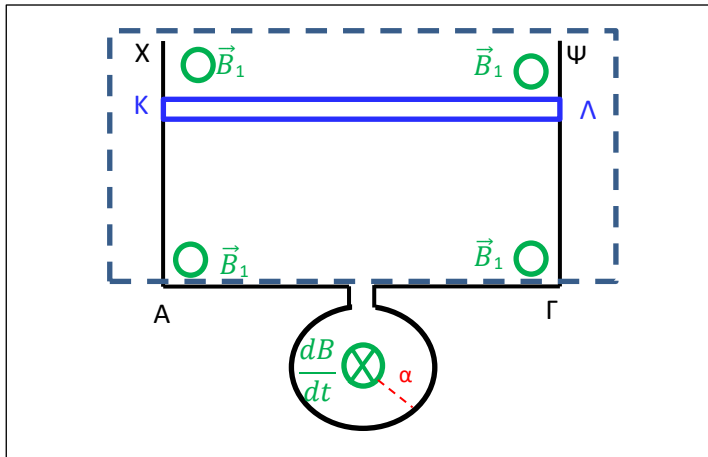
i) Να επιλέξετε την σωστή απόσταση

Μονάδες 2

ii) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ



Στην διάταξη του διπλανού σχήματος ο αγωγός ΚΛ έχει τα άκρα του σε επαφή με τους κατακόρυφους αγωγούς ΑΧ και ΓΨ και μπορεί να ολισθαίνει πάνω σε αυτούς, παραμένοντας διαρκώς οριζόντιος. Ο αγωγός ΚΛ έχει μάζα $m=2\text{kg}$, μήκος $L=1\text{m}$, αντίσταση $R_1=2\Omega$ ενώ οι αγωγοί ΑΧ, ΓΨ δεν εμφανίζουν αντίσταση. Οι αγωγοί ΑΧ, ΓΨ και ΚΛ βρίσκονται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B}_1 με τις δυναμικές του

γραμμές να είναι κάθετες στο επίπεδο της σελίδας.

Ο κυκλικός αγωγός έχει ακτίνα $\alpha=20\text{cm}$, αποτελείται από $N=100$ σπείρες, καθεμία από τις οποίες έχει ωμική αντίσταση $r=0,02\Omega$. Ο κυκλικός αγωγός βρίσκεται έξω από το ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B}_1 , ενώ στο εσωτερικό του υπάρχει ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο, η ένταση του οποίου μεταβάλλεται με ρυθμό $\frac{dB}{dt} = \frac{10}{\pi} \text{ T/s}$ και φορά που φαίνεται στο σχήμα.

Γ.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου \vec{B}_1 και να προσδιορίσετε αιτιολογώντας την φορά της, ώστε ο αγωγός ΚΛ να ισορροπεί. **Μονάδες 7**

Καταργούμε το μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό του κυκλικού αγωγού.

Γ.2. Να δείξετε ότι ο αγωγός ΚΛ θα αποκτήσει οριακή ταχύτητα και να την υπολογίσετε. **Μονάδες 6**

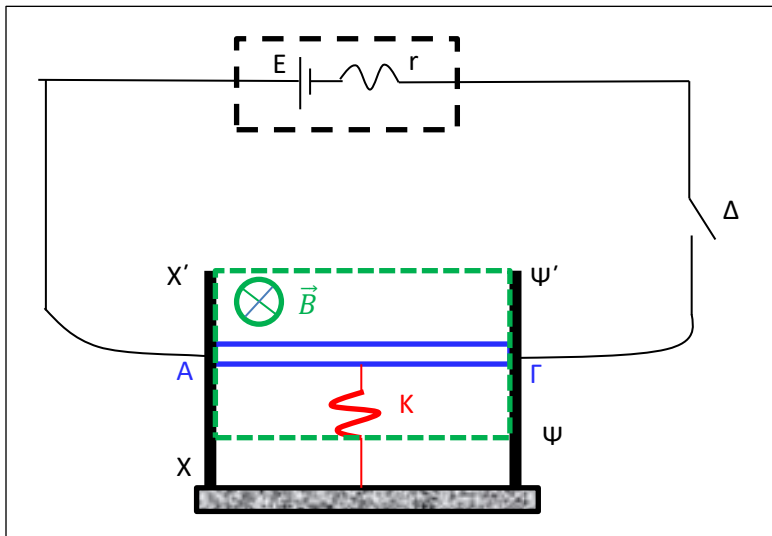
Γ.3. Αν για να αποκτήσει ο αγωγός ΚΛ την οριακή του ταχύτητα χρειάζεται να μετατοπισθεί κατά $d=2\text{m}$, να υπολογίσετε το επαγωγικό φορτίο που περνά από μία διατομή του, από την στιγμή που αρχίζει η κίνησή του, μέχρι να αποκτήσει την οριακή του ταχύτητα. **Μονάδες 6**

Γ.4. Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού την στιγμή που αποκτά ταχύτητα ίση με την μισή της οριακής. **Μονάδες 6**

Να θεωρήσετε ότι ο αγωγός ΚΛ μέχρι να αποκτήσει την οριακή του ταχύτητα δεν έχει φθάσει στην θέση όπου βρίσκεται ο κυκλικός αγωγός.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ



Η ράβδος ΑΓ του σχήματος έχει μάζα $m=1\text{kg}$, μήκος $L=0,5\text{m}$, ωμική αντίσταση $R=8\Omega$ και μπορεί να κινείται χωρίς τριβές, έχοντας τα άκρα της διαρκώς σε επαφή με τους κατακόρυφους στύλους XX' και $\Psi\Psi'$, παραμένοντας διαρκώς οριζόντια. Στο μέσο της ράβδου είναι συνδεδεμένο όπως φαίνεται στο σχήμα ιδανικό ελατήριο σταθεράς $K=100\text{N/m}$. Η πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη $E=100\text{V}$ και εσωτερική αντίσταση $r=2\Omega$.

Ο αγωγός ΑΓ βρίσκεται σε ένα χώρο όπου υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=2\text{T}$ κάθετης στο επίπεδο της σελίδας και με φορά από τον αναγνώστη προς την σελίδα. Αρχικά ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός και η ράβδος ΑΓ ισορροπεί. Την χρονική στιγμή $t_0=0$ κλείνουμε τον διακόπτη Δ.

Δ.1. Να αποδείξετε ότι η ράβδος ΑΓ θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση από την στιγμή που θα κλείσουμε τον διακόπτη Δ. **Μονάδες 7**

Δ.2. Να γράψετε την χρονική εξίσωση της δύναμης του ελατηρίου και να την παραστήσετε γραφικά για μία περίοδο. **Μονάδες 6**

Δ.3. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας της ράβδου την χρονική στιγμή $t_1=0,1\pi\text{ s}$. **Μονάδες 6**

Την χρονική στιγμή $t_2=0,25\pi\text{ s}$ ανοίγουμε τον διακόπτη ακαριαία χωρίς να δημιουργηθεί σπινθήρας. Θεωρούμε σαν χρονική στιγμή μηδέν για την νέα ταλάντωση που θα κάνει η ράβδος την χρονική στιγμή που ανοίξαμε τον διακόπτη.

Δ.4. Να γράψετε την χρονική εξίσωση της ταχύτητας για την νέα ταλάντωση που θα εκτελέσει η ράβδος. **Μονάδες 6**

Τόσο οι στύλοι XX' , $\Psi\Psi'$ όσο και το ελατήριο είναι κατασκευασμένα από μονωτικό υλικό. Η ράβδος ΑΓ είναι κατασκευασμένη από αγωγίμο υλικό.

Η κίνηση της ράβδου ΑΓ γίνεται μέσα στο ομογενές μαγνητικό πεδίο.

Τα καλώδια σύνδεσης επιτρέπουν την κίνηση της ράβδου ΑΓ χωρίς να προβάλλουν καμία αντίσταση στην κίνησή της.

Να λάβετε θετική φορά για την κίνηση της ράβδου την προς τα κάτω.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$ $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\eta\mu 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Ευχόμαστε Επιτυχία

14/3/2021