

ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

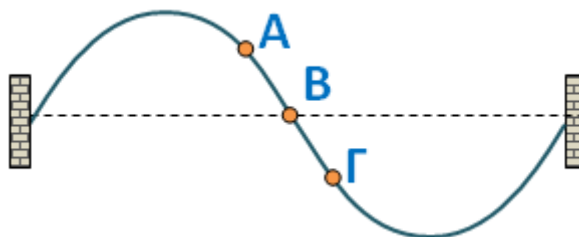
Στις ημιτελείς προτάσεις Α1– Α4, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

Α1. Εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας έχουμε:

- Από ένα σύστημα δυο αντίθετα φορισμένων ακίνητων ηλεκτρικών φορτίων $+Q, -Q$.
- Από ένα σύστημα δυο αγωγών που έχουν συνδεθεί με μια πηγή συνεχούς τάσης.
- Από ένα ευθύγραμμο αγωγό που διαρρέεται από σταθερό συνεχές ρεύμα.
- Από ένα σύστημα δυο αγωγών που έχουν συνδεθεί με μια πηγή εναλλασσόμενης τάσης.

Μονάδες 5

Α2. Στο σχήμα απεικονίζεται ένα στιγμιότυπο χορδής στην οποία έχει σχηματιστεί στάσιμο κύμα. Την στιγμή αυτή η ταχύτητα του σημείου Α είναι μηδέν. Τότε:



- Όλα τα σημεία της χορδής είναι ακίνητα την στιγμή αυτή.
- Το σημείο Α είναι ένας δεσμός του στάσιμου κύματος.
- Το σημείο Β κινείται με την μέγιστη ταχύτητα.
- Τα σημεία Α, Γ κινούνται με διαφορά φάσης μηδέν.

Μονάδες 5

Α3. Η ιδιοπερίοδος της Γης παραμένει σταθερή διότι:

- η κίνηση της είναι μόνο στροφική.
- η κίνηση της είναι μόνο μεταφορική.
- η κίνηση της είναι σύνθετη.
- η ελκτική δύναμη που δέχεται από τον Ήλιο δεν δημιουργεί ροπή.

Μονάδες 5

A4. Ένα υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T . Η κινητική ενέργεια του σώματος K , η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης U και οι ρυθμοί τους μεταβάλλονται με περίοδο:

- α) $\frac{T}{4}$ β) $\frac{T}{2}$ γ) T δ) $2T$

Μονάδες 5

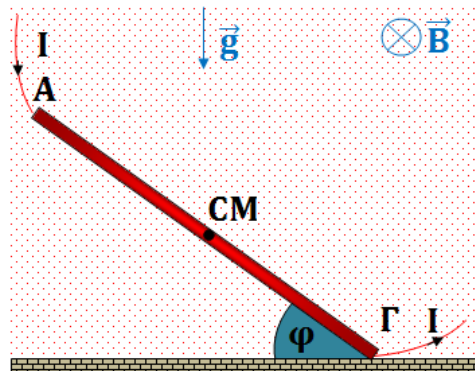
A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος s' ένα μέσον, εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες του μέσου.
- β. Ελαστική ονομάζεται κάθε κρούση στην οποία δεν παράγεται συσσωμάτωμα.
- γ. Ο νόμος του Ampere μας διευκολύνει να υπολογίζουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου σε μαγνητικά πεδία που εμφανίζουν συμμετρία.
- δ. Στα φαινόμενα που το φως αλληλεπιδρά με την ύλη εκδηλώνεται η κυματική φύση του φωτός.
- ε. Ο φασματογράφος μάζας είναι ένα όργανο που διαχωρίζει ιόντα που έχουν διαφορετικό λόγο μάζας προς φορτίο.

Μονάδες $5 \times 1 = 5$

ΘΕΜΑ Β

B1. Ομογενής ευθύγραμμος αγωγός ΑΓ ισορροπεί σχηματίζοντας γωνία φ με το τραχύ οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ο αγωγός διαρρέεται από σταθερό συνεχές ρεύμα έντασης I και βρίσκεται εντός σύνθετου πεδίου που αποτελείται από το γήινο ομογενές βαρυτικό πεδίο έντασης \vec{g} και ενός οριζοντίου ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης \vec{B} με φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

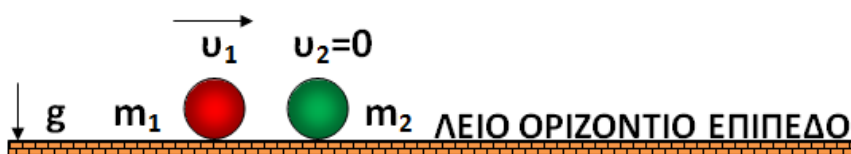


Αν η ισορροπία της ράβδου είναι οριακή και η τιμή του συντελεστή στατικής τριβής μεταξύ του αγωγού ΑΓ και οριζοντίου επιπέδου είναι $\mu_s = \frac{\sqrt{3}}{3}$, τότε η τιμή της γωνίας φ είναι:

- α) 30° β) 45° γ) 60°

Μονάδες 8

B2. Στο επόμενο σχήμα η μικρή σφαίρα μάζας m_1 έχοντας ταχύτητα v_1 συγκρούεται κεντρικά με άλλη ακίνητη μικρή σφαίρα μάζας m_2 . Λόγω της κρούσης οι μεταβολές των ταχυτήτων των σφαιρών είναι αντίθετες και στη σφαίρα μάζας m_2 μεταφέρεται το 25% της αρχικής κινητικής ενέργειας της σφαίρας μάζας m_1 .



Η κρούση είναι:

- α) Ελαστική β) Ανελαστική μη πλαστική γ) Πλαστική

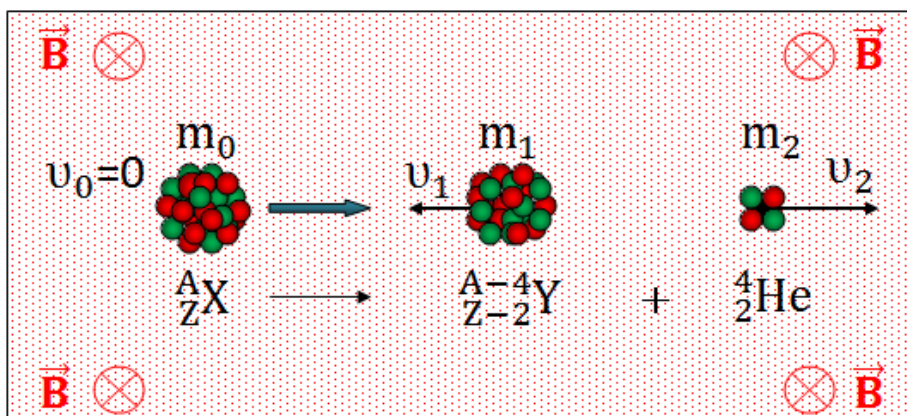
Μονάδες 8

B3. Ένα στοιχείο A_ZX εμφανίζεται με τρία ισότοπα που είναι τα ${}^{A_1}_ZX$, ${}^{A_2}_ZX$ και ${}^{A_3}_ZX$ με διαφορετική αναλογία εμφάνισης στη Φύση. Τα ισότοπα αυτά δίνουν αδιάσπαση, σύμφωνα με την πυρηνική αντίδραση του σχήματος.

Ένας άγνωστος πυρήνας αυτού του στοιχείου A_ZX (μητρικός πυρήνας) είναι ακίνητος μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} .

Κάποια στιγμή διασπάται σε ένα πυρήνα ${}^{A-4}_{Z-2}Y$ (θυγατρικός πυρήνας μάζας m_1 και ταχύτητας v_1) και ένα πυρήνα ηλίου 4_2He (σωμάτιο α μάζας m_2 και ταχύτητας v_2).

Αμέσως μετά την δημιουργία τους, τα προϊόντα της αντίδρασης ${}^{A-4}_{Z-2}Y$ και 4_2He εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση μέσα στο ομογενές μαγνητικό πεδίο με ακτίνες R_1 , R_2 και περιόδους T_1 , T_2 αντίστοιχα.



Αν ισχύει ότι $R_2 = 45R_1$ και $T_1 = 1,3T_2$, τότε το άγνωστο ισότοπο του στοιχείου A_ZX είναι:

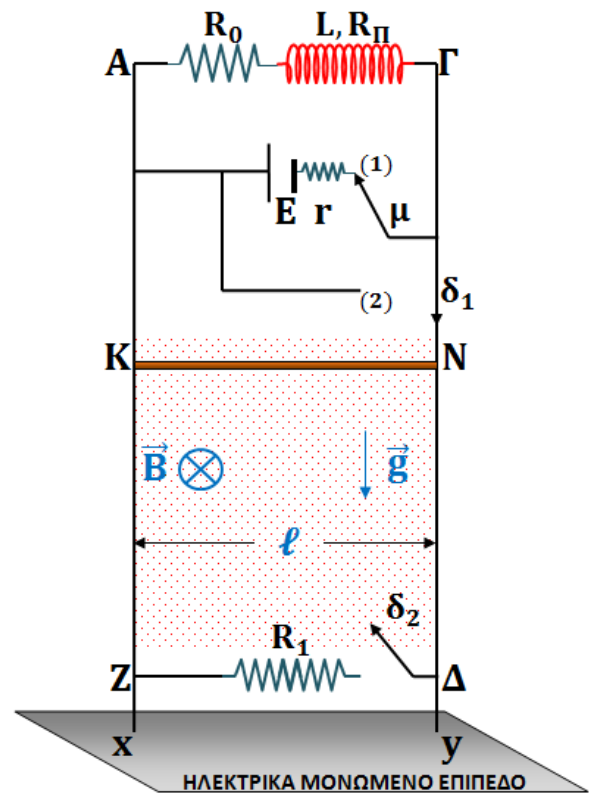
- α) ${}^{234}_{92}X$ β) ${}^{235}_{92}X$ γ) ${}^{238}_{92}X$

Δίνεται ότι το πρωτόνιο p έχει ίση μάζα με το νετρόνιο n .

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Στο επόμενο σχήμα οι κατακόρυφοι μεταλλικοί αγωγοί $Ax, \Gamma y$ απέχουν απόσταση $\ell = 1\text{m}$ είναι λείοι, χωρίς ωμική αντίσταση και πολύ μεγάλου μήκους. Τα κάτω τους άκρα έχουν στερεωθεί σε ηλεκτρικά μονωμένο δάπεδο. Οι αντιστάτες $R_0 = 4\Omega$ και $R_1 = 1\Omega$ συνδέονται σε σειρά με ένα μη ιδανικό πηνίο συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,5\text{H}$ αριθμητικής πυκνότητας σπειρών $n = 1000\pi$ σπείρες/ m και ένα ανοικτό διακόπτη δ_2 αντίστοιχα. Αρχικά ο μεταγωγός μ βρίσκεται στη θέση 1 και ο διακόπτης δ_1 είναι κλειστός. Η ηλεκτρική πηγή με ΗΕΔ $E = 35\text{V}$ και εσωτερική αντίσταση $r = 2,5\Omega$, ο μεταλλικός αγωγός KN μάζας $m = 0,5\text{kg}$, μήκους $\ell = 1\text{m}$ και ωμικής αντίστασης $R_{KN} = 3\Omega$ και το πηνίο διαρρέονται από σταθερά ρεύματα. Ο αγωγός KN ισορροπεί οριζόντιος εντός οριζόντιου ομογενούς μαγνητικού πεδίου $B = 1\text{T}$, που εκτείνεται ως τον αντιστάτη R_1 . Δίνονται η μαγνητική διαπερατότητα του κενού $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Tm/A}$ η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$ και $\pi^2 = 10$.



Γ1. Να βρεθούν:

α. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του πηνίου.

Μονάδες 2

β. Η αντίσταση του πηνίου.

Μονάδες 3

Γ2. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο μεταγωγός μ μεταφέρεται ακαριαία από τη θέση 1 στη θέση 2 και ταυτόχρονα ο διακόπτης δ_1 ανοίγει. Όταν η θερμότητα joule στον αντιστάτη R_0 αυξάνει με ρυθμό 4J/s , να βρεθούν:

α. Η θερμότητα Joule που έχει παραχθεί στο κύκλωμα του πηνίου.

Μονάδες 2

β. Ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος.

Μονάδες 3

Τη χρονική στιγμή t_1 , ο διακόπτης δ_2 κλείνει και έκτοτε ο αγωγός KN εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

Γ3. Να βρεθούν:

α. Η χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 2

β. Η μεταβολή της μαγνητικής ροής στο κύκλωμα στο χρονικό διάστημα $t_0 \rightarrow t_1$.

Μονάδες 3

Γ4. Στο χρονικό διάστημα $t_0 \rightarrow t_2 = t_1 + 3s$, να βρεθούν:

α. Το επαγωγικό φορτίο που πέρασε από μια διατομή του αγωγού ΚΝ.

Μονάδες 3

β. Ο λόγος $\frac{\Delta K}{\Delta U}$ της μεταβολής της κινητικής ενέργειας ΔK προς τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας ΔU του αγωγού ΚΝ.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

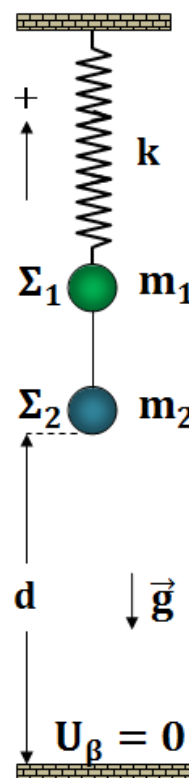
Στη διάταξη του διπλανού σχήματος βλέπουμε δυο σφαίρες μικρών διαστάσεων σε ηρεμία με μάζες m_1, m_2 , όπου $m_1 = m_2 = 1kg$. Το νήμα που τις συνδέει είναι αβαρές και μη εκτατό, ενώ το ιδανικό ελατήριο στο οποίο έχει στερεωθεί η μάζα m_1 έχει σταθερά $k = 100N/m$. Το πάνω άκρο του ελατηρίου έχει στερεωθεί σε οροφή.

Η σφαίρα μάζας m_2 είναι ελαστική και απέχει απόσταση $d = 5m$ από το οριζόντιο επίπεδο που θεωρείται επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο $g = 10m/s^2$. Θεωρούμε θετική τη φορά προς τα πάνω.

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, κόβουμε το νήμα. Η σφαίρα μάζας m_1 αρχίζει να εκτελεί κατακόρυφη απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$, ενώ η σφαίρα μάζας m_2 ελεύθερη πτώση από ύψος d .

Φτάνοντας στο οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται ακαριαία κεντρικά και ελαστικά με αυτό. Στη συνέχεια επιστρέφει στο σημείο που άρχισε να κινείται και το φαινόμενο είναι περιοδικό με περίοδο T_2 .



Δ1. Να βρεθούν:

α. Το μέτρο και η κατεύθυνση της μεταβολής της ορμής της σφαίρας μάζας m_2 λόγω της κρούσης με το οριζόντιο επίπεδο.

Μονάδες 2

β. Η περίοδος T_2 .

Μονάδες 2

Δ2. Θεωρώντας τη σφαίρα μάζας m_2 ως κβαντικό ταλαντωτή να βρεθούν:

α. Το ενεργειακό διάστημα ΔE μεταξύ δυο διαδοχικών ενεργειακών σταθμών.

Μονάδες 3

β. Η τιμή του κβαντικού αριθμού n που αντιστοιχεί στη μηχανική ενέργεια του ταλαντωτή.

Δίνεται η σταθερά Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{Js}$ και ότι $500/33 = 15$.

Μονάδες 3

Δ3.

α. Να βρεθεί το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης που θα εκτελέσει η σφαίρα μάζας m_1 .

Μονάδες 3

β. Να παρασταθούν σε κοινό σύστημα αξόνων σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x της σφαίρας μάζας m_1 η δύναμη του ελατηρίου $F_{ελ}$ και η δύναμη επαναφοράς $F_{επ}$ που ασκούνται στο σώμα αυτό.

Μονάδες 3

Δ4. Στη θέση x που $F_{ελ} = -F_{επ}$ να βρεθούν:

α. Η επιτάχυνση της σφαίρας μάζας m_1 .

Μονάδες 3

β. Ο λόγος $\frac{U}{K}$ της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης προς την κινητική ενέργεια της σφαίρας μάζας m_1 .

Μονάδες 3

γ. Η απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης της σφαίρας μάζας m_1 .

Μονάδες 3

- 1) Διάρκεια εξέτασης τρεις (3) ώρες.
- 2) Δημιουργία Νίκος Κυριάκος.
- 3) Επιστημονικός έλεγχος Λάζαρος Λάτσκος.
- 4) Ευχόμαστε επιτυχία.

Απρίλιος 2023