

ΤΑΞΗ: Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΙΔΕΙΑ & ΘΕΤΙΚΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Κυριακή 27 Απριλίου 2014

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

- A1.** Ένα θετικά φορτισμένο σωματίδιο αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί σε ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο. Το φορτίο θα κινηθεί:
- αντίρροπα των δυναμικών γραμμών.
 - ευθύγραμμα ομόα.
 - κάθετα στις δυναμικές γραμμές.
 - με σταθερή επιτάχυνση.

Μονάδες 5

- A2.** Ένα πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L διαρρέεται από ρεύμα έντασης I . Αν διπλασιαστεί η ένταση του ρεύματος, τότε η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο πηνίο:

- τετραπλασιάζεται
- μένει σταθερή
- υποδιπλασιάζεται
- διπλασιάζεται

Μονάδες 5

- A3.** Φορτισμένο σωματίδιο βάλλεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές του πεδίου και διαγράφει κυκλική τροχιά. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του σωματιδίου διπλασιάζεται αν:

- διπλασιάσουμε τη μάζα του σωματιδίου.
- διπλασιάσουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου.
- υποδιπλασιάσουμε την ταχύτητά του σωματιδίου.
- διπλασιάσουμε την ταχύτητά του σωματιδίου.

Να θεωρήσετε τις βαρυτικές αλληλεπιδράσεις αμελητέες.

Μονάδες 5

A4. Δύο σώματα Α και Β εκτοξεύονται οριζόντια από ύψη h και $4h$, αντίστοιχα, και από το ίδιο κατακόρυφο επίπεδο, με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_0 , ίδιας κατεύθυνσης και για τα δύο. Η μεταξύ τους κατακόρυφη απόσταση, τη στιγμή που το πρώτο από αυτά φτάνει στο έδαφος, ισούται με

- α. $3h$
- β. h
- γ. $4h$
- δ. $2h$

Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα.

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. Ένα σύστημα σωμάτων μπορεί να έχει μηδενική ορμή και ταυτόχρονα κινητική ενέργεια διάφορη του μηδενός.
- β. Ο κανόνας του Lenz αποτελεί συνέπεια της αρχής διατήρησης της ενέργειας.
- γ. Ένα νετρόνιο θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση τόσο μέσα σε ηλεκτρικό όσο και μέσα σε μαγνητικό πεδίο, με όποιο τρόπο και αν εισέλθει σε καθένα από αυτά.
- δ. Στην ομαλή κυκλική κίνηση η μεταβολή της ορμής ισούται συνεχώς με μηδέν.
- ε. Τα όργανα που χρησιμοποιούμε για τη μέτρηση των εναλλασσόμενων τάσεων και ρευμάτων μετρούν ενεργές τιμές.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Όταν στα άκρα ενός αντιστάτη εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $v = 20\eta\mu\omega t$ (SI), τότε η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη δίνεται από την εξίσωση $i = 2\eta\mu\omega t$ (SI). Η μέση ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης είναι:

- α. 40W
- β. 10W
- γ. 20W

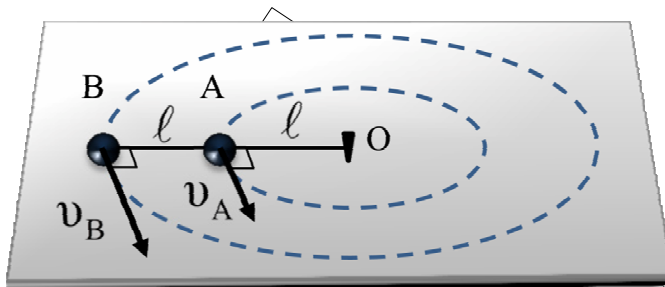
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

B2. Δύο σφαιρίδια A και B με μάζες $m_A = m$ και $m_B = m$ αντίστοιχα, βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο δεμένα στα δύο άκρα νήματος μήκους ℓ . Δένουμε το σώμα μάζας m_A στο ένα άκρο νήματος μήκους ℓ το άλλο άκρο του οποίου έχει στερεωθεί σε ακλόνητο σημείο O, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σύστημα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση γύρω από το σημείο O με γωνιακή ταχύτητα $\bar{\omega}$ τέτοια ώστε τα νήματα να είναι διαρκώς τεντωμένα και στην ίδια ευθεία. Αν τα νήματα είναι αβαρή και μη ελαστικά και οι τριβές αμελητέες, τότε:



B2.1 Ο λόγος των μέτρων των γραμμικών ταχυτήτων $\frac{v_A}{v_B}$ των σωμάτων κάθε χρονική στιγμή είναι:

- α. 2 β. $\frac{1}{2}$ γ. 1

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3

B2.2 Ο λόγος των μέτρων των τάσεων των νημάτων στο σώμα B και στο σημείο στήριξης O $\left(\frac{T_B}{T_O}\right)$, είναι ίσος με:

- α. $\frac{2}{3}$ β. $\frac{3}{2}$ γ. $\frac{1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

B3. Σωματίδιο μάζας m και θετικού φορτίου q που είναι αρχικά ακίνητο επιταχύνεται υπό τάση V σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο και στη συνέχεια εισέρχεται μέσω μικρής οπής σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου B , κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Στο μαγνητικό πεδίο το σωματίδιο διαγράφει ημικύκλιο και εξέρχεται από αυτό.

B3.1 Το μέτρο της ταχύτητας εισόδου του σωματιδίου στο μαγνητικό πεδίο ισούται με

α. $v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$

β. $v = \sqrt{\frac{qV}{2m}}$

γ. $v = 2\sqrt{\frac{qV}{m}}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

B3.2 Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σωματιδίου κατά την κίνησή του μέσα στο ομογενές μαγνητικό πεδίο ισούται με:

α. $|\Delta p| = \sqrt{2mqV}$

β. $|\Delta p| = 2\sqrt{2mqV}$

γ. $|\Delta p| = \sqrt{\frac{mqV}{2}}$

δ. $|\Delta p| = 0$

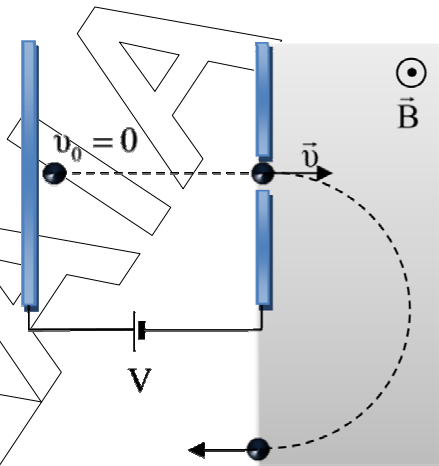
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

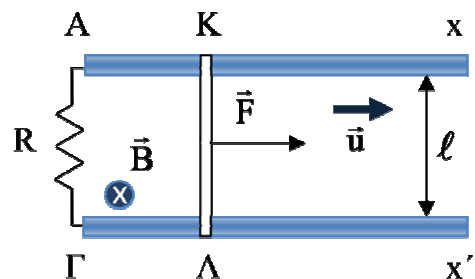
Μονάδες 3

Οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις να θεωρηθούν αμελητέες.



ΘΕΜΑ Γ

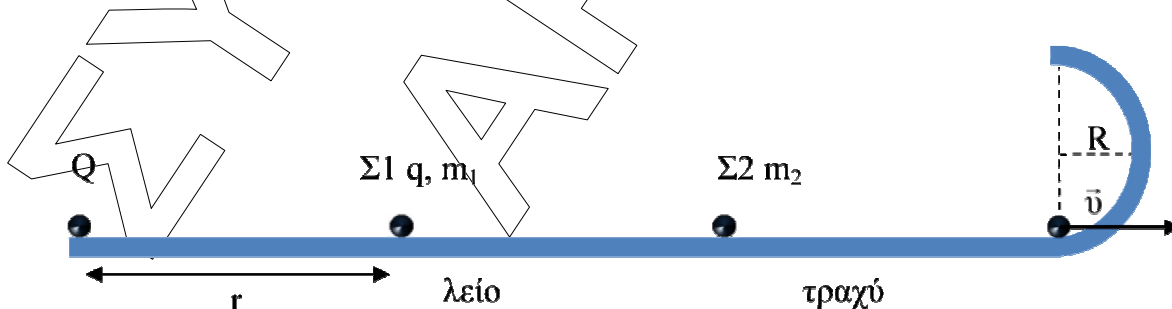
Δύο χάλκινα οριζόντια σύρματα Ax και Γx' έχουν μεγάλο μήκος, αμελητέα ωμική αντίσταση, είναι παράλληλα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\ell = 0,5\text{m}$. Τα άκρα τους A, Γ συνδέονται μέσω αντιστάτη αντίστασης $R=7\Omega$. Αγωγός ΚΛ, μήκους $\ell = 0,5\text{m}$ και ωμικής αντίστασης $R_1 = 3\Omega$ τοποθετείται με τον άξονά του κάθετο στα σύρματα και κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $u = 10\text{m/s}$ υπό την επίδραση σταθερής δύναμης μέτρου $F = 6\text{N}$, παράλληλη προς τους αγωγούς Ax και Γx'. Η διάταξη βρίσκεται σε περιοχή που επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο, το οποίο έχει ένταση μέτρου $B = 4\text{T}$ και είναι κάθετο στο επίπεδο των αγωγών Ax και Γx'.



- Γ1. Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού $V_{ΚΛ}$ στα άκρα του αγωγού.
Μονάδες 6
- Γ2. Να βρεθούν τα μέτρα όλων των οριζόντιων δυνάμεων που ασκούνται στον αγωγό ΚΛ και να σχεδιαστούν.
Μονάδες 7
- Γ3. Να υπολογίσετε το ρυθμό με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στον αγωγό ΚΛ μέσω του έργου της δύναμης F και το ρυθμό με τον οποίο αναπτύσσεται θερμότητα Joule στις αντιστάσεις.
Μονάδες 7
- Γ4. Να αιτιολογήσετε τη διαφορά που παρουσιάζουν οι ρυθμοί ενέργειας του προηγούμενου ερωτήματος.
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Σημειακό φορτίο $Q = 10^{-5} \text{C}$ βρίσκεται ακλόνητα στερεωμένο σε μονωμένο οριζόντιο επίπεδο. Σε απόσταση $r = 1,8 \text{m}$ από αυτό βρίσκεται φορτισμένο σωματίδιο Σ1 μάζας $m_1 = 2 \text{g}$ και φορτίου $q = 2 \cdot 10^{-6} \text{C}$. Το φορτίο q αφήνεται να κινηθεί χωρίς τριβές στο οριζόντιο δάπεδο και σε πολύ μεγάλη απόσταση από την αρχική του θέση συγκρούεται με ακίνητο, μονωμένο και αφόρτιστο σωματίδιο Σ2 μάζας $m_2 = 2 \text{g}$. Μετά την κρούση το σωματίδιο Σ1 ακινητοποιείται, ενώ το αφόρτιστο σωματίδιο αρχίζει να κινείται στο οριζόντιο επίπεδο, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$, φτάνοντας στη βάση λείας ημικυκλικής διαδρομής ακτίνας $R = 0,4 \text{m}$ με ταχύτητα μέτρου $v = 5 \text{m/s}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



- Δ1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του φορτισμένου σωματιδίου Σ1 ακριβώς πριν αυτό συγκρουστεί με το αφόρτιστο σωματίδιο Σ2.
Μονάδες 6
- Δ2. Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το σωματίδιο Σ2 μέχρι να φτάσει στη βάση της ημικυκλικής διαδρομής.
Μονάδες 6

Δ3. Να υπολογίσετε τη δύναμη επαφής που δέχεται το σωματίδιο Σ2 στο ανώτερο σημείο της ημικυκλικής διαδρομής.

Μονάδες 7

Δ4. Σε πόση απόσταση από το ακίνητο σωματίδιο Σ1 θα έρθει ξανά σε επαφή με το οριζόντιο επίπεδο το σωματίδιο Σ2.

Μονάδες 6

Δίνονται η ηλεκτρική σταθερά $K_c = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 m/s^2$.

«Ν' αγαπάς την εθόνη, Να λές: εγώ μονάχος μου έχω χρέος να σώσω τη γη. Αν δε σωθεί, εγώ φταίω.»

N. Καζαντζάκης