

Όνοματεπώνυμο:
Μάθημα: *Φυσική Προσανατολισμού*
Ύλη: *Ηλεκτρομαγνητισμός – Εναλλασσόμενο ρεύμα - Κρούσεις*
Επιμέλεια διαγωνίσματος: *Γιάννης Κουσανάκης (ikousanakis.com)*
Αξιολόγηση:

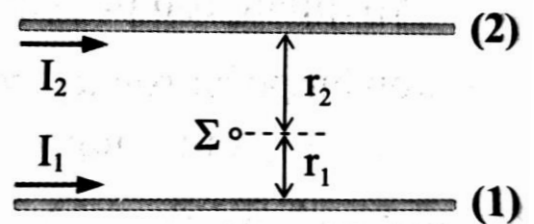
ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις **1 – 4** να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.
 (4 x 5 = 20 Μονάδες)

A.1 Αν η ορμή του συστήματος δύο κινούμενων υλικών σημείων είναι μηδενική, τότε η κινητική ενέργεια του συστήματος:

- α) ισούται με μηδέν
- β) είναι οπωσδήποτε διάφορη του μηδενός
- γ) μπορεί να μηδενιστεί αν τα σώματα συγκρουστούν ελαστικά
- δ) θα διατηρηθεί αν τα σώματα συγκρουστούν ανελαστικά.

A.2. Δύο ευθύγραμμοι παράλληλοι αγωγοί (1) και (2) απείρου μήκους διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα έντασης I_1 και I_2 αντίστοιχα. Σε σημείο Σ του επιπέδου (βλ. σχήμα) που ορίζουν οι δύο αγωγοί η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργούν και οι δύο αγωγοί μαζί ισούται με μηδέν. Αν οι αποστάσεις r_1 και r_2 του σημείου Σ από τους αγωγούς (1) και (2) ικανοποιούν τη σχέση $\frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{3}$, τότε ο λόγος των εντάσεων $\frac{I_1}{I_2}$ είναι ίσος με:



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

A.3. Δύο σώματα Α και Β κινούνται με ταχύτητες \vec{v}'_1 και \vec{v}'_2 αντίστοιχα. Για τις αλγεβρικές τιμές των ταχυτήτων των δύο σωμάτων ισχύει η σχέση:

- α) $v_1 + v_1' = v_2 + v_2'$
- β) $v_1 - v_1' = v_2 - v_2'$
- γ) $v_1 + v_2 = v_1' + v_2'$
- δ) $v_1 - v_2 = v_1' - v_2'$

A.4. Ρευματοφόρο σωληνοειδές δημιουργεί στο κέντρο του μαγνητικό πεδίο ένταση μέτρου B . Ξετυλίγουμε το σύρμα από το οποίο είναι κατασκευασμένο το σωληνοειδές και το επανατυλίγουμε με τέτοιο τρόπο, ώστε να προκύψει νέο σωληνοειδές με τετραπλάσιο αριθμό σπειρών και μισό μήκος συγκριτικά με τον αριθμό σπειρών και το μήκος του αρχικού σωληνοειδούς. Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του νέου σωληνοειδούς, αν υποθέσουμε ότι διαρρέεται από ρεύμα ίσης έντασης με πρώτο, είναι:

- α) $\frac{B}{8}$
- β) $\frac{B}{4}$
- γ) $4B$
- δ) $8B$

A.5. Στις παρακάτω ερωτήσεις γράψτε δίπλα σε κάθε πρόταση Σ αν είναι σωστή και Λ αν είναι λανθασμένη.

- α) Η ορμή ενός συστήματος σωμάτων ισούται με το άθροισμα των ορμών των σωμάτων του συστήματος.
 β) Αν η ορμή ενός συστήματος κινούμενων σωμάτων είναι μηδενική, τότε και η κινητική ενέργεια του συστήματος είναι μηδενική.
 γ) Η ορμή και η επιτάχυνση ενός υλικού σημείου είναι πάντοτε ομόρροπα διανύσματα.
 δ) Μετά τη μετωπική κρούση δύο σφαιρών, οι σφαίρες συνεχίζουν να κινούνται στην ίδια (αρχική) διεύθυνση.
 ε) Η μεταβολή της δυναμικής ενέργειας των σωμάτων, λόγω της θέσης τους στον χώρο, είναι μηδενική εξαιτίας την αμελητέας χρονικής διάρκειας της κρούσης.

(5 x 1 = 5 Μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

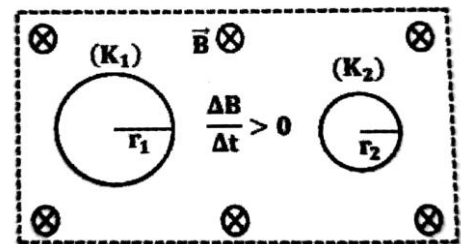
B.1. Συρμάτινο πλαίσιο Ν σπειρών που καθεμία έχει επιφάνεια εμβαδού Α περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο σταθερού μέτρου έντασης Β. Στα άκρα του πλαισίου έχουμε συνδέσει αντιστάτη αντίστασης R. Σε χρόνο T, όπου T η περίοδος περιστροφής του πλαισίου, στον αντιστάτη R παράγεται θερμότητα Q. Διπλασιάζουμε την γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου. Το ποσό της θερμότητας που θα παραχθεί στον αντιστάτη R σε χρόνο ίσο με την περίοδο περιστροφής του πλαισίου είναι:

- α) 2Q β) 4Q γ) $\frac{Q}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(2+6 = 8 Μονάδες)

B.2. Οι κυκλικοί αγωγοί (K_1) και (K_2) του σχήματος είναι κατασκευασμένοι από το ίδιο ισοπαχές μεταλλικό σύρμα, έχουν ακτίνες r_1 , r_2 και αριθμό σπειρών N_1 , N_2 αντίστοιχα, όπου $N_1 = 2N_2$. Τοποθετούμε τους αγωγούς με το επίπεδό τους κάθετο στις δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου, το μέτρο του οποίου αυξάνει με ρυθμό $\Delta B/\Delta t$. Αν τα επαγωγικά ρεύματα που διαρρέουν τους δύο αγωγούς έχουν ίσες εντάσεις τότε για τα μέτρα των εντάσεων των επαγωγικών μαγνητικών πεδίων B_1 και B_2 στα κέντρα των κυκλικών αγωγών (K_1) και (K_2) αντίστοιχα, ισχύει:



- α) $B_1 = B_2$ β) $B_1 = 2B_2$ γ) $B_1 = 4B_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

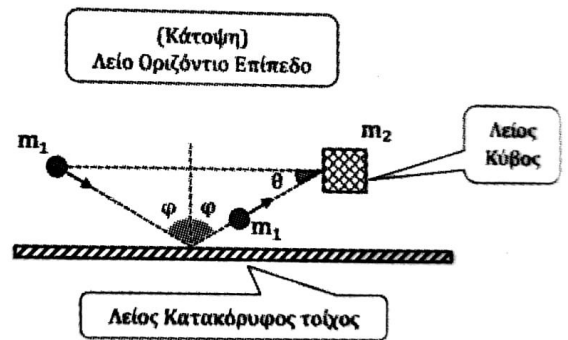
(2+6 = 8 Μονάδες)

B.3. Ελαστική σφαίρα (Σ) μάζας m_1 κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα v_1 . Η σφαίρα (Σ) συγκρούεται αρχικά πλάγια και ελαστικά με λείο κατακόρυφο τοίχο υπό γωνία πρόσπτωσης φ με $\eta_{\varphi} = 0,8$ και $\sigma_{\varphi} = 0,6$. Μετά την ανάκλαση της, η σφαίρα (Σ) συγκρούεται πλάγια και ελαστικά με λείο ακίνητο κύβο (K) υπό γωνία πρόσπτωσης θ με $\eta_{\theta} = 0,6$ και $\sigma_{\theta} = 0,8$. Αμέσως μετά την κρούση με τον κύβο η σφαίρα κινείται με ταχύτητα κάθετη στον τοίχο. Το ποσοστό % της κινητικής ενέργειας της σφαίρας (Σ) που λόγω της κρούσης μεταβιβάστηκε στον κύβο (K) είναι:

- α) 36% β) 64% γ) 75%

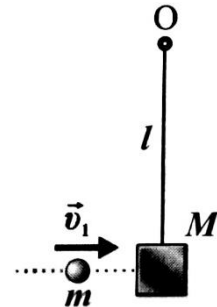
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(2+7 = 9 Μονάδες)



ΘΕΜΑ Γ

Ξύλινος κύβος μάζας $M = 4\text{kg}$ είναι δεμένος στο ένα άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους $l = 0,4\text{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο O . Ο κύβος ισορροπεί ακίνητος με το νήμα κατακόρυφο. Ένα άλλο σώμα μάζας m κινείται οριζόντια και σφηνώνεται στον κύβο έχοντας πριν την κρούση ορμή μέτρου $p_1 = 10 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$. Εξαιτίας της πλαστικής κρούσης το 80% της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m μετατράπηκε σε θερμότητα. Να υπολογίσετε:



Γ.1. τη μάζα m

(5 μονάδες)

Γ.2. τη μεταβολή της ορμής του σώματος μάζας m εξαιτίας της κρούσης του με τον ξύλινο κύβο

(6 μονάδες)

Γ.3. τη μέγιστη γωνία φ_{max} που θα σχηματίσει το νήμα με την αρχική του διεύθυνση

(7 μονάδες)

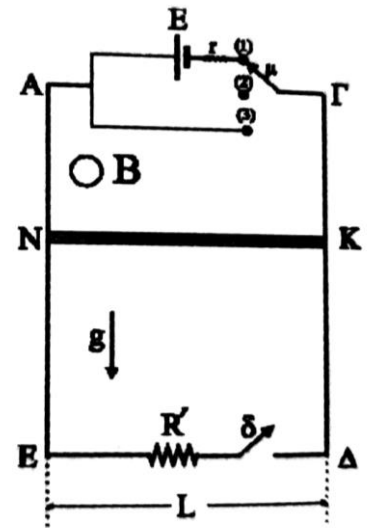
Γ.4. την ελάχιστη τιμή της ταχύτητας που θα έπρεπε να έχει το σώμα μάζας m , ώστε το συσσωμάτωμα που θα προέκυπτε μετά την πλαστική κρούση να εκτελέσει ανακύκλωση.

(7 μονάδες)

Δίνονται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$

ΘΕΜΑ Δ

Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε ένα κύκλωμα που το επίπεδό του είναι κατακόρυφο και ολόκληρο μέσα σε ένα οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου B . οι λείο και χωρίς ωμική αντίσταση κατακόρυφοι αγωγοί (ΑΕ) και (ΓΔ), πολύ μεγάλου μήκους μπορούν να συνδεθούν στο πάνω μέρος του με ηλεκτρική πηγή που έχει ΗΕΔ $E = 50V$ και εσωτερική αντίσταση $r = 1\Omega$. Ο μεταγωγός (μ) βρίσκεται αρχικά στη θέση (1) και ο αγωγός (NK) είναι ακίνητος σε οριζόντια θέση. ο αγωγός (NK) έχει ωμική αντίσταση $R = 4\Omega$, μάζα $m = 1kg$ και μήκος $L = 1m$. Οι αγωγοί (ΑΕ) και (ΓΔ) συνδέονται στο κάτω άκρο τους με ωμικό αντιστάτη $R' = 6\Omega$ και διακόπτη (δ) που αρχικά είναι ανοιχτός.



Δ1. Να προσδιοριστεί η κατεύθυνση και το μέτρο της έντασης B του ομογενούς μαγνητικού πεδίου.

4 Μονάδες

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μεταφέρουμε το μεταγωγό (μ) από τη θέση (1) στη θέση (2) και τη χρονική στιγμή t_1 από τη θέση (2) στη θέση (3). Αμέσως μετά τη στιγμή t_1 ο αγωγός (NK) κινείται με σταθερή ταχύτητα v_1 .

Δ2. Να βρεθεί η χρονική στιγμή t_1

5 Μονάδες

Τη χρονική στιγμή $t_2 = 5s$ επαναφέρουμε το μεταγωγό από τη θέση (3) στη θέση (2) και συγχρόνως κλείνουμε τον διακόπτη (δ).

Δ3. Στο χρονικό διάστημα $t_1 \rightarrow t_2$ να βρεθούν:

- α. Το επαγωγικό φορτίο που πέρασε από μία διατομή του αγωγού (NK).
- β. Η θερμότητα Joule που παράχθηκε στην αγωγό (NK)

3+3 Μονάδες

Δ4. Να βρεθεί η οριακή ταχύτητα που τελικά θα αποκτήσει ο αγωγός (NK).

4 Μονάδες

Δ5. η ταχύτητα του αγωγού (NK) αυξάνει με ρυθμό $5m/s^2$, να βρεθούν:

- α. Η κινητική ενέργεια του αγωγού.
- β. Ο ρυθμός μεταβολής της μηχανικής ενέργεια του αγωγού.

3+3 Μονάδες

Δίνονται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10m/s^2$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

Βιβλιογραφία:

- Τράπεζα Θεμάτων Φυσικής Γ' Λυκείου, Νίκος Κυριάκος
- Θέματα Φυσικής για τις Εξετάσεις Γ' Λυκείου, Γιώργος Παναγιωτακόπουλος (Εκδόσεις Σαββάλας)
- Φυσική Γ Λυκείου Θέματα Επανάληψης, Θωδωρής Πενέσης (Εκδόσεις Ελληνοεκδοτική)
- Φυσική Γ Λυκείου Ηλεκτρομαγνητισμός, Γιάννης Μπατσαούρας & Γιάννης Χριστοδούλου (Εκδόσεις Ελληνοεκδοτική)