

Όνοματεπώνυμο:

Μάθημα: **Φυσική Προσανατολισμού**

Ύλη: **Ηλεκτρομαγνητισμός - Κρούσεις**

Επιμέλεια διαγωνίσματος: **Γιάννης Κουσανάκης (kousanakis.wordpress.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. Δύο σφαίρες μάζας m_1 και m_2 , που κινούνται σε λείο οριζόντιο δάπεδο, συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Αν οι μάζες των δύο σφαιρών είναι ίσες, τότε οι δύο σφαίρες ανταλλάσσουν:

- α) ταχύτητες, ορμές και κινητικές ενέργειες
- β) ορμές, αλλά όχι κινητικές ενέργειες και ταχύτητες
- γ) κινητικές ενέργειες και ορμές, αλλά όχι ταχύτητες
- δ) ταχύτητες, αλλά όχι ορμές και κινητικές ενέργειες.

A.2. Κυκλικός αγωγός ακτίνας r διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I_1 . Η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο κυκλικός αγωγός στο κέντρο του έχει μέτρο B_1 . Ευθύγραμμος αγωγός πολύ μεγάλου μήκους διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_2 = 2I_1$. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο ευθύγραμμος αγωγός σε απόσταση r από αυτόν έχει μέτρο:

- α) $B_2 = \pi B_1$
- β) $B_2 = B_1$
- γ) $B_2 = \frac{\pi}{2} B_1$
- δ) $B_2 = \frac{2}{\pi} B_1$

A.3. Μικρό σώμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα \vec{v}_1 σε λείο οριζόντιο δάπεδο και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με κριό ακίνητο σώμα μάζας $4m$, το οποίο είναι ελεύθερο να κινηθεί. Το ποσοστό επί τοι εκατό της αρχικής κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων που μετατράπηκε σε θερμότητα λόγω κρούσεως ισούται με:

- α) 20%
- β) 90%
- γ) 80%
- δ) 60%

A.4. Σε μια ελαστική κρούση πολλών σωμάτων δεν διατηρείται:

- α) το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σωμάτων του συστήματος
- β) η ορμή του συστήματος των σωμάτων
- γ) η ορμή κάθε σώματος του συστήματος
- δ) η μηχανική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων

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

(5 x 1 = 5 Μονάδες)

- α) Η μαγνητική ροή είναι μονόμετρο μέγεθος και αναφέρεται πάντοτε σε επιφάνεια.
- β) Το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής εμφανίζεται μόνο σε περιπτώσεις σχετικής κίνησης σωληνοειδούς πεδίου – ραβδόμορφου μαγνήτη.
- γ) Όταν σε ένα μεταλλικό βρόχο αναπτύσσεται ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή, τότε η μαγνητική ροή που διέρχεται από το βρόχο είναι σταθερή.
- δ) Η απόλυτη τιμή της μαγνητικής ροής εκφράζει τον αριθμό των δυναμικών γραμμών του πεδίου που διέρχονται από μία επιφάνεια και η αλγεβρική της τιμή μπορεί να λάβει και αρνητικές τιμές.
- ε) 1Wb είναι η μαγνητική ροή η οποία, όταν διέρχεται από την επιφάνεια κλειστού κυκλώματος και ελαττώνεται ομοιόμορφα έως την τιμή μηδέν σε 1s αναπτύσσει στο κύκλωμα ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή ίση με 1V .

ΘΕΜΑ Β

B.1. Η ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος έχει τη μορφή $i = I\eta\omega t$. Η στιγμιαία τιμή της έντασης του ρεύματος γίνεται, μέσα στην πρώτη περίοδο, δύο φορές ίση με την ενεργό τιμή της. Μεταξύ των στιγμών αυτών, μεσολαβεί διάστημα $\Delta t = 5\text{ms}$. Η συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι:

- α) $f = 25\text{Hz}$ β) $f = 50\text{Hz}$ γ) $f = 100\text{Hz}$

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

(2+7 = 9 Μονάδες)

B.2. Σφαίρα (1) μάζας m_1 κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα \vec{v} και συγκρούεται πλάγια και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα (2) μάζας $m_2 = 0,5m_1$. Οι σφαίρες (1) και (2) αποκτούν εξαιτίας της κρούσης ταχύτητες \vec{v}_1 και \vec{v}_2 αντίστοιχα, για τα μέτρα των οποίων ισχύει $v_2 = 2v_1$. Η γωνία φ που σχηματίζουν οι κατευθύνσεις των ταχυτήτων \vec{v}_1 και \vec{v}_2 ισούται με:

- α) 60° β) 90° γ) 45°

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

(2+6 = 8 Μονάδες)

B.3. Σωληνοειδές με N μονωμένες σπείρες, ωμικής αντίστασης R και μήκους ℓ , συνδέεται με ιδανική ηλεκτρική πηγή Π ηλεκτρεγερτικής δύναμης E . Η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί το ρευματοφόρο σωληνοειδές στο κέντρο του έχει μέτρο B_1 . Αποσυνδέουμε το σωληνοειδές από την πηγή, το κόβουμε σε δύο ίσα τμήματα ώστε να δημιουργηθούν δύο νέα όμοια μεταξύ τους σωληνοειδή. Στη συνέχεια, συνδέουμε τα δύο νέα σωληνοειδή παράλληλα μεταξύ τους και με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι ομοαξονικά με κοινό κέντρο και την ίδια περιέλιξη. Τα άκρα του συστήματος των δύο σωληνοειδών τα συνδέουμε στους πόλους της πηγής Π . Η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργούν τα δύο νέα ρευματοφόρα σωληνοειδή μαζί στο κοινό κέντρο έχει μέτρο:

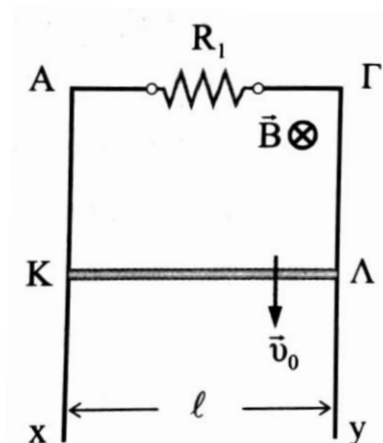
- α) $B_2 = 2B_1$ β) $B_2 = 4B_1$ γ) $B_2 = 8B_1$

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

(2+6 = 8 Μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Δύο κατακόρυφοι αγωγοί ράβδοι Ax και Γy μεγάλου μήκους απέχουν μεταξύ τους σταθερή απόσταση $\ell = 0,5\text{m}$ και παρουσιάζουν ασήμαντη ωμική αντίσταση. Τα επάνω άκρα A και Γ των δύο ράβδων είναι συνδεδεμένα με αντιστάτη ωμικής αντίστασης $R_1 = 1,5\Omega$. Η διάταξη βρίσκεται εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης \vec{B} , μέτρου 2T . Οι δυναμικές γραμμές του πεδίου είναι οριζόντιες, κάθετες στο επίπεδο που ορίζουν οι ράβδοι Ax και Γy , όπως απεικονίζεται στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ εκτοξεύουμε με ταχύτητα \vec{v}_0 , μέτρου 8m/s , κατακόρυφα προς τα κάτω ευθύγραμμο αγωγό $K\Lambda$, μήκους $\ell = 0,5\text{m}$, ωμικής αντίστασης $R_2 = 0,5\Omega$ και μάζας $m = 0,2\text{kg}$. Ο αγωγός $K\Lambda$ μετατοπίζεται, χωρίς τριβές, έχοντας τα άκρα του συνεχώς σε επαφή με τις ράβδους Ax και Γy .

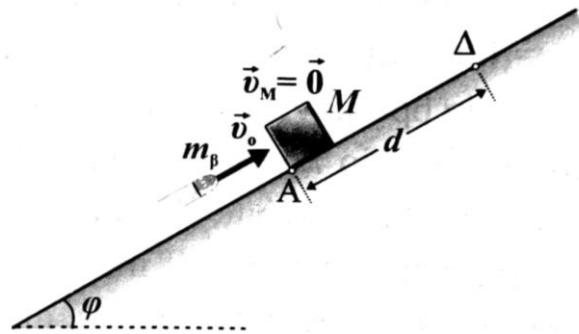


- Γ.1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της σταθερής (οριακής) ταχύτητας του αγωγού ΚΛ τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$.
(6 μονάδες)
- Γ.2.** Να υπολογίσετε τον μέτρο της σταθερής (οριακής) ταχύτητας που αποκτά τελικά ο αγωγός ΚΛ.
(7 μονάδες)
- Γ.3.** Αν εκτοξεύαμε κατακόρυφα τον αγωγό ΚΛ με ταχύτητα $\vec{v}_0' \neq \vec{v}_0$, αυτός θα αποκτούσε τελικά οριακή ταχύτητα διαφορετική από αυτήν που υπολογίσατε στο ερώτημα β;
(6 μονάδες)
- Γ.4.** Τη χρονική στιγμή κατά την οποία η θερμική ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα είναι $P = 18W$, υπολογίστε:
α) τον ρυθμό μεταβολής του μέτρου της ορμής του αγωγού ΚΛ
β) τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού ΚΛ.
(6 μονάδες)

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

ΘΕΜΑ Δ

Στο σχήμα φαίνεται βλήμα μάζας $m_\beta = 50g$, το οποίο κινείται παράλληλα σε κεκλιμένο επίπεδο και συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο μικρό σώμα μάζας $M = 4,95kg$ που μόλις έχει αφεθεί ελεύθερο να κινηθεί σε σημείο Α του κεκλιμένου επιπέδου. Η ταχύτητα του βλήματος ελάχιστα πριν την κρούση έχει μέτρο $v_0 = 400m/s$. Αμέσως μετά την κρούση του συσσωμάτωμα κινείται προς τα πάνω, σταματάει στιγμιαία σε σημείο Δ του κεκλιμένου επιπέδου και στη συνέχεια κατεβαίνοντας το κεκλιμένο επίπεδο φτάνει ξανά στο σημείο Α όπου έγινε η κρούση. Η συνολική απώλεια ενέργειας με τη μορφή θερμότητας από τη στιγμή λίγο πριν την κρούση έως τη στιγμή που το συσσωμάτωμα ξαναφτάνει στο σημείο Α ισούται με $3976J$. Το κεκλιμένο επίπεδο έχει γωνία κλίσης φ ($\eta\mu\varphi = 0,8$) και εμφανίζει με το κινούμενο συσσωμάτωμα τριβή ολίσθησης. Να υπολογίσετε:



- Δ1.** Το πηλίκο των μέτρων των ορμών του βλήματος ελάχιστα πριν και αμέσως μετά την κρούση του με το σώμα μάζας $M \left(\frac{P_{\beta, \pi\rho\iota\nu}}{P_{\beta, \mu\epsilon\tau\acute{\alpha}}} \right)$
6 Μονάδες
- Δ2.** Το ποσοστό επί τοις εκατό απώλειας κινητικής ενέργειας του συστήματος λόγω της πλαστικής κρούσης.
6 Μονάδες
- Δ3.** Την απόσταση d του σημείου Α από το σημείο Δ
6 Μονάδες
- Δ4.** Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος όταν αυτό ανεβαίνοντας στο κεκλιμένο επίπεδο βρίσκεται στο σημείο Ζ, το οποίο απέχει από το σημείο Α απόσταση $\frac{d}{2}$.
7 Μονάδες

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

Βιβλιογραφία:

- Φυσική Γ' Λυκείου Θέματα Επανάληψης, Θεωρήσης Πενέσης (Εκδόσεις Ελληνοεκδοτική)
- Φυσική Γ' Λυκείου Ηλεκτρομαγνητισμός, Γιάννης Μπατσαούρας & Γιάννης Χριστοδούλου (Εκδόσεις Ελληνοεκδοτική)
- Θέματα Φυσικής για τις Εξετάσεις Γ' Λυκείου, Γιώργο Παναγιωτακόπουλος (Εκδόσεις Σαββάλας)