



Σ

ΚΕΝΤΡΙΚΟ: Απ. Ανδρέα 64 Πλατεία Δημοκρατίας ΚΑΤΩ ΑΧΑΪΑ

ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΗΜΑ: Κορίνθου 224 &amp; Αγ. Νικολάου ΠΑΤΡΑ

url : [www.dynami.gr](http://www.dynami.gr) e-mail : [dynaxaia@yahoo.gr](mailto:dynaxaia@yahoo.gr)**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ****ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ – ΚΡΟΥΣΕΙΣ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΟΝΟΜΑ:.....

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

**ΘΕΜΑ Α**

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 - 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά

- A1.** Από την επιφάνεια ενός πλαισίου που βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο δεν διέρχεται καμιά μαγνητική γραμμή. Τότε:
- το πλαίσιο είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
  - το διάνυσμα το κάθετο στο πλαίσιο σχηματίζει  $0^\circ$  με τις δυναμικές γραμμές.
  - το διάνυσμα το κάθετο στο πλαίσιο είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές.
  - το διάνυσμα το κάθετο στο πλαίσιο είναι παράλληλο με τις δυναμικές γραμμές.
- (μονάδες 5)
- A2.** Η εναλλασσόμενη τάση που αναπτύσσεται στα άκρα πλαισίου το οποίο στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έχει τη μορφή  $v = 100\eta\mu(50\pi t)$  S.I. Εάν διπλασιαστεί η συχνότητα περιστροφής του πλαισίου, η εναλλασσόμενη τάση στα άκρα του θα έχει τη μορφή:
- $v = 100\eta\mu(100\pi t)$
  - $v = 200\eta\mu(50\pi t)$
  - $v = 200\eta\mu(100\pi t)$
  - $v = 100\eta\mu(25\pi t)$
- (μονάδες 5)
- A3.** Αν ένα κινούμενο σώμα συγκρουστεί κεντρικά και ελαστικά με ένα άλλο ακίνητο μικρότερης μάζας, τότε:
- η ταχύτητά της σε μέτρο θα μειωθεί και η φορά της θα διατηρηθεί.
  - η ταχύτητά της σε μέτρο θα μειωθεί και η φορά της θα αντιστραφεί.
  - η ταχύτητά της σε μέτρο θα αυξηθεί και η φορά της θα διατηρηθεί.
  - η ταχύτητά της σε μέτρο θα αυξηθεί και η φορά της θα αντιστραφεί.
- (μονάδες 5)
- A4.** Η διεύθυνση της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς είναι:
- παράλληλη με το επίπεδο των σπειρών.
  - κάθετη στον άξονα του σωληνοειδούς.
  - παράλληλη με τον άξονα του σωληνοειδούς.
  - κάθετη στη διεύθυνση της μαγνητικής βελόνας που τοποθετείται εκεί.
- (μονάδες 5)
- A5.** Να γράψετε δίπλα στο γράμμα της πρότασης το Σ, αν η πρόταση είναι σωστή ή το Λ αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- Το αλουμίνιο (Al) είναι παραμαγνητικό υλικό.

β. Οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ένας κυκλικός ρευματοφόρος αγωγός είναι σε κάθε σημείο του αγωγού ομόκεντροι κύκλοι που τον περιβάλλουν.

γ. Αν κάποια στιγμή η εναλλασσόμενη τάση στα άκρα ενός αντιστάτη μηδενιστεί, η ένταση του ρεύματος μεγιστοποιείται.

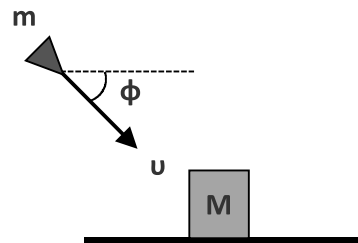
δ. Σε μια κεντρική ελαστική κρούση ενός κινούμενου σώματος με ένα ακίνητο, το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του κινούμενου σώματος που μεταφέρεται στο ακίνητο εξαρτάται μόνο από την ταχύτητα του κινούμενου σώματος πριν την κρούση.

ε. Στις ανελαστικές κρούσεις δεν ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας.

(μονάδες 5)

### ΘΕΜΑ Β

- B1.** Σώμα Σ μάζας  $M = 3m$  ισορροπεί πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο. Βλήμα μάζας  $m$  που κινείται με ταχύτητα μέτρου  $u_0$  και διεύθυνσης που σχηματίζει γωνία  $\phi$  (συν $\phi = 0,6$ ) με την οριζόντια διεύθυνση προς τα κάτω συγκρούεται ακαριαία και πλαστικά με το σώμα Σ, χωρίς το συσσωμάτωμα να αναπηδά κατά την κρούση. Το συσσωμάτωμα μετά την κρούση διανύει κάποια απόσταση στο οριζόντιο επίπεδο και σταματά. Αν  $Q_1$  η θερμότητα που αναπτύσσεται λόγω κρούσης και  $Q_2$  η θερμότητα που αναπτύσσεται λόγω της τριβής του συσσωματώματος στο επίπεδο, ο λόγος  $Q_1/Q_2$  είναι:

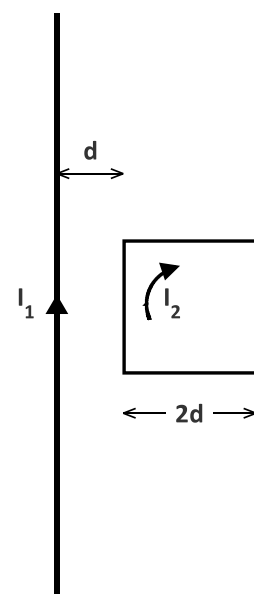


- α. 0,91                      β. 1                      γ.  $\frac{91}{9}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(μονάδες 3 + 5 = 8)

- B2.** Ευθύγραμμος και ακλόνητος αγωγός μεγάλου μήκους βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο και διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα  $I_1 = 3I$ . Δίπλα του και σε απόσταση  $d$  από αυτόν βρίσκεται ένα τετράγωνο αγωγίμο πλαίσιο πλευράς  $2d$  με το επίπεδό του να ταυτίζεται με το οριζόντιο επίπεδο και τις δύο απέναντι πλευρές του παράλληλες με τον ευθύγραμμο αγωγό. Το πλαίσιο διαρρέεται από ρεύμα  $I_2 = I$ . Οι φορές των δύο ρευμάτων φαίνονται στο διπλανό σχήμα. Η συνολική ηλεκτρομαγνητική δύναμη που δέχεται το πλαίσιο από τον ευθύγραμμο αγωγό:

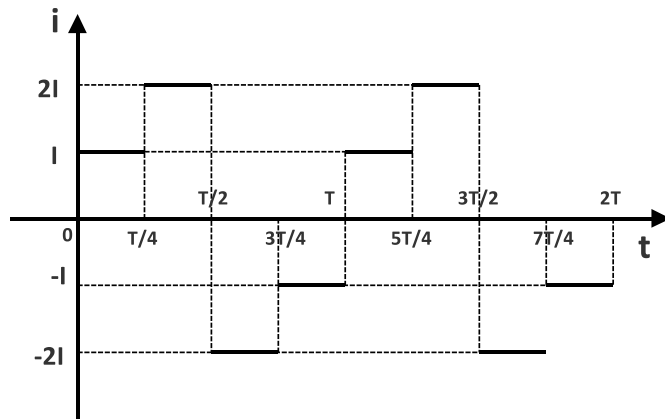


- α. είναι ελκτική και έχει μέτρο  $F = 8k_{\mu} I^2$ .
- β. είναι ελκτική και έχει μέτρο  $F = 4k_{\mu} I^2$ .
- γ. είναι απωστική και έχει μέτρο  $F = 6k_{\mu} I^2$ .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(μονάδες 3 + 5 = 8)

**B3.** Αντιστάτης αντίστασης  $R$  διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα του οποίου η ένταση μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα. Η ενεργός ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι:



α.  $I_{\varepsilon\nu} = \sqrt{1,5} I$

β.  $I_{\varepsilon\nu} = \sqrt{2} I$

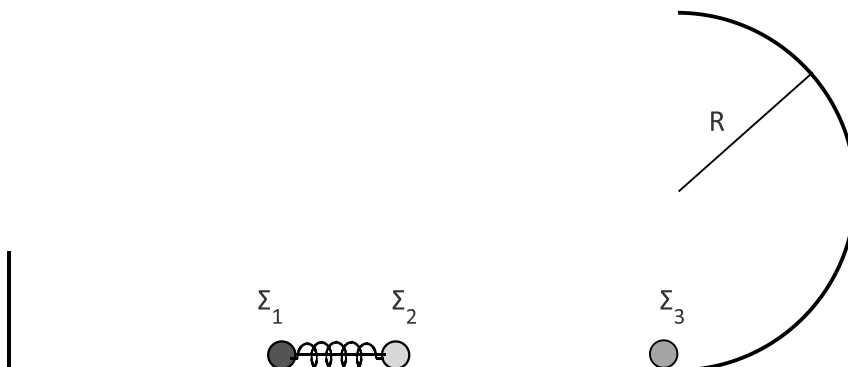
γ.  $I_{\varepsilon\nu} = \sqrt{2,5} I$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(μονάδες 3 + 6 = 9)

**ΘΕΜΑ Γ**

Δύο σημειακές σφαίρες  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με μάζες  $m_1 = 3 \text{ kg}$  και  $m_2 = 1 \text{ kg}$  είναι ακίνητες πάνω σε οριζόντιο λείο επίπεδο συνδεδεμένες με αβαρές και μη εκτατό νήμα.



Ανάμεσα στις σφαίρες υπάρχει συμπιεσμένο ιδανικό ελατήριο το οποίο είναι σε επαφή με τα σώματα, χωρίς να είναι δεμένο σε αυτά. Η αποθηκευμένη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου είναι 96 J. Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα που συγκρατεί τα δύο σώματα και τα σώματα αποκτούν τη στιγμή που χάνουν την επαφή τους με το ελατήριο ταχύτητες  $u_1$  και  $u_2$  αντίστοιχα, ενώ το ελατήριο απομακρύνεται. Η σφαίρα  $\Sigma_2$  στη πορεία της συναντά μια άλλη ακίνητη σημειακή σφαίρα  $\Sigma_3$ , η οποία βρίσκεται στην βάση ενός λείου ημικυκλικού κατακόρυφου επιπέδου ακτίνας  $R = 2 \text{ m}$ . Μετά την κεντρική κρούση της  $\Sigma_2$  με τη  $\Sigma_3$ , η σφαίρα  $\Sigma_3$  μόλις που εκτελεί ανακύκλωση, ενώ η  $\Sigma_2$  αλλάζει φορά κίνησης και το μέτρο της ταχύτητάς της μειώνεται στο μισό. Η σφαίρα  $\Sigma_1$  μετά την ελαστική κρούση της με τον κατακόρυφο τοίχο συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά σε κάποιο σημείο του οριζώντιου επιπέδου με την  $\Sigma_2$ . Να υπολογιστούν:

**Γ1.** Οι ταχύτητες  $u_1$  και  $u_2$  των σφαιρών  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  μετά την απομάκρυνσή τους από το ελατήριο.

(μονάδες 6)

**Γ2.** Την μάζα  $m_3$  της σφαίρας  $\Sigma_3$ .

(μονάδες 6)

**Γ3.** Τις ταχύτητες των σφαιρών  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  μετά την ελαστική κρούση τους.

(μονάδες 6)

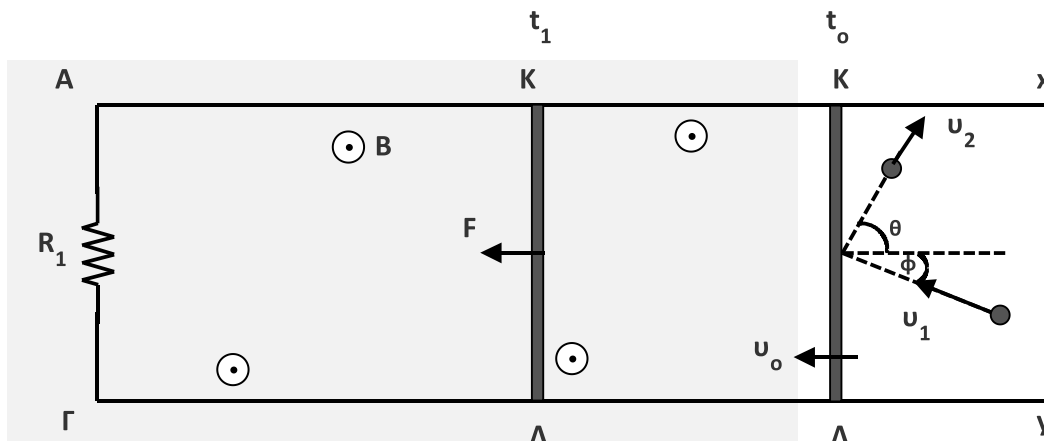
**Γ4.** Τη μεταβολή της ορμής της σφαίρας  $\Sigma_1$  κατά την ελαστική κρούση της με την  $\Sigma_2$  και τι ποσοστό της κινητικής ενέργειας της  $\Sigma_1$  πριν την κρούση της μεταφέρθηκε στην  $\Sigma_2$ .

(μονάδες 3 + 4 = 7)

Δίνεται  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

#### ΘΕΜΑ Δ

Ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ μήκους  $L = 1 \text{ m}$ , ωμικής αντίστασης  $R = 0,2 \Omega$  και μάζας  $M = 0,5 \text{ kg}$  μπορεί να κινείται χωρίς τριβές πάνω σε δύο παράλληλους, και οριζόντιους αγωγούς Αx και Γy αμελητέας αντίστασης, μένοντας διαρκώς οριζόντιος και κάθετος σε αυτούς. Τα άκρα Α και Γ των παράλληλων αγωγών είναι συνδεδεμένα με αντιστάτη αντίστασης  $R_1 = 0,3 \Omega$ . Ο αγωγός ΚΛ είναι αρχικά ακίνητος σε τέτοια θέση, ώστε μόλις να βρίσκεται εκτός του κατακόρυφου ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης  $B = 0,5 \text{ T}$ , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Σημειακή μάζα  $m = 0,1 \text{ kg}$  που κινείται οριζόντια με ταχύτητα  $u_1$  προσκρούει στο κέντρο μάζας της ράβδου ΚΛ, τη χρονική στιγμή  $t_0$  υπό γωνία πρόσπτωσης  $\phi = 30^\circ$  και ανακλάται ακαριαία επίσης οριζόντια υπό γωνία  $\theta = 60^\circ$  με ταχύτητα  $u_2$ . Η ράβδος αμέσως



μετά την κρούση αποκτά ταχύτητα  $u_0 = 8 \text{ m/s}$  με κατεύθυνση παράλληλη των οριζόντιων αγωγών Αx και Γy εισερχόμενη στο ομογενές μαγνητικό πεδίο. Μέχρι την χρονική στιγμή  $t_1$  η θερμότητα Joule που έχει αναπτυχθεί στο κύκλωμα είναι  $15 \text{ J}$ . Από τη στιγμή  $t_1$  και μετά ασκούμε στον αγωγό μια σταθερή δύναμη μέτρου  $F = 1 \text{ N}$  ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα του αγωγού. Θεωρείστε μεγάλο το μήκος των παράλληλων αγωγών, ώστε σε όλη τη διάρκεια του ζητήματος ο αγωγός ΚΛ δεν φτάνει στην άκρη Α, Γ των αγωγών.

**Δ1.** Να βρεθούν τα μέτρα των ταχυτήτων της σημειακής μάζας πριν και μετά την κρούση.

(μονάδες 6)

**Δ2.** Να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης του αγωγού ΚΛ μέχρι την χρονική στιγμή  $t_1$ .

(μονάδες 4)

**Δ3.** Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού τη στιγμή που η τάση στα άκρα του αγωγού ΚΛ είναι 1,5 V.

(μονάδες 5)

**Δ4.** Να υπολογιστεί ο ρυθμός παραγωγής θερμότητας από τον αντιστάτη αντίστασης  $R_1$  τη χρονική στιγμή  $t_1$ .

(μονάδες 5)

**Δ5.** Να υπολογίσετε τη θερμότητα Joule που παράχθηκε από τον αγωγό ΚΛ από τη στιγμή  $t_1$  και μέχρι αυτός να μετακινηθεί κατά 4 m.

(μονάδες 5)

Δίνονται:  $\eta\mu 30^\circ = \sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}$  και  $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

**ΚΑΛΗ ΔΥΝΑΜΗ**



Διάρκεια 3 ώρες

