

Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών Β' Λυκείου 03/01/2023

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α1. Εντός ενός ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου με ένταση $E = 10^3 \text{ N/C}$ αφήνουμε ένα φορτίο q το οποίο μετακινείται με την επίδραση μόνο του ηλεκτρικού πεδίου παράλληλα με τις δυναμικές του γραμμές, για απόσταση 2 m . Η διαφορά δυναμικού μεταξύ της αρχικής και τελικής του θέσης ισούται με:

- α. $5 \cdot 10^2 \text{ V}$ β. $3 \cdot 10^2 \text{ V}$ γ. $2 \cdot 10^3 \text{ V}$ δ. 0 V

(5 μονάδες)

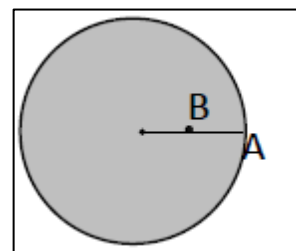
Α2. Ένα μπαλάκι του τένις, μάζας $m = 100 \text{ g}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v = 10 \text{ m/s}$ και συγκρούεται με κατακόρυφο τοίχο, οπότε ανακλάται και επιστρέφει με επίσης οριζόντια ταχύτητα ίδιου μέτρου. Αν η επαφή της μπάλας με τον τοίχο διαρκεί χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,1 \text{ s}$, τότε η μέση οριζόντια δύναμη που ασκεί ο τοίχος στη μπάλα κατά τη διάρκεια της επαφής:

- α) έχει μέτρο μηδέν
β) έχει μέτρο 20 N και φορά προς τον τοίχο
γ) έχει μέτρο 10 N και φορά από τον τοίχο προς τη μπάλα.
δ) έχει μέτρο 20 N και φορά από τον τοίχο προς τη μπάλα.

(5 μονάδες)

Α3. Ο δίσκος του σχήματος περιστρέφεται με σταθερή συχνότητα, γύρω από άξονα που περνά από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο της σελίδας. Το σημείο Β βρίσκεται στο μέσον μίας ακτίνας του δίσκου ενώ το σημείο Α στην περιφέρεια του δίσκου. Να επιλέξετε τη σωστή σχέση:

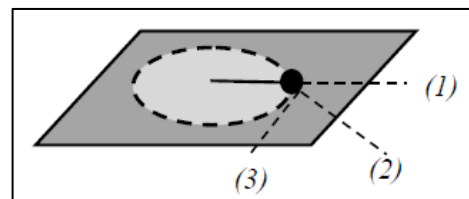
- α) $T_A < T_B$ β) $v_A = 2v_B$ γ) $\omega_A = 2\omega_B$ δ) $a_{κΑ} = a_{κΒ}$



(5 μονάδες)

Α4. Η σφαίρα του σχήματος εκτελεί κυκλική κίνηση σε λείο οριζόντιο τραπέζι με τη βοήθεια νήματος και με φορά ίδια με αυτήν των δεικτών του ρολογιού. Κάποια χρονική στιγμή το νήμα κόβεται και η σφαίρα θα ακολουθήσει την τροχιά:

- α) (1) β) (2) γ) (3) δ) τίποτα από τα προηγούμενα



(5 μονάδες)

Α5. Να χαρακτηρίσετε την κάθε πρόταση παρακάτω με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

- α) Η γωνιακή ταχύτητα είναι μονόμετρο μέγεθος.
β) Η αρχή διατήρησης της ορμής προκύπτει από τον 2^ο νόμο του Νεύτωνα.
γ) Δύο αντιστάτες που διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα, θα καταναλώνουν πάντα και την ίδια ηλεκτρική ενέργεια, στο ίδιο χρονικό διάστημα.

δ) Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής έχει μονάδα μέτρησης: $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$.

ε) Το ρεύμα βραχυκύκλωσης είναι η μεγαλύτερη δυνατή τιμή έντασης ρεύματος που μπορεί να διέλθει από μία ηλεκτρική πηγή.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1. Από σημείο Ο που βρίσκεται σε ύψος Η πάνω από το έδαφος, βάλλεται οριζόντια ένα σώμα με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 . Κατά τη στιγμή της εκτόξευσης η κινητική ενέργεια του σώματος Κ είναι τετραπλάσια από τη βαρυτική δυναμική του ενέργεια U. Θεωρήστε ως επίπεδο αναφοράς για τη βαρυτική δυναμική ενέργεια το έδαφος, καθώς και την αντίσταση του αέρα αμελητέα. Η μέγιστη οριζόντια μετατόπιση του σώματος S τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος (βεληνεκές) και το αρχικό ύψος Η θα συνδέονται με τη σχέση.

- α) $S = H$ β) $S = 2H$ γ) $S = 4H$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (1+6 μονάδες)

B2. Σώμα Σ₁ μάζας m_1 που κινείται με ταχύτητα μέτρου v_1 έχοντας κινητική ενέργεια K_1 συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα Σ₂ μάζας m_2 . Το συσσωμάτωμα που προκύπτει έχει κινητική ενέργεια Κ. Αν $K = K_1/2$, τότε,

i) Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας που έγινε θερμότητα κατά την κρούση, είναι:

- α) 50% β) 75% γ) 25%

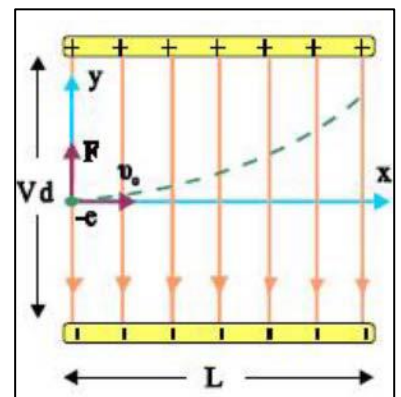
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (1+5 μονάδες)

ii) Ο λόγος των μαζών των δυο σωμάτων m_1/m_2 θα έχει τιμή

- α) 1/2 β) 2 γ) 1

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (1+5 μονάδες)

B3. Ηλεκτρόνιο (μάζας m και φορτίου $|q_e| = e$) εισέρχεται με ταχύτητα v_0 σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η απόσταση μεταξύ των πλακών είναι d και η διαφορά δυναμικού V . Κατά την έξοδο του από το πεδίο το ηλεκτρόνιο αποκλίνει από την αρχική διεύθυνση κίνησης του κατά y . Η βαρυτική δύναμη αγνοείται και η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



Αν υποδιπλασιάσουμε την τάση μεταξύ των πλακών, χωρίς να μεταβληθεί το μέτρο ταχύτητας εισόδου του ηλεκτρονίου στο πεδίο, η κατακόρυφη απόκλιση του ηλεκτρονίου από την αρχική του διεύθυνση κίνησης:

- α) διπλασιάζεται β) παραμένει σταθερή γ) υποδιπλασιάζεται

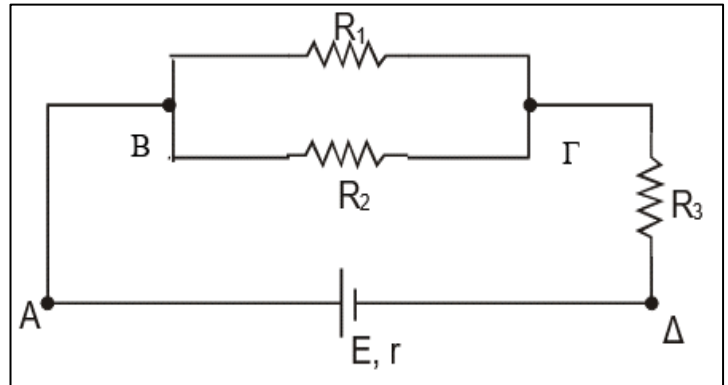
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (1+5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος που αποτελείται από μια ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη E και εσωτερική αντίσταση $r = 1 \Omega$ και τρεις αντιστάτες με αντιστάσεις:

$$R_1 = 24 \Omega, R_2 = 8 \Omega \text{ και } R_3 = 3 \Omega.$$

Εάν ο αντιστάτης R_1 διαρρέεται από ρεύμα έντασης, $I_1 = 2 \text{ A}$, να υπολογίσετε:



Γ1) Την ισοδύναμη αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

(4 μονάδες)

Γ2) Την ηλεκτρική τάση στα άκρα της αντίστασης R_2 .

(4 μονάδες)

Γ3) τον ρυθμό παραγωγής θερμότητας σε όλο το κύκλωμα.

(5 μονάδες)

Γ4) την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής E .

(5 μονάδες)

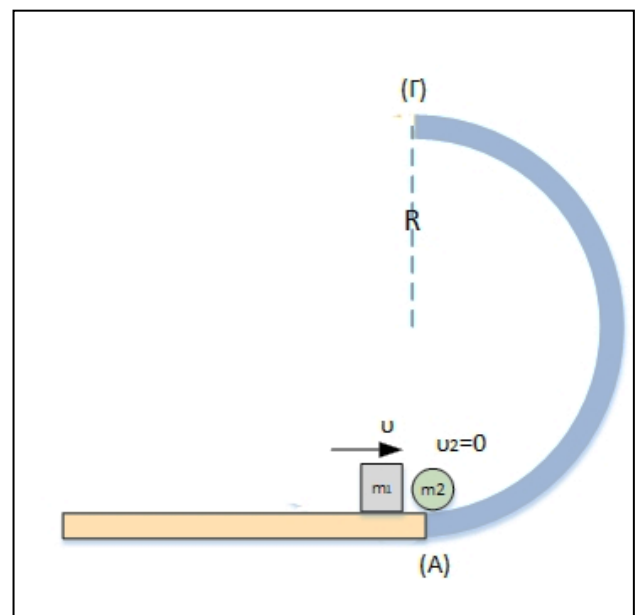
Αντικαθιστούμε την αντίσταση R_1 με μία νέα αντίσταση R_x , με αποτέλεσμα η πολική τάση της πηγής να μειωθεί κατά 2 V .

Γ5) Να βρεθεί η νέα τιμή της αντίστασης R_x και το ποσοστό μεταβολής (ανάμεσα στο αρχικό και στο τελικό κύκλωμα) της θερμικής ισχύς που παράγεται στον αντιστάτη R_3 .

(3+4 μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2 \text{ kg}$ κινείται με ταχύτητα $u = 10 \text{ m/s}$, ελάχιστα πριν συγκρουστεί κεντρικά και ανελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 6 \text{ kg}$, που βρίσκεται στην αρχή (A) ενός λείου ημικυκλίου ακτίνας $R = 0,4 \text{ m}$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το σώμα μάζας m_1 αμέσως μετά την κρούση κινείται αντίθετα από την αρχική του κατεύθυνση, με ταχύτητα μέτρου $u'_1 = 5 \text{ m/s}$ και σταματά στο τραχύ οριζόντιο δάπεδο, αφού διανύσει απόσταση S_1 .



- Ούλοφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου , ☎ 210 74 88 030
- Φανερωμένης 13
Χολαργός , ☎ 210 65 23 017

Δίνεται ο συντελεστής τριβής $\mu=0,2$. Όταν το σώμα μάζας m_2 εγκαταλείπει στην ανώτερη θέση Γ το ημικύκλιο, εκτελεί οριζόντια βολή. Να βρεθεί:

Δ1) Η ταχύτητα v_2 του σώματος Σ_2 αμέσως μετά την κρούση.

(4 μονάδες)

Δ2) Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 , που μεταφέρθηκε στο Σ_2 κατά την κρούση.

(4 μονάδες)

Δ3) Η κάθετη αντίδραση που δέχεται το σώμα Σ_2 , όταν διέλθει από την ανώτερη θέση (Γ).

(4 μονάδες)

Δ4) Η χρονική διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης του σώματος Σ_1 που εκτελεί μετά την κρούση, και μέχρι να σταματήσει.

(4 μονάδες)

Δ5) Ο λόγος των μέτρων των ρυθμών μεταβολής της ορμής των δύο σωμάτων $\frac{\Delta p_1 / \Delta t}{\Delta p_2 / \Delta t}$, όπου $\frac{\Delta p_1}{\Delta t}$ ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_1 κατά τη διάρκεια της ολίσθησης του στο οριζόντιο δάπεδο μετά την κρούση και $\frac{\Delta p_2}{\Delta t}$ ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_2 κατά τη διάρκεια της ελεύθερης πτώσης.

(4 μονάδες)

Δ6) Η απόσταση ανάμεσα στο σημείο που σταματάει το Σ_1 και του σημείου που κτυπά το Σ_2 το έδαφος.

(5 μονάδες)

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.