



Πρότυπο Φροντιστήριο

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

ΤΑΞΗ : Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΘΕΜΑ Α

*Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.*

**A1.** Η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση:

- α. μπορεί να είναι μηδενική.
- β. έχει κατεύθυνση ίδια με αυτή της γραμμικής ταχύτητας.
- γ. έχει κατεύθυνση προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς.
- δ. έχει τιμή που είναι ανάλογη με την τιμή της γραμμικής ταχύτητας, για τροχιά σταθερής ακτίνας.

**Μονάδες 5**

**A2.** Η δυναμική ενέργεια δύο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων:

- α. είναι ανάλογη της απόστασης των δύο φορτίων.
- β. είναι αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης των δύο φορτίων.
- γ. είναι αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της απόστασης των δύο φορτίων.
- δ. είναι ανεξάρτητη από την απόσταση των δύο φορτίων.

**Μονάδες 5**

**A3.** Η αρχή διατήρησης της ορμής ισχύει μόνο:

- α. Για τα συστήματα στα οποία ασκούνται εξωτερικές δυνάμεις.
- β. Στην περίπτωση των κρούσεων.
- γ. Αν όλα τα σώματα του συστήματος κινούνται.
- δ. Στις περιπτώσεις μονωμένων συστημάτων.

**Μονάδες 5**

**A4.** Το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας  $\vec{\omega}$  ενός κινητού που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση έχει κατεύθυνση:

- α. ίδια με αυτή του διανύσματος της γραμμικής ταχύτητας  $\vec{v}$ .
- β. από το κινητό προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς.
- γ. κάθετη στο επίπεδο της κυκλικής τροχιάς.
- δ. καμιά από τις παραπάνω γιατί η γωνιακή ταχύτητα είναι μονόμετρο μέγεθος.

### Μονάδες 5

**A5.** Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη Λάθος, για τη λανθασμένη.

1. Το διάνυσμα της κεντρομόλου επιτάχυνσης είναι κάθετο σε αυτό της γραμμικής ταχύτητας σε μία ομαλή κυκλική κίνηση.
2. Η σχέση γωνιακής ταχύτητας  $\omega$  και περιόδου  $T$  στην ομαλή κυκλική κίνηση είναι η  $\omega=2\pi T$ .
3. Αν θεωρήσουμε το σύστημα δύο σφαιρών του μπιλιάρδου, όταν συγκρούονται, τότε το βάρος τους είναι εσωτερική δύναμη για το σύστημα αυτό.
4. Όταν ένα σώμα πέφτει ελεύθερα, τότε ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του είναι ίσος με το βάρος του.
5. Αν ένα αφόρτιστο σωματίδιο εισέλθει στο χώρο, όπου υπάρχει ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, με ταχύτητα που έχει κατεύθυνση κάθετη στις δυναμικές του γραμμές, τότε θα κινηθεί ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα.

### Μονάδες 5

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Ένα ακίνητο σώμα διασπάται με την βοήθεια εκρηκτικού μηχανισμού σε δύο κομμάτια με μάζες  $m_1 = m$  και  $m_2 = 2 \cdot m$ .

Αν κατά την έκρηξη το 25 % της ενέργειας του εκρηκτικού μηχανισμού μετατρέπεται σε θερμότητα η ενέργεια που παράγεται κατά την έκρηξη είναι :

- α.  $2 \cdot K_1$ ,
  - β.  $3 \cdot K_1$ ,
  - γ.  $4 \cdot K_1$ .
- όπου  $K_1$  η κινητική ενέργεια του κομματιού 1 που έχει μάζα  $m_1$  αμέσως μετά την διάσπαση

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

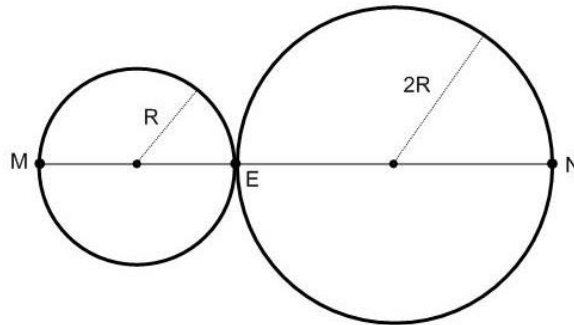
**Μονάδες 2**

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 6**

**B2.** Ένας ποδηλάτης διαγράφει οχτάρια (για να εντυπωσιάσει την παρέα του) με ταχύτητα σταθερού μέτρου  $u$ . Η τροχιά αποτελείται από δύο κύκλους που

εφάπτονται , με τον κύκλο (1) να έχει ακτίνα  $R$  και τον κύκλο (2) να έχει ακτίνα  $2 \cdot R$ .



Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του ποδηλάτη είναι  $\omega_1$  όταν κινείται στην κυκλική τροχιά (1) και  $\omega_2$  όταν κινείται στην κυκλική τροχιά (2).

Η σχέση που συνδέει τις γωνιακές ταχύτητες είναι :

- α.  $\omega_1 = 2 \cdot \omega_2$  ,                      β.  $\omega_1 = \omega_2$  ,                      γ.  $\omega_2 = 2 \cdot \omega_1$  .

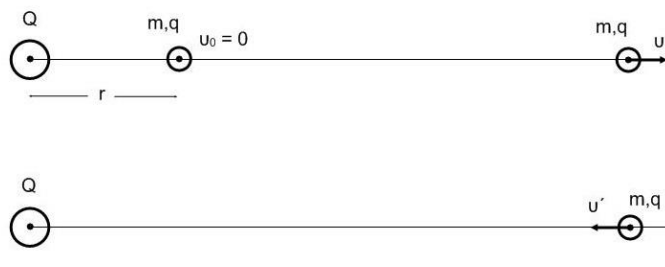
A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 6**

**B3.** Σε απόσταση  $r$  από ακλόνητα στερεωμένο φορτίο  $Q$  αφήνεται να κινηθεί φορτισμένο σώμα ( $m, q$ ) με φορτίο  $q$  που είναι ομώνυμο του  $Q$ . Το φορτισμένο σώμα ( $m, q$ ) κινείται κατά μήκος ευθύγραμμης δυναμικής γραμμής και σε μεγάλη απόσταση από το φορτίο  $Q$  συναντά κάθετα εμπόδιο στο οποίο χτυπά και ανακλάται , κινούμενο μετά την κρούση πάνω στην ίδια δυναμική γραμμή αλλά με αντίθετη φορά κίνησης .



Αν κατά την κρούση το φορτισμένο σώμα χάνει το 60% της ενέργειας που είχε πριν την κρούση , το φορτισμένο σώμα θα πλησιάζει το φορτίο  $Q$  σε ελάχιστη απόσταση ίση με :

- α.  $2 \cdot r$  ,                      β.  $2,5 \cdot r$  ,                      γ.  $3 \cdot r$  .

Η βαρυτική επίδραση είναι αμελητέα .

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 7**

### ΘΕΜΑ Γ

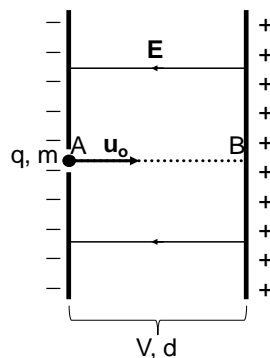
**A.** Δύο θετικά φορισμένα σημειακά σωματίδια  $Q$  και  $q$ , με  $q=10^{-8}\text{C}$  και μάζα  $m=10^{-14}\text{Kg}$ , συγκρατούνται ακίνητα σε απόσταση  $0,9\text{m}$ .

Κάποια στιγμή αφήνουμε ελεύθερο το φορτίο  $q$ .

Αν η ταχύτητα του φορτίου  $q$  σε πολύ μεγάλη απόσταση από το  $Q$  είναι ίση με  $u_0=2\cdot 10^4\text{m/s}$ , να υπολογίσετε το φορτίο  $Q$ .

**Μονάδες 6**

**B.** Το φορτίο  $q$  στη συνέχεια με την ταχύτητα  $u_0$  εισέρχεται από μια μικρή οπή  $A$  μέσα σε ένα ομογενές ηλεκτρικό πεδίο παράλληλα και αντίρροπα με τις δυναμικές γραμμές, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Αν η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι  $1000\text{N/C}$  και το φορτίο  $q$  μόλις και φτάνει στο σημείο  $B$ , το οποίο και εφάπτεται της θετικά φορισμένης πλάκας, να υπολογίσετε:



α. Την τάση  $V$  μεταξύ των δύο πλάκων.

**Μονάδες 6**

β. Το ρυθμό μεταβολής της ορμής του φορτίου  $q$  στη θέση  $B$ .

**Μονάδες 6**

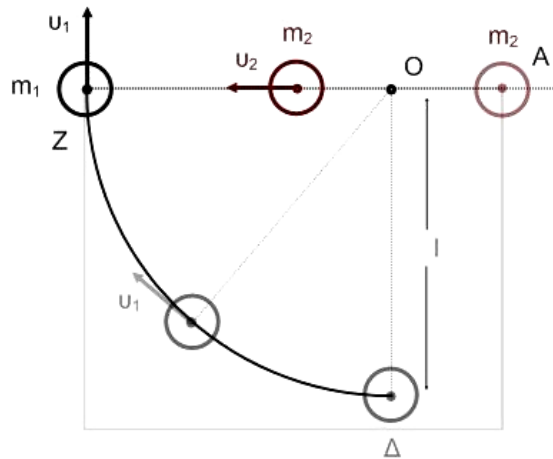
γ. Το συνολικό χρόνο κίνησης του ηλεκτρικού φορτίου εντός του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου.

**Μονάδες 7**

Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά του κενού  $K_c = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$  και ότι οι βαρυτικές δυνάμεις θεωρούνται αμελητέες καθ' όλη τη διάρκεια κίνησης του φορτίου  $q$ .

### ΘΕΜΑ Δ

Σφαιρικό σώμα μάζας  $m_1 = 1 \text{ kg}$  εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση, δεμένο στο άκρο νήματος μήκους  $l = 6 \text{ m}$ , πάνω στο λείο τμήμα του οριζοντίου επιπέδου ενός τραπέζιου. Το σώμα  $m_1$  εκτελεί τεταρτοκύκλιο και φτάνει στο σημείο Z σε χρόνο  $\Delta t_1 = \pi / 2 \text{ s}$ .



Σφαιρικό σώμα μάζας  $m_2 = 2 \text{ kg}$  βρίσκεται στη θέση A και με αρχική ταχύτητα  $u_{0,2} = 20 \text{ m / s}$ , πάνω στη μη λεία ακμή OZ του ίδιου τραπέζιου. Ο συντελεστής της τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος μάζας  $m_2$  και της μη λείας ακμής του τραπέζιου OZ είναι  $\mu = 0,4$ . Το σώμα μάζας  $m_2$  φτάνει στη θέση Z σε χρονικό διάστημα  $\Delta t_2 = 4 \text{ s}$ .

Στο σημείο Z τα σώματα  $m_1$  και  $m_2$  συγκρούονται και τους ασκούνται πολύ μεγάλες δυνάμεις για πολύ μικρό χρονικό διάστημα, με αποτέλεσμα την δημιουργία συσσωματώματος.

Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται ελάχιστα μετά την κρούση, εκτελεί οριζόντια βολή από την γωνία A του τραπέζιου, ύψους  $h$  και καταλήγει στο έδαφος που απέχει απόσταση  $S = 4 / 3 \text{ m}$ . Το S είναι η οριζόντια μετατόπιση του συσσωματώματος κατά την οριζόντια βολή του, γιατί το συσσωμάτωμα πέφτει με γωνία  $\theta$  σε σχέση με την ακμή του τραπέζιου OZ. Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Τον χρόνο που θα χρειαστεί το σώμα μάζας  $m_1$  για να εκτελέσει μια πλήρη περιστροφή και την ταχύτητα που θα έχει το σώμα στο σημείο Z.

**Μονάδες 4**

**Δ2.** Την κεντρομόλο επιτάχυνση, την κεντρομόλο δύναμη καθώς και το έργο της δύναμης αυτής κατά μήκος του τεταρτοκυκλίου.

**Μονάδες 4**

**Δ3.** Την ταχύτητα του σώματος μάζας  $m_2$  στο σημείο Z, την μετατόπιση του και το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα.

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Την ορμή του συσσωματώματος ελάχιστα μετά την κρούση καθώς και την θερμική ενέργεια που έδωσε το σύστημα των δύο σωμάτων  $m_1$  και  $m_2$  κατά την διάρκεια της κρούσης.

**Μονάδες 4**

**Δ5.** Το ύψος του τραπέζιού από το έδαφος και την μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος κατά την οριζόντια του βολή.

**Μονάδες 4**

**Δ6.** Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας του συσσωματώματος την χρονική στιγμή  $t = 0,3 \text{ s}$  μετά την κρούση.

**Μονάδες 5**

Τα σφαιρικά σώματα μάζας  $m_1$  και μάζας  $m_2$  θεωρούνται υλικά σημεία.