



**ΤΑΞΗ:** Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ:** ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΦΥΣΙΚΗ

**Ημερομηνία: Σάββατο 24 Απριλίου 2021**  
**Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες**

### ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία την συμπληρώνει σωστά.

- A1.** Στην ομαλή κυκλική κίνηση παραμένει σταθερό το διάνυσμα:
- της γραμμικής ταχύτητας.
  - της κεντρομόλου δύναμης.
  - της κεντρομόλου επιτάχυνσης.
  - της γωνιακής ταχύτητας.

**Μονάδες 5**

- A2.** Κατά την αδιαβατική αντιστρεπτή εκτόνωση ορισμένης ποσότητας ενός ιδανικού αερίου
- η θερμοκρασία του αυξάνεται.
  - η πίεσή του αυξάνεται.
  - ο όγκος του μειώνεται.
  - το αέριο ψύχεται.

**Μονάδες 5**

- A3.** Φορτισμένο σωματίδιο αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί από ένα σημείο ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου. Εάν θεωρήσουμε τις βαρυτικές αλληλεπιδράσεις αμελητέες, η κίνηση που θα εκτελέσει το σωματίδιο μέσα στο πεδίο θα είναι:
- α. ευθύγραμμη ομαλή.
  - β. ομαλή κυκλική.
  - γ. ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
  - δ. επιταχυνόμενη με μεταβλητή επιτάχυνση.

**Μονάδες 5**

- A4.** Μικρή σφαίρα εκτοξεύεται από ύψος  $h$ , με οριζόντια ταχύτητα μέτρου  $v_0$  και πέφτει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου  $2v_0$ . Εάν στο σώμα ασκείται μόνο το βάρος, το συνημίτονο της γωνίας  $\varphi$ , που σχηματίζει η διεύθυνση της ταχύτητας εκτόξευσης με την διεύθυνση της ταχύτητας της σφαίρας, τη στιγμή που αυτή φτάνει στο έδαφος είναι ίση με:

α.  $\sin\varphi = 0$       β.  $\sin\varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$       γ.  $\sin\varphi = \frac{1}{2}$       δ.  $\sin\varphi = \frac{\sqrt{3}}{2}$

**Μονάδες 5**

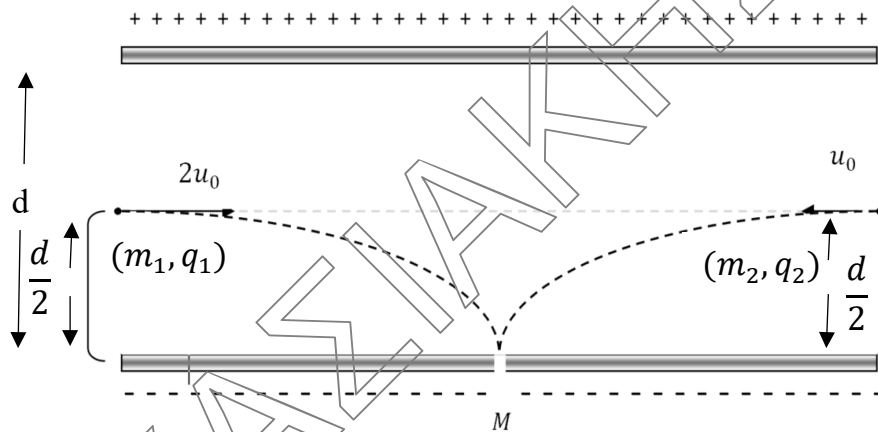
- A5.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

- α. Δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  βρίσκονται στο ίδιο ύψος από το έδαφος. Κάποια χρονική στιγμή αφήνουμε το  $\Sigma_1$  να πέσει ελεύθερα και ταυτόχρονα ρίχνουμε το  $\Sigma_2$  με οριζόντια ταχύτητα  $v_0$ . Το σώμα  $\Sigma_1$  θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.
- β. Η ορμή ενός υλικού σημείου είναι πάντα ομόρροπη με την επιτάχυνσή του.
- γ. Η κινητική ενέργεια ενός σώματος που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση παραμένει σταθερή.
- δ. Κατά την ισόθερμη εκτόνωση ενός ιδανικού αερίου η πίεση του αυξάνεται.
- ε. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ανεξάρτητη του ύψους από την επιφάνεια της Γής.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.** Δύο θετικά φορτισμένα σωματίδια με διαφορετικούς λόγους φορτίου προς μάζα  $\frac{q_1}{m_1}$  και  $\frac{q_2}{m_2}$  εκτοξεύονται από το μέσο της απόστασης των δύο φορτισμένων οπλισμών, κάθετα στις δυναμικές γραμμές του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργούν, με ταχύτητες μέτρου  $2v_0$  και  $v_0$  και αντίθετη κατεύθυνση, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Τα δύο σωματίδια φτάνουν στο μέσο  $M$  του αρνητικού οπλισμού σε διαφορετικές χρονικές στιγμές  $t_1$  και  $t_2$ . Στο σημείο  $M$  υπάρχει μικρή οπή από όπου τα δύο σωματίδια εξέρχονται από το ηλεκτρικό πεδίο.



Για τον λόγο των χρόνων και για τους λόγους φορτίου προς μάζα ισχύει:

**α.**  $\frac{t_1}{t_2} = 1$  και  $\frac{q_1}{m_1} = 2 \frac{q_2}{m_2}$

**β.**  $\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{2}$  και  $\frac{q_2}{m_2} = 4 \frac{q_1}{m_1}$

**γ.**  $\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{2}$  και  $\frac{q_1}{m_1} = 4 \frac{q_2}{m_2}$

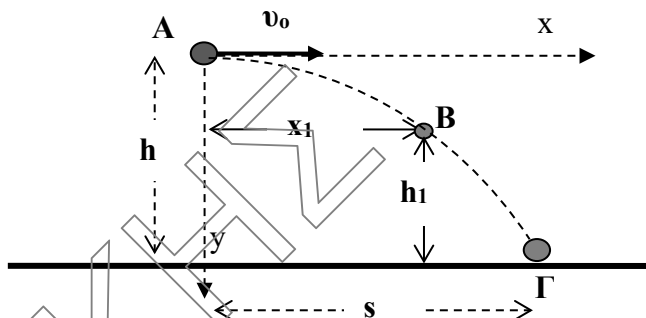
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 4**  
**Μονάδες 8**

Θεωρήστε ότι τα σωματίδια δεν αλληλεπιδρούν μεταξύ τους κατά την διάρκεια της κίνησης τους. Επίσης αγνοήστε τις βαρυτικές αλληλεπιδράσεις.

**B2.**

1. Σώμα μάζας  $m$  εκτοξεύεται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου  $v_0$ , από ένα σημείο A που βρίσκεται σε ύψος  $h$  από το έδαφος και κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του. Το σώμα χτυπάει στο έδαφος σε ένα σημείο Γ έχοντας διανύσει οριζόντια απόσταση  $s$  (βεληνεκές). Αν ένα σημείο B της τροχιάς του βρίσκεται σε οριζόντια απόσταση  $x_1 = s/2$  από το A, τότε η απόσταση του σημείου B από το έδαφος θα είναι:



α.  $h_1 = \frac{h}{4}$

β.  $h_1 = \frac{h}{2}$

γ.  $h_1 = \frac{3h}{4}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 2**  
**Μονάδες 5**

2. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος από το σημείο εκτόξευσης μέχρι το σημείο B είναι:

α.  $\Delta K = mg \frac{h}{4}$

β.  $\Delta K = 3mg \frac{h}{4}$

γ.  $\Delta K = mg \frac{h}{2}$

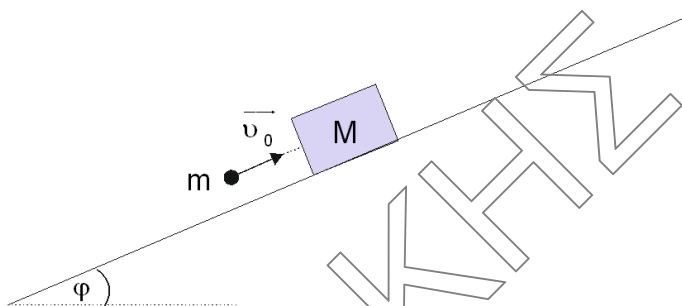
όπου  $g$  το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 2**  
**Μονάδες 4**

**ΘΕΜΑ Γ**

Βλήμα μάζας  $m = 0,2 \text{ Kg}$  κινούμενο με ταχύτητα μέτρου  $v_0 = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο σφηνώνεται στο σώμα μάζας  $M$ . Το σώμα μάζας  $M = 4,8 \text{ Kg}$  συγκρατούνταν ακίνητο σε ένα σημείο του κεκλιμένου επιπέδου και το απελευθερώσαμε ελάχιστα πριν την ενσφήνωση του βλήματος.



Γ1. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της ορμής (μέτρο και κατεύθυνση) του σώματος μάζας  $M$  εξαιτίας της κρούσης.

**Μονάδες 7**

Γ2. Να υπολογίσετε τη θερμική ενέργεια που απελευθερώθηκε εξαιτίας της κρούσης.

**Μονάδες 6**

Αμέσως μετά την κρούση το συσσωμάτωμα που προέκυψε ανέρχεται στο τραχύ κεκλιμένο επίπεδο και ακινητοποιείται στιγμιαία αφού μετατοπιστεί κατά  $\Delta x = 1 \text{ m}$ .

Γ3. Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης που εμφανίζει το συσσωμάτωμα με το κεκλιμένο επίπεδο.

**Μονάδες 7**

Γ4. Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος κατά την διάρκεια της ανόδου του στο κεκλιμένο επίπεδο.

**Μονάδες 5**

Να θεωρήσετε

- αμελητέες τις αντιστάσεις του αέρα.

Δίνονται

- $\eta_{\mu\phi} = 0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu\phi = 0,8$ .
- το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

**ΘΕΜΑ Δ**

Σώμα μάζας  $m$  εκτοξεύεται από την επιφάνεια της Γης κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα  $v_0 = \sqrt{g_0 \cdot R_\Gamma}$ , όπου  $g_0 = 10 \frac{m}{s^2}$  το μέτρο της έντασης του πεδίου βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης και  $R_\Gamma = 6400km$  η ακτίνα της Γης. Όταν το σώμα φτάνει σε μέγιστο ύψος  $h$ , εκρήγνυται από εσωτερικά αίτια, σε δύο κομμάτια μάζας  $m_1$  και  $m_2$ . Το κομμάτι μάζας  $m_1$  εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση γύρω από τη Γη και σε ύψος  $h$  από την επιφάνειά της, ενώ το κομμάτι μάζας  $m_2$  αποκτά την απαραίτητη ταχύτητα ώστε οριακά να διαφύγει από το βαρυτικό πεδίο της Γης.

- Δ1.** Να αποδείξετε ότι το μέγιστο ύψος από την επιφάνεια της Γης που φτάνει το σώμα μάζας  $m$  είναι  $h=R_\Gamma$ .

**Μονάδες 6**

- Δ2.** Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση το κομμάτι μάζας  $m_1$  (μονάδες 5), καθώς και την περίοδο περιστροφής του (μονάδες 2).

**Μονάδες 7**

- Δ3.** Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κομματιού μάζας  $m_2$  αμέσως μετά την έκρηξη.

**Μονάδες 6**

- Δ4.** Να υπολογίσετε τον λόγο των μαζών  $m_1/m_2$  των δύο κομματιών.

**Μονάδες 6**

Να θεωρήσετε:

- την μάζα  $m$  του σώματος αμελητέα σε σχέση με την μάζα της Γής.
- αμελητέες τις αντιστάσεις του αέρα και την τριβή.

