



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

**Ημερομηνία: Μ. Τετάρτη 16 Απριλίου 2025**

**Διάρκεια Εξέτασης: 2 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.** Ένα σώμα Σ πραγματοποιεί οριζόντια βολή. Το μέτρο της οριζόντιας συνιστώσας της ταχύτητας  $v_x$  του σώματος στον άξονα  $x$ :
- είναι ανάλογο του χρόνου κίνησης του σώματος.
  - είναι σταθερό.
  - είναι ίσο με το μέτρο της ταχύτητας  $v_y$  στον κατακόρυφο άξονα  $y$ .
  - αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο.

**Μονάδες 5**

- A2.** Όταν ένα πρωτόνιο βάλλεται με ταχύτητα μέτρου  $v_0$ , κάθετα στις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έντασης μέτρου  $E$  τότε:
- πραγματοποιεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
  - έχει σταθερή επιτάχυνση.
  - πραγματοποιεί ομαλή κυκλική κίνηση.
  - πραγματοποιεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

**Μονάδες 5**

- A3.** Όταν ο όγκος ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου διπλασιάζεται υπό σταθερή θερμοκρασία, τότε η πίεσή του:
- παραμένει σταθερή.
  - διπλασιάζεται.
  - τετραπλασιάζεται.
  - υποδιπλασιάζεται.

**Μονάδες 5**

- A4.** Η δυναμική ενέργεια ενός συστήματος δύο μαζών  $m_1$ ,  $m_2$  είναι:
- πάντα αρνητική.
  - ανάλογη της απόστασης τους.
  - ίση με το έργο που απαιτείται για να μεταφερθούν οι μάζες σε πολύ μακρινή απόσταση μεταξύ τους.
  - ανάλογη του αθροίσματος των μαζών τους.

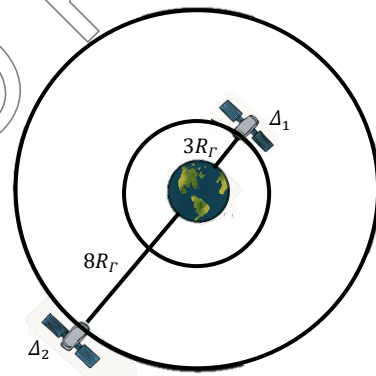
**Μονάδες 5**

- 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.
- Η μονάδα μέτρησης της γωνιακής ταχύτητας στο (S.I.) είναι το 1rad/s.
  - Το πεδίο βαρύτητας της Γης είναι ακτινικό και η ένταση του αυξάνεται με το τετράγωνο της απόστασης από το κέντρο της.
  - Η ταχύτητα διαφυγής είναι ίδια για όλα τα σώματα που εκτοξεύονται από το ίδιο ύψος.
  - Ένα σώμα που πραγματοποιεί ομαλή κυκλική κίνηση επιταχύνεται.
  - Η απόδοση των θερμικών μηχανών κυμαίνεται συνήθως ανάμεσα στο 50 με 60%.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Δύο δορυφόροι βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη. Ο δορυφόρος  $\Delta_1$  μάζας  $m_1$  βρίσκεται σε ύψος  $h_1 = 3R_T$  ενώ ο δορυφόρος  $\Delta_2$  μάζας  $m_2$  βρίσκεται σε ύψος  $h_2 = 8R_T$  από την επιφάνεια της Γης αντίστοιχα, όπου  $R_T$  η ακτίνα της Γης. Αν  $T_1$  η περίοδος περιστροφής του δορυφόρου  $\Delta_1$  και  $T_2$  η περίοδος περιστροφής του δορυφόρου  $\Delta_2$  αντίστοιχα τότε ο λόγος των περιόδων περιστροφής τους  $\frac{T_1}{T_2}$  είναι ίσος με:



**α.**  $\frac{3}{8}$

**β.** 1

**γ.**  $\frac{8}{27}$

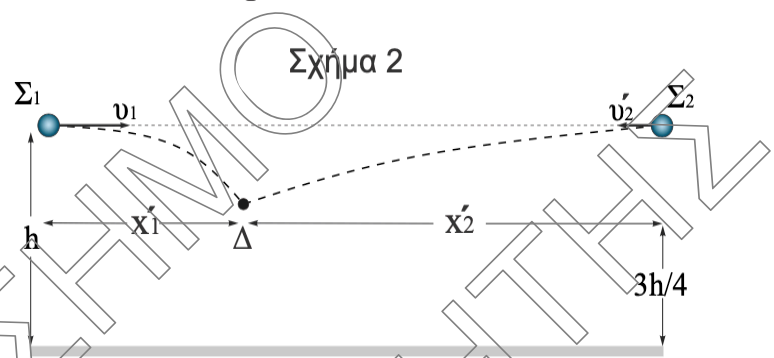
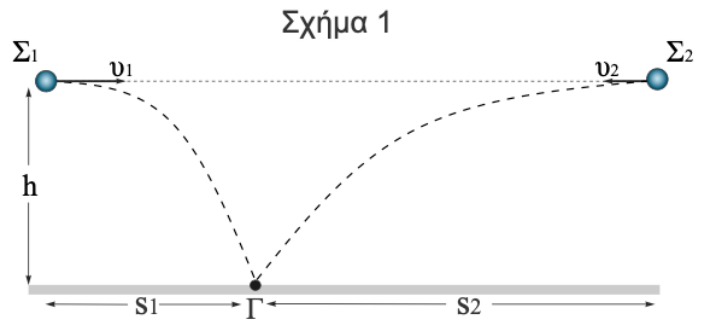
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 4**

Να αιτιολογήσετε την απάντηση.

**Μονάδες 8**

**B2.** Δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  εκτοξεύονται ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος  $h$  με οριζόντιες αντίρροπες ταχύτητες μέτρων  $v_1$  και  $v_2$  αντίστοιχα όπως φαίνεται στο σχήμα (1). Τα δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  συναντιούνται στο έδαφος στο σημείο  $\Gamma$  και για τα βεληνεκή τους  $s_1$  και  $s_2$  αντίστοιχα ισχύει η σχέση  $s_2=3s_1$ . Αν το σώμα  $\Sigma_2$  εκτοξεύεται με ταχύτητα  $v_2'$  και το σώμα  $\Sigma_1$  με την προηγούμενη του ταχύτητα  $v_1$  τότε τα δύο σώματα συναντιούνται σε ύψος  $h'=3h/4$  από το έδαφος στο σημείο  $\Delta$  όπως φαίνεται στο σχήμα (2). Ο λόγος των δύο ταχυτήτων  $v_2'/v_1$  είναι:



α. 4

β. 7

γ. 9

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

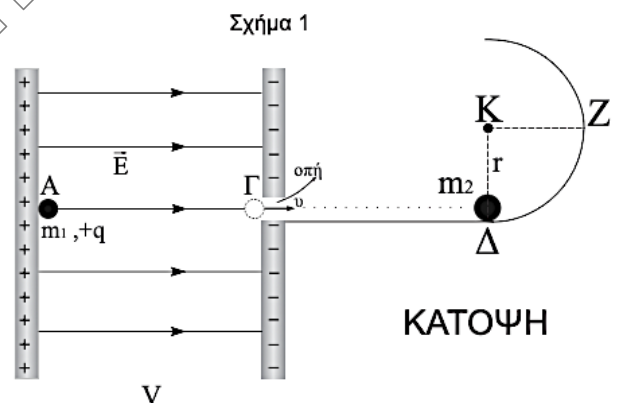
**Μονάδες 4**

**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ Γ**

Δύο οριζόντιες και παράλληλες μεταλλικές πλάκες είναι φορτισμένες με αντίθετα φορτία όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα (1). Οι δύο πλάκες βρίσκονται πάνω σε οριζόντιο μονωτικό επίπεδο. Στο εσωτερικό των δύο πλακών επικρατεί οριζόντιο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης  $\vec{E}$  και η τάση μεταξύ τους είναι  $V = 5 \cdot 10^3 \text{ V}$ .

Ένα υποθετικό φορτισμένο σωματίδιο  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1=0,1\text{kg}$  και φορτίου  $q=+10^{-3}\text{C}$  τοποθετείται στη θέση Α χωρίς αρχική ταχύτητα πολύ κοντά στο θετικό σπλισμό.



**Γ1.** Να αποδείξετε ότι το μέτρο της ταχύτητας του σωματιδίου  $\Sigma_1$  τη χρονική στιγμή που φτάνει στην αρνητική πλάκα στη θέση  $\Gamma$  είναι  $v=10\text{m/s}$ .

**Μονάδες 6**

Τη χρονική στιγμή όπου το σωματίδιο  $\Sigma_1$  φτάνει στην αρνητική πλάκα στη θέση  $\Gamma$  εξέρχεται από το ηλεκτρικό πεδίο μέσω οπής (ανοίγματος) και συνεχίζει την κίνηση του σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στη θέση  $\Delta$  βρίσκεται ακίνητο αφόρτιστο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2=1,9\text{kg}$ . Τα δύο σωματίδια  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά και το συσσωμάτωμα που προκύπτει κινείται κατά μήκος οριζόντιου ημικυκλικού μονωτικού δακτυλίου ακτίνας  $r=0,5\text{m}$ . Να υπολογίσετε:

**Γ2.** το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σωματιδίου  $\Sigma_1$  που μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια λόγω της κρούσης.

**Μονάδες 6**

**Γ3.** το μέτρο της μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος από τη χρονική στιγμή αμέσως μετά τη κρούση έως τη χρονική στιγμή  $T/2$ , όπου  $T$  η περίοδος της κυκλικής κίνησης.

**Μονάδες 6**

Ένα άλλο υποθετικό φορτισμένο σωματίδιο  $\Sigma_3$  ίσης μάζας με το σωματίδιο  $\Sigma_1$  και φορτίου  $q' = +4 \cdot 10^{-3} \text{ C}$  εκτοξεύεται με ταχύτητα μέτρου  $v'=20\text{m/s}$  από τη θέση  $\Gamma$  όπως φαίνεται στο σχήμα (2).

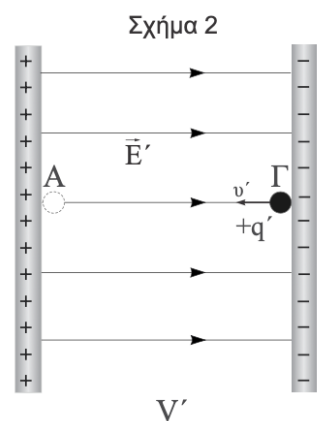
Να υπολογίσετε:

**Γ4.**

i) την τιμή της τάσης  $V'$  μεταξύ των δύο πλακών ώστε το σωματίδιο  $\Sigma_3$  να φτάνει οριακά στη θέση  $A$ .

**Μονάδες 3**

ii) το χρονικό διάστημα της κίνησης του σωματιδίου  $\Sigma_3$  στην κλειστή διαδρομή  $\Gamma \rightarrow A \rightarrow \Gamma$  αν η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου έχει μέτρο  $E'=5 \cdot 10^3 \text{ V/m}$ .

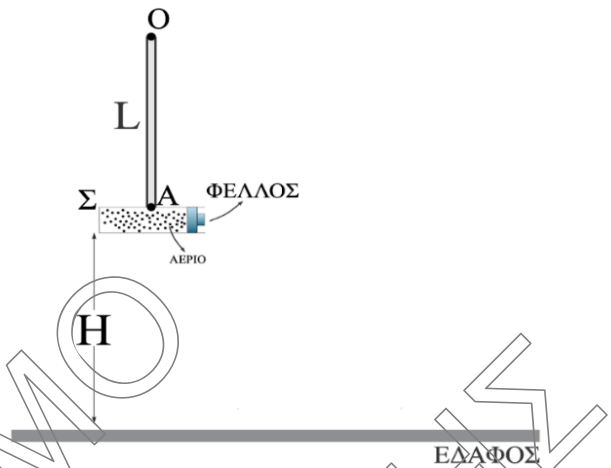


**ΚΑΤΟΨΗ**

**Μονάδες 4**

**ΘΕΜΑ Δ**

Μια αβαρής ράβδος ΟΑ μήκους  $L$  μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το πάνω άκρο της  $O$ . Στο κάτω άκρο της  $A$ , στερεώνεται δοκιμαστικός σωλήνας  $\Sigma$  μάζας  $M=100\text{gr}$  και όγκου  $V=200\text{ cm}^3$  που περιέχει ιδανικό αέριο σε πίεση  $p_1=1\text{atm}$  και θερμοκρασία  $\theta_1=27^\circ\text{C}$ . Ο δοκιμαστικός σωλήνας  $\Sigma$  φράσσεται με φελλό μάζας  $m=50\text{gr}$  και αρχικά η όλη διάταξη ισορροπεί με τη ράβδο κατακόρυφη και το δοκιμαστικό σωλήνα  $\Sigma$  σε ύψος  $H$  από το έδαφος. Θερμαίνουμε το αέριο και παρατηρούμε ότι όταν η θερμοκρασία του αυξηθεί κατά  $60^\circ\text{C}$  ο φελλός εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου  $v_1=4\text{m/s}$  και ο δοκιμαστικός σωλήνας  $\Sigma$  αποκτά ταχύτητα μέτρου  $v_2$ , τέτοια ώστε η ράβδος οριακά να φτάνει σε κατακόρυφη θέση.



Να υπολογίσετε:

- Δ1.** την πίεση του αερίου λίγο πριν την εκτόξευση του φελλού και το ποσό της θερμότητας που μεταφέρθηκε στο αέριο μέχρι εκείνη τη στιγμή.

**Μονάδες 2+2**

- Δ2.** την κινητική ενέργεια που αποκτά το σύστημα δοκιμαστικού σωλήνα  $\Sigma$  – φελλού αμέσως μετά την εκτόξευση.

**Μονάδες 6**

- Δ3.** τη μεταβολή του μέτρου της δύναμης που δέχεται ο δοκιμαστικός σωλήνας από τη ράβδο, από το αρχικό σημείο λίγο μετά την εκτόξευσή του, ως το τελικό σημείο της κίνησής του.

**Μονάδες 7**

Αν ο φελλός τη χρονική στιγμή που φτάνει στο έδαφος έχει ταχύτητα μέτρου  $v_2 = 4\sqrt{2}\text{ m/s}$ , να υπολογίσετε:

- Δ4.** την απόσταση του από το σημείο εκτόξευσης.

**Μονάδες 8**

Να θεωρηθεί ότι ο δοκιμαστικός σωλήνας και ο φελλός έχουν αμελητέες διαστάσεις.

**Δίνεται:**  $g=10\text{m/s}^2$  και  $1\text{atm}=1\cdot 10^5\text{ N/m}^2$ .