

**ΤΑΞΗ:** Β΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

**Ημερομηνία: Πέμπτη 03 Ιανουαρίου 2019**

**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 τη συμπληρώνει σωστά.

- A1.** Η οριζόντια βολή είναι μια σύνθετη κίνηση η οποία αποτελείται από:
- α.** μια οριζόντια ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και μια κατακόρυφη ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
  - β.** μια οριζόντια ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και μια κατάκορφη ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.
  - γ.** μια οριζόντια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και μια κατακόρυφη που είναι ελεύθερη πτώση.
  - δ.** μια οριζόντια ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και μια κατακόρυφη που είναι ελεύθερη πτώση.

**Μονάδες 5**

- A2.** Μικρό σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας  $r$ . Η σχέση η οποία συνδέει τα μέτρα της γωνιακής ταχύτητας  $\omega$  και της γραμμικής ταχύτητας  $v$  είναι η:

**α.**  $v = \omega \cdot r^2$ .

**β.**  $\omega = v \cdot r$ .

**γ.**  $v = \frac{\omega^2}{r}$ .

**δ.**  $v = \omega \cdot r$ .

**Μονάδες 5**

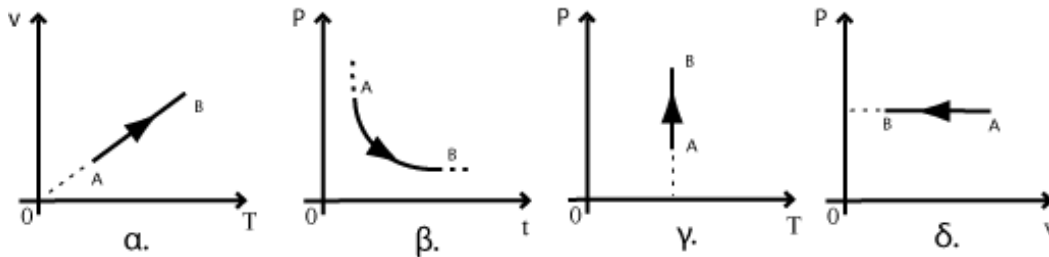
- A3.** Δύο σώματα (1) και (2) με ίσες μάζες  $m_1 = m_2 = m$  κινούνται με αντίθετες ταχύτητες μέτρου  $v$  στον ίδιο λείο ευθύγραμμο δρόμο έχοντας το καθένα την ίδια κινητική ενέργεια  $K$ .

**1η ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

- α. Η κινητική ενέργεια του συστήματος ισούται με μηδέν και η ορμή του συστήματος έχει μέτρο  $2mv$ .
- β. Η κινητική ενέργεια του συστήματος ισούται με  $2K$  και η ορμή του συστήματος έχει μέτρο  $2mv$ .
- γ. Η κινητική ενέργεια του συστήματος ισούται με μηδέν και η ορμή του συστήματος ισούται με μηδέν
- δ. Η κινητική ενέργεια του συστήματος ισούται με  $2K$  και η ορμή του συστήματος ισούται με μηδέν.

**Μονάδες 5**

- A4.** Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου εκτονώνεται ισοβαρώς. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστάνει τη μεταβολή αυτή.


**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. Σε κάθε πλαστική κρούση ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής και της κινητικής ενέργειας.
- β. Στην ανελαστική κρούση έχουμε απώλεια ενέργειας σε θερμότητα.
- γ. Σε μια ομαλή κυκλική κίνηση η κεντρομόλος δύναμη είναι ανάλογη με τη συχνότητα περιστροφής.
- δ. Ένα σώμα εκτελεί οριζόντια βολή με αρχική ταχύτητα  $v_0$ . Το μέτρο της ταχύτητας του κάθε χρονική στιγμή θα δίνεται από τη σχέση  $v = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}$ .
- ε. Όταν η πίεση ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου διατηρείται σταθερή, ο όγκος και η απόλυτη θερμοκρασία είναι μεγέθη ανάλογα..

**Μονάδες 5**

**1η ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**
**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Δύο σώματα (1) και (2) εκτελούν οριζόντια βολή από ύψη  $h_1$  και  $h_2$  αντίστοιχα, με  $h_1 = 4h_2$  πάνω από το έδαφος. Τα σώματα πέφτουν στο έδαφος τις χρονικές στιγμές  $t_1$  και  $t_2$  αντίστοιχα. Θεωρούμε την αντίσταση του αέρα αμελητέα. Ο λόγος  $\frac{t_2}{t_1}$  ισούται με:

α.  $\frac{1}{4}$

β.  $\frac{1}{2}$

γ. 1

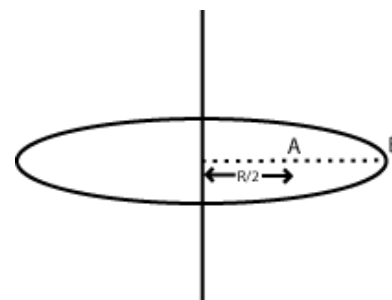
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 5**

**B2.** Ένας οριζόντιος δίσκος ακτίνας  $R$  περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του  $K$  και όλα του τα σημεία εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση. Δύο σημεία του δίσκου  $A$  και  $B$  απέχουν από το κέντρο του αποστάσεις  $\frac{R}{2}$  και  $R$  αντίστοιχα.



ι. Για τις γωνιακές ταχύτητες των σημείων  $A$  και  $B$  θα ισχύει:

α.  $\omega_A = 2\omega_B$

β.  $\omega_A = \frac{\omega_B}{2}$

γ.  $\omega_A = \omega_B$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

**Μονάδες 1**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 3**

	ΑΠΟ 22/12/2018 ΕΩΣ 05/01/2019
	<b>1η ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ</b>

ii. Για τα μέτρα των γραμμικών ταχυτήτων  $\vec{v}_A$  και  $\vec{v}_B$  ισχύει:

α.  $\frac{v_A}{v_B} = 2$

β.  $\frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{2}$

γ.  $\frac{v_A}{v_B} = 1$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

**Μονάδες 1**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 4**

**B3.** Ένα σώμα μάζας  $m_1$  είναι ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Σώμα μάζας  $m_2 = \frac{m_1}{4}$  που κινείται με οριζόντια ταχύτητα  $\vec{v}_0$  συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το σώμα μάζας  $m_1$ . Το πηλίκο της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων ελάχιστα πριν την κρούση προς την κινητική ενέργεια του συστήματος ελάχιστα μετά την κρούση ισούται με :

α. 5

β. 2

γ. 4

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 7**

### **ΘΕΜΑ Γ**

Ιδανικό μονατομικό αέριο ποσότητας  $n = 1/R \text{ mol}$  ( το  $R$  είναι αριθμητικά ίσο με τη σταθερά των ιδανικών αερίων εκφρασμένη σε  $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$  ) και θερμοκρασίας  $27^\circ\text{C}$  βρίσκεται σε κυλιν-

**1η ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

δρικό δοχείο η πάνω επιφάνεια του οποίου φράσσεται από έμβολο μάζας  $m = 300\text{kg}$  και επιφάνειας εμβαδού  $A = 100\text{cm}^2$ . Το έμβολο μπορεί να μετακινείται χωρίς τριβές και αρχικά ισορροπεί.

**Γ1.** Να υπολογίσετε την αρχική πίεση του αερίου .

**Μονάδες 8**

**Στη συνέχεια το αέριο θερμαίνεται έως τη θερμοκρασία των  $127^\circ\text{C}$**

**Γ2.** Να υπολογίσετε τον τελικό όγκο του αερίου.

**Μονάδες 8**

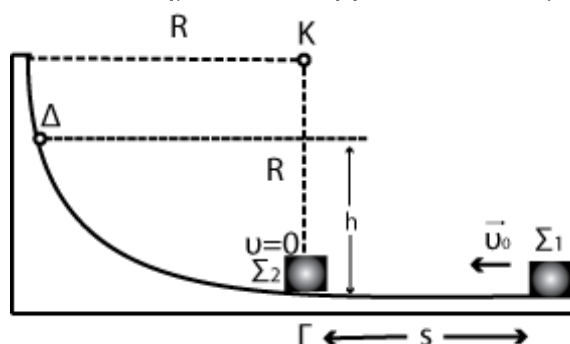
**Γ3.** Να βρείτε πόσο ανυψώθηκε το έμβολο.

**Μονάδες 9**

Δίνεται η ατμοσφαιρική πίεση στη περιοχή που βρίσκεται το δοχείο  $p_{\text{atm}} = 10^5\text{N/m}^2$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**ΘΕΜΑ Δ**

Ένα σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 2\text{kg}$  εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα  $v_0 = 7\text{m/s}$  από ένα σημείο οριζόντιου δαπέδου με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu = 0,5$ . Το σώμα αφού διανύσει διάστημα  $s = 2,4\text{m}$  στο οριζόντιο δάπεδο συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με δεύτερο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 3\text{kg}$ , το οποίο είναι ακίνητο στη βάση λείου ακλόνητου τεταρτοκυκλίου ακτίνας  $R = 0,5\text{m}$ . Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται μετά την κρούση ανεβαίνει στο λείο τεταρτοκύκλιο και σταματά στιγμιαία σε ένα σημείο  $\Delta$  που βρίσκεται σε ύψος  $h$  από το οριζόντιο δάπεδο. Να υπολογίσετε:



**Δ1.** Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος  $\Sigma_1$  ελάχιστα πριν την κρούση του με το σώμα  $\Sigma_2$ .

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Τη μεταβολή της ορμής του σώματος  $\Sigma_1$  εξαιτίας της κρούσης.

**Μονάδες 7**

	ΑΠΟ 22/12/2018 ΕΩΣ 05/01/2019
	<b>1η ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ</b>

**Δ3.** Το ποσοστό επί τοις εκατό της κινητικής ενέργειας που είχε το σώμα Σ<sub>1</sub> ελάχιστα πριν την κρούση που μετατράπηκε σε θερμότητα εξαιτίας της κρούσης.

**Μονάδες 5**

**Δ4.** Το μέτρο της δύναμης που δέχεται το συσσωμάτωμα από το τεταρτοκύκλιο τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται η ταχύτητά του στιγμιαία.

**Μονάδες 7**

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g=10\text{m/s}^2$ . Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

	ΑΠΟ 22/12/2018 ΕΩΣ 05/01/2019
	<b>1η ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ</b>

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

A1.  $\gamma$

A2.  $\delta$

A3.  $\delta$

A4.  $\alpha$

A5.  $\alpha. \Lambda, \beta. \Sigma, \gamma. \Lambda, \delta. \Sigma, \epsilon. \Sigma$

### ΘΕΜΑ Β

$$B1. \frac{t_2}{t_1} = \frac{\sqrt{\frac{2 \cdot h_2}{g}}}{\sqrt{\frac{2 \cdot h_1}{g}}} = \frac{\sqrt{\frac{2 \cdot h_2}{g}}}{\sqrt{\frac{2 \cdot 4h_2}{g}}} = \sqrt{\frac{2}{8}} = \frac{1}{2}$$

Σωστό είναι το  $\beta$ .

B2. Όλα τα σημεία του δίσκου, εκτός του κέντρου του, εκτελούν κυκλικές κινήσεις και επειδή στον ίδιο χρόνο διαγράφουν ίσες γωνίες, θα έχουν ίσες γωνιακές ταχύτητες.

Σωστό είναι το  $\gamma$ .

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{\omega_A \cdot \frac{R}{2}}{\omega_B \cdot R} = \frac{1}{2}$$

Σωστό είναι το  $\beta$ .

**B3.** Ελάχιστα πριν την κρούση:

$$K_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v_0^2 \quad (1)$$

Ελάχιστα μετά την κρούση:

$$K_{\text{τελ}} = \frac{1}{2} \cdot (m_1 + m_2) \cdot v_{\kappa}^2 \quad (2)$$

Εφαρμόζουμε αρχή διατήρησης ορμής:

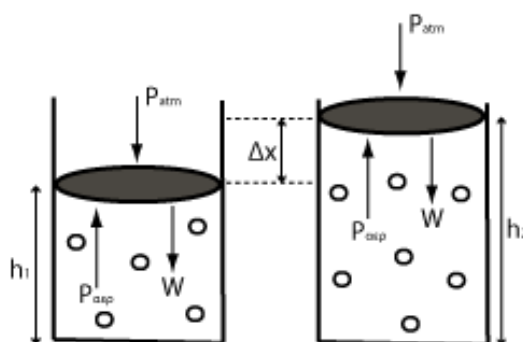
$$\vec{p}_{\text{αρχ}} = \vec{p}_{\text{τελ}} \Leftrightarrow m_2 \cdot v_0 = (m_1 + m_2) \cdot v_{\kappa} \Leftrightarrow v_{\kappa} = \frac{v_0}{5}$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις (1) και (2):

$$\frac{K_{\text{αρχ}}}{K_{\text{τελ}}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v_0^2}{\frac{1}{2} \cdot (m_1 + m_2) \cdot v_{\kappa}^2} = \frac{m_2 \cdot v_0^2}{(4m_2 + m_2) \cdot \left(\frac{v_0}{5}\right)^2} = 5$$

Σωστό είναι το α.

## ΘΕΜΑ Γ



**Γ1.** Η αρχική πίεση του αερίου είναι:

$$T_1 = 273 + 27 = 300\text{K}$$

$$T_2 = 273 + 127 = 400\text{K}$$

$$A = 100\text{cm}^2 = 100 \cdot 10^{-4} \text{m}^2 = 10^{-2} \text{m}^2$$

$$p = p_{\text{atm}} + \frac{W}{A} \Leftrightarrow p = \left(10^5 + \frac{300 \cdot 10}{10^{-2}}\right) \Leftrightarrow p = (10^5 + 3 \cdot 10^5) \Leftrightarrow p = 4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$



**1η ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**Γ2.** Ο τελικός όγκος του αερίου είναι:

$$p \cdot V_1 = n \cdot R \cdot T_1 \Leftrightarrow V_1 = \frac{n \cdot R \cdot T_1}{T_1} \Leftrightarrow V_1 = \frac{3}{4} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Leftrightarrow V_2 = V_1 \cdot \frac{T_2}{T_1} \Leftrightarrow V_2 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

**Γ3.** Το έμβολο ανυψώνεται κατά:

$$\Delta V = A \cdot \Delta x \Leftrightarrow V_2 - V_1 = A \cdot \Delta x \Leftrightarrow \Delta x = \frac{10^{-3} - \frac{3}{4} \cdot 10^{-3}}{10^{-2}} \Leftrightarrow \Delta x = 0,025 \text{ m}$$

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Για τη κίνηση του  $\Sigma_1$  πριν την κρούση ισχύει:

$$\begin{aligned} \Sigma W &= \Delta K \Leftrightarrow W_T = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow -T \cdot s = \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2 - \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_0^2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow -\mu \cdot m_1 \cdot g \cdot s \Leftrightarrow v_1 = 5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

**Δ2.** Εφαρμόζουμε Α.Δ.Ο.:

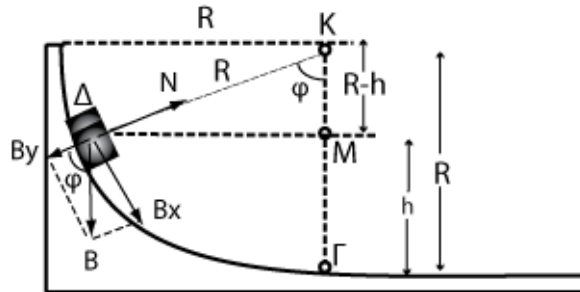
$$\begin{aligned} \vec{p}_{\text{αρχ}} &= \vec{p}_{\text{τελ}} \Leftrightarrow m_1 \cdot v_1 = (m_1 + m_2) \cdot v_{\Sigma} \Leftrightarrow v_{\Sigma} = 2 \text{ m/s} \\ \Delta p_1 &= p_{1,\text{τελ}} - p_{1,\text{αρχ}} = m_1 \cdot v_{\Sigma} - m_1 \cdot v_1 = -6 \text{ kg} \cdot \text{m/s} \end{aligned}$$

**Δ3.** Το ποσοστό επί τοις εκατό της κινητικής ενέργειας που είχε το σώμα  $\Sigma_1$  ελάχιστα πριν την κρούση και μετατράπηκε σε θερμότητα εξαιτίας της κρούσης είναι:

$$\begin{aligned} Q &= \Delta K \Leftrightarrow Q = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} \Leftrightarrow Q = \frac{1}{2} \cdot (m_1 + m_2) \cdot v_{\Sigma}^2 - \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2 \Leftrightarrow Q = -15 \text{ J} \\ \Pi &= \frac{|\Delta K|}{K_{\text{αρχ}}} \cdot 100\% = \frac{\left| \frac{1}{2} \cdot (m_1 + m_2) \cdot v_{\Sigma}^2 - \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2 \right|}{\frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2} \cdot 100\% = 0,6 \cdot 100\% = 60\% \end{aligned}$$

**1η ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**Δ4.** Το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αντίθετη φορά.



$$\Sigma \vec{F}_R = \vec{F}_K \Leftrightarrow N - B_y = (m_1 + m_2) \cdot \frac{v^2}{R}, \text{ όμως } v = 0, \text{ οπότε:}$$

$$N = B_y \Leftrightarrow N = (m_1 + m_2) \cdot g \cdot \text{συν}\varphi \quad (1)$$

$$\text{Από το τρίγωνο } K\Delta \text{ έχουμε: } \text{συν}\varphi = \frac{R-h}{R} \quad (2)$$

Εφαρμόζουμε Θ.Μ.Κ.Ε. για το συσσωμάτωμα από το  $\Gamma$  στο  $\Delta$ :

$$K_\Delta - K_\Gamma = W_B + W_N \Leftrightarrow 0 - \frac{1}{2} \cdot (m_1 + m_2) \cdot v_\Sigma^2 = (m_1 + m_2) \cdot g \cdot h + 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow h = 0,2\text{m}$$

Άρα από την (2) έχουμε:  $\text{συν}\varphi = 0,6$

Από την (1) έχουμε:  $N = 30\text{N}$