

Προγραμματισμένο διαγώνισμα Φυσικής κατεύθυνσης Β' Λυκείου

Ονοματεπώνυμο εξεταζόμενου:

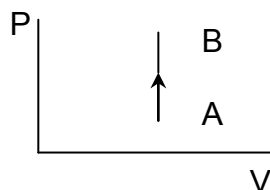
Καμία άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται στα θέματα τα οποία θα παραδώσετε μαζί με το γραπτό σας. Έτσι οι απαντήσεις όλων των θεμάτων να δοθούν στο γραπτό σας όπου παρακαλώ να σημειωθεί και εκεί επίσης το ονοματεπώνυμό σας στην αρχή.

ΘΕΜΑ 1

1/ Η πίεση ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου είναι αρχικά P_0 . Αν ο όγκος του αερίου υποδιπλασιαστεί και ταυτόχρονα η απόλυτη θερμοκρασία του τετραπλασιαστεί, τότε η πίεσή του γίνεται: α) $P_0/2$, β) $2P_0$, γ) $P_0/8$, δ) $8P_0$. Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 6)

2/ Η μεταβολή AB που παρουσιάζεται στο διάγραμμα πίεσης-όγκου του σχήματος περιγράφει: α) ισόθερμη εκτόνωση, β) ισόχωρη ψύξη, γ) ισοβαρή συμπίεση, δ) ισόχωρη θέρμανση.



Ποια είναι η σωστή απάντηση;

(μονάδες 4)

3/ Σε ένα ταξίδι η θερμοκρασία του αέρα στο εσωτερικό των ελαστικών του αυτοκινήτου αυξήθηκε. Αν ο όγκος των ελαστικών παρέμεινε σταθερός τότε η πίεση του αέρα των ελαστικών: α) μειώθηκε, β) παρέμεινε σταθερή, γ) αυξήθηκε. Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 6)

4/ Σε μια μεταβολή ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου, η θερμοκρασία T παραμένει σταθερή, ενώ η πίεση P του αερίου υποδιπλασιάζεται. Τότε ο όγκος του αερίου: α) υποδιπλασιάζεται, β) υποτετραπλασιάζεται, γ) διπλασιάζεται, δ) τετραπλασιάζεται. Ποια είναι η σωστή απάντηση;

(μονάδες 4)

5/ Στην ισόχωρη θέρμανση ιδανικού αερίου: α) ο όγκος του παραμένει σταθερός, β) η πίεσή του παραμένει σταθερή, γ) η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή. Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2

1/ Ιδανικό αέριο ψύχεται ισόχωρα. Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του: α) αυξάνεται, β) μειώνεται, γ) παραμένει σταθερή. Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 6)

2/ Μια ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται αρχικά σε κατάσταση ισορροπίας και καταλαμβάνει όγκο V_0 . Με κατάλληλη μεταβολή ο όγκος του αερίου διπλασιάζεται, ενώ η μέση κινητική ενέργεια του αερίου παραμένει σταθερή.

A. Η θερμοκρασία του αερίου στη νέα κατάσταση είναι: α) ίση με την αρχική, β) διπλάσια της αρχικής, γ) ίση με το μισό της αρχικής.

B. Η πίεση του αερίου στη νέα κατάσταση είναι: α) ίση με την αρχική, β) διπλάσια της αρχικής, γ) ίση με το μισό της αρχικής.

Να βρείτε σε κάθε περίπτωση τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

(μονάδες 7)

3/ Με τη βοήθεια των τύπων της μέσης κινητικής ενέργειας $\bar{K}$, να βρείτε σχέση για την ενεργό ταχύτητα.

(μονάδες 6)

4/ Δύο διαφορετικές ποσότητες αερίου βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

α) Οι δύο ποσότητες έχουν την ίδια ενεργό ταχύτητα.

β) Μεγαλύτερη ενεργό ταχύτητα έχει η ποσότητα που καταλαμβάνει το μεγαλύτερο όγκο.

γ) Μεγαλύτερη ενεργό ταχύτητα έχει η μεγαλύτερη ποσότητα.

δ) Μεγαλύτερη ενεργό ταχύτητα έχει το αέριο με τη μεγαλύτερη πίεση.

Ποια από τις προηγούμενες προτάσεις είναι σωστή; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

(μονάδες 6)

ΘΕΜΑ 3

Μια ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται σε θερμοκρασία $T_1=300\text{K}$, σε πίεση $P_1=2\cdot 10^5\text{N/m}^2$ και η πυκνότητά του είναι $\rho_1=\frac{5}{3}\text{kg/m}^3$. Να βρείτε την ενεργό ταχύτητα των μορίων του αερίου σε θερμοκρασία T_1 και σε θερμοκρασία $T_2=1200\text{K}$.

(μονάδες 25)

ΘΕΜΑ 4

Μια ποσότητα ιδανικού αερίου που βρίσκεται σε πίεση $P_A=4\cdot 10^5\text{N/m}^2$, θερμοκρασία $T_A=200\text{K}$ και όγκο $V_A=2\text{L}$, υφίσταται τη παρακάτω κυκλική μεταβολή:

ΑΒ: ισοβαρής εκτόνωση μέχρι ο όγκος το να γίνει $V_B=4\text{L}$,

ΒΓ: ισόθερμη εκτόνωση μέχρι ο όγκος του να γίνει $V_\Gamma=8\text{L}$,

ΓΔ: ισόχωρη ψύξη μέχρι η πίεσή του να γίνει $P_\Delta=10^5\text{N/m}^2$,

ΔΑ: ισόθερμη συμπίεση μέχρι την αρχική του κατάσταση.

α) Να γράψετε τους νόμους που ισχύουν στις παραπάνω μεταβολές.

β) Να βρείτε τα μεγέθη P, V, T σε όλες τις καταστάσεις του αερίου.

γ) Να απεικονίσετε τις μεταβολές του αερίου σε διαγράμματα $(P-V)$, $(V-T)$, $(P-T)$.

δ) Να βρείτε το έργο της κάθε επιμέρους μεταβολής.

Δίνεται $\ln 2 = 0,7$.

(μονάδες 25)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 1°

1. δ) $8P_0$, αιτιολόγηση: $\frac{P_0 V_0}{P \frac{V_0}{2}} = \frac{nRT_0}{nR4T_0} \Leftrightarrow P=8P_0$
2. δ)
3. γ) στην ισόχωρη μεταβολή ισχύει $p/T = \text{σταθερός}$, άρα αύξηση της θερμοκρασίας σημαίνει και αύξηση της πίεσης
4. γ)
5. α)

θέμα 2°

1. β) $\bar{K} = \frac{3}{2} kT$ άρα η μέση κινητική ενέργεια λόγω μεταφορικής κίνησης είναι ανάλογη της απόλυτης θερμοκρασίας
2. Α. α) όμοια $\bar{K} = \frac{3}{2} kT \Leftrightarrow T = \frac{2\bar{K}}{3k}$

 Β. γ) στην ισόθερμη μεταβολή ισχύει
 $P_0 V_0 = PV \Leftrightarrow P_0 V_0 = P2V_0 \Leftrightarrow P = \frac{P_0}{2}$
3. $\bar{K} = \frac{1}{2} m \bar{u}^2$ και $\bar{K} = \frac{3}{2} kT \Leftrightarrow m \bar{u}^2 = 3kT \Leftrightarrow \sqrt{\bar{u}^2} = u_{\text{ev}} = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$
4. α) $u_{\text{ev1}} = \sqrt{\frac{3kT}{m}} = u_{\text{ev2}}$

θέμα 3°

$$P_1 = \frac{1}{3} \rho_1 \bar{u}_1^2 \Leftrightarrow \bar{u}_1^2 = \frac{3P_1}{\rho_1} \Leftrightarrow \sqrt{\bar{u}_1^2} = \sqrt{36 \cdot 10^4} = 600 \text{ m/s}$$

$$u_{\text{ev1}} = \sqrt{\frac{3kT_1}{m}} \left. \begin{array}{l} \text{άρα } u_{\text{ev2}} = 1200 \text{ m/s} \\ u_{\text{ev2}} = \sqrt{\frac{3kT_2}{m}} \end{array} \right\}$$

διαίρωντας κατά μέλη $\frac{u_{\text{ev1}}}{u_{\text{ev2}}} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = 2$

Θέμα 4^ο

- α) AB: ισοβαρής εκτόνωση $\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_B}{T_B}$
 ΒΓ: ισόθερμη εκτόνωση $P_B V_B = P_\Gamma V_\Gamma$
 ΓΔ: ισόχωρη ψύξη $\frac{P_\Gamma}{T_\Gamma} = \frac{P_\Delta}{T_\Delta}$
 ΔΑ: ισόθερμη συμπίεση $P_\Delta V_\Delta = P_A V_A$

- β) $\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_B}{T_B} \Leftrightarrow T_B = 400\text{K} = T_\Gamma$
 $P_B V_B = P_\Gamma V_\Gamma \Leftrightarrow P_\Gamma = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
 γ) διάγραμμα.....

$$\delta) W_{AB} = P_A (V_B - V_A) = 800\text{J}$$

$$W_{B\Gamma} = P_B V_B \ln \frac{V_\Gamma}{V_B} = 1600 \ln 2 = 1120\text{J}$$

$$W_{\Gamma\Delta} = 0$$

$$W_{\Delta A} = P_\Delta V_\Delta \ln \frac{V_A}{V_\Delta} = 800 \ln \frac{1}{4} = 800 (\ln 1 - \ln 4) = -800 \ln 2^2 = -1120\text{J}$$