

ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

Θέμα 1:

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση χωρίς να αιτιολογήσετε:

- Μια μπάλα, πέφτει κατακόρυφα στο οριζόντιο έδαφος με ορμή μέτρου 10kgm/s και ανακρούεται με την ίδια κατά μέτρο ταχύτητα. Θεωρούμε ως θετική φορά την κατακόρυφη προς τα πάνω. Η μεταβολή της ορμής της (στο SI) είναι:
α) -20 kgm/s β) -10 kgm/s γ) $+20\text{ kgm/s}$ δ) $+10\text{ kgm/s}$
- Αν η κρούση της μπάλας της προηγούμενης ερώτησης διαρκεί $0,2\text{ s}$ ο μέσος ρυθμός μεταβολής της ορμής της (στο SI) είναι:
α) -20 kgm/s β) -100 kgm/s γ) $+200\text{ kgm/s}$ δ) $+100\text{ kgm/s}$.
- Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων:
α) η κινητική ενέργεια και η ορμή του συστήματος των σωμάτων παραμένουν σταθερές
β) η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων αυξάνεται, ενώ η ορμή παραμένει σταθερή
γ) η κινητική ενέργεια και η ορμή του συστήματος των σωμάτων ελαττώνονται
δ) η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων ελαττώνεται, ενώ η ορμή παραμένει σταθερή
- Η ορμή ενός συστήματος σωμάτων:
α. Ισούται με το δανυσματικό άθροισμα των ορμών των σωμάτων
β. Ισούται με το άθροισμα των μέτρων των ορμών.
γ. Έχει πάντα την φορά της κίνησης του σώματος με την μεγαλύτερη μάζα.
δ. Έχει πάντα την φορά της μεγαλύτερης ταχύτητας
- Να συμπληρώσετε τα κενά.
α. Αν οι εξωτερικές δυνάμεις που δρουν σε ένα σύστημα έχουν συνισταμένη μηδέν το σύστημα λέγεται.....
β. Οι εσωτερικές δυνάμεις σε ένα σύστημα σωμάτων εμφανίζονται πάντοτε ως ζεύγη δυνάμεων.
γ. Η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα ισούται με το μεταβολής της του σώματος.
δ. Η συνολική ορμή ενός απομονωμένου συστήματος σωμάτων
ε. Σε μια κρούση διατηρείται η του συστήματος των σωμάτων που συγκρούονται.

Θέμα 2:

Α. Δύο σώματα με μάζες m_1 και m_2 με $m_1 = \frac{m_2}{4}$ κινούνται με **αντίθετες** ταχύτητες

και συγκρούονται πλαστικά. Να βρείτε την επί τοις εκατό μεταβολή της κινητικής τους ενέργειας.

B. Ένα σώμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα v και συγκρούεται πλαστικά με άλλο σώμα και επιστρέφει με ταχύτητα $2v$. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής είναι :

- α) 0
- β) mv
- γ) $2mv$
- δ) $3mv$

Θέμα 3:

Μπαλάκι του τένις μάζας $m=0,1\text{kg}$ που κινείται οριζόντια πάνω στο πάτωμα χωρίς τριβές συγκρούεται με κατακόρυφο τοίχο με ταχύτητα $v_1=10\text{m/s}$ και ανακλάται οριζόντια με ταχύτητα $v_2=8\text{m/s}$.

α. Πόση είναι η μεταβολή της ορμής της μπάλας; Ως θετική να πάρετε τη φορά της v_2 .

β. Αν η κρούση με τον τοίχο διαρκεί $\Delta t=0,02\text{s}$ να βρείτε πόση είναι η δύναμη που δέχτηκε το μπαλάκι από τον τοίχο. Η δύναμη αυτή θεωρείται σταθερή.

γ. Μετά την κρούση το μπαλάκι κινείται οριζόντια με σταθερή ταχύτητα, $v_2=8\text{m/s}$ και συγκρούεται πλαστικά με βλήμα μάζας $m=0,3\text{kg}$ που κινείται αντίθετα με ταχύτητα 6m/s . Πόση θα είναι η ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση;

Θέμα 4:

Ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται στην κατάσταση A, με πίεση $p_A=5 \cdot 10^5\text{N/m}^2$, όγκο $V_0=10^{-3}\text{m}^3$ και θερμοκρασία T_0 , και εκτελεί την κυκλική ABΓΔΑ, όπου:

AB Ισοβαρής εκτόνωση μέχρι όγκο $V_B=2V_0$

BΓ Ισόχωρη ψύξη μέχρι πίεση $P_\Gamma=P_0/2$

ΓΔ Ισοβαρής συμπίεση μέχρι όγκο $V_\Delta=V_0$ και

ΔΑ Ισόχωρη θέρμανση μέχρι την αρχική κατάσταση

A. Να υπολογίσετε τις τιμές P, V, T σε κάθε κατάσταση.

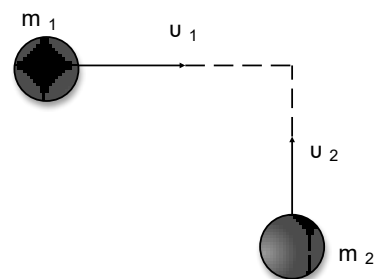
B. Να απεικονίσετε την κυκλική μεταβολή σε διάγραμμα $P-V, P-T, V, T$.

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**ΟΡΜΗ-ΚΡΟΥΣΗ****ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

A1. Αν $m_1=2\text{Kg}$ και $|v_1|=4\text{m/s}$, $m_2=3\text{Kg}$ και $|v_2|=2\text{m/s}$ τότε η συνολική ορμή του συστήματος έχει μέτρο:

- α. 14 Kg. m/s
- β. 2 Kg. m/s
- γ. 10 Kg .m/s
- δ. τίποτε από τα παραπάνω



(5 μονάδες)

A2. Ένα αρχικά ακίνητο σώμα ξεκινά να κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος :

- α. αυξάνεται γραμμικά με τον χρόνο.
- β. αυξάνεται γραμμικά με την ταχύτητα
- γ. μειώνεται με τον χρόνο.
- δ. παραμένει σταθερός.

(5 μονάδες)

A3. Δύο σώματα (1) και (2) με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα κινούνται στον ίδιο ευθύγραμμο δρόμο με ταχύτητες μέτρου $2u$ και u αντίστοιχα, έχοντας αντίθετη φορά. Η ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων ισούται με :

- α. μηδέν
- β. $2mu$
- γ. $4mu$
- δ. mu

(5 μονάδες)

A4. Δύο παγοδρόμοι Α και Β με μάζας m και $0,8m$ αντίστοιχα στέκονται ακίνητοι ο ένας απέναντι στον άλλο και κάποια στιγμή ο Α σπρώχνει τον Β. Αν ο παγοδρόμος Β κινείται με ταχύτητα u μόλις χάσει την επαφή του με τον Α, τότε ο Α την ίδια στιγμή θα κινείται με ταχύτητα :

- α. $-u$
- β. $-2u$
- γ. $-0,8u$
- δ. $-1,25u$

(5 μονάδες)

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σωστές ή λανθασμένες:

- α. Η μονάδα μέτρησης της ορμής στο S.I. είναι το $1\text{kg} \cdot \text{cm/s}$
 β. Ένα σύστημα σωμάτων λέγεται μονωμένο όταν δεν ασκούνται σε αυτό εξωτερικές δυνάμεις ή αν ασκούνται έχουν συνισταμένη μηδέν.
 γ. Για να αλλάξει η ορμή ενός σώματος πρέπει οπωσδήποτε να του ασκηθεί δύναμη.
 δ. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής είναι μέγεθος μονόμετρο
 ε. Πλαστική λέγεται μια κρούση στην οποία δεν ισχύει η διατήρηση της ορμής και μετά την κρούση δημιουργείται συσσωμάτωμα

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1. Ένα σώμα μάζας m κινείται οριζόντια σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου v και χτυπά σε κατακόρυφο τοίχο, οπότε ανακλάται στην ίδια διεύθυνση με ταχύτητα μέτρου $v/4$. Αν η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι Δt , τότε το μέτρο της μέσης δύναμης που δέχθηκε το σώμα από τον τοίχο κατά την διάρκεια της σύγκρουσης με αυτόν ισούται με :

α. $\frac{4mv}{\Delta t}$

β. $\frac{5mv}{4\Delta t}$

γ. $\frac{3mv}{4\Delta t}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

B2. Ένα σώμα μάζας m_1 είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Σώμα μάζας $m_2 = \frac{m_1}{4}$ που κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_0 συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το m_1 . Το ημίγειο της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων ελάχιστα πριν την κρούση ($K_{ολ}^{πριν}$) προς την κινητική ενέργεια του συστήματος αμέσως μετά την κρούση ($K_{ολ}^{μετά}$) ισούται με :

α. 5

β. 4

γ. 2

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

B3. Σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$ εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Αν το μέτρο της γραμμικής του ταχύτητας ισούται με $v = 10 \text{ m/s}$, το μέτρο της μεταβολής της ορμής του μετά από χρόνο ίσο με το $\frac{1}{4}$ της περιόδου ισούται με :

α. μηδέν

β. 20 Kg.m/s

γ. $10\sqrt{2}$ Kg.m/s

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

B4. Σώμα Σ_1 κινούμενο προς ακίνητο σώμα Σ_2 , ίσης μάζας με το Σ_1 , συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με αυτό. Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του Σ_1 που έγινε θερμότητα κατά την κρούση είναι

α. 0%

β. 25%

γ. 50%

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (6 Μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Σε οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί ένα σώμα Α μάζας $M = 2\text{kg}$. Ένα βλήμα μάζας $m = 0,1\text{kg}$ που κινείται οριζόντια με ταχύτητα $u_0 = 100\text{m/s}$, συγκρούεται με το σώμα Α, το διαπερνά σε χρόνο $\Delta t = 0,2\text{s}$ και εξέρχεται με ταχύτητα $u_1 = 20\text{m/s}$.

Γ1. Βρείτε την αρχική ορμή του βλήματος. (4 μονάδες)

Γ2. Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος Α μετά την κρούση (4 μονάδες)

Γ3. Ποια η μεταβολή της ορμής του βλήματος; (4 μονάδες)

Γ4. Βρείτε τη μέση δύναμη που δέχτηκε το βλήμα κατά το πέρασμά του μέσα από το σώμα Α. (4 μονάδες)

Γ5. Σε μια χρονική στιγμή ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος Α είναι 50kgm/s^2 . Ποιος ο αντίστοιχος ρυθμός μεταβολής της ορμής του βλήματος την ίδια χρονική στιγμή; (4 μονάδες)

Γ6. Αν το σώμα Α παρουσιάζει με το έδαφος συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$, πόση απόσταση θα διανύσει το σώμα Α, μετά την κρούση, μέχρι να σταματήσει; (5 μονάδες)

Δίνεται : $g = 10\text{m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα μάζας $m=5\text{kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου $u_0=4\text{m/s}$ και κάποια στιγμή εκρήγνυται και διασπάται σε δύο κομμάτια με μάζες m_1 και $m_2=4m_1$. Αν η μάζα m_1 αμέσως μετά την έκρηξη συνεχίζει να κινείται στην αρχική κατεύθυνση με ταχύτητα μέτρου $u_1=12\text{m/s}$ να βρείτε:

Δ1. την ταχύτητα του m_2 αμέσως μετά την έκρηξη (6 μονάδες)

Δ2. την μεταβολή της ορμής του m_1 κατά την έκρηξη (6 μονάδες)

Δ3. τη δύναμη που ασκήθηκε στο m_2 αν η διάρκεια της έκρηξης είναι $\Delta t=0,2\text{s}$ (6 μονάδες)

Δ4. την ενέργεια που απελευθερώθηκε κατά την έκρηξη. (7 μονάδες)

Διαγώνισμα Β' Λυκείου Κατεύθυνσης 20/12/2015

ΟΛΑ ΜΕ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση ($4 \times 5 = 20$ μονάδες)

1.1. Ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται μέσα σε δοχείο μεταβλητού όγκου. Διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου με σταθερή τη θερμοκρασία. Τότε:

- (α) η πυκνότητα του αερίου διπλασιάζεται.
- (β) διπλασιάζεται και η πίεση του αερίου.
- (γ) η ενεργός ταχύτητα των μορίων παραμένει σταθερή.
- (δ) το πηλίκο $\frac{P}{V}$ πριν και μετά τη μεταβολή έχει την ίδια τιμή.

1.2. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου θερμαίνεται μέχρις ότου η απόλυτη θερμοκρασία του να τετραπλασιαστεί και ο όγκος του να διπλασιαστεί. Η πίεση που ασκεί το αέριο:

- (α) έμεινε σταθερή.
- (β) διπλασιάστηκε.
- (γ) υποδιπλασιάστηκε.
- (δ) τετραπλασιάστηκε.

1.3 Ο όγκος δεδομένης ποσότητας ιδανικού αερίου διπλασιάζεται, υπό σταθερή πίεση, και κατόπιν μειώνεται η πίεση στο μισό της αρχικής της τιμής, υπό σταθερό όγκο. Η τελική θερμοκρασία του αερίου είναι:

- (α) διπλάσια της αρχικής.
- (β) τετραπλάσια της αρχικής.
- (γ) μισή της αρχικής.
- (δ) ίση με την αρχική.

1.4 Ποσότητα ιδανικού αερίου θερμαίνεται υπό σταθερή πίεση. Επομένως:

- (α) αυξάνεται η πυκνότητα του αερίου.
- (β) η μέση κινητική ενέργεια των μορίων ελαττώνεται.
- (γ) η μεταβολή παριστάνεται σε διάγραμμα $P-T$ με ευθεία παράλληλη στον άξονα των πιέσεων.
- (δ) ο όγκος τον οποίο καταλαμβάνει το αέριο αυξάνεται.

1.5 Σημειώστε με **(Σ)** κάθε σωστή πρόταση και με **(Λ)** κάθε λανθασμένη πρόταση. ($5 \times 1 = 5$ μονάδες)

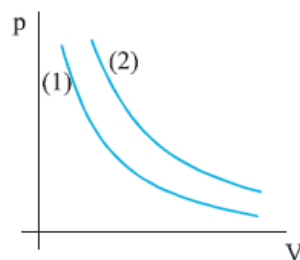
- (α) Όταν ποσότητα αερίου θερμαίνεται υπό σταθερή πίεση μειώνεται η πυκνότητα του.
- (β) Η ενεργός ταχύτητα των μορίων οποιουδήποτε ιδανικού αερίου στην ίδια θερμοκρασία είναι η ίδια
- (γ) Ο διπλασιασμός της πυκνότητας ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου, υπό σταθερή θερμοκρασία οδηγεί σε διπλασιασμό της πίεσης του.
- (δ) Η μείωση του όγκου ενός αερίου λόγω αύξησης της πίεσης του προκαλεί πάντα μείωση της θερμοκρασίας του αερίου.
- (ε) Κατά τη ισόθερμη συμπίεση ενός αερίου έχουμε αύξηση της πίεσης του.

ΘΕΜΑ Β

1 Στο διάγραμμα p - V του σχήματος 3.19 οι καμπύλες (1) και (2) αντιστοιχούν στις ισόθερμες μεταβολές δύο αερίων που πραγματοποιήθηκαν στην ίδια θερμοκρασία. Αν n_1 και n_2 τα moles των δύο αερίων τότε:

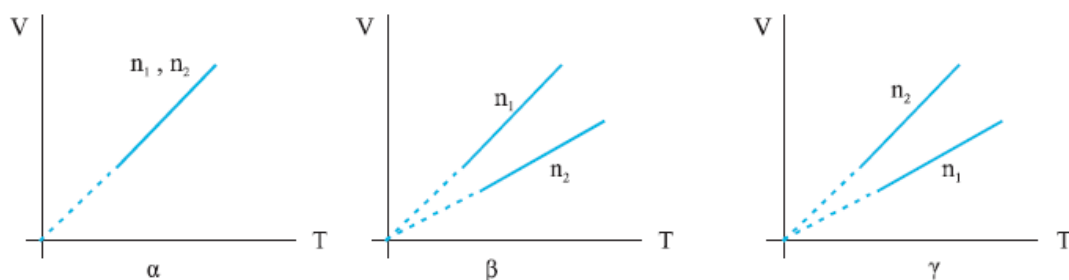
- α) $n_1 = n_2$
 β) $n_1 > n_2$
 γ) $n_1 < n_2$

Επιλέξτε το σωστό.



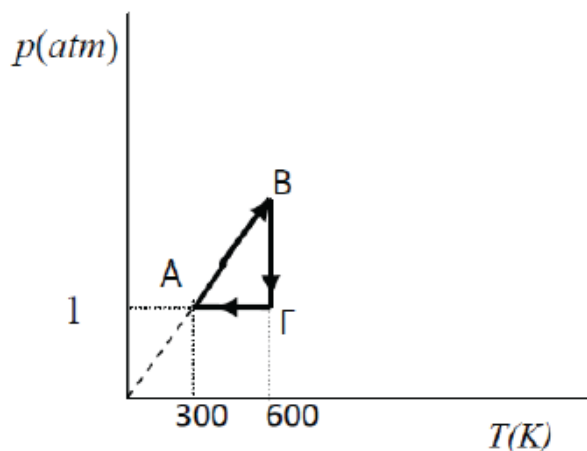
8 μονάδες

2 Δύο ποσότητες αερίων με αριθμό γραμμομορίων n_1 και n_2 εκτελούν ισοβαρή μεταβολή στην ίδια πίεση. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα είναι το σωστό; ($n_1 > n_2$).



9 μονάδες

3 Στο διάγραμμα P - T του σχήματος απεικονίζονται οι τρεις μεταβολές ενός αντιστρεπτού κύκλου που υφίσταται ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου.



Αν ο όγκος του αερίου στην κατάσταση Α είναι $10L$, τότε ο όγκος στην κατάσταση Γ είναι :

(α) $V_{\Gamma} = 5L$

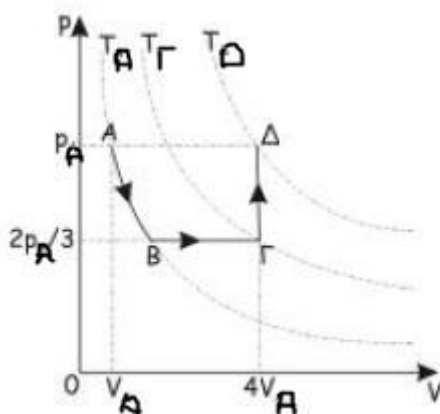
(β) $V_{\Gamma} = 10L$

(γ) $V_{\Gamma} = 20L$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [2+6= 8 μονάδες]

ΘΕΜΑ Γ

Ποσότητα $n = \frac{2}{7}$ mol ιδανικού αερίου υποβάλλεται στις τρεις διαδοχικές μεταβολές που φαίνονται στο διάγραμμα του σχήματος. Κατά τη διάρκεια των μεταβολών αυτών η μέγιστη θερμοκρασία του αερίου είναι $T = 600\text{K}$ και ο μέγιστος όγκος που καταλαμβάνει το αέριο είναι $V = 6L$.



- (α) Ονομάστε τις μεταβολές και καταγράψτε τον νόμο που περιγράφει κάθε μια από αυτές.
(β) Να υπολογίσετε τη μέγιστη και την ελάχιστη πίεση του αερίου κατά τη διάρκεια των μεταβολών
(γ) Να παραστήσετε τις μεταβολές σε διάγραμμα $p - T$ (ποιοτικά)

(8+9+8 μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου υφίσταται την εξής κυκλική μεταβολή: Από την κατάσταση Α πίεσης $P_A = 160\text{N/m}^2$ εκτονώνεται ισοβαρώς μέχρι την κατάσταση Β στην οποία ο όγκος του είναι $V_B = 8\text{m}^3$. Στην συνέχεια ψύχεται ισόχωρα μέχρι την κατάσταση Γ και τέλος συμπιέζεται αδιαβατικά μέχρι την αρχική κατάσταση Α, έτσι ώστε για την μεταβολή αυτή να ισχύει $pV^{5/3} = 160\text{N} \cdot \text{m}^3$.

- 1 Να αποδώσετε την κυκλική μεταβολή σε διάγραμμα $P - V$
- 2 Να υπολογίσετε το έργο για κάθε μεταβολή, καθώς και το ολικό έργο.
- 3 Να υπολογίσετε την θερμότητα για κάθε μεταβολή.

[8+8+9 μονάδες]