

1ο Επαναληπτικό διαγώνισμα προσομοίωσης Φυσικής Β' Λυκείου Θετικού προσανατολισμού

Θέμα Α:

(Για τις ερωτήσεις Α.1 έως και Α.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.)

Α.1 Δεδομένη ποσότητα ιδανικού αερίου υφίσταται αντιστρεπτή μεταβολή και παρατηρούμε ότι αυξάνεται η θερμοκρασία του χωρίς προσφορά θερμότητας. Η ανωτέρω μεταβολή του αερίου είναι :

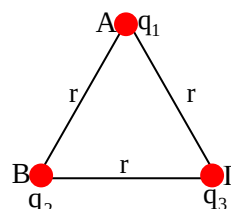
- α. ισόθερμη εκτόνωση,
- β. ισόχωρη θέρμανση,
- γ. αδιαβατική συμπίεση,
- δ. δύο διαδοχικές μεταβολές από ισόχωρη θέρμανση και ισοβαρή εκτόνωση.

Α.2 Για την θερμοκρασία T ενός ιδανικού αερίου και την ενεργό ταχύτητα $v_{\text{εν}}$ των μορίων του δίνεται:

- α. Η θερμοκρασία είναι ανάλογη της ενεργού ταχύτητας των μορίων $T = \text{σταθ} \cdot v_{\text{εν}}$,
- β. Η θερμοκρασία είναι ανεξάρτητη της ενεργού ταχύτητας των μορίων,
- γ. Η θερμοκρασία είναι ανάλογη του τετραγώνου της ενεργού ταχύτητας $T = \text{σταθ} \cdot v_{\text{εν}}^2$,
- δ. Η ενεργός ταχύτητα των μορίων είναι ανάλογη του τετραγώνου της θερμοκρασίας $v_{\text{εν}} = \text{σταθ} \cdot T^2$

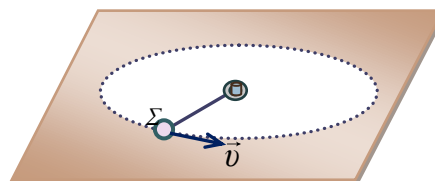
Α.3 Τρία όμοια θετικά φορτία $q_1 = q_2 = q_3 = q$ είναι στις κορυφές ισοπλεύρου τριγώνου ΑΒΓ. Η ενέργεια του φορτίου q_1 λόγω αλληλεπίδρασης με τα φορτία q_2 και q_3 είναι U Η ενέργεια $U_{\text{ολ}}$ του συστήματος των φορτίων λόγω όλων των μεταξύ των αλληλεπιδράσεων είναι

- α. $U_{\text{ολ}} = U$
- β. $U_{\text{ολ}} = 1,5U$
- γ. $U_{\text{ολ}} = 3U$
- δ. $U_{\text{ολ}} = 6U$



Α.4 Ένα σώμα Σ είναι δεμένο στην άκρη ενός νήματος και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο όπως στο σχήμα. Αν διπλασιασθεί η γραμμική ταχύτητα περιστροφής του σώματος,

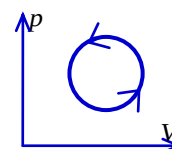
- α. διπλασιάζεται ο χρόνος για μια περιστροφή,
- β. τετραπλασιάζεται το πλήθος των στροφών ανά λεπτό,
- γ. διπλασιάζεται η κεντρομόλος επιτάχυνση,
- δ. τετραπλασιάζεται η δύναμη που ασκεί το νήμα στο σώμα.



Α.5 Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος** αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Στην ισοβαρή μεταβολή η πυκνότητα του αερίου μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με την απόλυτη θερμοκρασία T του αερίου.

β. Στο σχήμα φαίνεται μια αντιστρεπτή κλειστή μεταβολή ενός ιδανικού αερίου σε διάγραμμα p-V που γίνεται με φορά αντίθετη της φοράς κίνησης των δεικτών ενός ρολογιού. Σε αυτή την μεταβολή το αέριο κερδίζει από το περιβάλλον ενέργεια μέσω του έργου του αερίου.



γ. Μια μηχανή που λειτουργεί μεταξύ των θερμοκρασιών $T_h=T$ και $T_c=0,6T$ μπορεί να έχει συντελεστή απόδοσης $e>0,4$.

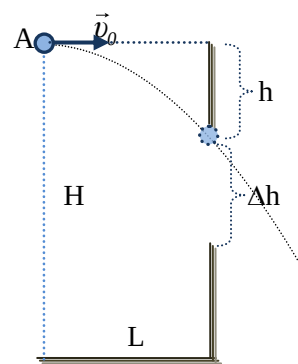
δ. Από ένα αεροπλάνο, που κινείται σε ένα ύψος H πάνω από το έδαφος με σταθερή οριζόντια ταχύτητα v_0 , αφήνεται μια βόμβα. Επειδή η βόμβα αφήνεται και δεν έχει αρχική ταχύτητα, ένας ακίνητος ως προς το έδαφος παρατηρητής βλέπει την βόμβα να πέφτει κατακόρυφα και περιγράφει την κίνησή της ως ελεύθερη πτώση.

ε. Δύο σώματα συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά και πριν την κρούση έχουν αντίθετες ορμές. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα παραμένει ακίνητο.

Μονάδες 5x5=25

Θέμα Β:

B.1 Ένας τοίχος σε κατακόρυφη απόσταση h κάτω από την κορυφή έχει ένα ανοίγμα ύψους $\Delta h=1,25h$. Από ένα σημείο A, που είναι στο ίδιο ύψος με την κορυφή του τοίχου, βάλλεται οριζόντια ένα μικρό σώμα με αρχική ταχύτητα $\vec{v}_0$. Το σώμα αυτό μόλις διέρχεται από το ανώτερο σημείο του ανοίγματος. Για να διέλθει το σώμα οριακά από το κατώτερο σημείο του ανοίγματος, πρέπει να βληθεί από το ίδιο σημείο οριζόντια με ταχύτητα v'_0 για την οποία ισχύει:



α) $v'_0 = \frac{5}{4}v_0$

β) $v'_0 = \frac{2}{3}v_0$

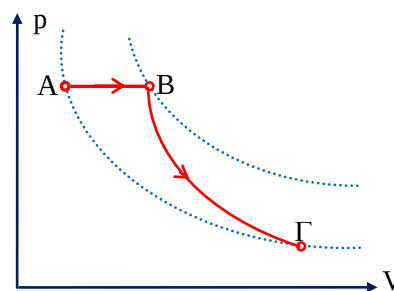
γ) $v'_0 = \frac{9}{4}v_0$

δ) $v'_0 = \frac{3}{2}v_0$

Επιλέξτε με δικαιολόγηση τη σωστή πρόταση

Μονάδες 12

B.2 Ποσότητα ιδανικού αερίου με $\gamma=5/3$ εκτονώνεται με την πίεσή του σταθερή από την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας B και στη συνέχεια ψύχεται αδιαβατικά μέχρι την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπία Γ με $T_A=T_\Gamma$ όπως φαίνεται στο διάγραμμα



πίεσεως όγκου p-V. Ο λόγος $\frac{W_{AB\Gamma}}{\Delta U_{AB}}$ είναι ίσος με

α) 1

β) $\frac{3}{5}$

γ) $\frac{5}{3}$

Επιλέξτε με δικαιολόγηση τη σωστή πρόταση

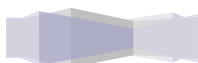
Μονάδες 13

Θέμα Γ:

Το ιδανικό αέριο μιας θερμικής μηχανής με λόγο ειδικών γραμμομοριακών θερμοτήτων $\gamma=5/3$ διαγράφει τον παρακάτω θερμοδυναμικό κύκλο. Το αέριο από την κατάσταση $A(p_0, V_0, T_0)$ απορροφώντας θερμότητα $Q_{AB}=140J$ εκτονώνεται ισόθερμα μέχρι μια διπλασιασμού του όγκου του (κατάσταση B) Στη συνέχεια συμπιέζεται ισοβαρώς μέχρι μια κατάσταση Γ και στη συνέχεια με ισόχωρη θέρμανση επανέρχεται στην αρχική κατάσταση A.

Γ.1 Να υπολογισθεί το ωφέλιμο έργο της μηχανής σε έναν κύκλο λειτουργίας της.

Γ.2 Ποιά είναι η απόδοση της θερμικής αυτής μηχανής;



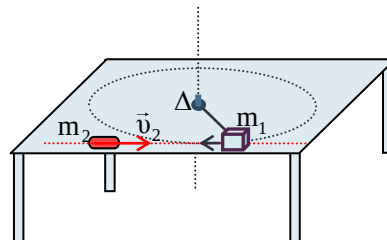
Γ.3 Αν η μηχανή διαγράφει 1200 κύκλους ανά λεπτό να βρείτε την ισχύ της μηχανής.

Γ.4 Ποια η απόδοση μιας μηχανής Carnot που λειτουργεί μεταξύ των ακραίων θερμοκρασιών του προηγούμενου κύκλου; Δίνεται $\ln 2 = 0,7$.

Μονάδες 7+7+6+5=25

Θέμα Δ:

Πάνω σε λείο οριζόντιο τραπέζι ένα ξύλινο σώμα μάζας $m_1 = 2,8 \text{ Kg}$ δεμένο στο άκρο ενός νήματος μήκους $\ell = 0,5 \text{ m}$ με το άλλο άκρο του νήματος να είναι δεμένο δακτύλιο Δ που είναι περασμένος σε ένα ακλόνητο κατακόρυφο καρφί και έτσι όλο να σύστημα κάνει ομαλή κυκλική κίνηση με περίοδο $T = 0,2\pi \text{ s}$ χωρίς το νήμα να τυλίγεται στο καρφί. Ένα βλήμα μάζας $m_2 = 0,2 \text{ Kg}$ κινείται οριζόντια και σφηνώνεται στο ξύλινο σώμα με ταχύτητα $v_2 = 130 \text{ m/s}$ που την στιγμή της κρούσης είναι αντίρροπη από την ταχύτητα του σώματος. Το συσσωμάτωμα συνεχίζει να γράφει ομαλή κυκλική κίνηση.



Δ.1 Να βρείτε την ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση.

Δ.2 Αν η διάρκεια της κρούσης είναι $\Delta t = 0,01 \text{ s}$ να υπολογίσετε τη δύναμη κρούσης που άσκησε το βλήμα στο ξύλο.

Δ.3 Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα στο ξύλο στην κυκλική κίνηση του συσσωματώματος.

Κάποια στιγμή το νήμα κόβεται και το συσσωμάτωμα φεύγει από το τραπέζι και διαγράφοντας οριζόντια βολή πέφτει στο δάπεδο και την στιγμή της πτώσης η ταχύτητά του σχημάτιζε με το δάπεδο γωνία $\varphi = 45^\circ$. Να υπολογίσετε:

Δ.4 την μεταβολή της ορμής στου συσσωματώματος στην διάρκεια της οριζόντιας βολής,

Δ.5 το ύψος από το δάπεδο του τραπεζιού.

Θεωρείστε αμελητέες τις αντιστάσεις του αέρα και $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Μονάδες 6+5+4+5+5=25

Οδηγίες - Παρατηρήσεις.

1. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιό σας.
2. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ .
3. Δεν επιτρέπεται η χρήση χημικών διορθωτικών σβησίματος (blanco)
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης δύο (2) ώρες .

Απαντήσεις

Θέμα Α:

1- γ 2-γ, 3-β, 4-δ 5(α-Σ, β-Σ, γ-Λ, δ-Λ, ε-Σ)

Θέμα Β:

B.1-β

B.2-γ

Θέμα Γ:

Γ.1 $W_{\omega\phi}=40\text{J}$

Γ.2 $e\%=13,79\%$

Γ.3 $P=800\text{W}$

Γ.4 $e_C\%=50\%$

Θέμα Δ:

Δ.1 $v=4\text{m/s}$

Δ.2 $F=2520\text{N}$

Δ.3 $F_{\nu\eta\mu}=96\text{N}$

Δ.4 $\Delta p=m v_{\gamma}=12\text{Kgm/s}$

Δ.5 $H=0,8\text{m}$

