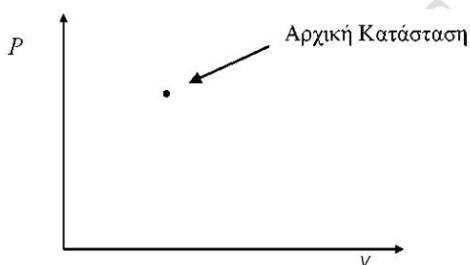


Τράπεζα Θεμάτων Θετικού Προσανατολισμού

Κεφ. 4 Θέμα Β'

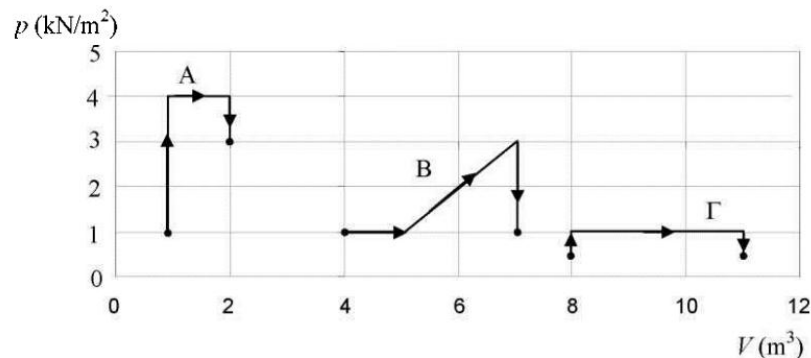
4.2 Θερμοδυναμικό σύστημα - 4.10 Γραμμομοριακές ειδικές θερμότητες των αερίων

1. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου περιέχεται σε δοχείο, βρίσκεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και υφίσταται μια κυκλική μεταβολή. Αρχικά το αέριο εκτονώνεται ισοβαρώς μέχρι διπλασιασμού του όγκου του. Στη συνέχεια εκτονώνεται αδιαβατικά. Στη συνέχεια ψύχεται ισοβαρώς και τελικά συμπιέζεται αδιαβατικά μέχρι να επανέλθει στην αρχική του κατάσταση (η οποία φαίνεται στο πιο κάτω διάγραμμα).



Β) Η θερμοκρασία του αερίου είναι μεγαλύτερη στην αρχή ή στο τέλος της αδιαβατικής εκτόνωσης; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

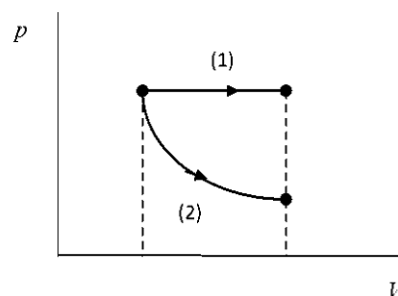
2. Στο πιο κάτω διάγραμμα παριστάνονται τρεις περιπτώσεις Α, Β και Γ αντιστρεπτών μεταβολών τις οποίες μπορεί να υποστεί ποσότητα ιδανικού αερίου.



Α) Σε ποια από τις παραπάνω περιπτώσεις παράγεται μεγαλύτερο έργο;

Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

3. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου εκτονώνεται με τους δύο διαφορετικούς τρόπους που φαίνονται στο σχήμα : (1) με ισοβαρή αντιστρεπτή μεταβολή, (2) με ισόθερμη αντιστρεπτή μεταβολή.



Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Για τη θερμότητα που απορροφά το αέριο σε κάθε περίπτωση ισχύει:

α. $Q_1 > Q_2$, β. $Q_1 < Q_2$, γ. $Q_1 = Q_2$

Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

4. Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Σε μια αντιστρεπτή κυκλική μεταβολή το έργο που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον είναι:

α. Θετικό ή αρνητικό. β. Θετικό ή αρνητικό ή μηδέν. γ. Μηδέν.

Β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

5. Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η θερμότητα που ανταλλάσσει ένα αέριο με το περιβάλλον σε μια κυκλική μεταβολή μπορεί να είναι:

α. Μηδέν β. Θετική ή αρνητική γ. Θετική ή αρνητική ή μηδέν

Β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

6. Προσφέρουμε ένα ποσό θερμότητας σε ένα αέριο.

Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, α. Η θερμοκρασία του σώματος μειώνεται πάντα,

- β. Υπάρχει περίπτωση να μειωθεί η θερμοκρασία του σώματος,
 γ. Δεν υπάρχει περίπτωση να μειωθεί η θερμοκρασία του σώματος
 Β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

7. Ποσότητα ιδανικού αερίου υφίσταται τυχαίες αντιστρεπτές μεταβολές από μια δεδομένη αρχική σε μια επίσης δεδομένη τελική κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας. Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το πηλίκο $\Delta U/Q$

- α. είναι σταθερό, ανεξάρτητο από το είδος των μεταβολών που υφίσταται το αέριο
 β. εξαρτάται από το είδος της μεταβολής που υφίσταται το αέριο, ενώ μπορεί για κάποια μεταβολή να μην ορίζεται.
 γ. είναι σε κάθε περίπτωση ίσο με τη μονάδα
 Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

8. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας καταλαμβάνοντας όγκο V_1 . Το δοχείο που περιέχει το αέριο φράσσεται από έμβολο που μπορεί να κινείται χωρίς τριβές. Το αέριο εκτονώνεται ώστε τελικά να καταλάβει όγκο V_2 με δύο τρόπους.

Είτε με ισόθερμη αντιστρεπτή μεταβολή είτε με αδιαβατική αντιστρεπτή μεταβολή.

Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Το έργο που παράγει το αέριο είναι:

- α. μεγαλύτερο στην ισόθερμη μεταβολή β. μεγαλύτερο στην αδιαβατική μεταβολή
 γ. ίσο και στις δύο μεταβολές Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

9. Ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α. Μπορούμε να διπλασιάσουμε τον όγκο του αερίου υποβάλλοντας το σε μια ισόθερμη αντιστρεπτή μεταβολή $A \rightarrow B$ ή μια ισοβαρή αντιστρεπτή μεταβολή $A \rightarrow \Gamma$.

Α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

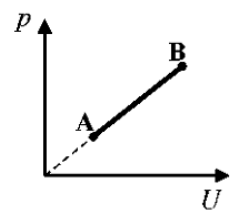
Το έργο του αερίου θα είναι

- α. μεγαλύτερο κατά τη μεταβολή $A \rightarrow B$
 β. μεγαλύτερο κατά τη μεταβολή $A \rightarrow \Gamma$.
 γ. το ίδιο όποια από τις δύο μεταβολές και αν εκτελέσει.

Β) Να σχεδιάσετε ποιοτικά στο ίδιο σύστημα αξόνων πίεσης-όγκου τις δύο αναφερόμενες μεταβολές και με τη βοήθεια αυτού του διαγράμματος να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

10. Στο σχήμα παριστάνεται σε άξονες πίεσης - εσωτερικής ενέργειας η αντιστρεπτή μεταβολή ποσότητας ιδανικού αερίου από την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Β. Α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Η αντιστρεπτή μεταβολή ΑΒ είναι:

- α. ισόθερμη , β. ισοβαρής , γ. ισόχωρη Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



11. Ποσότητα μονατομικού ιδανικού αερίου (με γραμμομοριακή ειδική θερμότητα υπό σταθερό όγκο

$C_V = 3 R/2$), που βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α, πρόκειται να μεταβεί στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Β, στην οποία η πίεση και ο όγκος έχουν διπλάσια τιμή από ότι στην Α. Η μεταβολή του αερίου από την κατάσταση Α στην Β μπορεί να γίνει με δύο διαφορετικούς τρόπους, εκτελώντας σε κάθε περίπτωση δύο διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές. Με τον πρώτο τρόπο οι διαδοχικές μεταβολές είναι ισόχωρη - ισοβαρής, ενώ με το δεύτερο ισοβαρής - ισόχωρη. Το συνολικό ποσό θερμότητας που απορροφά το αέριο στην πρώτη περίπτωση είναι Q_1 και στην δεύτερη Q_2 .

Α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Ο λόγος των παραπάνω αναφερόμενων θερμότητων Q_1/Q_2 είναι: α. 1/2 , β. 2 , γ. 13/11 Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

12. Ποσότητα μονοατομικού ιδανικού αερίου, που βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A, πρόκειται να μεταβεί στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας B, στην οποία η πίεση και ο όγκος έχουν διπλάσια τιμή από ότι στην A. Η μεταβολή του αερίου από την κατάσταση A στη B μπορεί να γίνει με δύο διαφορετικούς τρόπους, εκτελώντας σε κάθε περίπτωση δύο διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές. Με τον πρώτο τρόπο οι διαδοχικές μεταβολές είναι ισόχωρη -ισοβαρής, ενώ με το δεύτερο ισοβαρής - ισόχωρη. Η ενέργεια που μεταφέρεται από το αέριο στο περιβάλλον μέσω του έργου που παράγει είναι W_1 στην πρώτη περίπτωση και W_2 στη δεύτερη.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Ο λόγος των παραπάνω αναφερόμενων έργων W_1/W_2 είναι:

- α. 1/2 β. 2 γ. 3 B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

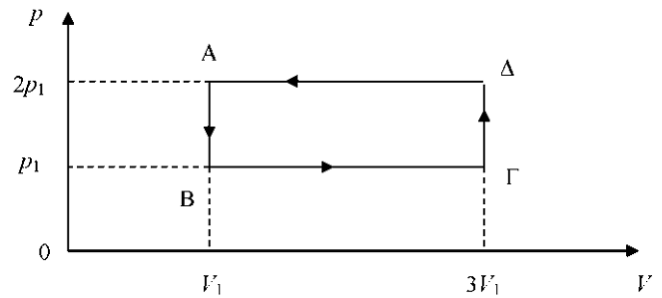
13. Ένα ιδανικό αέριο εκτελεί την κυκλική αντιστρεπτή μεταβολή ABΓΔΑ, που απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα P - V.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το ποσό της θερμότητας Q που ανταλλάξε το αέριο με το περιβάλλον κατά τη μεταβολή ABΓΔΑ είναι ίσο με :

- α. $2P_1V_1$, β. $-2P_1V_1$, γ. $P_1V_1/2$

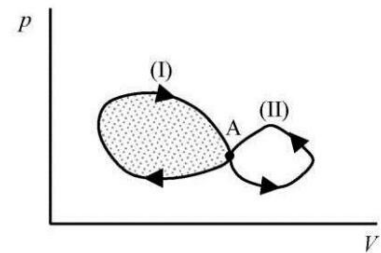
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας



14. Ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A. Το αέριο μπορεί να εκτελέσει δύο κυκλικές αντιστρεπτές μεταβολές (I) και (II) όπως φαίνεται στο σχήμα. Έστω ότι Q_1 και Q_2 είναι οι θερμότητες που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον κατά τις μεταβολές (I) και (II) αντίστοιχα.

Για τις θερμότητες Q_1 και Q_2 ισχύει:

- α. $|Q_1| < |Q_2|$ όπου η Q_1 απορροφάται από το αέριο και η Q_2 εκλύεται.
 β. $|Q_1| > |Q_2|$ όπου η Q_1 απορροφάται από το αέριο και η Q_2 εκλύεται.
 γ. $|Q_1| < |Q_2|$ όπου η Q_1 εκλύεται από το αέριο και η Q_2 απορροφάται.



15. Ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A. Το αέριο που έχει κάποια αρχική θερμοκρασία, μπορεί να θερμανθεί με τους εξής δύο τρόπους:

α) ισόχωρα ΑΓ και β) ισοβαρώς ΑΒ

μέχρι να αποκτήσει την ίδια τελική θερμοκρασία με οποιονδήποτε από τους δύο τρόπους.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Για τη θερμότητα που

χρειάζεται να δοθεί στο αέριο ισχύει:

- α. $Q_{AB} = Q_{AG}$, β. $Q_{AB} > Q_{AG}$ γ. $Q_{AB} < Q_{AG}$ B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

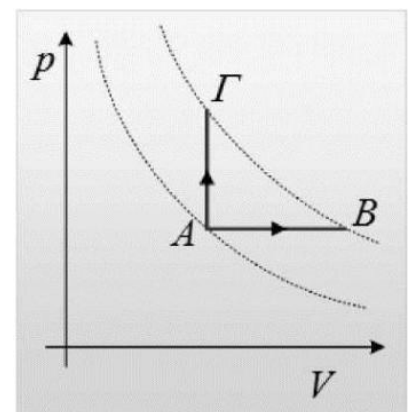
16. Στο εργαστήριο Φυσικής θέλουμε να θερμάνουμε κατά ΔT ορισμένη ποσότητα αερίου. Μπορούμε να επιλέξουμε μεταξύ μια ισοβαρούς εκτόνωσης και μια γ ισόχωρης συμπίεσης. Οι διακεκομμένες γραμμές του διαγράμματος παριστάνουν ισόθερμες.

Το ποσό θερμότητας που θα απαιτηθεί να απορροφήσει το αέριο είναι:

- α. Μικρότερο στην ισόχωρη μεταβολή β. Μικρότερο στην ισοβαρή μεταβολή γ.

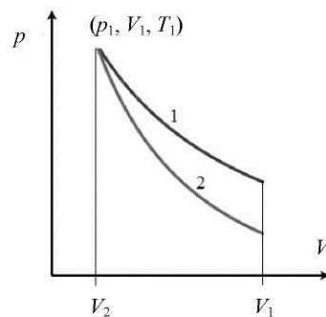
Το ίδιο και στις δυο περιπτώσεις

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.



B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

17. Στο θερμοδυναμικό διάγραμμα $P - V$ που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα, υπάρχουν δυο καμπύλες που αντιστοιχούν σε μια αντιστρεπτή αδιαβατική και μια αντιστρεπτή ισόθερμη εκτόνωση από τον όγκο V_1 στον όγκο V_2 . Σε ποια μεταβολή αντιστοιχεί η κάθε καμπύλη;



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση,

α. η καμπύλη 1 αντιστοιχεί σε ισόθερμη μεταβολή και η καμπύλη 2 σε αδιαβατική.

β. η καμπύλη 2 αντιστοιχεί σε ισόθερμη μεταβολή και η καμπύλη 1 σε αδιαβατική

γ. δεν επαρκούν τα δεδομένα για να επιλέξουμε B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

18. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A, σε πίεση P_A ενώ καταλαμβάνει όγκο V_A . Το αέριο εκτονώνεται αντιστρεπτά από την κατάσταση A μέχρι ο όγκος του να γίνει 1% με τρεις διαφορετικούς τρόπους:

i) με ισοβαρή αντιστρεπτή εκτόνωση,

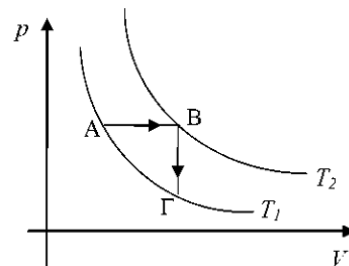
ii) με ισόθερμη αντιστρεπτή εκτόνωση

iii) με αδιαβατική αντιστρεπτή εκτόνωση.

A) Να παραστήσετε σε κοινό διάγραμμα $P-V$ τις τρεις παραπάνω μεταβολές.

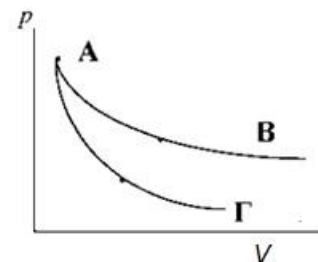
B) Να συγκρίνετε μεταξύ τους τα ποσά θερμότητας που απορροφά το αέριο στις τρεις αυτές μεταβολές

19. Θερμοδυναμική μεταβολή μιας ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου είναι αποτέλεσμα δύο διαδοχικών αντιστρεπτών μεταβολών, μιας ισοβαρούς εκτόνωσης AB και μιας ισόχωρης ψύξης BΓ, στο τέλος της οποίας το αέριο έχει την αρχική θερμοκρασία, όπως φαίνεται και στο διπλανό σχήμα. Αν Q_{AB} και $Q_{O\Gamma}$ είναι η θερμότητα που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον στην AB και στη συνολική μεταβολή ABΓ αντίστοιχα, και ισχύει $Q_{AB} = 2Q_{O\Gamma}$ τότε οι γραμμομοριακές ειδικές θερμότητες του αερίου υπό σταθερή πίεση (C_p) και υπό σταθερό όγκο



(O) συνδέονται με τη σχέση: α. $C_p = 2,5C_v$, β. $C_p = 5/3C_v$ A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

20. Το διπλανό διάγραμμα πίεσης - όγκου ($P-V$), αναφέρεται σε ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου. Το σημείο A απεικονίζει μια κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας του αερίου, ενώ τα B, Γ καταστάσεις στις οποίες το αέριο μπορεί να βρεθεί μετά από ισόθερμη αντιστρεπτή εκτόνωση AB και μετά από αδιαβατική αντιστρεπτή εκτόνωση AΓ, αντίστοιχα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση: Για τις σωθερικές ενέργειες U_B και U_Γ ισχύει:

α. $U_B > U_\Gamma$, β. $U_B < U_\Gamma$, γ. $U_B = U_\Gamma$

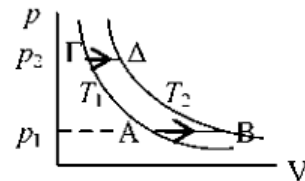
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

21. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται μέσα σε δοχείο και βρίσκεται αρχικά σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A με θερμοκρασία T_A . Το αέριο εκτονώνεται αδιαβατικά και παράγει έργο W_1 . Στη συνέχεια χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος που καταλαμβάνει το αέριο (ισόχωρη μεταβολή), απορροφά θερμότητα Q_1 από το περιβάλλον του, για την οποία ισχύει $Q_1 = W_1$. Έτσι το αέριο καταλήγει σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Γ με θερμοκρασία T_Γ , για την οποία ισχύει:

A) Επιλέξτε τη σωστή απάντηση:

- α. $T_Γ > T_A$ β. $T_Γ < T_A$ γ. $T_Γ = T_A$ Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

22. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου σε κατάλληλο δοχείο εκτελεί δύο διαφορετικές ισοβαρείς αντιστρεπτές θερμάνσεις που απεικονίζονται στο διάγραμμα του διπλανού σχήματος ως ΑΒ και ΓΔ, μεταξύ των ίδιων θερμοκρασιών T_1 και T_2 . Κατά την εκτόνωση ΑΒ του αερίου, η πίεση είναι P_1 και το παραγόμενο έργο αερίου W_1 , ενώ κατά την εκτόνωση ΓΔ, η πίεση είναι P_2 και το παραγόμενο έργο αερίου W_2 .



Α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση: Για τα έργα W_1 και W_2 που ανταλλάσσει το αέριο κατά τη διάρκεια των δύο μεταβολών ισχύει:

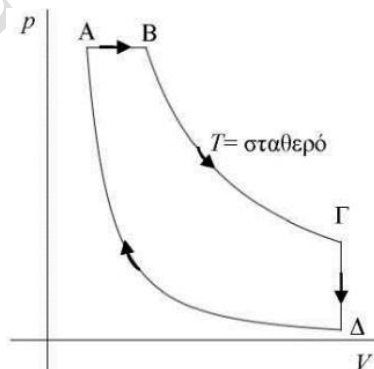
- α. $W_1 = 2W_2$ β. $W_2 = 2W_1$ γ. $W_1 = W_2$ Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

23. Κατά τη διάρκεια μιας αντιστρεπτής μεταβολής, μια ποσότητα ιδανικού αερίου αποδίδει στο περιβάλλον θερμότητα 600 J , ενώ και η εσωτερική του ενέργεια αυξάνεται κατά 200 J .

Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Στη διάρκεια της μεταβολής το αέριο

- α. αποδίδει στο περιβάλλον έργο 800 J β. απορροφά από το περιβάλλον έργο 800 J
 γ. ανταλλάσσει με το περιβάλλον έργο 400 J Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

24. Για το θερμοδυναμικό κύκλο του διπλανού σχήματος, να αντιγράψετε στο φύλλο απαντήσεων και να συμπληρώσετε τον πίνακα που ακολουθεί, ονομάζοντας τις μεταβολές (κατά το παράδειγμα της τελευταίας



| ΜΕΤΑΒΟΛΗ | ΟΝΟΜΑΣΙΑ | W | ΔU | Q |
|----------|---------------------|-----|------------|-----|
| ΑΒ | | | | |
| ΒΓ | | | | |
| ΓΔ | | | | |
| ΔΑ | Αδιαβατική συμπίεση | | | |

γραμμής) και επιλέγοντας +, - ή 0 για τις ποσότητες του έργου, της μεταβολής της εσωτερικής ενέργειας, και της θερμότητας ανάλογα με το αν

είναι θετικές αρνητικές ή μηδέν.

25. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου, του οποίου η γραμμομοριακή ειδική θερμότητα υπό σταθερή πίεση είναι $C_p = 5R/2$, απορροφά από το περιβάλλον ισοβαρώς ποσότητα θερμότητας ίση με Q .

- Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Το ποσοστό της θερμότητας που μετατρέπεται σε έργο είναι
 α. 30% β. 40% γ. 50%. Β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

26. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου θερμαίνεται με δύο διαφορετικούς τρόπους.

ΤΡΟΠΟΣ Α: Το αέριο τοποθετείται σε δοχείο σταθερού όγκου και θερμαίνεται, προσφέροντας του ποσότητα θερμότητας Q_A , οπότε παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας κατά ΔT_A .

ΤΡΟΠΟΣ Β: Το αέριο τοποθετείται σε δοχείο που φέρει έμβολο και θερμαίνεται ισοβαρώς, προσφέροντας του ποσότητα θερμότητας Q_B , οπότε παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας κατά ΔT_B .

Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση Για τους λόγους της προσφερόμενης θερμότητας προς την αντίστοιχη μεταβολή θερμοκρασίας ισχύει:

- α. $\frac{Q_A}{\Delta T_A} > \frac{Q_B}{\Delta T_B}$ β. $\frac{Q_A}{\Delta T_A} = \frac{Q_B}{\Delta T_B}$ γ. $\frac{Q_A}{\Delta T_A} < \frac{Q_B}{\Delta T_B}$

Β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

27. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου μεταβαίνει μέσω αντιστρεπτής μεταβολής από όγκο Γ ο σε διπλάσιο όγκο. Η μεταβολή αυτή, η οποία οδηγεί στο διπλασιασμό του όγκου, μπορεί να είναι είτε ισόθερμη, είτε ισοβαρής. Α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση,

- α. Το έργο στην ισόθερμη είναι ίσο με το έργο στην ισοβαρή,
- β. Το έργο στην ισόθερμη είναι μικρότερο από το έργο στην ισοβαρή,
- γ. Το έργο στην ισόθερμη είναι μεγαλύτερο από το έργο στην ισοβαρή.

Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

28. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου τοποθετείται σε οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο που έχει τη μία του βάση ακλόνητη ενώ η άλλη φράσσεται με έμβολο που μπορεί να κινείται χωρίς τριβές και θερμαίνεται ισοβαρώς. Η θερμότητα που μεταβιβάζεται στο αέριο είναι 500 J ενώ η εσωτερική του ενέργεια αυξάνεται κατά 400 J . Στο έμβολο ασκείται δύναμη 2000 N από το αέριο.

- Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Το έμβολο μετατοπίζεται κατά
 α. 5 cm , β. 5 mm , γ. $0,05\text{ cm}$ Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

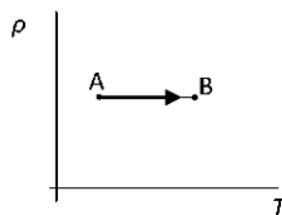
29. «Η εσωτερική ενέργεια ενός αερίου οφείλεται μόνο στην κίνηση των μορίων του αερίου και είναι ίση με το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των μορίων του». Η πρόταση αυτή ισχύει:

- α. Μόνο για τα πραγματικά αέρια β. Μόνο για τα ιδανικά αέρια
- γ. Και για τα πραγματικά αέρια και για τα ιδανικά αέρια

Α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

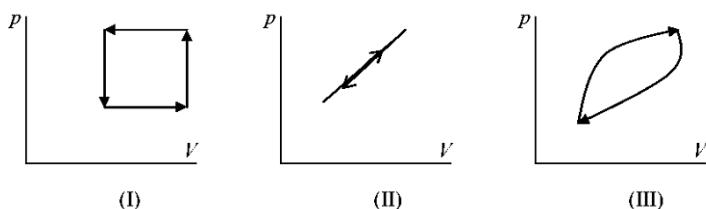
30. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου υφίσταται αντιστρεπτή μεταβολή που περιγράφεται από το παρακάτω διάγραμμα πυκνότητας (ρ) σε συνάρτηση με την απόλυτη θερμοκρασία (T).

- Α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Κατά τη διάρκεια της μεταβολής:
 α. το αέριο απορροφά θερμότητα από το περιβάλλον
 β. το αέριο αποδίδει θερμότητα στο περιβάλλον
 γ. το αέριο δεν ανταλλάσσει θερμότητα με το περιβάλλον



4.11 Θερμικές μηχανές

1. Στα παρακάτω διαγράμματα βλέπουμε τρεις κυκλικές αντιστρεπτές μεταβολές τις οποίες μπορεί να υποστεί μια ποσότητα ιδανικού αερίου.



Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μια μηχανή που θα περιείχε αυτό το ιδανικό αέριο, με ποιόν από ή ποιους από τους παραπάνω κύκλους θα μπορούσε να λειτουργήσει;

- α. Με οποιονδήποτε από τους τρεις,
- β. με το (I) ή το (III) , γ. Μόνο με τον (III). Γ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2. Ένας μαθητής ισχυρίζεται ότι έχει επινοήσει θεωρητικά μια μηχανή Carnot με πολύ μικρή απόδοση, γύρω στο 1%, τόσο μικρή που ακόμη και η απόδοση της μηχανής ενός πολύ παλιού αυτοκινήτου να είναι μεγαλύτερη.

Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

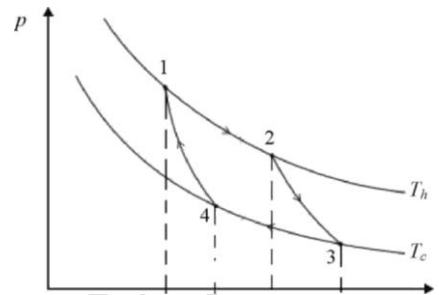
- α. Ο μαθητής έχει δίκιο, διότι κάθε μηχανή Carnot έχει τη μικρότερη απόδοση από οποιαδήποτε άλλη.
 β. Ο μαθητής έχει απολύτως άδικο. Κάθε μηχανή Carnot έχει πάντα μεγαλύτερη απόδοση από κάθε άλλη θερμική μηχανή.
 γ. Ο μαθητής έχει δίκιο, μπορεί να υπάρξει μηχανή Carnot η οποία να έχει απόδοση μικρότερη από κάποια άλλη θερμική μηχανή, ακόμη κι από μια μηχανή πολύ κακής απόδοσης.

3. Σε μια μηχανή Carnot το αέριο εκτελεί τις αντιστρεπτές μεταβολές του κύκλου Carnot που απεικονίζονται στο πιο κάτω σχήμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α. $W_{23} > |W_{41}|$, β. $W_{23} = |W_{41}|$, γ. $W_{23} < |W_{41}|$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



4. Ο συντελεστής απόδοσης της μηχανής Carnot εξαρτάται από τις απόλυτες θερμοκρασίες της θερμής δεξαμενής, T_h και της ψυχρής δεξαμενής, T_c . Αν ελαττώσουμε την απόλυτη θερμοκρασία της ψυχρής δεξαμενής κατά x , ο συντελεστής απόδοσης θα είναι e_1 . Αν αυξήσουμε την απόλυτη θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής επίσης κατά x , θα έχουμε συντελεστή απόδοσης e_2 :

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A. $e_1 = e_2$, β. $e_1 > e_2$, γ. $e_1 < e_2$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

5. Τρεις μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν θεωρητικά αντίστοιχες θερμικές μηχανές που θα λειτουργούν μεταξύ των θερμοκρασιών 300 K και 600 K. Τα δεδομένα από τις προτάσεις των μαθητών συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

| ΜΑΘΗΤΗΣ | Q_h | $ Q_c $ | W |
|-------------|-------|---------|-------|
| Χρήστος | 500 J | 400 J | 200 J |
| Κωνσταντίνα | 600 J | 200 J | 400 J |
| Γιώργος | 700 J | 420 J | 280 J |

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Από τις τρεις προτεινόμενες μηχανές μπορεί να υλοποιηθούν:

α. και οι τρεις , β. πιθανόν μόνο οι μηχανές της Κωνσταντίνας και του Γιώργου

γ. Πιθανόν η μηχανή του Γιώργου . B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.