
Επαναληπτικό Διαγώνισμα Β Τάξης Λυκείου

Κυριακή 7 Μάη 2017

Κυκλική Κίνηση-Ορμή-Θερμοδυναμική

Σύνολο Σελίδων: έξι (6) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

Βαθμολογία

--	--	--	--	--	--

 %

Όνοματεπώνυμο:

Θέμα Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 - Α.4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά. **[4 × 5 = 20 μονάδες]**

A.1. Η γωνιακή ταχύτητα στην ομαλή κυκλική κίνηση

- (α) είναι πάντα εφαπτόμενη στην κυκλική τροχιά.
- (β) έχει σταθερό μέτρο, αλλά μεταβλητή κατεύθυνση.
- (γ) έχει διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της τροχιάς του σώματος.
- (δ) είναι ανάλογη της ακτίνας της τροχιάς.

A.2. Ιδανικό μονοατομικό αέριο θερμαίνεται μέσα σε δοχείο ανένδοτων τοιχωμάτων. Τετραπλασιάζοντας την απόλυτη θερμοκρασία του αερίου η πίεση θα :

- (α) τετραπλασιαστεί
- (β) διπλασιαστεί
- (γ) υποτετραπλασιαστεί
- (δ) υποδιπλασιαστεί

A.3 Μια μοτοσυκλέτα κινείται σε κυκλική πίστα με ταχύτητα σταθερής τιμής. Όταν διπλασιαστεί η τιμή της ταχύτητας η κεντρομόλος επιτάχυνση:

- (α) παραμένει σταθερή
- (β) διπλασιάζεται
- (γ) υποδιπλασιάζεται
- (δ) τετραπλασιάζεται

A.4 Κατά την αδιαβατική μεταβολή ενός αερίου:

- (α) το αέριο δεν ανταλλάσσει θερμότητα με το περιβάλλον, οπότε η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή.
- (β) το έργο που παράγεται από το αέριο ισούται με την μεταβολή της εσωτερικής του ενέργειας.
- (γ) το αέριο θερμαίνεται αν συμπιέζεται και ψύχεται αν εκτονώνεται.
- (δ) το αέριο βρίσκεται σε δοχείο με θερμομονωτικά και ανένδοτα τοιχώματα.

A.5. 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. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Ο ρυθμός μεταβολής της Ορμής ενός μονωμένου συστήματος είναι μηδέν.
- (β) Μια μηχανή Carnot έχει συντελεστή αποδοσης 1.
- (γ) Σε μια ομαλή κυκλική κίνηση η ορμή παραμένει σταθερή.
- (δ) Ο 1ος Νόμος της Θερμοδυναμικής αποτελεί έκφραση της Αρχής Διατήρησης της Ορμής.
- (ε) Είναι αδύνατον να μεταφέρουμε θερμότητα από μια ψυχρή δεξαμενή θερμότητας σε μια θερμή χωρίς την ταυτόχρονη δαπάνη ενέργειας.

Θέμα Β

B.1. Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε λείο οριζόντιο επίπεδο δεμένο στο άκρο ενός νήματος που έχει το άλλο άκρο του δεμένο σε σταθερό σημείο. Το σχοινί θα σπάσει όταν η δύναμη που θα του ασκηθεί είναι T_{max} . Όταν κινείται σε τροχιά ακτίνας R το σχοινί σπάει όταν η γωνιακή ταχύτητα είναι ω_1 , ενώ όταν κινείται σε τροχιά ακτίνας $R/2$ το σχοινί σπάει όταν η γωνιακή ταχύτητα είναι ω_2 . Για τις δύο γωνιακές ταχύτητες ισχύει ότι:

$$(a) \frac{\omega_1}{\omega_2} = 2$$

$$(b) \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{1}{2}$$

$$(g) \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

B.2 Ένα αυτοκίνητο με μάζα M κινείται με σταθερή ταχύτητα \vec{v} πάνω σε οριζόντιο δρόμο. Στην πορεία του συναντά ακίνητο κιβώτιο που έχει μάζα $m_1 = \frac{M}{20}$ και συγκρούεται με αυτό πλαστικά δημιουργώντας συσσωμάτωμα. Το συσσωμάτωμα αυτοκίνητο - κιβώτιο, αποκτά ταχύτητα \vec{V} , αμέσως μετά την κρούση. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του αυτοκινήτου κατά την κρούση είναι ίσο με:

$$(a) \frac{5Mv}{21}$$

$$(b) \frac{4Mv}{21}$$

$$(g) \frac{Mv}{21}$$

$$(d) \frac{3Mv}{21}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2 + 7 = 9 μονάδες]**

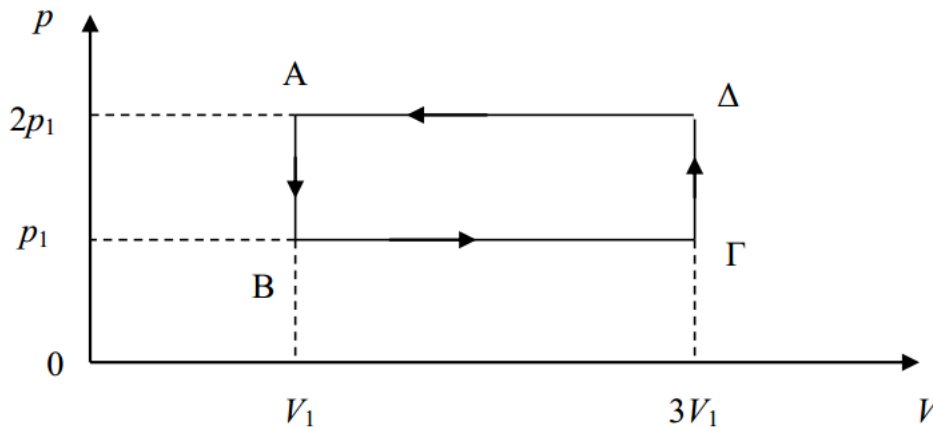
B.3 Ένα ιδανικό αέριο εκτελεί την κυκλική αντισρετή μεταβολή ΑΒΓΔΑ, που απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα $P - V$.

Το ποσό θερμότητας που αντάλλαξε κατά την κυκλική μεταβολή με το περιβάλλον θα είναι:

$$(a) 2P_1V_1$$

$$(b) -2P_1V_1$$

$$(g) \frac{P_1V_1}{2}$$



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

Θέμα Γ

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού μονοατομικού αερίου που βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας $A(P_o, V_o, T_o)$, υπόκειται στην παρακάτω αντιστρεπτή κυκλική μεταβολή:

- AB: Ισοβαρής εκτόνωση μέχρι να διπλασιάσει τον όγκο του,
- BΓ: ισόθερμη εκτόνωση μέχρι να διπλασιάσει τον όγκο που είχε στην κατάσταση B,
- ΓΔ: ισόχωρη ψύξη μέχρι το αέριο να αποκτήσει την θερμοκρασία που είχε στην κατάσταση A
- ΔΑ: ισόθερμη συμπίεση μέχρι να επανέλθει στην αρχική κατάσταση A.

Γ.1 Να γίνει γραφική παράσταση Πίεσης - Όγκου και Όγκου - Θερμοκρασίας, με τις τιμές της πίεσης, του όγκου και της θερμοκρασίας εκφρασμένες συναρτήσει των P_o, V_o, T_o .

Γ.2 Να υπολογίσετε την μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας σε κάθε μία από τις παραπάνω μεταβολές σε συνάρτηση με τα δεδομένα της κατάστασης A.

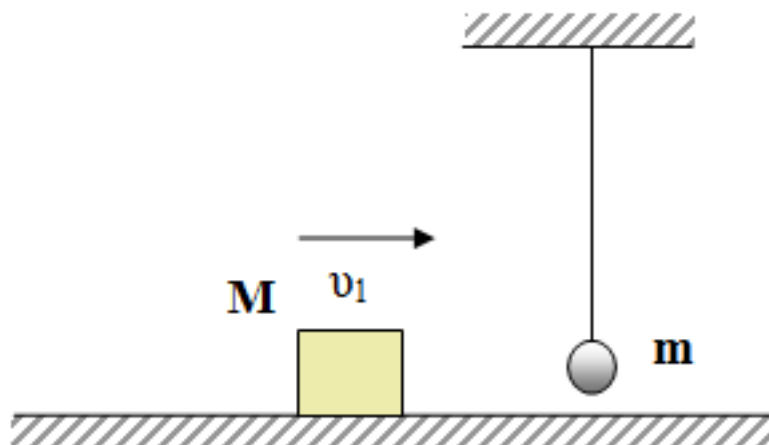
- Γ.3** Να υπολογίσετε την θερμότητα και το έργο που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον σε κάθε μεταβολή σε συνάρτηση με τα δεδομένα της κατάστασης Α.
- Γ.4** Να υπολογίσετε τον συντελεστή απόδοσης θερμικής μηχανής που λειτουργεί σύμφωνα με τον παραπάνω αντιστρεπτό κύκλο. Να εξηγήσεις γιατί δεν παραβιάζετε ο 2ος Θερμοδυναμικός Νόμος.
- Γ.5** Να υπολογίσετε την απόδοση μηχανής Carnot που λειτουργεί μεταξύ των ισόθερμων του παραπάνω κύκλου.

Δίνεται: $\ln 2 = 0,7$

[5+5+5+5 μονάδες]

Θέμα Δ

Ένα σώμα μάζας $M = 4\text{kg}$ κινούμενο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται μετωπικά, έχοντας ταχύτητα v_1 με μια ακίνητη σφαίρα μάζας $m = 3\text{kg}$, η οποία είναι κρεμασμένη με νήμα μήκους $L = 0,9\text{m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Μετά την κρούση η σφαίρα εκτρέπεται, φτάνοντας σε μέγιστο ύψος $H = 0,45\text{m}$, ενώ το σώμα μάζας M διανύει απόσταση $d = 4\text{m}$ μέχρι να σταματήσει. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος μάζας M και του οριζόντιου δαπέδου είναι $\mu = 0,2$.



Να υπολογίσετε :

- Δ.1** την ταχύτητα της σφαίρας μετά την κρούση.
- Δ.2** την ταχύτητα του σώματος M πριν και μετά την κρούση.
- Δ.3** την μέση δύναμη που ασκήθηκε ανάμεσα στα δύο σώματα κατά την κρούση αν η διάρκεια της ήταν $0.02s$.
- Δ.4** το λόγο του μέτρου της τάσης του νήματος πριν την κρούση προς το μέτρο της τάσης του νήματος αμέσως μετά την κρούση.
- Δ.5** Να εξετάσετε αν η κρούση είναι ελαστική ή ανελαστική.

Δίνεται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$

[5+5+5+5+5 μονάδες]

Οδηγίες

- Η διάρκεια της εξέτασης είναι αυστηρά 3 ώρες!
- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.
- Ελέγχουμε τα αποτελέσματα μας.
- Το άγχος δεν βοήθησε ποτέ κανένα!

Επιμέλεια: Δρ. Μιχάλης Καραδημητρίου

Καλή Επιτυχία!