
Επαναληπτικό Διαγώνισμα Β Τάξης Λυκείου

Κυριακή 7 Μάη 2017

Οριζόντια Βολή-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]**

Α.1. Στην άκρη ενός τραπεζιού βρίσκονται δύο σφαίρες Σ_1 και Σ_2 . Κάποια χρονική στιγμή η σφαίρα Σ_1 εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα v_0 , ενώ η σφαίρα Σ_2 αφήνεται ελεύθερη. Πρώτη στο πάτωμα θα φτάσει η:

(α) σφαίρα Σ_1

(β) σφαίρα Σ_2

(γ) Και οι δύο σφαίρες φτάνουν ταυτόχρονα

(δ) Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε, γιατί δεν έχουμε το ύψος του τραπεζιού.

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) Η οριζόντια βολή είναι μια σύνθετη κίνηση που μπορεί να αναλυθεί σε μια ομαλή κίνηση και μια ελεύθερη πτώση.
- (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) Το βεληνεκές μιας οριζόντιας βολής είναι ανάλογο του ύψους από το οποίο πραγματοποιείται η βολή.

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:

$$(α) \frac{\omega_1}{\omega_2} = 2$$

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

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

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:

(α) $\frac{5Mv}{21}$

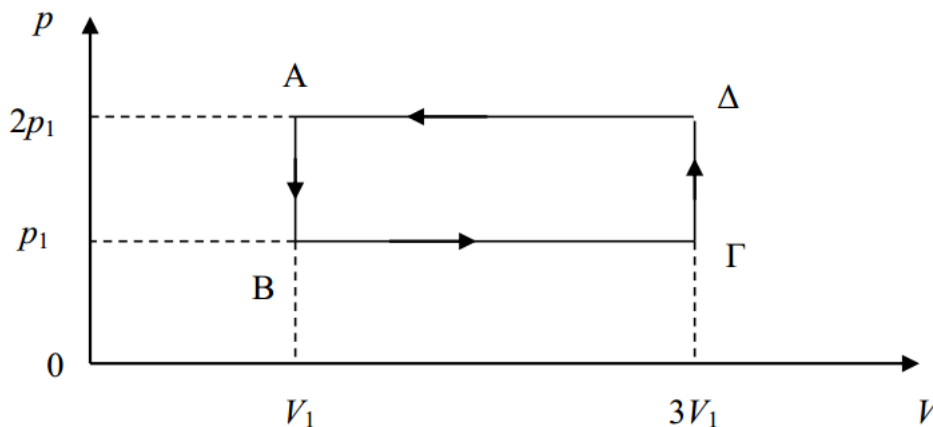
(β) $\frac{4Mv}{21}$

(γ) $\frac{Mv}{21}$

(δ) $\frac{3Mv}{21}$

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

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



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

(α) $2P_1V_1$

(β) $-2P_1V_1$

(γ) $\frac{P_1V_1}{2}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας [2+8=9 μονάδες]

Θέμα Γ

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

- ΑΒ: Ισοβαρής εκτόνωση μέχρι να διπλασιάσει τον όγκο του,
- ΒΓ: ισόθερμη εκτόνωση μέχρι να διπλασιάσει τον όγκο που είχε στην κατάσταση Β,

- ΓΔ: ισόχωρη ψύξη μέχρι το αέριο να αποκτήσει την θερμοκρασία που είχε στην κατάσταση Α
 - ΔΑ: ισόθερμη συμπίεση μέχρι να επανέλθει στην αρχική κατάσταση Α.
- 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 Α.
- 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 ισόθερων του παραπάνω κύκλου.

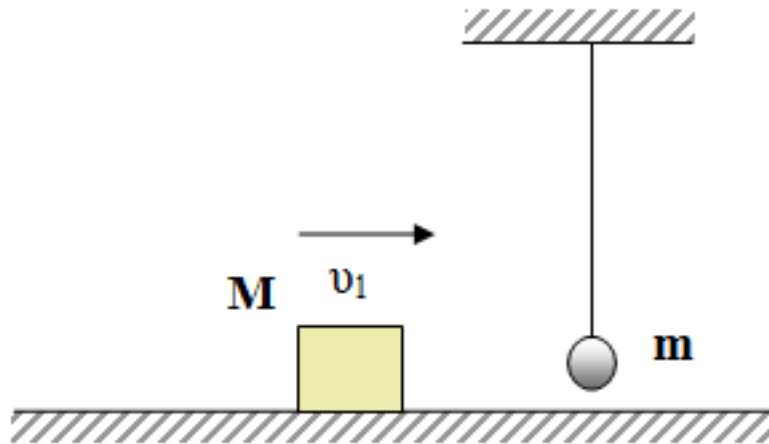
Δίνεται: $\ln 2 = 0,7$

[5+5+5+5 μονάδες]

Θέμα Δ

Ένα σώμα μάζας $M = 4kg$ κινούμενο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται μετωπικά, έχοντας ταχύτητα v_1 με μια ακίνητη σφαίρα μάζας $m = 3kg$, η οποία είναι κρεμασμένη με νήμα μήκους $L = 0,9m$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Μετά την κρούση η σφαίρα εκτρέπεται, φτάνοντας σε μέγιστο ύψος $H = 0,45m$, ενώ το σώμα μάζας M διανύει απόσταση $d = 4m$ 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

- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.
- Ελέγχουμε τα αποτελέσματα μας.

Επιμέλεια: Δρ. Μιχάλης Καραδημητρίου

Καλή Επιτυχία!