



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ΦΥΣΙΚΗ

Β' Γενικού Λυκείου

Θετικών Σπουδών

Σάββατο 30 Μαΐου 2020 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 - Α4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

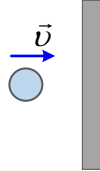
- A1.** Σε μια αδιαβατική αντιστρεπτή εκτόνωση ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου:
- α. η πίεση του αερίου αυξάνεται.
 - β. η θερμοκρασία του αερίου αυξάνεται.
 - γ. η θερμοκρασία του αερίου μειώνεται.
 - δ. ο όγκος του αερίου μειώνεται.

Μονάδες 5

- A2.** Αν ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση, τότε:
- α. η γραμμική του ταχύτητα παραμένει σταθερή.
 - β. η ορμή του παραμένει σταθερή.
 - γ. το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του παραμένει σταθερό.
 - δ. η κεντρομόλος επιτάχυνση του παραμένει σταθερή.

Μονάδες 5

- A3. Ένα σώμα μάζας m που κινείται οριζόντια με σταθερή ταχύτητα μέτρου u προσκρούει σε λείο κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται οριζόντια με ταχύτητα ίδιου μέτρου.



Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος εξαιτίας της κρούσης του με τον τοίχο, είναι ίσο με:

- α. 0 β. $2 m u$ γ. $m u$ δ. $\frac{m u}{2}$

Μονάδες 5

- A4. Κατά τη διάρκεια μιας αντιστρεπτής μεταβολής, μία ποσότητα ιδανικού αερίου αποδίδει στο περιβάλλον θερμότητα 400 J , ενώ η εσωτερική του ενέργεια αυξάνεται κατά 200 J . Στη διάρκεια της μεταβολής αυτής το αέριο:

- α. απορροφά από το περιβάλλον έργο 600 J .
β. αποδίδει στο περιβάλλον έργο 600 J .
γ. απορροφά από το περιβάλλον έργο 200 J .
δ. αποδίδει στο περιβάλλον έργο 200 J .

Μονάδες 5

- A5. 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.

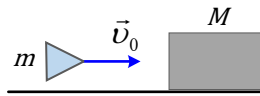
- α. Δύο σώματα που εκτοξεύονται οριζόντια από το ίδιο ύψος, εκτελούν οριζόντιες βολές με το ίδιο βεληνεκές.
β. Η εσωτερική ενέργεια ενός ιδανικού αερίου εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία του.
γ. Η μεταφορά θερμότητας από ένα ψυχρό σε ένα θερμό σώμα, χωρίς δαπάνη ενέργειας, παραβιάζει το δεύτερο θερμοδυναμικό νόμο.
δ. Ο συντελεστής απόδοσης μιας θερμικής μηχανής μπορεί να γίνει ίσος με 1.
ε. Όταν δύο σώματα συγκρούονται, οι μεταβολές των ορμών τους εξαιτίας της κρούσης είναι αντίθετες.

Μονάδες 5



ΘΕΜΑ Β

- B1.** Κιβώτιο μάζας $M = 9m$ είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Βλήμα μάζας m που κινείται οριζόντια με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_0 σφηνώνεται ακαριαία στο κέντρο του κιβωτίου. Μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα διανύει διάστημα s_1 πάνω στο οριζόντιο δάπεδο μέχρι να σταματήσει.



Αν το βλήμα διαπεράσει ακαριαία το κιβώτιο διερχόμενο από το κέντρο του και εξέλθει με ταχύτητα μέτρου $\frac{v_0}{10}$, τότε το διάστημα που θα διανύσει το κιβώτιο πάνω στο οριζόντιο δάπεδο μέχρι να σταματήσει, θα είναι:

- α.** $s_2 = s_1$ **β.** $s_2 = \frac{s_1}{2}$ **γ.** $s_2 = 2 s_1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

- B2.** Σε ένα ρολόι ο ωροδείκτης και ο λεπτοδείκτης δείχνουν τη 12η ώρα ακριβώς. Οι δύο δείκτες θα συναντηθούν ξανά για πρώτη φορά μετά από χρόνο:

- α.** 1 h **β.** $\frac{12}{11}$ h **γ.** 2 h

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

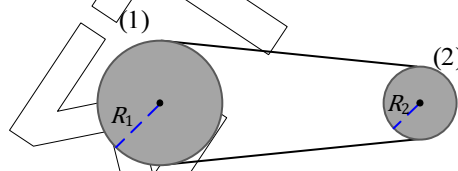
- B3.** Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου εκτελεί ισοβαρή αντιστρεπτή μεταβολή AB. Αν η ενεργός ταχύτητα των μορίων του αερίου στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας B είναι διπλάσια από την ενεργό ταχύτητα των μορίων του αερίου στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A, τότε το πηλίκο $\frac{\bar{K}_B}{\bar{K}_A}$ της μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων του αερίου στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας B προς την μέση κινητική ενέργεια των μορίων του αερίου στη κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A, είναι ίσο με:
- α. 1 β. 2 γ. 4**
- Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

- B4.** Δύο τροχαλίες (1) και (2) με ακτίνες R_1 και $R_2 = \frac{R_1}{2}$ αντίστοιχα, συνδέονται μεταξύ τους με έναν μη εκτατό μάντα.



Αν ο αριθμός των περιστροφών που εκτελεί η τροχαλία (1) σε ορισμένο χρόνο είναι ίσος με N_1 , τότε ο αριθμός των περιστροφών που εκτελεί η τροχαλία (2) στον ίδιο χρόνο είναι:

- α. $N_2 = \frac{N_1}{2}$ β. $N_2 = N_1$ γ. $N_2 = 2N_1$**

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ΘΕΜΑ Γ

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου καταλαμβάνει όγκο $V_A = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, σε πίεση $p_A = 4 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ και θερμοκρασία $T_A = 300 \text{ K}$. Το αέριο εκτελεί κυκλική μεταβολή, η οποία αποτελείται από τις ακόλουθες διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές:

ΑΒ: Ισόθερμη συμπίεση, μέχρι να υποδιπλασιαστεί ο όγκος του.

ΒΓ: Ισοβαρή εκτόνωση.

ΓΑ: Ισόχωρη ψύξη μέχρι να επιστρέψει στην αρχική του κατάσταση.

Γ1. Να υπολογίσετε την πίεση του αερίου στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Β και την απόλυτη θερμοκρασία του αερίου στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Γ.

Μονάδες 5

Γ2. Να παραστήσετε γραφικά την παραπάνω κυκλική μεταβολή σε διάγραμμα πίεσης - όγκου ($p-V$) με βαθμολογημένους άξονες.

Μονάδες 4

Γ3. Να υπολογίσετε το συνολικό έργο που παράγεται από το αέριο κατά την παραπάνω κυκλική μεταβολή.

Μονάδες 5

Γ4. Να υπολογίσετε το συντελεστή απόδοσης μίας θερμικής μηχανής που λειτουργεί με βάση τον παραπάνω κύκλο.

Μονάδες 5

Μία μηχανή Carnot λειτουργεί μεταξύ των ακραίων θερμοκρασιών που εμφανίζονται στον προηγούμενο κύκλο ΑΒΓΑ. Το ωφέλιμο έργο που παράγει η θερμική μηχανή Carnot σε κάθε κύκλο λειτουργίας της είναι ίσο με 500 J.

Γ5. Να υπολογίσετε το έργο που παράγεται κατά την ισόθερμη εκτόνωση, σε κάθε κύκλο λειτουργίας της μηχανής Carnot.

Μονάδες 6

$$\text{Δίνεται } \ln\left(\frac{1}{2}\right) = -0,7$$

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 0,2 \text{ kg}$ βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο τραπέζι, που βρίσκεται σε ύψος h πάνω από το οριζόντιο δάπεδο. Το σώμα Σ_1 εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση συχνότητας $f = \frac{75}{\pi} \text{ Hz}$ δεμένο στο ένα άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους $\ell = 0,2 \text{ m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο.

Να υπολογίσετε:

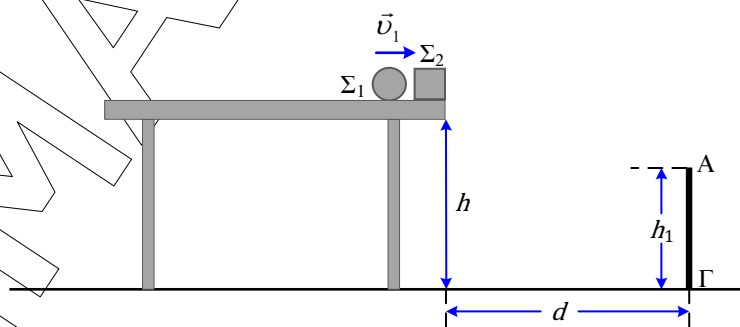
Δ1. i. τα μέτρα της γραμμικής ταχύτητας και της κεντρομόλου επιτάχυνσης του σώματος Σ_1 .

Μονάδες 3

ii. το μέτρο της τάσης του νήματος που δέχεται το σώμα Σ_1 .

Μονάδες 3

Ένα άλλο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1,8 \text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο στην άκρη του τραπεζιού. Σε οριζόντια απόσταση d από το σώμα Σ_2 βρίσκεται ακίνητη μία κατακόρυφη λεπτή ράβδος ΑΓ, ύψους $h_1 = 0,35 \text{ m}$, της οποίας το κάτω άκρο Γ ακουμπά στο οριζόντιο δάπεδο. Κάποια στιγμή το νήμα κόβεται και το σώμα Σ_1 αρχίζει να κινείται πάνω στο τραπέζι και, όταν συναντά το σώμα Σ_2 , συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με αυτό. Μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα που δημιουργείται εκτελεί οριζόντια βολή και προσκρούει στο κάτω άκρο Γ της ράβδου ΑΓ, με ταχύτητα μέτρου $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



Δ2. i. το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση καθώς και το ποσό θερμότητας που παράχθηκε εξαιτίας της κρούσης.

Μονάδες 4

ii. το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_1 εξαιτίας της κρούσης.

Μονάδες 4



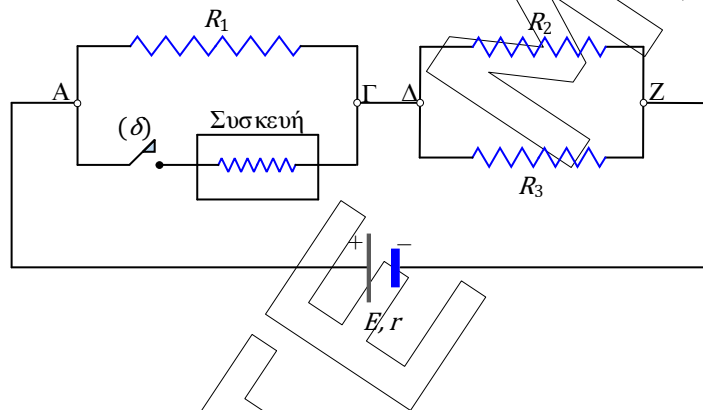
2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

- Δ3.** i. το ύψος h του τραπεζιού και το βεληνεκές της οριζόντιας βολής. **Μονάδες 4**
- ii. το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος κατά τη διάρκεια της πτώσης του. **Μονάδες 2**
- Δ4.** την ελάχιστη συχνότητα με την οποία θα πρέπει να περιστρέφεται το σώμα Σ_1 πριν κοπεί το νήμα, ώστε μετά την πλαστική κρούση του με το σώμα Σ_2 , το συσσωμάτωμα να περάσει πάνω από τη ράβδο ΑΓ. **Μονάδες 5**

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

ΘΕΜΑ Γ (ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ)

Μία ηλεκτρική πηγή με ΗΕΔ $E = 60 \text{ V}$ και εσωτερική αντίσταση $r = 2 \Omega$ τροφοδοτεί το κύκλωμα που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Οι αντιστάτες του κυκλώματος έχουν ωμικές αντιστάσεις $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$ και $R_3 = 6 \Omega$. Τα άκρα του αντιστάτη R_1 συνδέονται μέσω διακόπτη (δ) με τα άκρα μιας θερμικής συσκευής που έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας $P_K = 108 \text{ W}$ και $V_K = 18 \text{ V}$. Αρχικά, ο διακόπτης (δ) είναι ανοικτός.



Να υπολογίσετε:

Γ1. την ισοδύναμη αντίσταση ολόκληρου του κυκλώματος.

Μονάδες 5

Γ2. την πολική τάση της πηγής.

Μονάδες 5

Γ3. τις εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τους αντιστάτες R_2 και R_3 και την ηλεκτρική ισχύ που καταναλώνει ο αντιστάτης R_2 .

Μονάδες 5

Γ4. την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει το εξωτερικό τμήμα του κυκλώματος σε kWh (κιλοβατώρες) αν λειτουργεί για χρόνο $\Delta t = 100 \text{ h}$.

Μονάδες 5

Κάποια στιγμή κλείνουμε το διακόπτη (δ).

Γ5. Να εξετάσετε αν η θερμική συσκευή λειτουργεί κανονικά μετά το κλείσιμο του διακόπτη (δ).

Μονάδες 5