



**ΤΑΞΗ:** Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ:** ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΦΥΣΙΚΗ

**Ημερομηνία: Σάββατο 16 Μαΐου 2020**  
**Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες**

### ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία την συμπληρώνει σωστά.

**Α1.** Μικρό σώμα μάζας  $m$  κινείται οριζόντια έχοντας ορμή μέτρου  $p$  και συγκρούεται κάθετα και ελαστικά με κατακόρυφο τείχος. Εάν γνωρίζουμε ότι το σώμα αποκτά μετά την κρούση αντίθετη ορμή μέτρου  $p$  το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος είναι:

- α. μηδέν
- β.  $p$
- γ.  $2p$
- δ.  $\frac{p}{2}$

**Μονάδες 5**

**Α2.** Ιδανικό αέριο εκτονώνεται ισόθερμα μέχρι διπλασιασμού του όγκου του. Η ενεργός ταχύτητα των μορίων του:

- α. διπλασιάζεται
- β. τετραπλασιάζεται
- γ. παραμένει σταθερή
- δ. υποδιπλασιάζεται

**Μονάδες 5**

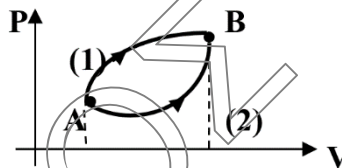
**Α3.** Στην ομαλή κυκλική κίνηση ενός υλικού σημείου:

- α. η επιτάχυνση του, είναι μηδέν.
- β. το διάνυσμα της γραμμικής του ταχύτητας είναι εφαπτόμενο στην τροχιά.
- γ. το διάνυσμα της γραμμικής του ταχύτητας είναι στην ακτινική διεύθυνση.
- δ. το διάνυσμα της επιτάχυνσης του, είναι εφαπτόμενο στην τροχιά.

**Μονάδες 5**

**A4.** Ιδανικό αέριο αρχικά βρίσκεται στην κατάσταση ισορροπίας Α. Το αέριο μπορεί να μεταβεί αντιστρεπτά στην κατάσταση ισορροπίας Β με μια από τις δύο διαδρομές που παριστάνονται γραφικά στο διάγραμμα P-V του σχήματος. Για το έργο  $W$  που παράγει το αέριο, το ποσό θερμότητας  $Q$  που απορροφά και τη μεταβολή της εσωτερικής του ενέργειας  $\Delta U$  σε κάθε διαδρομή ισχύει:

- α.  $W_1=W_2$ .
- β.  $W_1<W_2$ .
- γ.  $\Delta U_1=\Delta U_2$ .
- δ.  $Q_1=Q_2$ .



**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. Κατά την κρούση δύο σωμάτων που αποτελούν μονωμένο σύστημα, ισχύει ότι  $\Delta \vec{p}_1 + \Delta \vec{p}_2 = \vec{0}$ , (όπου  $\Delta \vec{p}_1$  η μεταβολή ορμής του πρώτου σώματος και  $\Delta \vec{p}_2$  η μεταβολή ορμής του δεύτερου σώματος).
- β. Όταν ένα σώμα εκτελεί οριζόντια βολή από μικρό ύψος στο κενό, ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας του είναι σταθερός
- γ. Κατά την αδιαβατική εκτόνωση ενός ιδανικού αερίου, το αέριο ψύχεται.
- δ. Ο δεύτερος θερμοδυναμικός νόμος επιτρέπει την κατασκευή θερμικής μηχανής με απόδοση 100%.
- ε. Η σχέση που συνδέει στην ομαλή κυκλική κίνηση το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας  $v$  με το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας  $\omega$ , είναι  $\frac{v}{\omega} = \frac{1}{R}$ .

**Μονάδες 5**

### **ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Το ποδήλατο ενός ακροβάτη αποτελείται από 2 τροχούς με διαφορετικές ακτίνες  $R_1$  και  $R_2$  με  $R_1 > R_2$  και κινείται με σταθερή ταχύτητα. Εάν γνωρίζουμε ότι, όταν ο μεγαλύτερος τροχός ολοκληρώνει 10 περιστροφές ο μικρότερος έχει κάνει λιγότερες από 20 περιστροφές, η σχέση που μπορεί να συνδέει τις ακτίνες των δύο τροχών είναι:

- α.  $R_1 = 1,5R_2$       β.  $R_1 = 2,5R_2$       γ.  $R_1 = 2R_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

**Μονάδες 4**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

- B2.** Σώμα μάζας  $M$  βρίσκεται ακίνητο στην άκρη ενός τραπέζιου και απέχει από το έδαφος ύψος  $H$ . Βλήμα μάζας  $m$  κινούμενο οριζόντια με ταχύτητα μέτρου  $u_0$  διαπερνά το ακίνητο κιβώτιο και εξέρχεται από το κιβώτιο με ταχύτητα μέτρου  $\frac{u_0}{2}$ , ενώ το κιβώτιο αποκτά ταχύτητα μέτρου  $u_1$  και εκτελεί οριζόντια βολή. Εάν ο λόγος των μαζών κιβωτίου – βλήματος είναι  $\frac{M}{m} = 100$ :

- B2.1.** το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά το κιβώτιο αμέσως μετά την κρούση είναι:

**α.**  $u_1 = \frac{u_0}{200}$       **β.**  $u_1 = \frac{u_0}{100}$       **γ.**  $u_1 = 100u_0$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

- B2.2.** Εάν το βλήμα αντί να διαπεράσει το κιβώτιο, συγκρούονταν πλαστικά με αυτό, και το συσσωμάτωμα εκτελούσε επίσης οριζόντια βολή από το ύψος  $H$ , η μέγιστη οριζόντια απόσταση  $s_2$  που θα διένυε το συσσωμάτωμα μέχρι να φτάσει στο έδαφος και η μέγιστη οριζόντια απόσταση  $s_1$  που θα διένυε το κιβώτιο στην πρώτη κρούση συνδέονται με τη σχέση:

**α.**  $\frac{s_1}{s_2} = \frac{1}{2}$       **β.**  $\frac{s_1}{s_2} = \frac{101}{200}$       **γ.**  $\frac{s_1}{s_2} = \frac{200}{101}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

**ΘΕΜΑ Γ**

Ιδανικό αέριο θερμικής μηχανής εκτελεί τον αντιστρεπτό κύκλο ΑΒΓΔΑ.

**Πίνακας 1**

Μεταβολή	Q (J)	W (J)	$\Delta U$ (J)
<b>ΑΒ</b> Ισοβαρής εκτόνωση	4000		2400
<b>ΒΓ</b> Ισόχωρη θέρμανση			4800
<b>ΓΔ</b> Αδιαβατική εκτόνωση			
<b>ΔΑ</b> Ισόθερμη συμπίεση		-4480	
<b>ΑΒΓΔΑ</b> Κυκλική μεταβολή			

- Γ1.** Να φτιάξετε ποιοτικά το διάγραμμα πίεσης – όγκου,  $P - V$ , για την κυκλική μεταβολή.  
**Μονάδες 6**
- Γ2.** Να συμπληρώσετε τον πίνακα 1.  
**Μονάδες 6**
- Γ3.** Να υπολογίσετε τον συντελεστή απόδοσης της θερμικής μηχανής.  
**Μονάδες 5**

Γ4. Να συμπληρώσετε τον πίνακα 2.

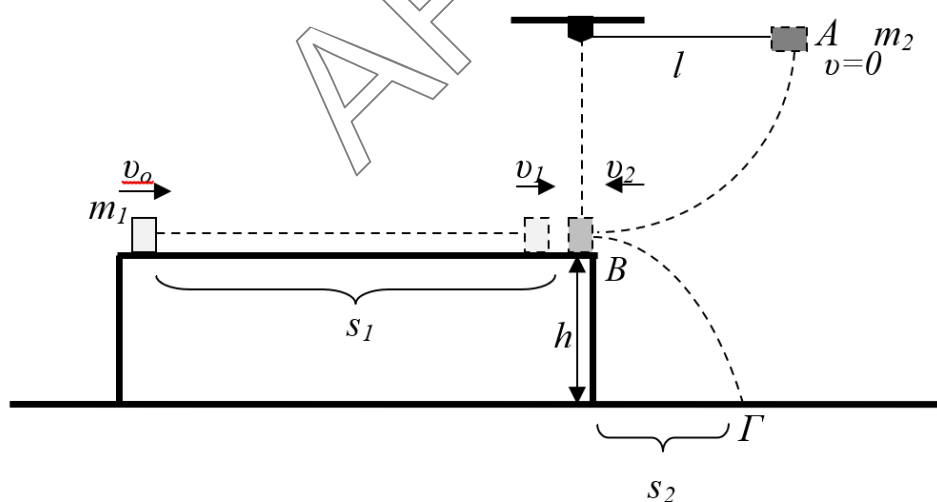
Πίνακας 2

Καταστάσεις ισορροπίας	P (Pa)	V (m <sup>3</sup> )	T (K)
A	$1,6 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^{-2}$	300
B			
Γ			
Δ	$0,1 \cdot 10^5$		

Μονάδες 8

### ΘΕΜΑ Δ

Σώμα μάζας  $m_1 = 3 \text{ kg}$  εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα  $v_0 = 11 \text{ m/s}$  και κινείται κατά μήκος οριζόντιου επιπέδου με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu$ . Αφού διανύσει απόσταση ίση με  $s_1 = 5,25 \text{ m}$  και έχοντας αποκτήσει ταχύτητα ίση με  $v_1 = 10 \text{ m/s}$ , φτάνει στο σημείο Β ταυτόχρονα με δεύτερο σώμα μάζας  $m_2 = 2 \text{ kg}$  το οποίο είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους  $l = 1,25 \text{ m}$ . Το σώμα μάζας  $m_2$  έχει αφηθεί από το σημείο Α, με το νήμα οριζόντιο, και αφού διαγράψει το κατακόρυφο τεταρτοκύκλιο που φαίνεται στο σχήμα, διερχόμενο από το κατώτατο σημείο της τροχιάς του Β, με ταχύτητα μέτρο  $v_2$ , συγκρούεται πλαστικά με το σώμα μάζας  $m_1$ . Τη στιγμή της κρούσης σπάει το νήμα και το συσσωμάτωμα που δημιουργείται κινείται με ταχύτητα μέτρου  $V$ , με κατεύθυνση ίδια με την κατεύθυνση της ταχύτητας  $v_1$ , εκτελώντας οριζόντια βολή από ύψος  $h = 0,45 \text{ m}$ .



**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2020**  
Β' ΦΑΣΗ**E\_3.Φλ2Θ(ε)**

**Δ1.** Να βρείτε την τιμή του συντελεστή τριβή ολίσθησης σώματος μάζας  $m_1$  και τραπέζιού.

**Μονάδες 5**

**Δ2.** Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος που ασκείται στο σώμα μάζας  $m_2$  ακριβώς πριν την κρούση στη θέση Β.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Να προσδιορίσετε την απώλεια μηχανικής ενέργειας κατά την κρούση καθώς και το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος μάζας  $m_2$  κατά την κρούση.

**Μονάδες 3+3**

**Δ4.** Να βρείτε τη μέγιστη οριζόντια μετατόπιση  $s_2$  του συσσωματώματος κατά την οριζόντια βολή, να γράψετε την εξίσωση της κινητικής ενέργειας σε συνάρτηση με τον χρόνο ( $K - t$ ), και να την παραστήσετε γραφικά, θεωρώντας ως στιγμή  $t_0=0s$  τη στιγμή της κρούσης.

**Μονάδες 2+4+2**

Θεωρήστε ότι τα σώματα έχουν αμελητέες διαστάσεις και πως το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

ΣΥΝΕΛΕΓΜΕΝΟ  
ΑΡΙΘΜΑ