

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 20 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2019
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΘΕΜΑ Α

A1. Μια σφαίρα Σ_1 μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Σ_2 μάζας m_2 ($m_2 > m_1$). Μετά την κρούση η σφαίρα Σ_1 :

- α.** συνεχίζει να κινείται στην ίδια κατεύθυνση.
- β.** κινείται στην αντίθετη κατεύθυνση από την αρχική.
- γ.** κινείται σε κατεύθυνση κάθετη της αρχικής.
- δ.** ακινητοποιείται.

Μονάδες 5

A2. Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων ισχύει ότι:

- α.** η μηχανική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων παραμένει σταθερή.
- β.** η μηχανική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων αυξάνεται.
- γ.** η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων παραμένει σταθερή.
- δ.** η ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων παραμένει σταθερή.

Μονάδες 5

A3. Δύο μικρά σώματα με μάζες m και $4m$, που κινούνται στην ίδια ευθεία με αντίθετες κατευθύνσεις και ταχύτητες v_1 και v_2 αντίστοιχα, συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά. Αν η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και το συσσωμάτωμα ακινητοποιείται, τότε τα δύο σώματα πριν την κρούση είχαν:

- α.** αντίθετες ταχύτητες.
- β.** ίσες ορμές.
- γ.** αντίθετες ορμές.
- δ.** ίσες κινητικές ενέργειες.

Μονάδες 5

A4. Δύο σφαίρες Α και Β με ίσες μάζες, μία εκ των οποίων είναι ακίνητη, συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Το ποσοστό της μεταβιβαζόμενης ενέργειας από τη σφαίρα που κινείται στην αρχικά ακίνητη σφαίρα είναι:

- α.** 0%
- β.** 50%
- γ.** 40%
- δ.** 100%.

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. Σε όλες τις ανελαστικές κρούσεις οι διευθύνσεις των ταχυτήτων των σωμάτων που συγκρούονται, είναι παράλληλες.

β. Κατά τη διάρκεια μιας κρούσης που γίνεται σε αμελητέο χρόνο, η δυναμική ενέργεια των σωμάτων που συγκρούονται δεν μεταβάλλεται.

γ. Η πλαστική κρούση είναι ειδική περίπτωση ελαστικής κρούσης.

δ. Όταν μία σφαίρα προσκρούει ελαστικά και πλάγια σε έναν τοίχο, τότε η γωνία πρόσπτωσης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία ανάκλασης.

ε. Με κριτήριο τις διευθύνσεις που κινούνται τα σώματα πριν συγκρουστούν, οι κρούσεις διακρίνονται σε κεντρικές, έκκεντρες και πλάγιες.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Ένα σώμα με μάζα m_1 κινούμενο με ταχύτητα v_1 συγκρούεται κεντρικά με άλλο ακίνητο σώμα μάζας m_2 . Μετά την κρούση το σώμα

μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα $v_1' = -\frac{1}{2} v_1$ και το σώμα μάζας m_2 με

ταχύτητα $v_2' = \frac{1}{4} v_1$. Η σύγκρουση των σωμάτων είναι:

α) ανελαστική.

β) ελαστική.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B2. Ένα αυτοκίνητο Α μάζας M βρίσκεται σταματημένο σε κόκκινο φανάρι. Ένα άλλο αυτοκίνητο Β μάζας m , ο οδηγός του οποίου είναι απρόσεκτος, πέφτει στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου Α. Η κρούση θεωρείται κεντρική και πλαστική. Αν αμέσως μετά την κρούση το

συσσωμάτωμα έχει το $\frac{1}{3}$ της κινητικής ενέργειας που είχε το σύστημα αμέσως πριν την κρούση, τότε θα ισχύει:

α. $\frac{m}{M} = \frac{1}{6}$

β. $\frac{m}{M} = \frac{1}{2}$

γ. $\frac{m}{M} = \frac{1}{3}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B3. Μια μικρή σφαίρα Σ_1 , μάζας m_1 , συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη μικρή σφαίρα Σ_2 , μάζας m_2 . Μετά την κρούση οι σφαίρες κινούνται με αντίθετες κατευθύνσεις και τα μέτρα των ταχυτήτων τους $\dot{u}_1$ και $\dot{u}_2$ αντίστοιχα συνδέονται με τη σχέση

$$|\dot{u}_1| = 2|\dot{u}_2| \cdot \frac{m_2}{m_1} . \text{ Ο λόγος των μαζών των δύο σφαιρών } \frac{m_2}{m_1} , \text{ είναι ίσος με:}$$

α. 1.

β. $\frac{1}{5}$.

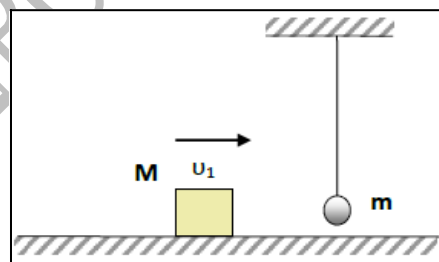
γ. 5.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα μάζας $M = 4 \text{ Kg}$ κινούμενο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται μετωπικά και ανελαστικά, έχοντας ταχύτητα u_1 με μια ακίνητη σφαίρα μάζας $m = 3 \text{ Kg}$, η οποία είναι κρεμασμένη με νήμα μήκους $\ell = 0,9 \text{ m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Μετά την κρούση η σφαίρα εκτρέπεται και η μέγιστη γωνία που σχηματίζει το νήμα με την αρχική κατακόρυφη θέση του είναι $\varphi = 60^\circ$, 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:



Γ1. την ταχύτητα $\dot{u}_2$ της σφαίρας αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Γ2. την ταχύτητα $\dot{u}_1$ του σώματος μάζας M αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Γ3. την ταχύτητα u_1 του σώματος μάζας M ελάχιστα πριν την κρούση.

Μονάδες 6

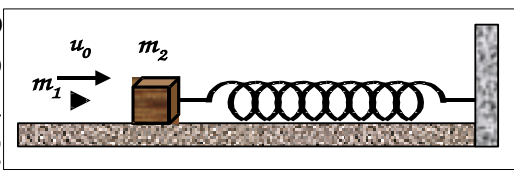
Γ4. το μέτρο της τάσης του νήματος, αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 7

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Βλήμα μάζας $m_1 = 250 \text{ g}$ κινείται οριζόντια και προσκρούει με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 100 \text{ m/s}$ σε ακίνητο ξύλινο κύβο μάζας $m_2 = 12,25 \text{ Kg}$. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει ολισθαίνει πάνω σε οριζόντιο επίπεδο συμπιέζοντας ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$.



Το ελατήριο είναι τοποθετημένο με τον άξονά του κατά τη διεύθυνση της κίνησης του βλήματος και το άλλο του άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο κατακόρυφο τοίχωμα. Επιπλέον το ελατήριο έχει το ελεύθερο άκρο του σ' επαφή με τον κύβο και βρίσκεται στο φυσικό του μήκος. Δεδομένου ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του συσσωματώματος και του επιπέδου είναι $\mu = 0,2$, να βρείτε:

Δ1. την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την μετωπική κρούση.

Μονάδες 6

Δ2. το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του βλήματος που έγινε θερμότητα εξαιτίας της πλαστικής κρούσης.

Μονάδες 6

Δ3. τη μέγιστη συμπίεση του ελατηρίου.

Μονάδες 7

Δ4. τη συνολική θερμότητα που αναπτύσσεται, μέχρι η ταχύτητα του συσσωματώματος, να μηδενισθεί για πρώτη φορά μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Οδηγίες προς υποψηφίους

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.

2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.

3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.

4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή μόνο με **μαύρο** στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.

5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.

6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ