

2^ο Διαγώνισμα Γ Λυκείου

Δευτέρα 05 Σεπτεμβρίου 2022

Διάρκεια Εξέτασης 3 ώρες

Όνοματεπώνυμο.....

Αξιολόγηση :

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις Α1 ως και Α4 επιλέξτε την σωστή απάντηση:

Α1. Απλός αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί ταλάντωση πλάτους A . Διατηρούμε σταθερό το πλάτος της ταλάντωσης και διπλασιάζουμε την μάζα του ταλαντούμενου σώματος.

- α) Η περίοδος της ταλάντωσης διπλασιάζεται
- β) Η ενέργεια της ταλάντωσης παραμένει σταθερή
- γ) Το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας διπλασιάζεται
- δ) Το μέτρο της μέγιστης επιτάχυνσης διπλασιάζεται

(Μονάδες 5)

Α2. Σφαίρα Σ_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Σ_2 τετραπλάσιας μάζας. Μετά την κρούση

- α) Η σφαίρα Σ_1 παραμένει ακίνητη
- β) Η σφαίρα Σ_1 συνεχίζει να κινείται στην ίδια κατεύθυνση
- γ) Όλη η κινητική ενέργεια της σφαίρας Σ_1 μεταφέρθηκε στη σφαίρα Σ_2

δ) Ισχύει $|\overrightarrow{\Delta p_1}| = |\overrightarrow{\Delta p_2}|$, όπου $\overrightarrow{\Delta p_1}$, $\overrightarrow{\Delta p_2}$ οι μεταβολές των ορμών των δύο σφαιρών

(Μονάδες 5)

A3. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας του είναι μέγιστος σε απόλυτη τιμή όταν

α) Η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης του σώματος είναι μηδέν

β) Η ορμή του σώματος είναι μηδέν

γ) Η δύναμη επαναφοράς που δέχεται το σώμα είναι μηδέν

δ) Η κινητική ενέργεια του σώματος είναι μέγιστη

(Μονάδες 5)

A4. Δυο κινούμενα σώματα αποτελούν ένα σύστημα σωμάτων. Το σύστημα των δύο σωμάτων

α) θα μπορούσε να έχει ορμή και κινητική ενέργεια ίσες με μηδέν

β) θα μπορούσε να έχει ορμή ίση με μηδέν και κινητική ενέργεια μη μηδενική

γ) θα μπορούσε να έχει μη μηδενική ορμή και κινητική ενέργεια μηδέν

δ) απαραίτητως πρέπει να έχει ορμή και κινητική ενέργεια μη μηδενικές

(Μονάδες 5)

A5. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες:

α. Η κινητική και η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης στην απλή αρμονική ταλάντωση είναι αρμονικές συναρτήσεις του χρόνου

β. Στην απλή αρμονική ταλάντωση το έργο της δύναμης επαναφοράς σε μια περίοδο είναι μηδέν

γ. Στις κρούσεις μεταξύ σωματιδίων στον μικρόκοσμο δεν διατηρείται η ορμή

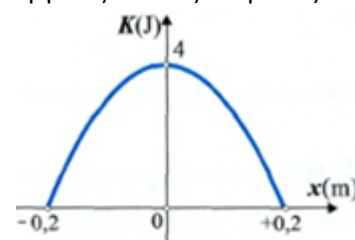
δ. Ένα σώμα που ισορροπεί ακίνητο κάποια στιγμή διασπάται σε δύο κομμάτια. Τα κομμάτια αυτά αμέσως μετά δεν θα μπορούσαν να κινούνται σε κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις

ε. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης είναι ομόρροπα κάθε φορά που το σώμα κινείται προς την θέση ισορροπίας του

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας K ενός σώματος που



εκτελεί Α.Α.Τ σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x από την θέση ισορροπίας

A) Στη θέση $x=0,1\text{m}$ η κινητική ενέργεια K και η δυναμική ενέργεια U ικανοποιούν τη σχέση :

α) $K=U$

β) $K=3U$

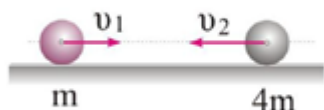
γ) $K=2U$

(Μονάδες 2)

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(Μονάδες 6)

B2. Δύο σφαίρες Α και Β με μάζες m και $4m$ κινούνται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η κινητική ενέργεια κάθε σφαίρας πριν την κρούση είναι ίση με K . Οι σφαίρες συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος εξαιτίας της κρούσης είναι:

α) $-\frac{9}{5}K$

β) $-\frac{4}{5}K$

γ) $-\frac{3}{5}K$

(Μονάδες 2)

Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(Μονάδες 6)

Β3. Ένα βλήμα μάζας m κινείται οριζόντια και ευθύγραμμα με ταχύτητα μέτρου u . Σε κάποια χρονική στιγμή εκρήγνυται σε δύο κομμάτια ίσης μάζας $m_1 = m_2 = \frac{m}{2}$. Το ένα από αυτά αμέσως μετά την έκρηξη κινείται κάθετα ως προς την αρχική διεύθυνση και με ταχύτητα $u_1 = u$. Η ταχύτητα του άλλου κομματιού μπορεί να αναλυθεί σε δύο κάθετες συνιστώσες που έχουν μέτρα

α) u και u

β) u και $2u$

γ) $2u$ και $2u$

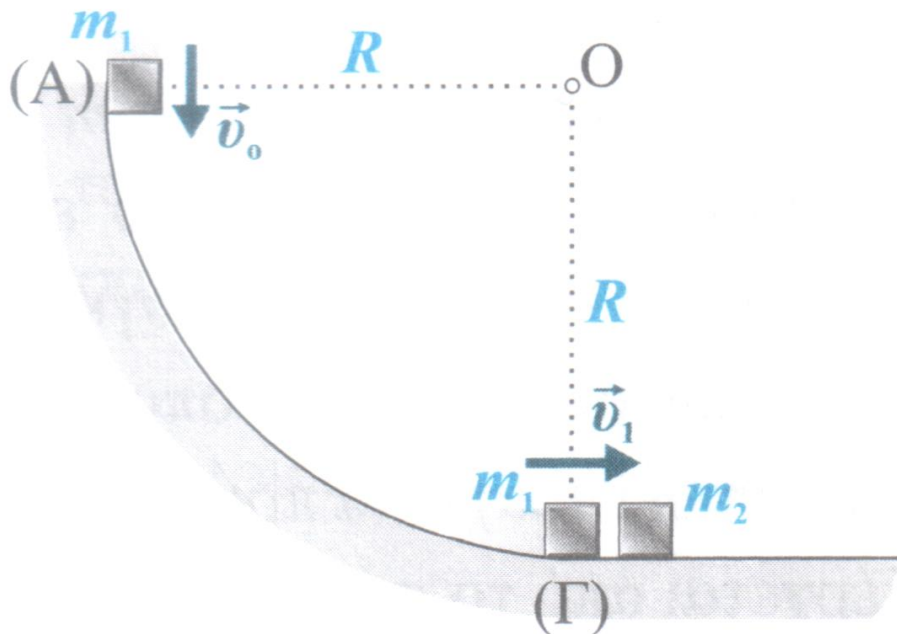
(Μονάδες 2)

Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(Μονάδες 7)

ΘΕΜΑ Γ

Από την κορυφή A λείου τεταρτοκυκλίου ακτίνας $R=1\text{m}$ εκτοξεύουμε σώμα (1) μάζας $m_1=1\text{kg}$ με κατακόρυφη ταχύτητα $\vec{u}_0$. Το σώμα (1) κινείται στο τεταρτοκύκλιο και φτάνοντας στη βάση Γ αυτού συναντά ακίνητο σώμα (2) μάζας $m_2=2\text{kg}$. Τα δύο σώματα συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά και μετά την κρούση το σώμα (1) επιστρέφει στο τεταρτοκύκλιο φτάνοντας σε μέγιστο ύψος $h_1=0,2\text{m}$ από το οριζόντιο δάπεδο, με το οποίο εμφανίζει τριβή ολίσθησης μέτρου $T=4\text{N}$.



Να υπολογίσετε:

Γ1) Το μέτρο της ορμής του σώματος (1) αμέσως μετά την κρούση

(Μονάδες 6)

Γ2) Το μέτρο της αρχικής ταχύτητας $\vec{u}_0$ του σώματος (1)

(Μονάδες 7)

Γ3) Το ποσοστό επί τοις εκατό της αρχικής ενέργειας του σώματος (1) που μεταβιβάστηκε με την κρούση στο σώμα (2), θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το οριζόντιο επίπεδο που ταυτίζεται με το δάπεδο

(Μονάδες 6)

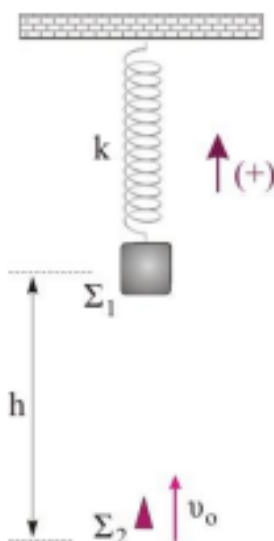
Γ4) Την απόσταση που απέχουν μεταξύ τους τα δύο σώματα τη στιγμή κατά την οποία ακινητοποιούνται και τα δυο στο οριζόντιο δάπεδο.

(Μονάδες 6)

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10 \text{ m/s}^2$. Να θεωρήσετε γνωστό πως όταν το σώμα (1) κινείται στο οριζόντιο δάπεδο, ασκείται σε αυτό τριβή ολίσθησης μέτρου ίσου με $T=4\text{N}$.

ΘΕΜΑ Δ

Στην έλευθερη άκρη ενός κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{N/m}$ του οποίου η άλλη άκρη είναι στερωμένη σε οροφή δένουμε ένα σώμα Σ_1 μάζας $m_1=2\text{kg}$ και το αφήνουμε να ισορροπήσει. Σε κατακόρυφη απόσταση $h=4,4\text{m}$ κάτω από το Σ_1 βρίσκεται σώμα Σ_2 μάζας $m_2=2\text{kg}$ το οποίο αρχικά είναι ακίνητο. Κάποια στιγμή εκτοξεύουμε το σώμα Σ_2 κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου u_0 και όταν φτάσει στο Σ_1 συγκρούεται πλαστικά με αυτό. Το συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος $0,4\text{m}$.



Δ1) Να βρείτε πόσες φορές μηδενίζει η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου σε κάθε περίοδο της ταλάντωσης. Να δικαιολογήσετε της επιλογή σας

(Μονάδες 6)

Δ2) Να βρείτε την αρχική ταχύτητα u_0 του σώματος Σ_2

(Μονάδες 8)

Δ3) Να γράψετε της εξίσωση της απομάκρυνσης του συσσωματώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο θεωρώντας $t=0$ τη στιγμή που ακινητοποιείται για πρώτη φορά μετά την κρούση το συσσωμάτωμα

(Μονάδες 5)

Δ4) Να γράψετε την εξίσωση της δύναμης του ελατηρίου σε συνάρτηση με την απομάκρυνση του συσσωματώματος από την θέση ισορροπίας και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση

(Μονάδες 6)

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

Καλή Επιτυχία!!