
Διαγώνισμα Γ Τάξης Ενιαίου Λυκείου

Κρούσεις - Αρμονική Ταλάντωση

Σύνολο Σελίδων: οκτώ (8) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες
Σάββατο 31 Ιουλίου 2021

Βαθμολογία

--	--	--	--	--	--

 %

Όνοματεπώνυμο:

frontistiriteam

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.

Α.1. Μια μικρή σφαίρα Σ κινούμενη πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με κατακόρυφο τοίχο. Αν η κρούση είναι ελαστική τότε

- (α) η κινητική ενέργεια της σφαίρας αυξάνεται.
- (β) η ορμή της σφαίρας δεν μεταβάλλεται.
- (γ) η κινητική ενέργεια της σφαίρας ελαττώνεται.
- (δ) το μέτρο της ορμής της σφαίρας δεν μεταβάλλεται.

Μονάδες 5

A.2. Ένα σύστημα μάζας- ελατηρίου εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με ενέργεια ταλάντωσης E και συχνότητα f . Αν θέσουμε το ίδιο σύστημα σε ταλάντωση με ενέργεια $4E$, τότε η συχνότητα ταλάντωσης θα :

- (α) μείνει ίδια.
- (β) διπλασιαστεί.
- (γ) τετραπλασιαστεί.
- (δ) υποδιπλασιαστεί .

Μονάδες 5

A.3. Απαραίτητη προϋπόθεση για να ανταλλάξουν ταχύτητες δύο σώματα σε μια κεντρική ελαστική κρούση, είναι αυτά να έχουν :

- (α) αντίθετες ορμές.
- (β) ίδιες μάζες.
- (γ) αντίθετες ταχύτητες.
- (δ) ίδιες κινητικές ενέργειες.

Μονάδες 5

A.4. Το μέτρο της επιτάχυνσης ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση γίνεται μέγιστο τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες :

- (α) η κινητική του ενέργεια γίνεται μέγιστη.
- (β) το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του γίνεται μέγιστο
- (γ) το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του γίνεται ίσο με το μηδέν.
- (δ) η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης γίνεται ίση με το μηδέν.

Μονάδες 5

A.5. Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

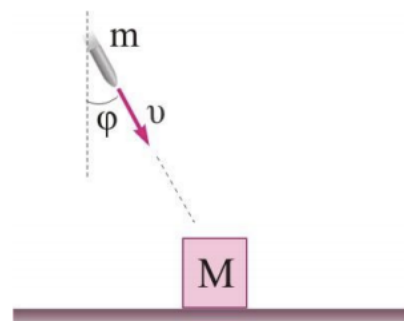
- (α) Η αρχή διατήρησης της ορμής εφαρμόζεται σε κάθε σύστημα σωμάτων, είτε αυτό είναι μονωμένο είτε όχι.
- (β) Σκέδαση ονομάζουμε κάθε φαινόμενο του μικρόκοσμου στο οποίο τα «συγκρουόμενα» σωματίδια αλληλεπιδρούν με σχετικά μεγάλες δυνάμεις για πολύ μικρό χρονικό διάστημα χωρίς να έρχονται σε επαφή μεταξύ τους.
- (γ) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης είναι ομόρροπα κάθε φορά που το σώμα κινείται προς τη θέση ισορροπίας του.
- (δ) Το ελάχιστο χρονικό διάστημα που απαιτείται για να γίνεται η κινητική ενέργεια ίση με τη δυναμική σε ένα απλό αρμονικό ταλαντωτή είναι μικρότερο από $T/2$.
- (ε) Στην πλαστική κρούση ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B.1. Το σώμα μάζας M του σχήματος βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Ένα βλήμα μάζας $m = M$ κινούμενο με ταχύτητα η οποία σχηματίζει γωνία $\phi = 30^\circ$ με την κατακόρυφη διεύθυνση και έχει μέτρο v , σφηνώνεται στο σώμα μάζας M . Το συσσωμάτωμα μετά την κρούση κινείται οριζόντια χωρίς να αναπηδήσει.

Η μεταβολή της ορμής του βλήματος κατά την κρούση έχει μέτρο:



$$\text{(α)} \frac{mv\sqrt{13}}{4}$$

$$\text{(β)} \frac{mv}{4}$$

$$\text{(γ)} \frac{mv\sqrt{13}}{2}$$

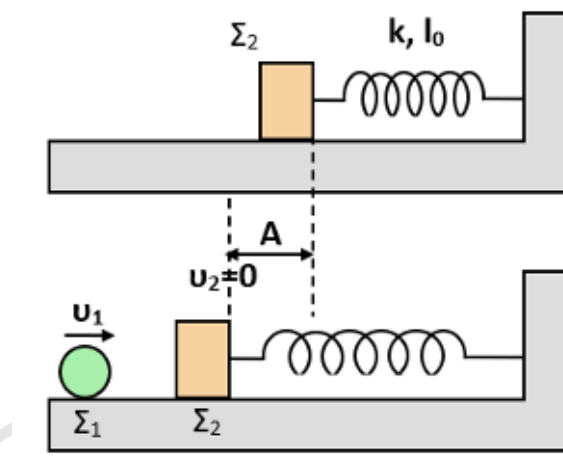
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Β.2. Σώμα Σ_2 , μάζας m_2 , είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k και εκτελεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο απλή αρμονική ταλάντωση με γωνιακή συχνότητα ω και πλάτος A .



Τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_2 διέρχεται από την ακραία θέση της ταλάντωσης, συγκρούεται μετωπικά, ελαστικά και ακαριαία με σώμα Σ_1 , μάζας $m_1 = \frac{m_2}{3}$, το οποίο ακριβώς πριν την κρούση έχει ταχύτητα μέτρου $v_1 = 2A\omega\sqrt{3}$. Το πλάτος A' της νέας ταλάντωσης του Σ_2 θα είναι:

$$\text{(α)} A' = A$$

$$\text{(β)} A' = A\sqrt{3}$$

$$\text{(γ)} A' = 2A$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

B.3. Σώμα αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ από τη θέση μέγιστης θετικής απομάκρυνσης. Το πηλίκο της κινητικής ενέργειας ταλάντωσης προς τη δυναμική ενέργεια ταλάντωσης του σώματος $\left(\frac{K}{U}\right)$ τη χρονική στιγμή $t = \frac{T}{8}$, όπου T η περίοδος της ταλάντωσης, είναι

(α) 1

(β) $\frac{1}{2}$

(γ) 2

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Θέμα Γ

Σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ ισορροπεί δεμένο στο δεξιό άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 200\text{N/m}$ πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, με το άλλο άκρο του ελατηρίου να είναι στερεωμένο ακλόνητα σε κατακόρυφο τοίχο. Ασκώντας στο σώμα κατάλληλη δύναμη το εκτρέπουμε από την παραπάνω θέση συσπειρώνοντας το ελατήριο κατά $0,2m$ και από την θέση αυτή την $t_0 = 0$ το εκτοξεύουμε με μια ταχύτητα μέτρου $2\sqrt{3}m/s$ προς τα δεξιά.

Γ.1 Να αποδείξετε ότι η κίνηση του σώματος θα είναι απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε την συχνότητα της.

Μονάδες 4

Γ.2 Να γράψετε την χρονική εξίσωση της συνισταμένης δύναμης που δέχεται το σώμα κατά την κίνηση του, θεωρώντας ως θετική την φορά προς τα δεξιά.

Μονάδες 6

Γ.3 Να υπολογίσετε την χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία το ελατήριο βρίσκεται σε κατάσταση μέγιστης επιμήκυνσης.

Μονάδες 5

Γ.4 Για την χρονική στιγμή t_1 να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας του σώματος.

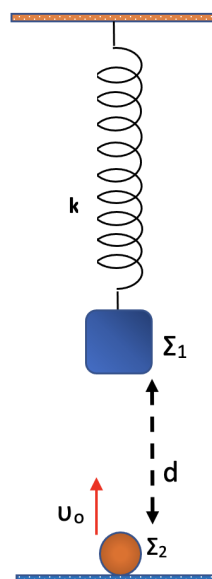
Μονάδες 4

Γ.5 Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της Κινητικής Ενέργειας του σώματος κατά την χρονική στιγμή που η κινητική του ενέργεια είναι ίση για δεύτερη φορά με την δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης.

Μονάδες 6

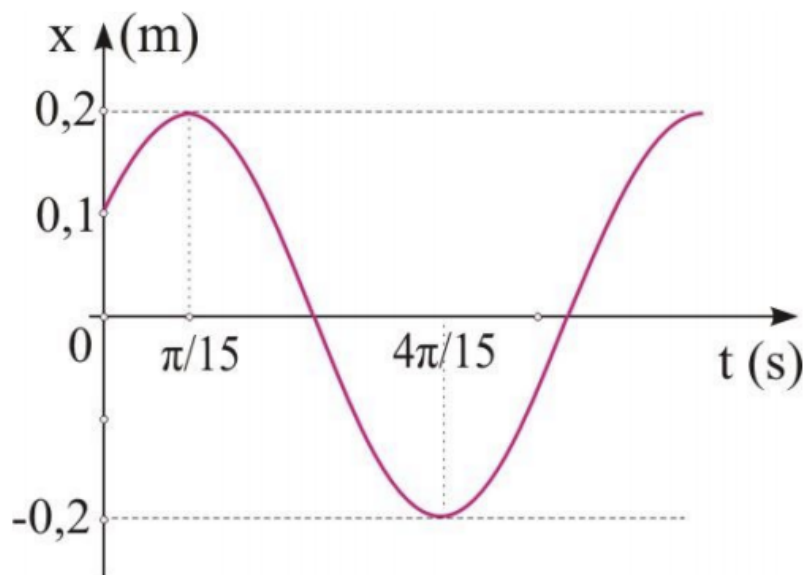
Θέμα Δ

Σώμα Σ_1 μάζας M ισορροπεί στερεωμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{N/m}$ που το πάνω άκρο του είναι ακλόνητα στερεωμένο σε οροφή.



Ένα δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας m , εκτοξεύεται από το δάπεδο με ταχύτητα μέτρου v_0 κινούμενο κατακόρυφα προς τα πάνω και αφού διανύσει απόσταση $d = 1,2m$ συγκρούεται μετωπικά πλαστικά και ακαριαία με το ακίνητο Σ_1 τη χρονική στιγμή $t = 0s$.

Μετά την κρούση το δημιουργούμενο συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, με την απομάκρυνση του συσσωματώματος από τη θέση ισορροπίας του να μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως στο παρακάτω διάγραμμα.



Δ.1 Να υπολογίσετε τις μάζες m και M των δύο σωμάτων.

Μονάδες 6

Δ.2 Να γράψετε την χρονική εξίσωση της ορμής του Σ_1 κατά την διάρκεια της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 5

Δ.3 Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας εκτόξευσης v_0 .

Μονάδες 4

Δ.4 Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ελατηρίου από την στιγμή της κρούσης μέχρι την στιγμή $t_1 = \frac{3\pi}{15}s$

Μονάδες 5

Δ.5 Να γράψετε την εξίσωση της αλγεβρικής τιμής της δύναμης που ασκεί το ελατήριο στο συσσωμάτωμα ως συνάρτηση της απομάκρυνσης από την Θέση ισορροπίας και να σχεδιάσετε το αντίστοιχο διάγραμμα σε κατάλληλα βαθμολογημένους άξονες.

Μονάδες 5

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$. **Να θεωρήσετε τις αντιστάσεις του αέρα αμελητέες.**

Να διαβάσετε με προσοχή τις παρακάτω οδηγίες

- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- Να απαντήσετε στο τετράδιο σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό, με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ
- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

Επιμέλεια : Γ. Βασιλάκης, Α. Χουλιάκης , Μ. Καραδημητρίου

πηγές: Πανελλήνιες, Study4exams

Καλή Επιτυχία !