
Διαγώνισμα Γ Τάξης Ενιαίου Λυκείου

Κρούσεις - Αρμονική Ταλάντωση

Σύνολο Σελίδων: οκτώ (8) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

Βαθμολογία

--	--	--	--	--

 %

Ονοματεπώνυμο:

Θέμα Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 - Α.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά. **[4 × 5 = 20 μονάδες]**

Α.1. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Αν η απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας του δίνεται από την εξίσωση $x = A\eta\mu\omega t$, τότε η τιμή της δύναμης επαναφοράς δίνεται από τη σχέση:

(α) $F = -m\omega^2 A\sigma\upsilon\nu\omega t$

(β) $F = m\omega^2 A\eta\mu\omega t$

(γ) $F = -m\omega^2 A\eta\mu\omega t$

(δ) $F = m\omega^2 A\sigma\upsilon\nu\omega t$

Α.5. 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. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

(α) Στην κεντρική ελαστική κρούση δύο σωμάτων η μεταβολή της ορμής του ενός σώματος είναι πάντα αντίθετη από την μεταβολή της ορμής του άλλου σώματος

- (β) Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων, η μηχανική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.
- (γ) Για ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση το διάνυσμα της απομάκρυνσης από την θέση ισορροπίας και το διάνυσμα της ταχύτητας έχουν συνεχώς την ίδια διεύθυνση.
- (δ) Ο ρυθμός μεταβολής της Ορμής για ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι σταθερός.
- (ε) Η σταθερά επαναφοράς μιας αρμονικής ταλάντωσης είναι ανάλογη της δύναμης επαναφοράς που ασκείται στο ταλαντούμενο σώμα.

Θέμα Δ

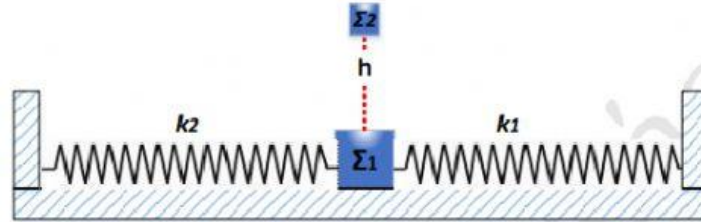
Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$ ισορροπεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο δεμένο στα ελεύθερα άκρα δύο ιδανικών ελατηρίων με σταθερές $k_1 = k_2 = k = 50\text{ N/m}$ τα οποία έχουν το ένα άκρο τους ακλόνητα στερεωμένο και βρίσκονται στο φυσικό τους μήκος.



Εκτρέπω το σώμα από την ισορροπία, έτσι ώστε η ενέργεια ελαστικής παραμόρφωσης του κάθε ελατηρίου να γίνει 1 J και την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το αφήνω ελεύθερο από την θέση αυτή.

- Δ.1** Να δείξετε ότι το σώμα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης του σε συνάρτηση με τον χρόνο, θεωρώντας ως θετική την φορά της αρχικής εκτροπής.

- Δ.2** Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης σε μια χρονική στιγμή για τον οποία το σώμα διέρχεται επιταχυνόμενο από την θέση $x_1 = -0,1m$.



Δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3kg$ αφήνεται να πέσει από ύψος h και πέφτει πάνω στο Σ_1 , χωρίς να αναπηδήσει, όταν εκείνο διέρχεται από την θέση ισορροπίας του κινούμενο κατά την θετική φορά. Το σύστημα των δύο σωμάτων συνεχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

- Δ.3** Να βρεθεί το πλάτος και η περίοδος της νέας ταλάντωσης.
- Δ.4** Να βρεθεί η εξίσωση του ρυθμού μεταβολής της ορμής του συστήματος των δύο σωμάτων σε συνάρτηση με τον χρόνο. Να θεωρήσετε θετική την φορά προς τα δεξιά και $t_0 = 0$ την στιγμή μετά την κρούση.
- Δ.5** Να βρεθεί η ελάχιστη τιμή του συντελεστή στατικής τριβής ανάμεσα στα δύο σώματα, ώστε να παραμένουν σε επαφή σε όλη την διάρκεια της ταλάντωσης τους.

Δίνεται: $g = 10m/s^2$.

[6+6+4+4+5 μονάδες]

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Δ1.

Δ2

Δ3

Δ4

Δ5
