

Όνοματεπώνυμο:

Μάθημα: *Φυσική Προσανατολισμού*

Ύλη: *Κρούσεις – Απλή Αρμονική Ταλάντωση*

Επιμέλεια διαγωνίσματος: *Ιωάννης Κουσανάκης*

Αξιολόγηση:

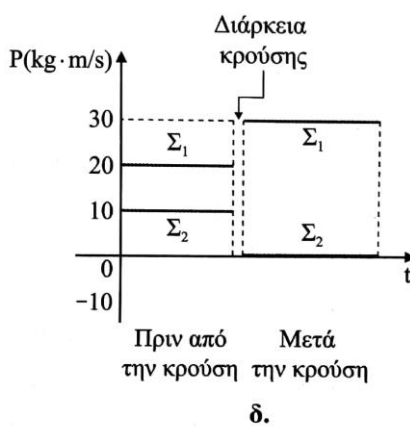
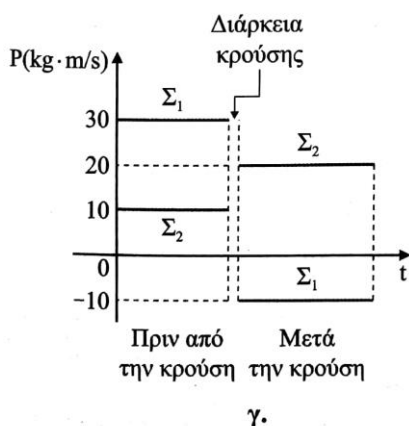
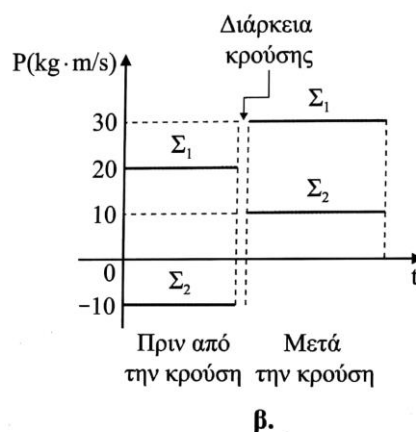
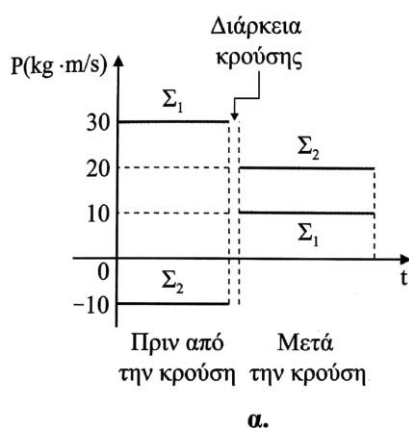
ΘΕΜΑ Α

A1. Δύο σώματα Α και Β με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα συγκρούονται μεταξύ τους. Κάθε χρονική στιγμή στη διάρκεια της κορύψης οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης $\vec{F}_A$ και $\vec{F}_B$ μεταξύ των σωμάτων Α και Β αντίστοιχα ικανοποιούν τη σχέση:

- α) $\vec{F}_A = 2\vec{F}_B$ β) $\vec{F}_B = 2\vec{F}_A$ γ) $\vec{F}_A = \vec{F}_B$ δ) $\vec{F}_A = -\vec{F}_B$

Μονάδες 5

A2. Σώμα Σ_1 συγκρούεται κεντρικά με δεύτερο σώμα Σ_2 . Η γραφική παράσταση των αλγεβρικών τιμών των ορμών των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 σε συνάρτηση με τον χρόνο απεικονίζεται στο διάγραμμα:



Μονάδες 5

A3. Μικρό σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Το διάστημα που διάνυει το σώμα μεταξύ δύο διαδοχικών χρονικών στιγμών κατά τις οποίες ο ρυθμός μεταβολής της απομάκρυνσής του μηδενίζεται είναι:

- α) A β) $2A$ γ) $3A$ δ) $4A$

Μονάδες 5

A4. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Στη διάρκεια μίας περιόδου της ταλάντωσης τέσσερις φορές λαμβάνει την ίδια τιμή:

- α) Η απομάκρυνση του σώματος
β) Η επιτάχυνση του σώματος
γ) Η ταχύτητα του σώματος
δ) Η κινητική ενέργεια του σώματος

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας δίπλα σε κάθε πρόταση τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση διατηρείται το άθροισμα της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας.
β) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η ταχύτητα του ταλαντούμενου σώματος μεταβάλλεται ανάλογα με το χρόνο.
γ) Η ορμή και η επιτάχυνση ενός υλικού σημείου είναι πάντοτε ομόρροπα διανύσματα.
δ) Κατά την πλάγια κρούση μιας ελαστικής σφαίρας σε λείο κατακόρυφο τοίχο, η κινητική ενέργεια και ορμή της σφαίρας δεν μεταβάλλονται.
ε) Όταν δύο σώματα ίδιας μάζας συγκρουστούν πλάγια και ελαστικά, ανταλλάσσουν ταχύτητες.

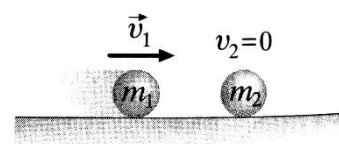
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Η σφαίρα μάζας m_1 συγκρούεται ελαστικά και κεντρικά με την αρχικά ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 . Αν $m_2 = 3m_1$, τότε το ποσοστό (%) μεταβολής του μέτρου της ορμής της σφαίρας μάζας m_1 είναι:

- α) -30% β) -70% γ) -50%

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

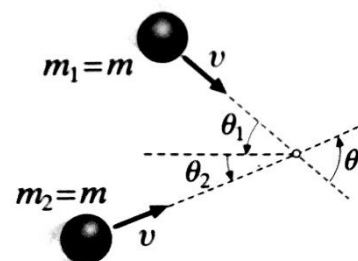


Μονάδες 8 (2+6)

B2. Δύο μικρές σφαίρες με μάζες $m_1 = m_2 = m$ κινούνται με ταχύτητες ίδιου μέτρου v . οι σφαίρες συγκρούονται πλάγια και πλαστικά και μετά την κρούση η ταχύτητα του συσσωματώματος έχει μέτρο $V = \frac{v}{2}$. Η γωνία που σχηματίζουν μεταξύ τους τα διανύσματα των αρχικών ορμών των σφαιρών είναι:

- α) $\theta = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$ β) $\theta = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$ γ) $\theta = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.



Μονάδες 9 (2+7)

B3. Η χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι $x = A\eta\mu\omega t$. Η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης είναι τριπλάσια από την κινητική ενέργεια για πρώτη φορά όταν η φάση φ της ταλάντωσης είναι:

- α) $\frac{\pi}{6}$ rad β) $\frac{\pi}{4}$ rad γ) $\frac{\pi}{3}$ rad

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 8(2+6)

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα Σ_1 μάζας $M_1 = 4,5\text{kg}$ ισορροπεί προσδεμένο στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού νήματος, του οποίου το άλλο άκρο είναι στερεωμένο ακλόνητα σε σημείο O της οροφής.

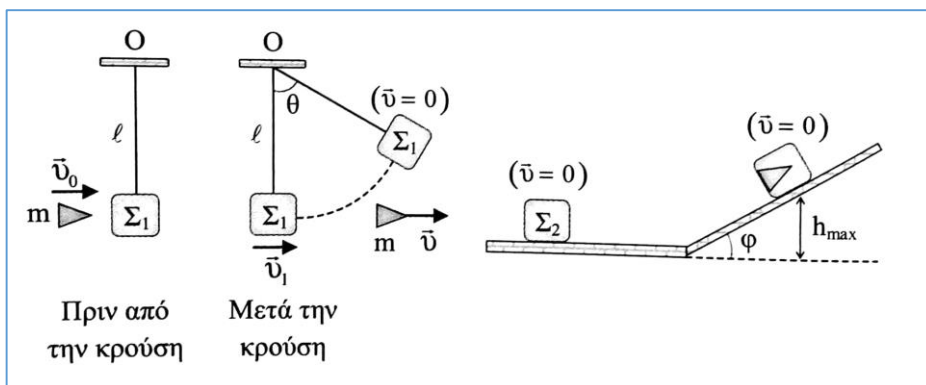
Βλήμα μάζας $m = 0,5\text{kg}$ που κινείται οριζόντια με ταχύτητα v_0 διαπερνά το σώμα Σ_1 και σφηνώνεται σε σώμα Σ_2 μάζας $M_2 = M_1$. Ο φορέας της ταχύτητας v_0 διέρχεται από τα κέντρα μάζας των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 .

Αμέσως μετά την πρώτη κρούση, το μέτρο της ταχύτητας του βλήματος ελαττώνεται κατά 90% και το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_1 είναι $v_1 = 5\text{m/s}$. Το σώμα Σ_1 ακινητοποιείται στιγμιαία σε τέτοια θέση, ώστε το νήμα να σχηματίζει γωνία $\theta = 60^\circ$ με την κατακόρυφη διεύθυνση.

Το σύστημα βλήμα-σώμα Σ_2 ολισθαίνει επάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και στη συνέχεια επάνω σε τραχύ πλάγιο επίπεδο γωνίας κλίσης $\varphi = 60^\circ$, όπως απεικονίζεται στο ακόλουθο σχήμα.

Να υπολογίσετε:

- Το μήκος ℓ του νήματος.
- Το μέτρο της ταχύτητας v_0 .
- Το μέτρο της ελάχιστης ταχύτητας την οποία πρέπει να αποκτήσει το σώμα Σ_1 , ώστε μόλις που να κάνει ανακύκλωση.
- Το μέτρο και να προσδιορίσετε τη διεύθυνση της μεταβολής της ορμής του συστήματος βλήμα-σώμα Σ_2 εξαιτίας της μετάβασης του από το οριζόντιο στο πλάγιο επίπεδο.
- Το μέτρο της ταχύτητας του συστήματος βλήμα-σώμα Σ_2 τη χρονική στιγμή κατά την οποία το σύστημα βρίσκεται στο μισό του μέγιστου ύψους από το οριζόντιο επίπεδο στο οποίο θα ανέλθει.



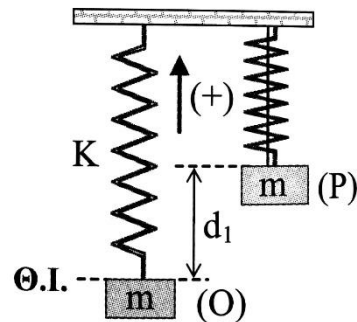
Να θεωρήσετε ότι το μέτρο της ταχύτητας του βλήμα-σώμα Σ_2 κατά τη μετάβαση του από το οριζόντιο στο πλάγιο επίπεδο δεν μεταβάλλεται. Οι διαστάσεις των σωμάτων δεν λαμβάνονται υπόψη. Το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι: $g = 10\text{m/s}^2$.

Μονάδες 25 (5+5+5+5+5)

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα μάζας $m = 4\text{kg}$ είναι προσδεμένο στο ένα άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου του οποίου το άλλο άκρο είναι στερεωμένο ακλόνητα σε σημείο της οροφής, όπως απεικονίζεται στο διπλανό σχήμα.

Με τη βοήθεια κατακόρυφου αβαρούς και μη εκτατού νήματος το σώμα συγκρατείται στη θέση P, η οποία βρίσκεται σε απόσταση $d_1 = 0,3\text{m}$ ψηλότερα από τη θέση O στην οποία θα ισορροπούσε το σώμα χωρίς τη βοήθεια του νήματος. Επίσης, όταν το σώμα βρίσκεται στη θέση (P) το ελατήριο είναι συσπειρωμένο κατά $d_2 = 0,2\text{m}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ κόβουμε το νήμα, οπότε το σώμα αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



α) Να γράψετε τις χρονικές εξισώσεις της απομάκρυνσης και της ταχύτητας του σώματος.

β) Να γράψετε την εξίσωση της δύναμης που ασκεί το ελατήριο στο σώμα σε συνάρτηση με την απομάκρυνση του σώματος και σε συνάρτηση με το χρόνο.

γ) Να υπολογίσετε την τιμή της μέγιστης και της ελάχιστης δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου και της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης.

δ) Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου για πρώτη φορά μετά την χρονική στιγμή $t = 0$.

ε) Πόσες φορές από την χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 0,4\pi\text{ s}$ η αλγεβρική τιμή της δύναμης που ασκεί το ελατήριο στο σώμα ισούται με $+40\text{ N}$;

Η θετική φορά της ταλάντωσης απεικονίζεται στο σχήμα. Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας: $g = 10\text{m/s}^2$

Μονάδες 25 (5+5+5+5+5)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

Βιβλιογραφία:

- Φυσική Γ Λυκείου Θέματα Επανάληψης , Θοδωρής Πενέσης – Διονύσης Συνοδινός Εκδόσεις Ελληνοενδοτική
- Θέματα Φυσικής Για Τις Εξετάσεις, Γιώργος Παναγιωτακόπουλος, Εκδόσεις Σαββάλλας
- Φυσική Γ Λυκείου, Θοδωρής Πενέσης – Διονύσης Συνοδινός Εκδόσεις Ελληνοενδοτική