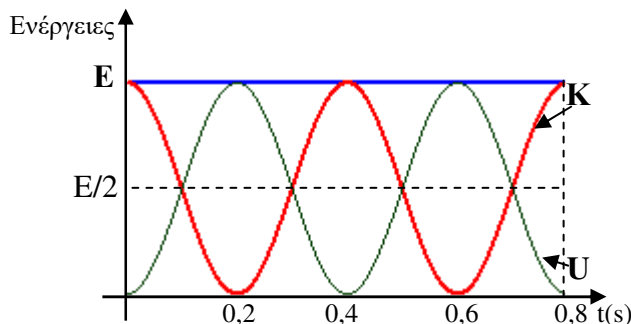


ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 13 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2018
- ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

Θέμα Α(25 Μονάδες)

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A4** και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

A1. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις της κινητικής ενέργειας (**K**) του σώματος, της δυναμικής ενέργειας (**U**) της ταλάντωσης και της συνολικής ενέργειας (**E**) της ταλάντωσης. Με βάση το διάγραμμα η περίοδος της ταλάντωσης είναι:



- α. $T=0,2$ s.
- β. $T=0,4$ s.
- γ. $T=0,6$ s.
- δ. $T=0,8$ s.

(5 μονάδες)

A2. Η δύναμη επαναφοράς που ασκείται σε ένα σώμα μάζας m που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι ίση με F . Το πηλίκο F/m :

- α. παραμένει σταθερό σε σχέση με το χρόνο.
- β. μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.
- γ. αυξάνεται γραμμικά σε σχέση με το χρόνο.
- δ. γίνεται μέγιστο, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας.

(5 μονάδες)

A3. Μια μικρή σφαίρα κινείται και προσπίπτει πλάγια σε λείο κατακόρυφο τοίχο με τον οποίο συγκρούεται ελαστικά. Τότε:

- α. η κινητική ενέργεια της σφαίρας αμέσως πριν την κρούση είναι μεγαλύτερη από την κινητική ενέργεια που έχει αμέσως μετά την κρούση.
- β. η ορμή της σφαίρας δεν μεταβάλλεται κατά την κρούση.
- γ. η γωνία πρόσπτωσης της σφαίρας είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης.
- δ. η δύναμη που ασκεί ο τοίχος στη σφαίρα έχει την ίδια διεύθυνση με την αρχική ταχύτητα της σφαίρας.

(5 μονάδες)

A4. Σφαίρα μάζας m που κινείται με ταχύτητα v , συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με αρχικά ακίνητη σφαίρα διπλάσιας μάζας. Οι ταχύτητες των σωμάτων μετά την κρούση:

- α. έχουν ίδιες κατευθύνσεις.
- β. έχουν αντίθετες κατευθύνσεις.
- γ. έχουν κάθετες κατευθύνσεις.
- δ. είναι ίσες.

(5 μονάδες)

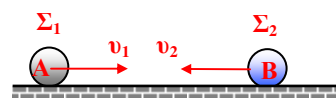
A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της κάθε πρότασης, και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

1. Έκκεντρη, ονομάζεται η κρούση στην οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες.
2. Περιοδικά φαινόμενα ονομάζονται τα φαινόμενα που εξελίσσονται και επαναλαμβάνονται αναλλοίωτα σε μη σταθερά χρονικά διαστήματα.
3. Ένα σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. Κατά την διάρκεια κάθε περιόδου η κινητική ενέργεια γίνεται ίση με την δυναμική τέσσερις φορές.
4. Ένα σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. πλάτους A , αναρτημένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο ακλόνητα στο ταβάνι. Αν $\Delta\ell$ η απόσταση της θέσης φυσικού μήκους από την θέση ισορροπίας, τότε προκειμένου να υπάρχει θέση που μηδενίζεται η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου πρέπει $\Delta\ell < A$.
5. Επειδή η κρούση είναι ένα φαινόμενο αμελητέας χρονικής διάρκειας, η δυναμική ενέργεια των σωμάτων -που εξαρτάται από τη θέση τους στο χώρο- δε μεταβάλλεται.

(5 μονάδες)

Θέμα Β (25 Μονάδες)

B1. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 του διπλανού σχήματος με μάζες $m_1=6\text{kg}$ και $m_2=3m_1$, κινούνται σε λείο οριζόντιο δάπεδο κατευθυνόμενα το ένα προς το άλλο όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα σώματα συγκρούονται πλαστικά και δημιουργείται συσσωμάτωμα. Αν η κινητική ενέργεια του σώματος Σ_1 πριν την



κρούση ήταν $K_1=27\text{J}$ και για τα μέτρα των ορμών πριν την κρούση ισχύει $|\vec{p}_1|=3|\vec{p}_2|$, τότε το ποσό της μηχανικής ενέργειας του συστήματος που χάθηκε εξαιτίας της κρούσης είναι:

α. $E_{\text{απωλ}}=20\text{J}$

β. $E_{\text{απωλ}}=27\text{J}$

γ. $E_{\text{απωλ}}=25\text{J}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(2 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(6 μονάδες)

B2. Σώμα μάζας m , είναι συνδεδεμένο σε ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί αμείωτες μηχανικές ταλαντώσεις με περίοδο T . Αν x, v και a είναι αντίστοιχα η απομάκρυνση, η ταχύτητα και η επιτάχυνση του σώματος κάποια στιγμή που οι τιμές τους είναι μη μηδενικές, τότε, σωστή από τις παρακάτω σχέσεις είναι η:

α. $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{|x|}{|a|}}$

β. $k = \frac{2\pi^2 \cdot m}{T^2}$

γ. $v^2 = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot x$

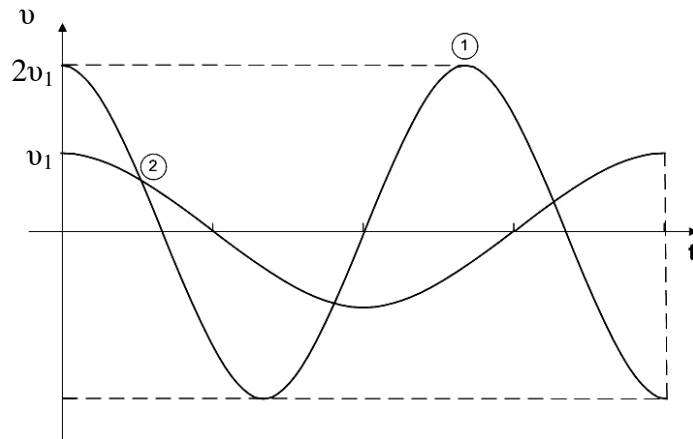
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(2 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(6 μονάδες)

B3. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες, εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται τα διαγράμματα ταχύτητας-χρόνου για τα δύο σώματα.



Ο λόγος της μέγιστης δύναμης επαναφοράς που δέχεται το σώμα Σ_1 προς τη μέγιστη δύναμη επαναφοράς που δέχεται το σώμα Σ_2 είναι:

α. 3

β. $\frac{8}{3}$

γ. 1/3

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(2 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(7 μονάδες)

Θέμα Γ (25 Μονάδες)

Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1=1\text{kg}$ και $m_2=3\text{kg}$, κινούνται σε οριζόντιο δάπεδο αντίρροπα όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα σώματα παρουσιάζουν με το δάπεδο τριβές με ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,2$ και κάποια στιγμή συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Ακριβώς πριν την σύγκρουση έχουν ταχύτητες μέτρων $v_1=8\text{ m/s}$ και $v_2=4\text{ m/s}$.



Γ1. Να υπολογίσετε τις ταχύτητες των σωμάτων ακριβώς μετά την κρούση.

(4 μονάδες)

Γ2. Να υπολογίσετε για κάθε σώμα την μεταβολή στην ορμή του και την μεταβολή στην κινητική ενέργειά του εξαιτίας της κρούσης.

(6 μονάδες)

Γ3. Αν θεωρήσουμε ως $t_0=0$ την στιγμή αμέσως μετά την κρούση να υπολογίσετε την απόσταση των σωμάτων την στιγμή $t=2\text{s}$.

(6 μονάδες)

Γ4. Να υπολογίσετε το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_2 που μεταβιβάστηκε στο σώμα Σ_1 κατά την διάρκεια της κρούσης.

(5 μονάδες)

Έστω ότι οι ταχύτητες των σωμάτων είναι αυτές που δίνονται στην εκφώνηση αλλά οι μάζες m_1 και m_2 είναι διαφορετικές.

Γ5. Να υπολογίσετε την αναλογία των μαζών $\frac{m_1}{m_2}$, ώστε στην περίπτωση ελαστικής κρούσης, το

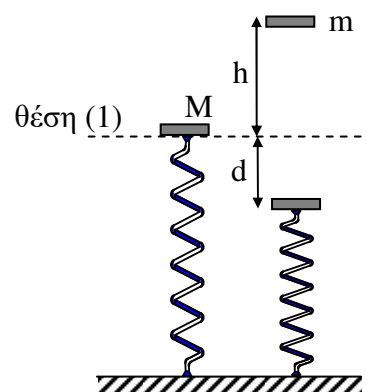
ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_2 που μεταβιβάζεται στο σώμα Σ_1 κατά την διάρκεια της κρούσης, να μεγιστοποιηθεί.

(4 μονάδες)

Θεωρήστε την τριβή αμελητέα και συνεπώς το σύστημα μονωμένο, κατά την διάρκεια της κρούσης. Δίνεται επίσης $g=10\text{ m/s}^2$

Θέμα Δ (25 Μονάδες)

Δίσκος μάζας $M=3 \text{ kg}$ είναι συνδεδεμένος στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{N/m}$. Το κάτω άκρο του ελατηρίου στερεώνεται σε ακλόνητο σημείο του δαπέδου. Ο δίσκος ισορροπεί στη θέση (1) όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Απομακρύνουμε το δίσκο προς τα κάτω κατά $d=0,3\text{m}$ και τον αφήνουμε να κινηθεί εκτελώντας απλή αρμονική ταλάντωση. Από ύψος h πάνω από τη θέση (1) αφήνεται κατάλληλη χρονική στιγμή να πέσει ένα σφαιρίδιο πλαστελίνης (Σ), μάζας $m=1\text{kg}$. Το σφαιρίδιο συγκρούεται με το δίσκο μετωπικά και πλαστικά στη θέση ισορροπίας του (θέση 1) έχοντας ταχύτητα $v_2=\sqrt{3} \text{ m/s}$ και ενώ ο δίσκος κατευθύνεται προς τα πάνω. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα και τη διάρκεια της κρούσης αμελητέες.



Δ1. Να υπολογίσετε το ύψος h από το οποίο αφέθηκε να πέσει το σώμα (Σ).

(3 μονάδες)

Δ2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

(4 μονάδες)

Δ3. Να βρείτε την εξίσωση ταλάντωσης της απομάκρυνσης του συσσωματώματος από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με τον χρόνο. Θεωρήστε θετική φορά την «προς τα πάνω» και πεδίο τιμών της αρχικής φάσης φ_0 το διάστημα $[0, 2\pi)$. Ως αρχική στιγμή $t_0=0$ για την ταλάντωση του συσσωματώματος θεωρήστε τη στιγμή που τελειώνει η κρούση.

(7 μονάδες)

Δ4. Να υπολογιστεί το έργο της δύναμης επαναφοράς από τη θέση (1) μέχρι την θέση που στιγμιαία μηδενίζεται για πρώτη φορά ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος.

(5 μονάδες)

Δ5. i) Να γράψετε την εξίσωση της δύναμης του ελατηρίου συναρτήσει της απομάκρυνσης x από τη θέση ισορροπίας του συσσωματώματος και να γίνει η αντίστοιχη γραφική παράσταση σε βαθμολογημένους άξονες.

(3 μονάδες)

ii) Να γράψετε την εξίσωση της δύναμης του ελατηρίου συναρτήσει του χρόνου και να γίνει η αντίστοιχη γραφική παράσταση σε βαθμολογημένους άξονες.

(3 μονάδες)

Θεωρήστε τόσο την κίνηση του δίσκου πριν την κρούση, όσο και την κίνηση του συσσωματώματος μετά την κρούση Α.Α.Τ. με σταθερά επαναφοράς ίση με την σταθερά k του ελατηρίου. Επίσης θεωρήστε την διάρκεια της κρούσης αμελητέα και το σύστημα των δύο σωμάτων μονωμένο κατά την διάρκειά της.

Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

• ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

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. 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.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ