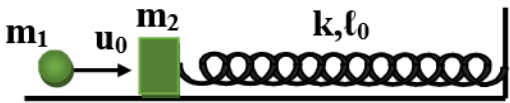
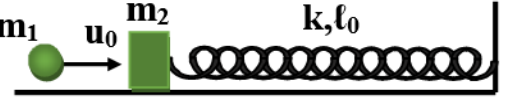
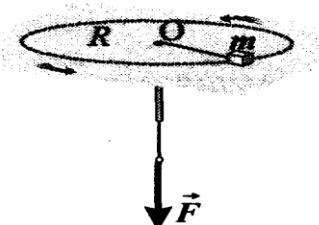


	<p>Επώνυμο Όνομα Αγρίνιο . Σάββατο 16-12-2023. Τμήμα</p>
	<p>Ζήτημα 1ο</p>
	<p>Α) Επιλέξτε τη σωστή πρόταση</p>
<p>1)</p>	<p>Ταλαντούμενο σύστημα μάζας m και ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Για σταθερά απόσβεσης b_1. α) Μπορεί για δυο διαφορετικές συχνότητες διεγέρτη f_1, f_2, με $f_1 < f_2 < f_0$, να προκύπτει ισότητα πλάτων $A_1 = A_2$. β) Μπορεί για δυο διαφορετικές συχνότητες διεγέρτη f_1, f_2, με $f_0 < f_1 < f_2$, να προκύπτει ισότητα πλάτων $A_1 = A_2$. γ) Αν η συχνότητα του διεγέρτη είναι $f_1 > f_0$ και συνεχώς μεγαλώνει, τότε το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα μικραίνει συνεχώς. δ) Αν η συχνότητα του διεγέρτη είναι $f_1 > f_0$ και συνεχώς μεγαλώνει, τότε το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα παραμένει αμετάβλητο. (5 Μονάδες)</p>
<p>2)</p>	<p>Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου διαδίδεται αρμονικό κύμα με εξίσωση $\Psi = A \cdot \eta \cdot 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$, όπου T, λ, η περίοδος και το μήκος κύματος αντίστοιχα. α) Σε χρονικό διάστημα $1T$, ένα σημείο του μέσου στο οποίο έχει φτάσει το κύμα έχει διανύσει απόσταση ίση με 4λ, ενώ το κύμα έχει μετατοπιστεί κατά $4A$. β) Τη χρονική στιγμή που φτάνει το κύμα σε ένα σημείο του μέσου για το σημείο θα ισχύει: $\Psi = 0$ και $v_{(ταλάντωσης)} < 0$ γ) Αν το κύμα φτάνει σε σημείο Λ του μέσου τη χρονική στιγμή t_1, τότε τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + \frac{T}{4}$, το Λ θα βρίσκεται σε απομάκρυνση $\Psi = +A$ δ) Αν το κύμα φτάνει σε σημείο Λ του μέσου τη χρονική στιγμή t_1, τότε τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + \frac{T}{4}$, το Λ θα έχει μέγιστη κινητική ενέργεια. (5 Μονάδες)</p>
<p>3)</p>	<p>Σώμα μικρών διαστάσεων εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος της οποίας δίνεται από τη σχέση $A = A_0 \cdot e^{-\Lambda \cdot t}$. Τότε: α) Κατά την ταλάντωση του σώματος μπορεί η δύναμη αντίστασης να είναι ομόρροπη της ταχύτητας. β) Για συγκεκριμένη σταθερά απόσβεσης η περίοδος ταλάντωσης εξαρτάται από το πλάτος της ταλάντωσης. γ) Όσο μεγάλη και να είναι η σταθερά απόσβεσης η κίνηση θα είναι πάντα περιοδική. δ) Κατά την ταλάντωση του σώματος μεταφέρεται ενέργεια μέσω του έργου της δύναμης αντίστασης από το σώμα στο περιβάλλον. (5 Μονάδες)</p>
<p>4)</p>	<p>α) Ως περίοδο κύματος θεωρούμε το χρονικό διάστημα το οποίο απαιτείται για την επανάληψη μιας κυματικής εικόνας.</p>

	<p>β) Τα εγκάρσια κύματα διαδίδονται μόνο στα στερεά σώματα. γ) Κατά την διάδοση ενός μηχανικού κύματος σε ελαστικό μέσο μεταφέρεται ενέργεια και ύλη. δ) Ονομάζουμε μήκος κύματος την απόσταση ανάμεσα σε διαδοχικά σημεία του μέσου που έχουν αντίθετη απομάκρυνση και ίδια φορά κίνησης . (5 Μονάδες)</p>
	<p>Β) Στις παρακάτω προτάσεις απαντήστε με σωστό ή λάθος .</p>
1)	<p>Τα αμορτισέρ ενός αυτοκινήτου αποτελούν σύστημα το οποίο εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση σε περίπτωση που το αυτοκίνητο πέσει σε λακκούβα. (1 Μονάδα)</p>
2)	<p>Στην περίπτωση συντονισμού ,το σύστημα που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση απορροφά ενέργεια με τον βέλτιστο τρόπο. (1 Μονάδα)</p>
3)	<p>Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος σε ένα ελαστικό μέσο ,εξαρτάται από την ένταση του κύματος . (1 Μονάδα)</p>
4)	<p>β) Σε σώμα που εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση ο λόγος των πλατών είναι $\frac{A_0}{A_1} = \frac{A_1}{A_2} = \dots \sigma\tau\alpha\theta = e^{2\Lambda t}$ (1 Μονάδα)</p>
5)	<p>Στα εγκάρσια κύματα τα μόρια του ελαστικού μέσου εκτελούν ταλάντωση σε διεύθυνση κάθετη στην διεύθυνση διάδοσης του κύματος . (1 Μονάδα)</p>
	<p>Ζήτημα 2ο</p>
	<p>Επιλέξτε τη σωστή απάντηση , δίνοντας την κατάλληλη αιτιολόγηση.</p>
1)	<p>Σώμα μάζας m_2 βρίσκεται να είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K , το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε κατακόρυφο τοίχο και αρχικά ισορροπεί.</p>  <p>Α) Το σώμα μάζας m_2 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με άλλο σώμα $m_1 = m$,που κινείται οριζόντια με ταχύτητα u_0. Μετά την κρούση το σώμα m_1 κινείται με ταχύτητα μέτρου $u_1' = \frac{u_0}{2}$ και με φορά αντίθετη της u_0 , ενώ το σώμα μάζας m_2 εκτελεί Α.Α.Τ πλάτους A_2 .</p>
	<p>Β) Επαναλαμβάνουμε το πείραμα με το σώμα μάζας m_1 που κινείται με ταχύτητα u_0 , να συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με το σώμα μάζας m_2. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει εκτελεί Α.Α.Τ πλάτους A_3 .Τότε για τον λόγο των πλατών $\frac{A_2}{A_3}$ θα ισχύει:</p> 

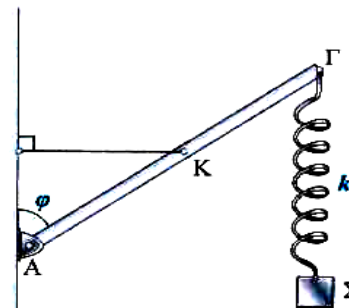
	<p>α) $\frac{A_2}{A_3} = \sqrt{2}$, β) $\frac{A_2}{A_3} = \sqrt{4}$, γ) $\frac{A_2}{A_3} = \sqrt{3}$. (9 Μονάδες)</p>
<p>2)</p>	<p>Το μικρό σώμα του σχήματος είναι δεμένο στο άκρο αβαρούς νήματος και κινείται χωρίς τριβές πάνω στο οριζόντιο τραπέζι εκτελώντας ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας R.</p> <p>Ασκώντας δύναμη F στο άλλο άκρο του νήματος μειώνουμε στο μισό την ακτίνα περιστροφής του σώματος. Τότε :</p> <p>A) Η κινητική ενέργεια του σώματος:</p> <p>α₁) Διπλασιάζεται , α₂) Τετραπλασιάζεται , α₃) παραμένει σταθερή (Μονάδες 4)</p> <p>B) Αν T₁ είναι αρχικά το μέτρο της τάσης του νήματος και T₂ γίνεται με τον υποδιπλασιασμό της ακτίνας , τότε :</p> <p>β₁) T₂ = 4T₁ , β₂) T₂ = 8T₁ , β₃) T₂ = 2T₁ . (Μονάδες 4)</p> 
<p>3)</p>	<p>Κατά μήκος ενός γραμμικού μέσου που ταυτίζεται με τον άξονα X'Ο X διαδίδεται αρμονικό κύμα με εξίσωση $\Psi = A \cdot \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$.</p> <p>Δυο υλικά σημεία K , Λ του μέσου βρίσκονται στις θέσεις X_K , X_Λ = $\frac{3\lambda}{2}$, (με X_K < X_Λ) , έχουν διαφορά φάσης καθώς ταλαντώνονται $\Delta\phi = 2\pi \text{rad}$, και ίδια μάζα , m_K = m_Λ = m.</p> <p>A) Η θέση του σημείου K θα είναι :</p> <p>α₁) X_K = $\frac{\lambda}{2}$, α₂) X_K = $\frac{\lambda}{4}$, α₃) X_K = $\frac{\lambda}{8}$ (Μονάδες 4)</p> <p>B) Αν τη χρονική στιγμή t₁ η δύναμη επαναφοράς που δέχεται το υλικό σημείο Λ είναι F_(ΕΠ,Λ) = 10⁻²N, τότε η δύναμη επαναφοράς για το K θα ισούται:</p> <p>β₁) F_(ΕΠ,K) = 10⁻⁴N, β₂) F_(ΕΠ,K) = 10⁻²N , β₃) F_(ΕΠ,K) = -10⁻²N (Μονάδες 4)</p>
<p>Ζήτημα 3ο</p>	
<p>Σημείο Ο ενός ελαστικού μέσου (χ = 0) συμπίπτει με την αρχή του άξονα χ'χ .Στο ελαστικό μέσο δημιουργείται αρμονικό κύμα το οποίο διαδίδεται σύμφωνα με τη θετική φορά του άξονα .Η ταλάντωση του σημείου Ο λόγω της διαταραχής είναι της μορφής $\psi = A \cdot \eta \mu \omega t$.</p> <p>Το σημείο Ο σε χρόνο 10sec έχει εκτελέσει 50 πλήρεις ταλαντώσεις.</p> <p>Όταν η απομάκρυνση του Ο από τη θέση ισορροπίας είναι $\psi = 0,2\sqrt{3}$ m ,το μέτρο της ταχύτητας ταλάντωσης του είναι 2π m/sec.</p> <p>Το κύμα σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 2\text{sec}$ μετατοπίζεται κατά 4m</p> <p>Να βρεθούν :</p> <p>α) Η εξίσωση του κύματος $\Psi = f(x,t)$ που διαδίδεται σύμφωνα με την θετική φορά. (Μονάδες 6)</p> <p>β) Τη χρονική στιγμή t₁ = 0,4sec να γίνει το στιγμιότυπο του κύματος που βρίσκεται στον θετικό ημιάξονα και να βρεθεί το πλήθος των σημείων για τα οποία $\Psi = A/2$. (Μονάδες 6)</p> <p>Όταν το υλικό σημείο Ο έχει εκτελέσει μια πλήρη ταλάντωση από την έναρξη της κίνησης του το κύμα έχει φτάσει σε σημείο Κ μάζας m = 2gr .</p> <p>γ) Να γίνει η γραφική παράσταση της δυναμικής ενέργειας- χρόνου, του σημείου (Κ) ,από την t = 0sec και μέχρι τη χρονική στιγμή 0,6sec. Δίνεται π²=10 (Μονάδες 7)</p> <p>δ) Να βρεθεί η χρονική στιγμή που για πρώτη φορά μετά την έναρξη της ταλάντωσης του</p>	

σημείου K, η κινητική του ενέργεια είναι τριπλάσια της δυναμικής.
 Δίνεται $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$

(Μονάδες 6)

Ζήτημα 4ο

A) Ομογενής και ισοπαχής ράβδος ΑΓ μήκους L και μάζας $M=6\text{ kg}$ έχει το άκρο της Α στερεωμένο σε άρθρωση με αποτέλεσμα να μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο, ενώ στο άκρο της Γ είναι δεμένο το ένα άκρο κατακόρυφου, ιδανικού ελατηρίου, σταθεράς k, στο άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο ακίνητο σώμα Σ μάζας $m_1 = 3\text{ kg}$. Η ράβδος είναι δεμένη στο μέσο της Κ με οριζόντιο, αβαρές και μη εκτατό νήμα και έτσι ισορροπεί ακίνητη, σχηματίζοντας με τον κατακόρυφο τοίχο γωνία φ, όπως φαίνεται στο σχήμα.



α₁) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα στη ράβδο. (4 Μονάδες)

α₂) Να προσδιορίσετε την οριζόντια και την κατακόρυφη συνιστώσα της δύναμης που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση. (4 Μονάδες)

B) Μια χρονική στιγμή και ενώ το σώμα Σ ισορροπεί ακίνητο, μια μικρή σφαίρα μάζας $m_2=1\text{ Kg}$ κινούμενη κατακόρυφα και με φορά προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου v_0 , συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με αυτό. Το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$, συχνότητας $f = \frac{2,5}{\pi}\text{ Hz}$ και πλάτους $A = 0,2\text{ m}$.

Το νήμα, κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης, παραμένει συνεχώς τεντωμένο Να υπολογίσετε:

β₁) Το μέτρο της ταχύτητας v_0 που είχε η σφαίρα μάζας m_2 , λίγο πριν συγκρουστεί με το σώμα Σ. (7 Μονάδες)

β₂) Αν ως θετική φορά για την ταλάντωση που εκτελεί το συσσωμάτωμα, θεωρηθεί η φορά προς τα πάνω, να βρεθεί η σχέση της δύναμης ελατηρίου σε συνάρτηση με την απομάκρυνση (χ), από την θέση ισορροπίας της ταλάντωσης, $F_{(ελ)} = f(\chi)$ και τη σχέση που δίνει την τάση του νήματος σε συνάρτηση με την απομάκρυνση (χ) από την θέση ισορροπίας της ταλάντωσης. (5 Μονάδες)

Γ) Το παραπάνω σύστημα θεωρείται να βρίσκεται σε χώρο που υπάρχει αέρας και κατά την ταλάντωση του συστήματος το συσσωμάτωμα δέχεται δύναμη αντίστασης της μορφής $F_{(αντ)} = -24 \cdot v$, (s.i). Βρίσκεται ότι κατά την διάρκεια της φθίνουσας ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα, περνά από θέση στην οποία ο ρυθμός με τον οποίο το σύστημα χάνει ενέργεια

είναι $\frac{dE_{(Απώλεια)}}{dt} = 6\text{ J/sec}$. (5 Μονάδες)

Στην παραπάνω θέση, να βρεθεί το μέτρο της δύναμης αντίστασης.
 Δίνονται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{ m/s}^2$, $\eta\mu\phi = 0,8$ και $\sigma\upsilon\eta\phi = 0,6$.

!!Καλή επιτυχία !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!