

**ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

Περικλέους Σταύρου 31  
34100 Χαλκίδα  
Τ: 2221-300524 & 6937016375  
F: 2221-300524  
@: chalkida@diakrotima.gr  
W: www.diakrotima.gr

**Προς: Μαθητές Α, Β & Γ Λυκείου / Κάθε ενδιαφερόμενο**

Αγαπητοί Φίλοι

Όπως σίγουρα γνωρίζετε, από τον Ιούνιο του 2010 ένα νέο «**ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ**» λειτουργεί και στη Χαλκίδα. Στο Φροντιστήριό μας, κάνοντας χρήση **πρωτοποριακών εκπαιδευτικών μέσων**, το «Σύστημα ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ» γίνεται «Σύστημα Επιτυχίας»!

Κάποια από τα βασικά σημεία υπεροχής των Φροντιστηρίων **ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ** είναι τα εξής:

- **Ευρεία χρήση** διαδραστικού πίνακα
- **Εξειδικευμένοι καθηγητές** επιλεγμένοι με τις πλέον αυστηρές μεθόδους
- **5μελή τμήματα** αντί για τα συνήθη πολυμελή τμήματα των φροντιστηρίων
- **60λεπτο μάθημα** και όχι 45λεπτο
- **Βοηθήματα εκδόσεων ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ** που προσφέρονται στους μαθητές μας

Εκτός όλων αυτών των πλεονεκτημάτων, οι μαθητές μας προετοιμάζονται για τις πανελλήνιες εξετάσεις ήδη από την Α Λυκείου, με τον τρόπο που διεξάγονται τα διαγωνίσματά μας. Η διαδικασία ξεκινά με την αποστολή του «Τετραδίου Ύλης» από τα Κεντρικά μία εβδομάδα πριν το καθορισμένο διαγώνισμα, ώστε να γνωρίζουν όλοι (διεύθυνση, καθηγητές και μαθητές) την εξεταστέα ύλη. Στη συνέχεια, την Παρασκευή το βράδυ πριν το διαγώνισμα αποστέλλονται από την Κεντρική Διοίκηση τα θέματα των διαγωνισμάτων του Σαββάτου, τα οποία φυσικά είναι άγνωστα και κοινά για όλα τα φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ.

**Φανταστείτε λοιπόν, ότι οι μαθητές μας εξοικειώνονται ήδη από την Α τάξη του Λυκείου με την ιδέα των Πανελληνίων εξετάσεων αφού γράφουν σε όλη την Ελλάδα, κοινά και άγνωστα θέματα, σε κοινή ύλη, κοινή ημέρα και κοινή ώρα!**

Στη συνέχεια, ακολουθεί το Τετράδιο Ύλης του Διαγωνίσματος, τα θέματα του Διαγωνίσματος και οι απαντήσεις από τους εξειδικευμένους καθηγητές μας. Για οποιαδήποτε απορία έχετε μπορείτε να επικοινωνήσετε με το Φροντιστήριο στα τηλέφωνα και το e-mail που υπάρχουν πάνω δεξιά.

Τέλος, θα χαρούμε πολύ να σας δούμε από κοντά, προκειμένου να ενημερωθείτε εσείς και οι γονείς σας για τα προγράμματα σπουδών μας και να ωφεληθείτε από τις προσφορές μας ενόψει της νέας σχολικής χρονιάς.

Με φιλικούς χαιρετισμούς,

**Απόστολος Κηρύκος**  
**Χημικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.**  
**MSc Marketing & Communication A.U.E.B.**  
Διεύθυνση **ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ** Χαλκίδας

# ΔΕΛΤΙΟ ΕΞΕΤΑΣΤΕΑΣ ΥΛΗΣ

ΤΑΞΗ: Γ ΛΥΚΕΙΟΥ	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΘΕΤΙΚΗ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ: 23/10/2010
<b>ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ</b> (Χειμερινά – Απόφοιτοι)	<b>ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΚΑΘΗΓΗΤΗ:</b> <b>ΤΡΑΜΠΑΚΟΣ ΜΑΝΩΛΗΣ – ΚΟΡΙΤΣΟΓΛΟΥ ΤΑΚΗΣ</b>	
Βιβλίο Φροντιστηρίου	<p style="text-align: center;"><b>Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εισαγωγή στα Περιοδικά Φαινόμενα</li> <li>• Απλή Αρμονική Ταλάντωση</li> <li>• Κινηματική Μελέτη</li> <li>• Δυναμική Προσέγγιση</li> <li>• Ενεργειακή Προσέγγιση</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Σελ. 8-13 (14-17)</b></p> <p><b>Ασκήσεις: 3,15,18, 30, 33, 40, 43, 50, 56, 70, 71, 73, 97, 99, 114, 121</b></p>	
	<p><b>Ερωτήσεις : 1.1-1.8</b></p> <p><b>Ασκήσεις: 1.27-1.29</b></p> <p><b>Προβλήματα: 1.37-1.41, 1.46-1.48</b></p>	

Για την άριστη προετοιμασία ενός διαγωνίσματος απαραίτητη είναι η γνώση όλων των ασκήσεων που περιέχονται στο σχολικό και στο φροντιστηριακό βιβλίο **ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ** στα κεφάλαια που περιλαμβάνονται στην παραπάνω εξεταστέα ύλη. Κατ' ελάχιστον όμως απαραίτητη κρίνεται η γνώση των παραπάνω προτεινόμενων ασκήσεων.

**Σας Ευχόμαστε Καλή Επιτυχία!**

Τάξη: Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ  
Κατεύθυνση: Τεχνολογική – Θετική (Χειμερινά Τμήματα)  
Μάθημα: Φυσική  
Σύνολο σελίδες: 4

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

Οδηγία: Για τις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση υπό τη επίδραση συνισταμένης δύναμης ΣF. Αν x είναι η απομάκρυνση του σημείου από τη θέση ισορροπίας του και D θετική σταθερά, τότε για τη συνισταμένη δύναμη ισχύει:

- α.  $\Sigma F = D$
- β.  $\Sigma F = -Dx$
- γ.  $\Sigma F = Dx$
- δ.  $\Sigma F = 0$

**Μονάδες 5**

2. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, στη διάρκεια μιας περιόδου η κινητική ενέργεια του γίνεται ίση με την δυναμική ενέργεια:

- α. μία φορά
- β. δύο φορές
- γ. τρεις φορές
- δ. τέσσερις φορές

**Μονάδες 5**

3. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;

Η απλή αρμονική ταλάντωση ενός σώματος δεν έχει αρχική φάση ( $\phi_0=0$ ) όταν τη χρονική στιγμή  $t = 0$  το σώμα:

- α. διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα.
- β. διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με αρνητική ταχύτητα.
- γ. βρίσκεται στην ακραία θετική θέση της ταλάντωσής του.
- δ. βρίσκεται στην ακραία αρνητική θέση της ταλάντωσής του.

**Μονάδες 5**

4. Ένα σημειακό αντικείμενο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

Στην ακραία αρνητική του θέση:

- α. η κινητική του ενέργεια είναι μέγιστη.
- β. η ενέργεια της ταλάντωσης είναι ίση με μηδέν.
- γ. η επιτάχυνση είναι θετική.
- δ. η δύναμη επαναφοράς είναι μηδέν .

**Μονάδες 5**

5. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ)

α. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση όταν το πλάτος διπλασιαστεί, η συχνότητα της ταλάντωσης δεν μεταβάλλεται .

β. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η ολική ενέργεια είναι σταθερή και ανάλογη του πλάτους A.

γ. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, η περίοδος είναι αντιστρόφως ανάλογη της σταθεράς επαναφοράς D.

δ. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση στη σχέση  $\Sigma F = -Dx$ , το αρνητικό πρόσημο εκφράζει το γεγονός ότι η δύναμη επαναφοράς και η απομάκρυνση έχουν πάντα αντίθετη φορά.

ε. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, όταν το σώμα έχει μέγιστη επιτάχυνση τότε η κινητική του ενέργεια είναι μηδέν.

**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

1. Η εξίσωση της επιτάχυνσης ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι  $a = -40\eta\mu(10t + \frac{\pi}{4})$  στο S.I. Η εξίσωση της ταχύτητας του είναι:

α.  $u = 4\eta\mu(10t + \frac{\pi}{4})$  στο S.I.      β.  $u = 0,4\sigma\upsilon\nu(10t + \frac{\pi}{4})$  στο S.I.

γ.  $u = 4\sigma\upsilon\nu(10t + \frac{\pi}{4})$  στο S.I.      δ.  $u = 4\sigma\upsilon\nu 10t$  στο S.I.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7**

2. Δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με ίσες μάζες ισορροπούν κρεμασμένα από κατακόρυφα ελατήρια με σταθερές  $k_1$  και  $k_2$  αντίστοιχα, που συνδέονται με τη σχέση  $k_2 = \frac{k_1}{2}$ .

Απομακρύνουμε τα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  από τη θέση ισορροπίας κατά d και 2d αντίστοιχα και τα αφήνουμε ελεύθερα την ίδια χρονική στιγμή, οπότε εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Τα σώματα διέρχονται για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας τους:

α. ταυτόχρονα

β. σε διαφορετικές στιγμές με πρώτο το  $\Sigma_1$

γ. σε διαφορετικές στιγμές με πρώτο το  $\Sigma_2$

**Μονάδες 9**

3. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, πλάτους  $A$ . Τη χρονική στιγμή κατά την οποία το σώμα διέρχεται από τη θέση  $x = +\frac{A}{3}$ , ο λόγος της κινητικής ενέργειας προς τη δυναμική είναι:

α.  $\frac{K}{U} = 8$       β.  $\frac{K}{U} = \frac{1}{8}$       γ.  $\frac{K}{U} = 1$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 9**

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Σώμα μάζας  $m = 0,5 \text{ kg}$  εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος  $A = 0,2 \text{ m}$  και περίοδο  $T = \frac{\pi}{5} \text{ s}$ . Τη στιγμή  $t = 0$  το σώμα διέρχεται από τη θέση  $x = +\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot A$  κινούμενο κατά την αρνητική φορά.

α. Να υπολογίσετε τη συχνότητα, τη γωνιακή συχνότητα και την μέγιστη επιτάχυνση της ταλάντωσης.

**Μονάδες 6**

β. Να υπολογιστεί η ολική ενέργεια της ταλάντωσης του σώματος.

**Μονάδες 6**

γ. Να βρεθεί η αρχική φάση της ταλάντωσης και να γραφεί η εξίσωση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο.

**Μονάδες 6**

δ. Να υπολογιστεί για  $t_1 = \frac{\pi}{30} \text{ s}$  η δύναμη επαναφοράς της ταλάντωσης.

**Μονάδες 7**

Είναι ημ  $\frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Σώμα μάζας  $m_1 = 2 \text{ kg}$  είναι κρεμασμένο από το κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου του οποίου το πάνω άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο, έτσι ώστε η αρχική επιμήκυνση από το φυσικό του μήκος είναι  $x_1 = 0,2 \text{ m}$ . Βλήμα μάζας  $m_2 = 2 \text{ kg}$  κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω και σφηνώνεται στο σώμα μάζας  $m_1$ . Αμέσως μετά την κρούση το συσσωμάτωμα που σχηματίζεται κινείται με ταχύτητα  $V_{\text{συσ}} = \sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ :

α. Να υπολογίσετε την σταθερά επαναφοράς, την περίοδο και την γωνιακή συχνότητα της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

**Μονάδες 6**

β. Να βρείτε το πλάτος και τη μέγιστη ταχύτητα της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

**Μονάδες 6**

γ. Ποια είναι η ταχύτητα της μάζας  $m_2$  λίγο πριν την πλαστική κρούση.

**Μονάδες 6**

δ. Αν η θετική φορά είναι προς τα πάνω και η χρονική στιγμή  $t = 0$  είναι η στιγμή της σύγκρουσης γράψτε τις χρονικές εξισώσεις της απομάκρυνσης και της ταχύτητας

**Μονάδες 7**

Είναι  $\eta\mu\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!**

**Επιμέλεια: Τραμπάκος Μανώλης  
Κορίτσογλου Τάκης**

**ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

Περικλέους Σταύρου 31

34100 Χαλκίδα

T: 2221-300524 &amp; 6937016375

F: 2221-300524

@: chalkida@diakrotima.gr

W: www.diakrotima.gr

Θέμα 1:

1) β 2) δ 3) α 4) γ

5) α, ε β, λ γ, λ δ, ε ε, ε

Θέμα 2:1. Έχω  $a = -40 \sin(10t + \frac{\pi}{4})$  ενώ γενικά  $a = -\omega^2 A \sin(10t + \frac{\pi}{4})$ 

με αντιστοιχίες:

$$\omega = 10 \text{ rad/sec}$$

$$\omega^2 A = 40 \Rightarrow A = 0,4 \text{ m}$$

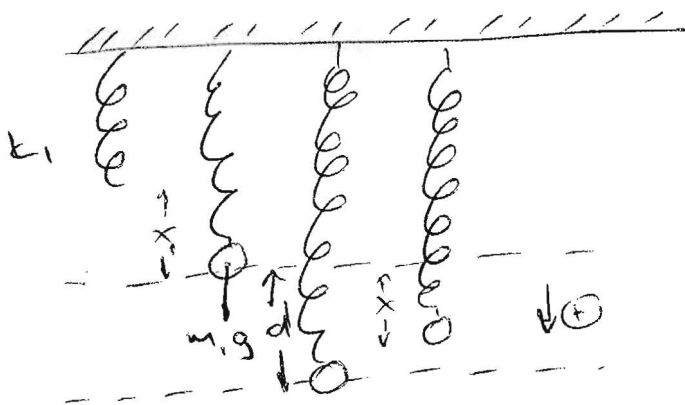
$$\phi_0 = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

Έτσι η ταχύτητα δίνεται από την  $v = \omega A (\cos \omega t + \phi_0) =$ 

$$= 10 \cdot 0,4 \cdot \cos(10t + \frac{\pi}{4}) \Rightarrow v = 4 \cos(10t + \frac{\pi}{4}) \quad (\text{SI})$$

Άρα το γ

2.

Για το  $m$ , υπ. ΘΙ:  $\Sigma F = 0 \Rightarrow$ 

$$\Rightarrow m, g = k_1 x, \quad (1)$$

Ένω 10  $\mu$  s δείχνει το  $\vec{v}$  προςκάτω, ένω  $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2 \Rightarrow$ 

$$\Rightarrow \vec{v} = m, g - k_1 (x_1 + x) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \vec{v} = -k_1 x \quad \text{Άρα επιδει}$$

α.α.τ. το  $D_1 = k_1$  και ότανγια το  $m_2$  κινεί αατ το

$$D_2 = k_2$$

**ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

Περικλέους Σταύρου 31  
34100 Χαλκίδα  
Τ: 2221-300524 & 6937016375  
Φ: 2221-300524  
@: chalkida@diakrotima.gr  
W: www.diakrotima.gr

Αφού και τα δύο ήττα που επιφέρει κινούνται ελεύθερα  
φαινεται ότι αν είναι ίσες οπότε για να φτάσουν στην  
ΘΗ τους για μ ίσες θέλουν χρόνο  $\frac{T}{4}$  φορές.

$$\text{Για το } m_1: t_1 = \frac{T_1}{4} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m_1}{D_1}}}{4} = \frac{2\pi}{4}\sqrt{\frac{m_1}{k_1}}$$

$$\text{Για το } m_2: t_2 = \frac{T_2}{4} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m_2}{D_2}}}{4} = \frac{2\pi}{4}\sqrt{\frac{m_2}{k_1/2}} \stackrel{m_1=m_2}{=} \frac{2\pi}{4}\sqrt{\frac{m_1}{k_1}}\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow t_2 = 4\sqrt{2} \text{ Άρα το } b$$

3. Από ΑΔΕΚΤ όταν  $x = \frac{A}{3}$  έχουμε

$$\frac{k}{c} = \frac{F-v}{c} = \frac{\frac{1}{2}DA^2 - \frac{1}{2}Dx^2}{\frac{1}{2}Dx^2} = \frac{A^2 - \frac{A^2}{9}}{\frac{A^2}{9}} \Rightarrow \frac{k}{c} = 8 \text{ Άρα το } (a)$$

Θέτα 3°

$$a) \text{ Έχουμε } f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.5} \Rightarrow f = \frac{5}{1} \text{ Hz}$$

$$\text{και } \omega = 2\pi f = 2\pi \frac{5}{1} \Rightarrow \omega = 10 \text{ rad/sec}$$

$$\text{και } a_{\max} = \omega^2 \cdot A = 100 \cdot 0.2 \Rightarrow a_{\max} = 20 \text{ m/s}^2$$

$$b) E = \frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 \Rightarrow E = 1 \text{ J}$$



**ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

Περικλέους Σταύρου 31

34100 Χαλκίδα

T: 2221-300524 &amp; 6937016375

F: 2221-300524

@: chalkida@diakrotima.gr

W: www.diakrotima.gr

δ) Γενικά  $x = A \sin(\omega t + \phi_0)$

Τω  $t=0$  έχω  $x = + \frac{\sqrt{3}}{2} A$  &  $v < 0$  οπότε

$$\frac{\sqrt{3}}{2} A = A \sin \phi_0 \Rightarrow \sin \phi_0 = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \phi_0 = 2\pi n + \frac{\pi}{3} \Rightarrow \phi_0 = 2\pi n + \pi - \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \phi_0 = 2\pi n + \frac{\pi}{3} \quad \text{ή} \quad 0 \leq \phi_0 < 2\pi$$

$$\phi_0 = 2\pi n + \frac{2\pi}{3}$$

Για  $k=0$

$$\phi_0 = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

Για  $k=1$

$$\phi_0 = 2\pi + \frac{\pi}{3}$$

$$\phi_0 = \frac{5\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\phi_0 = 2\pi + \frac{2\pi}{3}$$

Άρα υπάρχουν  
για  $k \geq 2$

Για  $t=0$  και  $\phi_0 = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$

$v = v_{\max}$  βν  $\frac{\pi}{3} > 0$  Άρα

Για  $t=0$  και  $\phi_0 = \frac{5\pi}{3} \text{ rad}$

$v = v_{\max}$  βν  $\frac{5\pi}{3} < 0$  Άρα

Για  $\phi_0 = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$

(3)

Ε761  $x = 0,2 \sin(10t + \frac{2\pi}{3})$  SI

δ) Εξω  $\sum F = -D \cdot x = -m \omega^2 \cdot x = -0,5 \cdot 100 \cdot 0,2 \sin(10t + \frac{2\pi}{3})$

$\Rightarrow \sum F = -10 \sin(10t + \frac{2\pi}{3})$  SI

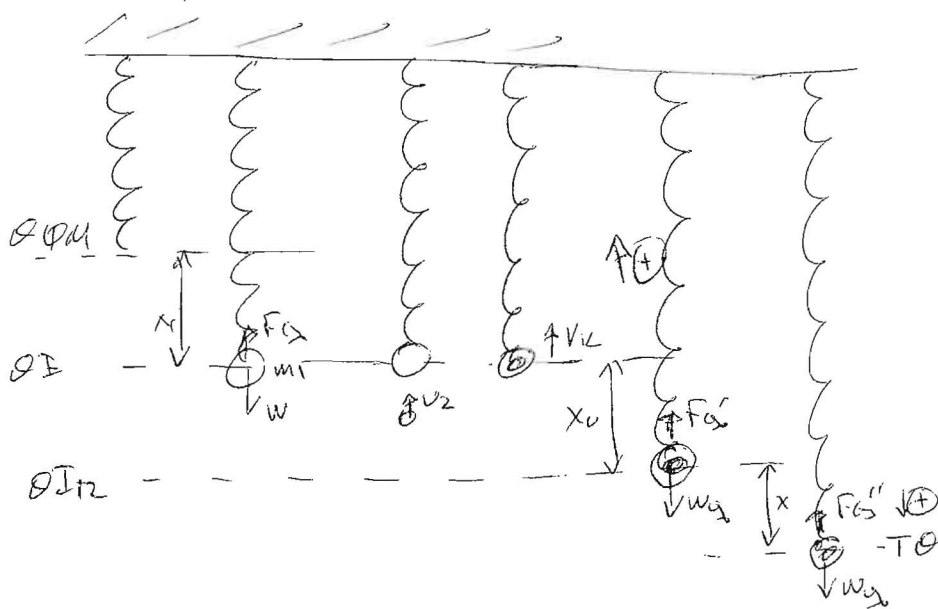
αυτ  $t_1 = \frac{\pi}{30} \text{ s}$  Εξω

$\sum F = -10 \sin(10 \cdot \frac{\pi}{30} + \frac{2\pi}{3}) = -10 \sin(\frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{3})$

$= -10 \sin \frac{3\pi}{3} = -10 \sin \pi \Rightarrow \underline{\sum F = 0 \text{ N}}$

Οεφ2 4

~ ~



Γιδ το  $m_1$  6 αυτ 0I:

$\sum F_1 = 0 \Rightarrow m_1 g = K \cdot x_1$

$\Rightarrow K = \frac{2 \cdot 10}{0,2}$

$K = 100 \text{ N/m}$

Γιδ το 6066αφιδ αυφιδ

6 αυτ 0I2 Εξω.

$\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow W_3 = F_{G3}'$

$(m_1 + m_2)g = K(x_1 + x_0) \quad (1)$

Σ αυτ T. 0 γιδ το 6066αφιδ. με 2 αυτ αυ αυφιδ αυ 6066αφιδ

$\sum \vec{F} = \vec{W}_3 + \vec{F}_{G3}'' \Rightarrow \sum F = (m_1 + m_2)g - K(x_1 + x_0 + x) \stackrel{(1)}{=} K(x_1 + x_0) - K(x_1 + x_0) - Kx$

$\Rightarrow \sum F = -Kx$

αυτ το 6066αφιδ αυφιδ ΚΑΝΕΙ αττ με  $\underline{D = K = 100 \text{ N/m}}$

αυτ αττ αυτ 0I2.

Ε761  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{D}} = 2\pi \sqrt{\frac{4}{100}} = 2\pi \frac{2}{10} \Rightarrow \underline{T = 0,4 \pi \text{ s}}$

km

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,4\pi} = \frac{1}{0,2} \Rightarrow \omega = 5 \text{ rad/s}$$

B)

Ανο ①  $\Rightarrow (m_1 + m_2) g = K (x_1 + x_0) \Rightarrow x_1 + x_0 = \frac{4 \cdot 10}{100}$

$$x_0 = 0,4 - 0,2 \Rightarrow x_0 = 0,2 \text{ m}$$

Ετσι σε σταθερή ταχύτητα  $t=0$  ξεκινάει από την

$$x = +x_0 \quad \mu \epsilon \quad v = +v_k \quad \alpha \rho \alpha \quad \alpha \nu \alpha \quad \alpha \beta \epsilon \tau$$

$$E = K + U \Rightarrow \frac{1}{2} D A^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_{\text{κου}}^2 + \frac{1}{2} D x_0^2$$

$$100 A^2 = 4 \cdot 3 + 100 \cdot 4 \cdot 10^{-2}$$

$$100 A^2 = 12 + 4 \Rightarrow A^2 = \frac{16}{100} \Rightarrow A = \frac{4}{10} \Rightarrow A = 0,4 \text{ m}$$

Οποτε:

$$v_{\text{max}} = \omega \cdot A = 5 \cdot 0,4 \Rightarrow v_{\text{max}} = 2 \text{ m/s}$$

γ) Ανο ΑΔΟ για την κρούση.

$$\vec{p}_{m_1} + \vec{p}_{m_2} = \vec{p}_k \Rightarrow m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_{\text{κου}} \Rightarrow v_2 = \frac{4 \cdot \sqrt{3}}{2}$$

$$v_2 = 2 \sqrt{3} \text{ m/s}$$

δ) Γενικά  $x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$

Την  $t=0$  έχουμε  $x = +x_0$  με  $v > 0$  άρα.

$$0,2 = 0,4 \sin \varphi_0 \Rightarrow \sin \varphi_0 = \frac{1}{2} = \sin \frac{\pi}{6} \Rightarrow \begin{cases} \varphi_0 = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ \varphi_0 = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \quad 0 \leq \varphi_0 < 2\pi$$

$K=0$   
 $\varphi_0 = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$   
 $\varphi_0 = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$

Για  $K=1$   
 $\varphi_0 = 2\pi + \frac{\pi}{6}$   
 $\varphi_0 = 2\pi + \frac{5\pi}{6}$

Από τα παραπάνω για  $K \geq 2$   
 $\varphi_0 = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$

Ετσι  $x = 0,4 \sin(5t + \frac{\pi}{6}) \quad \text{SI}$

ή  $v = 2 \cos(5t + \frac{\pi}{6}) \quad \text{SI}$