

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ:

ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ(τελειόφοιτοι) 4/1/2008

ΖΗΤΗΜΑ 1ο

1. Αναφερόμενοι στο πλάτος μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης μπορούμε να πούμε ότι

- α. είναι σταθερό ,ανεξάρτητα από την συχνότητα του διεγέρτη.
 β. αυξάνεται με την αύξηση της συχνότητας του διεγέρτη .
 γ. μειώνεται όσο αυξάνεται η συχνότητα του διεγέρτη.
 δ. όσο αυξάνεται η συχνότητα του διεγέρτη αρχικά το πλάτος αυξάνεται και ακολούθως μειώνεται.

2. Σφαίρα A με μάζα $m_1=2\text{Kg}$ συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ταχύτητα $u_1=5\text{m/s}$ με ακίνητη σφαίρα B ίσης μάζας. Για τη μεταβολή Δp_1 της ορμής και την % μεταβολή ΔK_1 της κινητικής ενέργειας της σφαίρας A λόγω της κρούσης, έχουμε αντίστοιχα:

- α. 10Kg.m/s και -80% β. -10Kg.m/s και -100%
γ. -10Kg.m/s και $+100\%$ δ. 0 και 100%

3. Ένα σώμα είναι δεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου και ισορροπεί. Αποκρίνουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας κατά A_0 και την $t=0$ το αφήνουμε ελεύθερο. Στο σώμα ασκείται δύναμη αντίστασης της μορφής $F_{αντ} = -bu$. Μετά από N ταλαντώσεις το πλάτος της ταλάντωσης είναι $A_0/5$. Μετά από $2N$ επιπλέον ταλαντώσεις το πλάτος είναι:

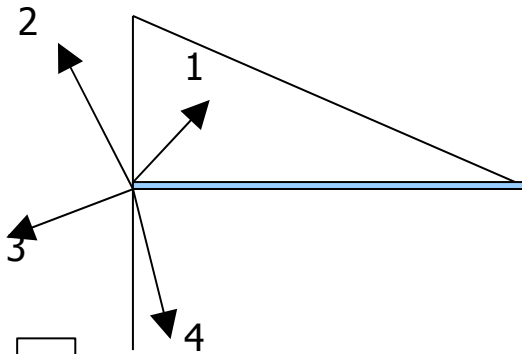
- α. $A_0/10$ β. $A_0/25$ γ. $A_0/125$

4. Ένα κύκλωμα LC εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση .Με τη βοήθεια ηλεκτρικής πηγής διπλασιάζουμε το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή.

Να βρεθεί τι θα συμβεί στη συχνότητα και τι στη μέγιστη ένταση του ρεύματος;

- α. Η συχνότητα θα διπλασιαστεί και η ένταση του ρεύματος θα τετραπλασιαστεί.
- β. Συχνότητα και ένταση του ρεύματος θα παραμείνουν αμετάβλητες.
- γ. Η συχνότητα θα διατηρηθεί σταθερή ενώ η ένταση του ρεύματος θα τετραπλασιαστεί.
- δ. Η συχνότητα θα παραμείνει σταθερή και η ένταση του ρεύματος θα διπλασιαστεί.

5. Η δοκός του σχήματος ισορροπεί σε οριζόντια θέση, καθώς συγκρατείται από ένα σχοινί. Ποιο από τα τέσσερα ανύσματα παριστάνει καλύτερα την δύναμη που δέχεται η δοκός από την άρθρωση;



- | | |
|--------------------------|------|
| <input type="checkbox"/> | To 1 |
| <input type="checkbox"/> | To 2 |
| <input type="checkbox"/> | To 3 |
| <input type="checkbox"/> | To 4 |

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

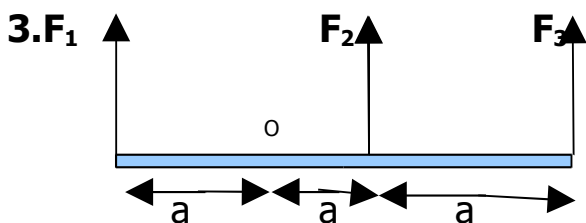
Α. Εξετάστε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος αιτιολογώντας όλες τις απαντήσεις σας

1. Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων εκτελούν ταλάντωση χωρίς αρχική φάση πάνω στην επιφάνεια υγρού. Τότε, σε ένα μόριο της μεσοκαθέτου της ευθείας που ενώνει τις πηγές θα έχουμε

- α. ενίσχυση
- β. Απόσβεση
- γ. Ενδιάμεσο πλάτος ταλάντωσης

1. επιλέξτε τη σωστή απάντηση
2. αιτιολογήστε την απάντησή σας

2. Ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις με τον πυκνωτή τη στιγμή $t=0$ να έχει φορτίο $q=+Q$. Να επιβεβαιώσετε ή να διαψεύσετε τον ισχυρισμό ότι την στιγμή $T/8$, η ηλεκτρική ενέργεια στον πυκνωτή και η ενέργεια μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι ίσες, αιτιολογώντας την απάντησή σας .



Με τ_1, τ_2 και τ_3 έχουμε συμβολίσει τα μέτρα των ροπών των δυνάμεων F_1, F_2, F_3 ως προς το O . Ισχύει $F_1=F, F_2=2F, F_3=3F/2$. Ποια από τις σχέσεις που ακολουθούν είναι σωστή

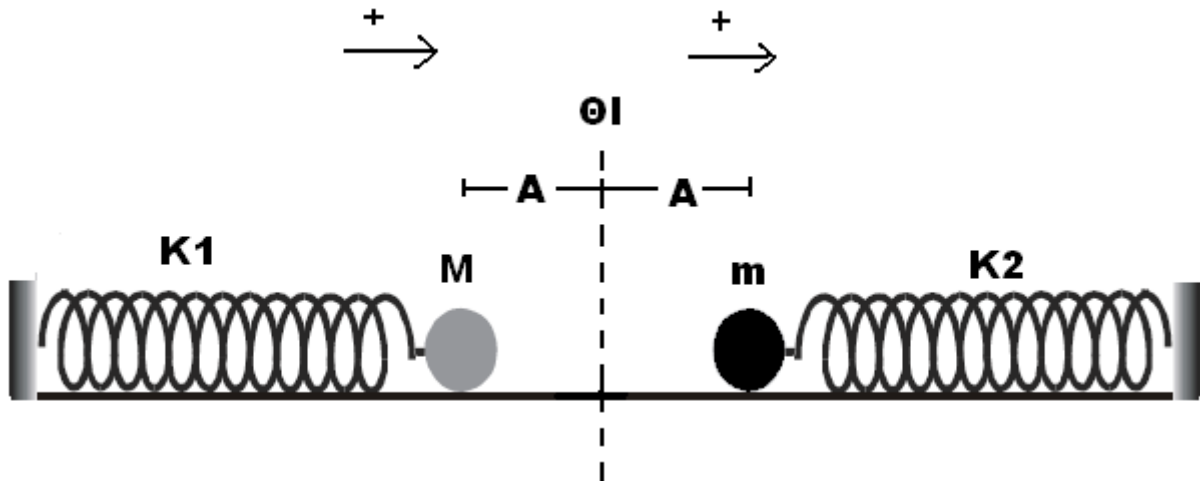
α) $\tau_1 > \tau_2 > \tau_3$

β) $\tau_3 < \tau_1 = \tau_2$

γ) $\tau_2 > \tau_3 > \tau_1$

δ) $\tau_3 > \tau_2 > \tau_1$

ΖΗΤΗΜΑ 3ο



Σώμα μάζας $M=3\text{Kg}$ είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο με σταθερά $K_1=300\text{N/m}$. Δεύτερο σώμα μάζας $m=1\text{Kg}$ είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο με σταθερά $K_2=100\text{N/m}$. Τα δύο συστήματα έχουν την ίδια θέση ισορροπίας που ταυτίζεται με το φυσικό τους μήκος των δυο ελατηρίων. Εκτρέπουμε το σώμα μάζας M κατά $A_1=0,5\text{m}$ αριστερά και το σώμα μάζας m κατά $A_2=0,5\text{m}$ δεξιά, όπως στο σχήμα, και την χρονική στιγμή $t=0$ αφήνουμε ταυτόχρονα και τα δύο σώματα ελεύθερα. Τα σώματα συγκρούονται ελαστικά τη στιγμή t_1 . Θεωρώντας ως **θετική φορά κίνησης προς τα δεξιά** και ότι το δάπεδο είναι λείο:

1. Να γράψετε τις εξισώσεις ταλάντωσης για το καθένα από τα 2 συστήματα όπως αυτές ισχύουν μέχρι τα σώματα να συγκρουστούν
2. Να υπολογίσετε τη στιγμή t_1 της κρούσης και να βρείτε τον ρυθμό μεταβολής της ορμής κάθε σώματος την στιγμή $t=0$ και τη στιγμή t_1 (μόλις πριν την ελαστική κρούση τους)
3. Να υπολογίσετε τις ταχύτητες των σωμάτων αμέσως μετά την **ελαστική** κρούση τους, καθώς και το πλάτος ταλάντωσης του καθενός από τα 2 σώματα μετά την κρούση τους
4. Να υπολογίσετε σε ποια στιγμή t_2 , από τη στιγμή που αφήσαμε τα σώματα ελεύθερα, θα συγκρουστούν για δεύτερη φορά και να υπολογίστε τις ταχύτητες των 2 σωμάτων μετά την δεύτερη κρούση τους.
5. Να κάνετε γραφική παράσταση της ορμής κάθε σώματος λίγο πριν και λίγο μετά την πρώτη κρούση και να βρείτε την μέση τιμή της δύναμης που δέχεται το σώμα M κατά την πρώτη κρούση όταν αυτή διαρκεί $\Delta t=0,01\text{sec}$

ΖΗΤΗΜΑ 4ο

ho-ho-ho

Μια φορά κι έναν καιρό, κοντά στο χωριό του Αϊ Βασίλη, πάνω σε ένα κλαδί ενός χιονισμένου έλατου είχε δημιουργηθεί ένας σταλακτίτης. Το κλαδί βρισκόταν πάνω από την επιφάνεια της ήρεμης λίμνης που βρίσκεται στις παρυφές του χωριού.

Την στιγμή $t=0$ ο σταλακτίτης άρχισε να λιώνει και οι σταγόνες του, ξεκίνησαν να πέφτουν στην επιφάνεια του νερού της λίμνης με σταθερό ρυθμό **10 σταγόνες/λεπτό**. Στην επιφάνεια της λίμνης άρχισαν να διαδίδονται κύματα πλάτους **$A=2\text{cm}$** , με ταχύτητα **$u_k=0,1\text{m/s}$** (να θεωρηθεί ότι το σημείο πηγή πάνω στην λίμνη δεν είχε αρχική φάση). Ξαφνικά τη στιγμή $t=21\text{s}$ η θερμοκρασία έπεσε απότομα και η λίμνη πάγωσε ακαριαία.

Ο Αϊ Βασίλης στέλνει ένα ξωτικό να μαζέψει πάγο από τη λίμνη. Το ξωτικό αρχίζει να κόβει ένα εγκάρσιο κομμάτι πάγου (κατακόρυφη τομή), ξεκινώντας ακριβώς κάτω από το κλαδί του έλατου ($x=0$) και φτάνοντας μέχρι απόσταση-μήκος **$d=3\text{m}$** .

Τρέχοντας για να μη λιώσει, το ξωτικό πηγαίνει το κομμάτι πάγου στον Αϊ Βασίλη. Εκείνος βλέποντας το προσεκτικά αρχίζει να έχει (μετα)φυσικές ανησυχίες - απορίες:

1. ποια να είναι η εξίσωση του κύματος που διαδόθηκε στη λίμνη (ho-ho-ho);
2. τι ταχύτητα ταλάντωσης να είχε το μόριο του νερού που βρίσκεται ακριβώς στο μέσο του κομματιού του πάγου, 16 sec από την δημιουργία του κύματος (ho-ho-ho);
3. Με τι ρυθμό μεταβαλλόταν η κινητική ενέργεια του μορίου του νερού που βρίσκεται ακριβώς κάτω από το σταλακτίτη τη στιγμή που πάγωσε η λίμνη (ho-ho-ho);

A. Βοηθήστε τον Άγιο Βασίλη να λύσει τις παραπάνω 3 απορίες του

B. Σχεδιάστε την κατακόρυφη εγκάρσια τομή του κομματιού του πάγου που πήγε το ξωτικό στον Αϊ Βασίλη(στιγμιότυπο του κύματος).

Γ. Σχεδιάστε το διάγραμμα των φάσεων των μορίων του κομματιού του πάγου που πήγε το ξωτικό στον Αϊ Βασίλη, ανάλογα με τη θέση που βρίσκονται.

.... και ζήσαν αυτοί καλά , κι εμείς καλύτερα !!!

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΖΗΤΗΜΑ 1ο

1.δ, 2.β, 3.γ, 4.δ, 5.α

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

1.α

$$|A'| = \left| 2A \frac{\sigma \sin 2\pi(r_1 - r_2)}{2\lambda} \right|$$

και $r_1 = r_2$

άρα $|A'| = 2A$, ενίσχυση

2.

για $t = 0, q = Q$

$$q = Q \sigma \sin \omega t = Q \sigma \sin \frac{2\pi}{T} \frac{T}{8} = Q \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$U_E = U_B = E - U_E$$

$$U_E = \frac{E}{2}, q = \pm Q \frac{\sqrt{2}}{2}, \text{ισχύει}$$

3.δ

$$\tau_1 = F\alpha$$

$$\tau_2 = 2F\alpha$$

$$\tau_3 = \frac{3}{2} F 2\alpha = 3F\alpha$$

ΖΗΤΗΜΑ 3ο

1.

M: για $t=0$, $x=-A$ άρα $\varphi_1=3\pi/2$

m: για $t=0$, $x=+A$ άρα $\varphi_2=\pi/2$

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{K_1}{M}} = 10 \text{ rad/s} \quad \omega_2 = \sqrt{\frac{K_2}{m}} = 10 \text{ rad/s}$$

άρα

$$x_1 = 0,5\eta\mu(10t + \frac{3\pi}{2}) \quad x_2 = 0,5\eta\mu(10t + \frac{\pi}{2})$$

2. Τα σώματα έχουν την ίδια περίοδο και ξεκινούν ταυτόχρονα από ακραία θέση. Συνεπώς συναντώνται την στιγμή $t_1=T/4=\pi/5$ s στην κοινή ΘΙ τους, έχοντας μόλις πριν την κρούση τους τις μέγιστες ταχύτητες

$$v_1 = \omega_1 A_1 = 5 \text{ m/s} \quad \text{δεξιά}$$

$$v_2 = \omega_2 A_2 = 5 \text{ m/s} \quad \text{αριστερά}$$

$$\frac{dp}{dt} = \Sigma F = -Dx$$

$$M : \text{για } t=0 : \Sigma F_1 = -K_1(-A_1) = 150 \text{ N} \quad \text{για } t = t_1 : \Sigma F_1 = 0$$

$$m : \text{για } t=0 : \Sigma F_2 = -K_2 A_2 = -50 \text{ N} \quad \text{για } t = t_1 : \Sigma F_2 = 0$$

3. Από ΑΔΟ και ΑΔΚΕ για την ελαστική κρούση προκύπτει

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 10 \text{ m/s}, \quad \text{δεξιά}$$

και αφού η κρούση γίνεται στη ΘΙ, είναι οι μέγιστες, συνεπώς

$$A_1' = 0,$$

$$A_2' = 1 \text{ m}$$

4. Αφού το M ακινητοποιείται και το m εκτελεί ταλάντωση ίδιας περιόδου

με πριν θα ξαναφθάσει στην ΘΙ μετά από $\Delta t = T/2$
 συνεπώς η δεύτερη κρούση θα γίνει τη στιγμή $t_2 = t_1 + T/2 = 3\pi/20\text{s}$

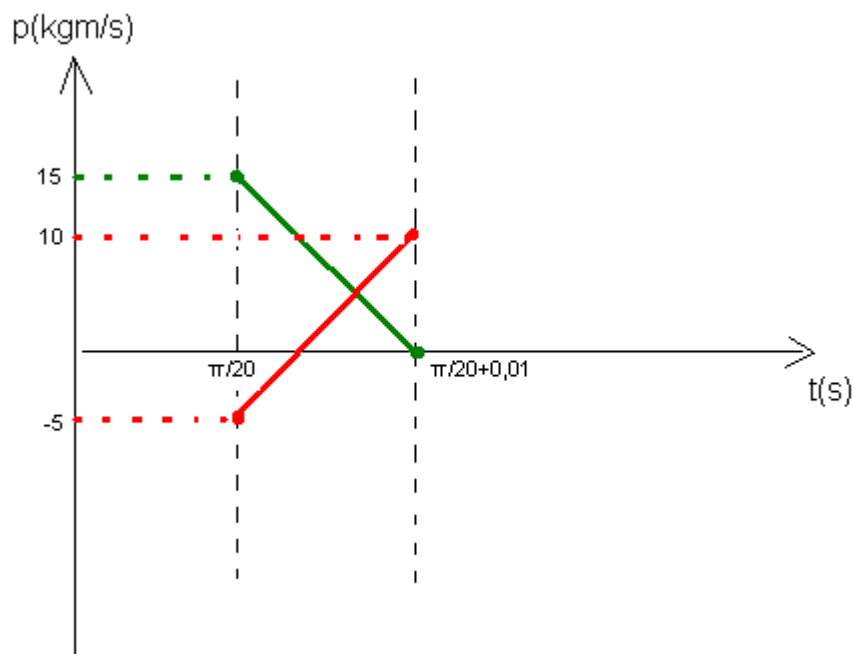
Από ΑΔΟ και ΑΔΚΕ για τη δεύτερη κρούση
 (ειδική περίπτωση, το M ακίνητο πριν την κρούση, το m έχει τη μέγιστη ταχύτητα $u_2' = 10\text{m/s}$ με φορά αριστερά), προκύπτει

$$u_1'' = 5\text{m/s}, \text{ φορά αριστερά}$$

$$u_2'' = 5\text{m/s}, \text{ φορά δεξιά}$$

5.

$$\bar{F}_1 = \frac{\Delta p_1}{\Delta t} = \frac{0 - Mv_1}{\Delta t} = -1500\text{N}$$



ΖΗΤΗΜΑ 4ο

A.

1. $f=N/t=1/6 \text{ Hz}$, άρα $T=6s$, $\omega=\pi/3 \text{ rad/sec}$

$$\lambda=uT=0,6m$$

Συνεπώς η εξίσωση του κύματος είναι :

$$y=0,02\eta\mu(\pi t/3-10\pi x/3) \text{ SI}$$

2. το κύμα φτάνει στο μόριο $x=1,5m$ σε $t'=x/u=15s$, άρα τη στιγμή $t=16s$ η ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων θα είναι

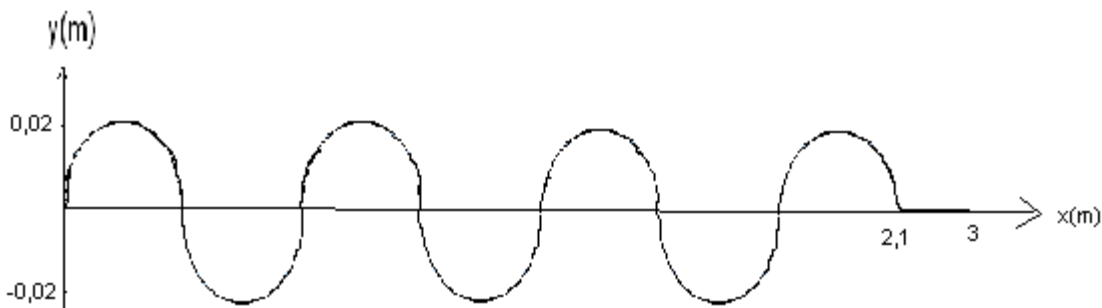
$$v=2\pi/300\sigma\upsilon\nu(\pi t/3-10\pi x/3)=\pi/300 \text{ m/s}$$

3. $\Delta K/\Delta t= P = \Sigma F v = -Dyv$

για $x=0$ και $t=16 \text{ sec}$ $y= 0,02\eta\mu(\pi t/3)=0,02\eta\mu 7\pi=0$

άρα $\Delta K/\Delta t=0$

B.



Γ. για $t=21s$, $\phi=7\pi-10\pi x/3$, $x\leq 2,1m$

