



2018 | Φάση 1 | Διαγωνίσματα Προετοιμασίας

ΦΥΣΙΚΗ

Γ' Γενικού Λυκείου
Θετικών Σπουδών

Παρασκευή 5 Ιανουαρίου 2018 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1–Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Α1. Στα άκρα Κ και Λ ενός ευθύγραμμου τμήματος ΚΛ βρίσκονται δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων Π_1 και Π_2 που αρχίζουν να ταλαντώνονται τη χρονική στιγμή $t = 0$ και παράγουν κύματα με μήκος κύματος $\lambda = 2$ m. Σημείο Ν του ευθύγραμμου τμήματος ΚΛ είναι πλησιέστερα προς το Κ και είναι το πρώτο ακίνητο σημείο μετά το μέσο του ευθύγραμμου τμήματος ΚΛ. Η διαφορά των αποστάσεων $r_1 - r_2$ του σημείου Ν από τις πηγές Π_1 και Π_2 ισούται με:

α. $r_1 - r_2 = 1$

β. $r_1 - r_2 = -1$

γ. $r_1 - r_2 = 2$

δ. $r_1 - r_2 = -2$

Μονάδες 5



2018 | Φάση 1 | Διαγωνίσματα Προετοιμασίας

A2. Δύο σημεία ενός γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου στο οποίο έχει δημιουργηθεί στάσιμο εγκάρσιο κύμα, βρίσκονται σε συμμετρικές θέσεις εκατέρωθεν ενός δεσμού Δ και απέχουν μεταξύ τους απόσταση μικρότερη από ένα μήκος κύματος. Τα σημεία αυτά:

- α. Έχουν διαφορετική συχνότητα ταλάντωσης.
- β. Έχουν διαφορά φάσης 2π .
- γ. Έχουν ίδια φάση.
- δ. Έχουν ίσα πλάτη.

Μονάδες 5

A3. Δύο σημειακές μάζες κινούνται κάθετα με ορμές μέτρου p σε οριζόντιο επίπεδο και συγκρούονται πλαστικά. Η ορμή του συσσωματώματος έχει μέτρο:

- α. 0
- β. $2p$
- γ. $p\sqrt{2}$
- δ. $2p\sqrt{2}$

Μονάδες 5

A4. Σώμα μάζας m που κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου v συγκρούεται ελαστικά με κατακόρυφο τοίχο υπό γωνία πρόσπτωσης 60° . Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος ισούται με:

- α. 0
- β. mv
- γ. $2mv$
- δ. $mv\sqrt{3}$

Μονάδες 5



2018 | Φάση 1 | Διαγωνίσματα Προετοιμασίας

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σωστές ή λανθασμένες:
- α.** Η ταχύτητα ενός κύματος σε ένα ελαστικό μέσο είναι ανάλογη της συχνότητάς του.
 - β.** Η κινητική και η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης απλού αρμονικού ταλαντωτή είναι ίσες στις θέσεις $x = \pm \frac{A}{2}$.
 - γ.** Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης, ίδιας θέσης ισορροπίας, ίδιου πλάτους $A = 0,1 \text{ m}$ με συχνότητες $f_1 = 7 \text{ Hz}$ και $f_2 = 9 \text{ Hz}$. Η συχνότητα της σύνθετης ταλάντωσης ισούται με 8 Hz , η μέγιστη τιμή του πλάτους της ισούται με $0,1 \text{ m}$ και η συχνότητα των διακροτημάτων ισούται με 2 Hz .
 - δ.** Σώμα μάζας m_1 που κινείται με ταχύτητα μέτρου v_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με άλλο σώμα αρχικά ακίνητο, μάζας $m_2 \ll m_1$. Μετά την κρούση το σώμα μάζας m_2 αποκτά ταχύτητα περίπου διπλάσια από την αρχική ταχύτητα του σώματος μάζας m_1 .
 - ε.** Κατά τη συμβολή δύο αρμονικών κυμάτων όλα τα σημεία του ευθύγραμμου τμήματος που συνδέει τις πηγές, έχουν την ίδια χρονική στιγμή, την ίδια φάση.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Στο ανώτερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου, του οποίου το κάτω άκρο είναι στερεωμένο στο δάπεδο, αφήνουμε χωρίς αρχική ταχύτητα ένα σώμα A μάζας m . Το σώμα αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και τη στιγμή που βρίσκεται στην κατώτερη θέση της ταλάντωσης του ακουμπάμε πάνω του ένα δεύτερο σώμα B ίσης μάζας με το A . Τότε:
- A.** Το πλάτος ταλάντωσης τώρα είναι διπλάσιο του αρχικού.
 - B.** Η νέα περίοδος ταλάντωσης T_2 συνδέεται με την αρχική T_1 με την σχέση $T_2 = \sqrt{2}T_1$.



2018 | Φάση 1 | Διαγωνίσματα Προετοιμασίας

Γ. Το σύστημα των δύο σωμάτων Α και Β δεν θα εκτελέσει ταλάντωση.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B2. Μία σφαίρα Α κινούμενη με κινητική ενέργεια K συγκρούεται κεντρικά με μια άλλη σφαίρα Β ίδιας μάζας, η οποία κινείται με ταχύτητα 2,5 φορές μεγαλύτερη από την ταχύτητα της Α. Λόγω της κρούσης η κινητική ενέργεια της Α δε μεταβάλλεται. Επομένως, η μηχανική ενέργεια που έχασε το σύστημα των δύο σφαιρών είναι:

Α. $2,5K$

Β. $4K$

Γ. $6K$

Δ. $7,25K$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B3. Κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου, το οποίο ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$, διαδίδεται αρμονικό κύμα προς τη θετική φορά του άξονα. Το μήκος κύματος ισούται με λ και το πλάτος ταλάντωσης των μορίων του μέσου ισούται με $A = \frac{\lambda}{2}$. Το υλικό σημείο O ($x = 0$) τη χρονική στιγμή $t = 0$ βρίσκεται στη θέση ισορροπίας και κινείται προς τη θετική κατεύθυνση. Η μέγιστη απόσταση των υλικών σημείων M και N του μέσου, των οποίων οι θέσεις ισορροπίας έχουν τετμημένες x_M και $x_N = x_M + \frac{\lambda}{2}$ θα είναι:

Α. λ

Β. $\frac{\lambda\sqrt{5}}{2}$

Γ. $\frac{\lambda\sqrt{2}}{2}$



2018 | Φάση 1 | Διαγωνίσματα Προετοιμασίας

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

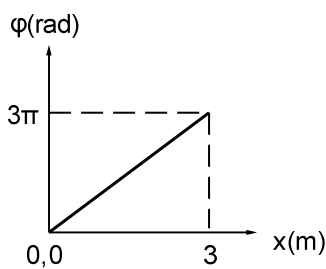
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'Ox$, διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα. Το διάγραμμα της φάσης των σημείων του μέσου τη χρονική



στιγμή $t_0 = 0$ απεικονίζεται στο σχήμα. Το ελάχιστο χρονικό διάστημα ώστε ένα σημείο του μέσου να διέλθει δύο φορές από τη θέση $y = \frac{A}{2}$ ισούται με $\Delta t = \frac{1}{15}$ s, ενώ η μέγιστη επιτάχυνση που αποκτά κατά τη διάρκεια της ταλάντωσής του ισούται με $a_{\max} = 200$ m/s². Αν δίνεται ότι $\pi^2 \approx 10$:

Γ1. Προς ποια κατεύθυνση διαδίδεται το κύμα; Να υπολογίσετε το μήκος κύματος.

Μονάδες 5

Ένα δεύτερο πανομοιότυπο κύμα διαδίδεται στο ίδιο μέσο διάδοσης με αντίθετη φορά, έτσι ώστε την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ να συναντιέται με το πρώτο στο υλικό σημείο O ($x = 0$).

Γ2. Να γραφτούν οι εξισώσεις των δύο κυμάτων και η εξίσωση του στάσιμου κύματος που προκύπτει.

Μονάδες 6

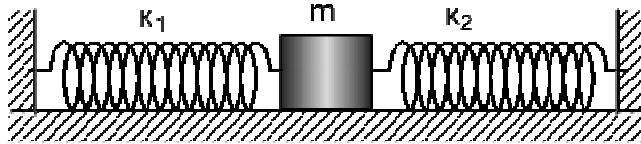
Γ3. Να σχεδιαστεί η μορφή του ελαστικού μέσου τη χρονική στιγμή 0,3 s στην περιοχή $-5m \leq x \leq 5m$.

Μονάδες 7

- Γ4. Να βρεθεί η ταχύτητα του υλικού σημείου θ ($x_\theta = 2,25 \text{ m}$) του μέσου τις χρονικές στιγμές $t_1 = 0,2 \text{ s}$ και $t_2 = 0,3 \text{ s}$.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ



Στο σχήμα που δίνεται τα ελατήρια έχουν το φυσικό τους μήκος, το σώμα έχει μάζα $m = 1 \text{ Kg}$, είναι ακίνητο και στερεωμένο στο ελατήριο σταθεράς

$K_1 = 100 \text{ N/m}$, ενώ είναι σε επαφή με το ελατήριο σταθεράς $K_2 = 300 \text{ N/m}$ και το οριζόντιο επίπεδο είναι λείο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ δίνουμε στο σώμα οριζόντια ταχύτητα $v_0 = 6 \text{ m/s}$ με φορά προς τα δεξιά.

- Δ1. Να βρείτε την περίοδο της κίνησης του σώματος.

Μονάδες 6

- Δ2. Να υπολογίσετε την απόσταση μεταξύ των ακραίων θέσεων της τροχιάς.

Μονάδες 6

- Δ3. Τη χρονική στιγμή που το μέτρο της ταχύτητας υποδιπλασιάζεται για δεύτερη φορά μετά τη χρονική στιγμή $t = 0$, να υπολογίσετε το λόγο της δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου σταθεράς K_2 , προς τη δυναμική ενέργεια του συστήματος.

Μονάδες 6

- Δ4. Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις της απομάκρυνσης και της ταχύτητας με τον χρόνο για χρονικό διάστημα μιας περιόδου. Να θεωρήσετε θετική φορά κίνησης προς τα δεξιά.

Μονάδες 7



2018 | Φάση 1 | Διαγωνίσματα Προετοιμασίας

ΦΥΣΙΚΗ

Γ' Γενικού Λυκείου
Θετικών Σπουδών

Παρασκευή 5 Ιανουαρίου 2018 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

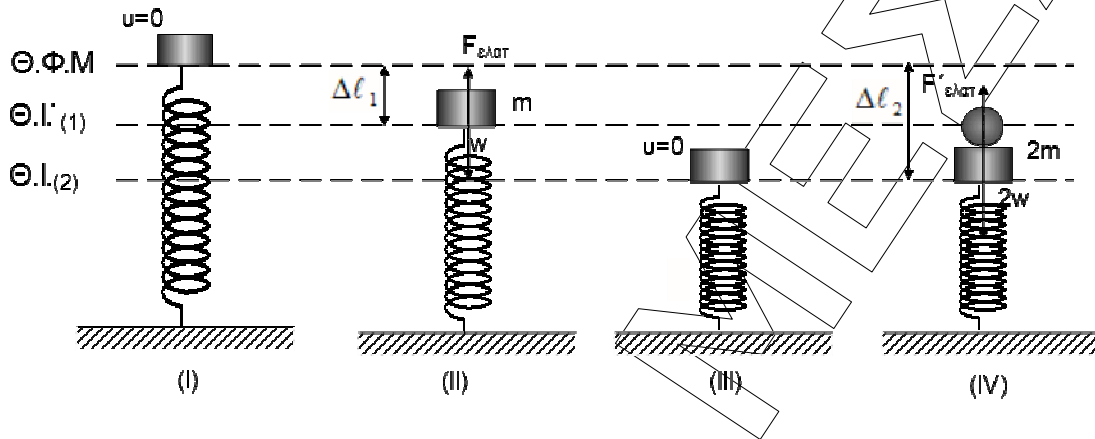
A2. δ

A3. γ

A4. β

A5. α. Λ β. Λ γ. Λ δ. Σ ε. Σ

ΘΕΜΑ Β



B1. Το σώμα Α αφήνεται στη θέση (I), χωρίς αρχική ταχύτητα, άρα η θέση αυτή είναι η πάνω ακραία της ταλάντωσης που θα εκτελέσει. Στη θέση (II) το σώμα Α ισορροπεί και συνεπώς ισχύει:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{W} + \vec{F}_{\text{ελαστ}} = \vec{0} \Leftrightarrow |\vec{W}| = |\vec{F}_{\text{ελαστ}}| \Leftrightarrow K\Delta l_1 = mg \Leftrightarrow \Delta l_1 = \frac{mg}{K}$$

(α). Η θέση (III) είναι η κατώτερη της ταλάντωσης που εκτελεί το σώμα Α και η ταχύτητα του σώματος είναι μηδενική. Είναι προφανές ότι: $\Delta l_1 = A_1$, όπου A_1 το πλάτος ταλάντωσης που εκτελεί το σώμα Α. Όταν τοποθετήσουμε το σώμα Β πάνω στο Α για τη νέα θέση ισορροπίας του συστήματος (IV) ισχύει:

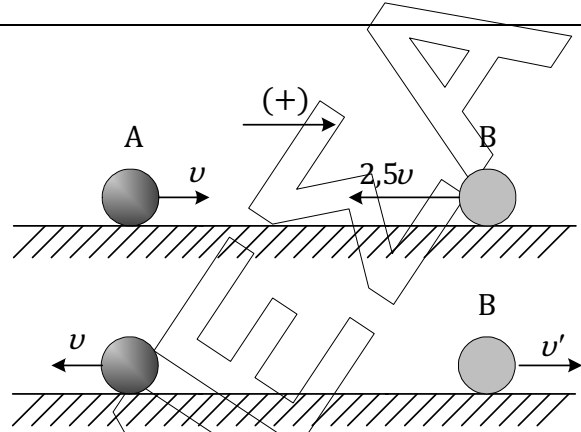
$$\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow 2\vec{W} + \vec{F}'_{\text{ελαστ}} = \vec{0} \Leftrightarrow |2\vec{W}| = |\vec{F}'_{\text{ελαστ}}| \Leftrightarrow K\Delta l_2 = 2mg \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \Delta l_2 = \frac{2mg}{K} = 2\Delta l_1.$$

Δηλαδή στη θέση (IV) η ταχύτητα του συσσωματώματος είναι μηδενική και συνεπώς έχουμε στατική ισορροπία. Άρα το σύστημα δεν εκτελεί ταλάντωση.

Σωστή πρόταση: (Γ)

B2. Αφού η κινητική ενέργεια του σώματος A δε μεταβάλλεται κατά την κρούση, η απώλεια μηχανικής ενέργειας ισούται με την απώλεια κινητικής ενέργειας του σώματος B. Τα σώματα αρχικά κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις. Αν οι ταχύτητες των σωμάτων ήταν ομόρροπες το σώμα B θα ήταν πίσω από το A, οπότε αποκλείεται μετά την κρούση το σώμα A να διατηρούσε την ίδια ταχύτητα. Συνεπώς η φορά κίνησης του σώματος A αντιστρέφεται μετά την κρούση, με το μέτρο της ταχύτητας να διατηρείται σταθερό.



Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης ορμής (Α.Δ.Ο.) ελάχιστα πριν και αμέσως μετά την κρούση:

$$\vec{p}_A + \vec{p}_B = \vec{p}'_A + \vec{p}'_B \Leftrightarrow m \cdot v - m \cdot 2,5v = -m \cdot v + m \cdot v' \Leftrightarrow v' = -0,5v.$$

Άρα το σώμα B μετά την κρούση κινείται ομόρροπα με το A.

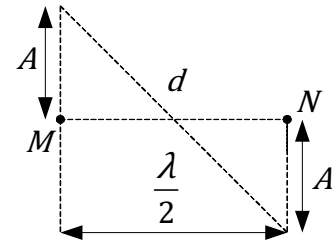
$$\begin{aligned} E_{\text{απωλ}} &= K_{B(\text{πριν})} - K_{B(\text{μετά})} = \frac{1}{2} m (2,5v)^2 - \frac{1}{2} m (0,5v)^2 = \\ &= \frac{1}{2} mv^2 (6,25 - 0,25) \Leftrightarrow E_{\text{απωλ}} = 6K. \end{aligned}$$

Σωστή πρόταση: **(Γ)**

B3. Η μέγιστη κατακόρυφη απόσταση των δύο σημείων ισούται με $2A$. Από το σχήμα προκύπτει ότι η ζητούμενη απόσταση d είναι ίση με:

$$\begin{aligned} d &= \sqrt{\left(\frac{\lambda}{2}\right)^2 + (2A)^2} = \sqrt{\frac{\lambda^2}{4} + 4A^2} = \\ &= \sqrt{\frac{\lambda^2}{4} + 4 \frac{\lambda^2}{4}} = \sqrt{5 \frac{\lambda^2}{4}} = \frac{\lambda}{2} \sqrt{5}. \end{aligned}$$

Σωστή πρόταση: **(B)**





2018 | Φάση 1 | Διαγωνίσματα Προετοιμασίας

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από το διάγραμμα του σχήματος φαίνεται ότι η φάση αυξάνεται γραμμικά με τη θέση του σημείου. Συνεπώς το κύμα διαδίδεται προς την αρνητική κατεύθυνση.

$$\text{Ισχύει: } \frac{\Delta\varphi}{\Delta x} = \frac{2\pi}{\lambda} \Leftrightarrow \frac{3\pi}{3} = \frac{2\pi}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = 2 \text{ m.}$$

Γ2. Για κάθε σημείο του μέσου που ταλαντώνεται ισχύει: $y = A \eta\mu(\omega t + \varphi_0)$.

Θέτουμε $y = -\frac{A}{2}$ και έχουμε:

$$-\frac{A}{2} = A \eta\mu(\omega t + \varphi_0) \Leftrightarrow \eta\mu(\omega t + \varphi_0) = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \eta\mu(\omega t + \varphi_0) = \eta\mu\left(\frac{7\pi}{6}\right) \Leftrightarrow \begin{cases} \omega t_1 + \varphi_0 = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \\ \omega t_2 + \varphi_0 = 2k\pi + \frac{11\pi}{6} \end{cases}$$

Αφαιρώντας κατά μέλη τις παραπάνω σχέσεις προκύπτει:

$$\omega \cdot \Delta t = \frac{2\pi}{3} \Leftrightarrow \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{1}{15} = \frac{2\pi}{3} \Leftrightarrow T = 0,2 \text{ s.}$$

Για τη μέγιστη επιτάχυνση ισχύει:

$$a_{\max} = \omega^2 \cdot A \Leftrightarrow 200 = (10\pi)^2 \cdot A \Leftrightarrow A = 0,2 \text{ m}$$

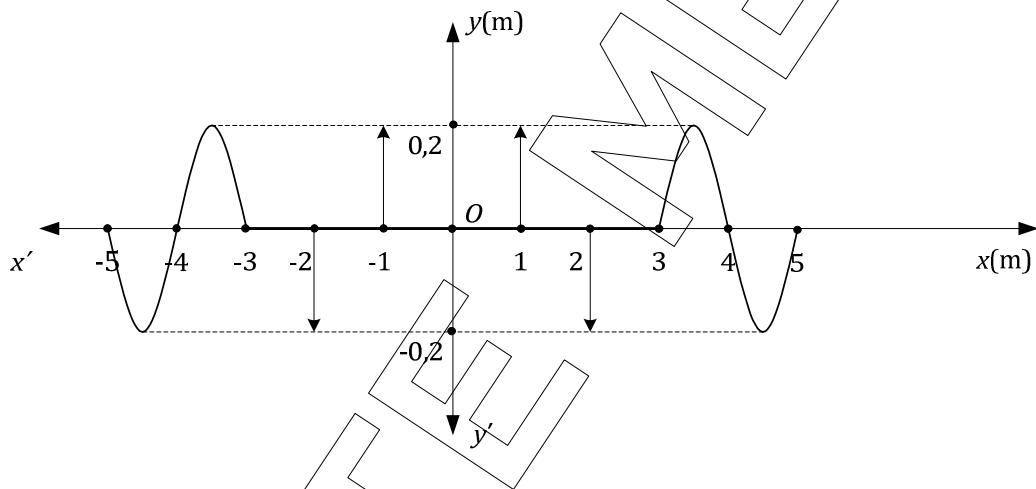
Οι ζητούμενες εξισώσεις είναι:

$$y_1 = 0,2 \eta\mu(5t + 0,5x)$$

$$y_2 = 0,2 \eta\mu(5t - 0,5x) \quad (\text{S.I.})$$

$$y_{\text{στ}} = 0,4 \sigma\upsilon\upsilon\eta(\pi x) \eta\mu(10\pi t)$$

- Γ3.** Η ταχύτητα διάδοσης των τρεχόντων κυμάτων ισούται με $v = \lambda f \Leftrightarrow v = 10 \text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0,3 \text{ s}$ το στάσιμο κύμα έχει διαδοθεί στην περιοχή του μέσου: $-vt \leq x \leq vt \Leftrightarrow -3\text{m} \leq x \leq 3\text{m}$. Η εξίσωση του στάσιμου κύματος την παραπάνω χρονική στιγμή είναι $y_{στ} = 0$.



Για τιμές $-5\text{m} \leq x \leq -3\text{m}$ έχουμε διάδοση μόνο του κύματος που διαδίδεται προς τη θετική κατεύθυνση και για τιμές $3\text{m} \leq x \leq 5\text{m}$ έχουμε διάδοση μόνο του κύματος που διαδίδεται προς την αρνητική κατεύθυνση.

- Γ4.** Τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,2 \text{ s}$ το στάσιμο κύμα έχει διαδοθεί στην περιοχή: $-2\text{m} \leq x \leq 2\text{m}$. Άρα το σημείο θ ταλαντώνεται λόγω του κύματος που διαδίδεται προς την αρνητική κατεύθυνση.

$$V_{\theta} = 2\pi \sin 2\pi(5 \cdot 0,2 + 0,5 \cdot 2,25) = 2\pi \sin(4,25\pi) =$$

$$= 2\pi \sin \frac{\pi}{4} = 2\pi \frac{\sqrt{2}}{2} = \pi\sqrt{2} \text{ m/s}$$

Τη χρονική στιγμή $t_2 = 0,3 \text{ s}$ το στάσιμο κύμα έχει διαδοθεί στην περιοχή: $-3\text{m} \leq x \leq 3\text{m}$. Άρα το σημείο θ ταλαντώνεται λόγω του στάσιμου κύματος που έχει δημιουργηθεί.

$$V_{\theta} = \omega \cdot 2A \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \sin(\omega t) \Leftrightarrow V_{\theta} = 4\pi \sin(2,25\pi) \sin(10\pi \cdot 0,3) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow V_{\theta} = 4\pi \frac{\sqrt{2}}{2} (-1) \Leftrightarrow V_{\theta} = -2\pi\sqrt{2} \text{ m/s}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Εκτρέπουμε το σώμα κατά x από τη θέση ισορροπίας του. Στο σώμα ασκούνται οι δυνάμεις F_1 και F_2 από τα παραμορφωμένα ελατήρια. Ισχύει:

$$\begin{aligned} \Sigma F &= -F_1 - F_2 = \\ &= -K_1 x - K_2 x = -(K_1 + K_2)x. \end{aligned}$$

Άρα το σύστημα αρχικά εκτελεί Α.Α.Τ. με σταθερά επαναφοράς $D = K_1 + K_2 = 400 \text{ N/m}$. Μέχρι να επανέλθει για πρώτη φορά στη θέση ισορροπίας του έχει παρέλθει χρονικό διάστημα:

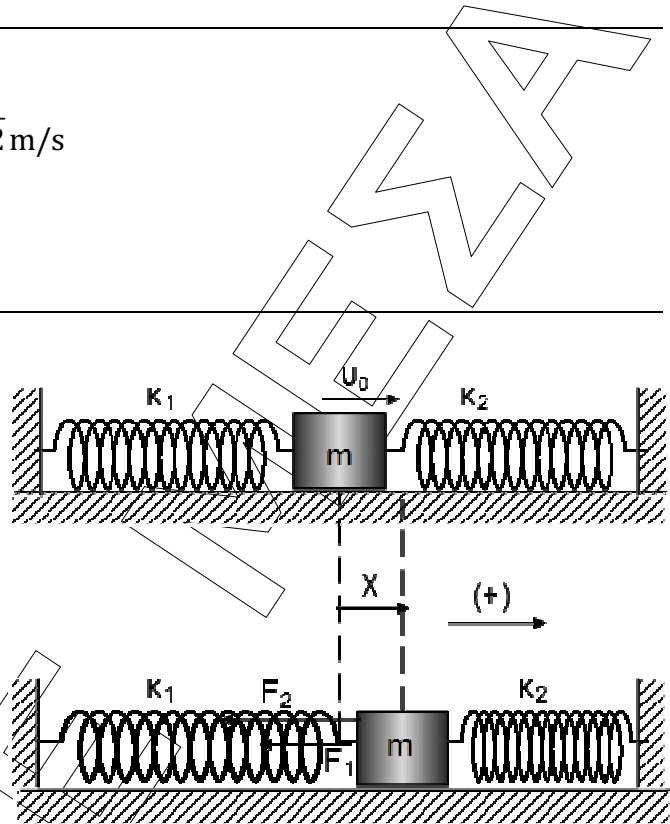
$$\Delta t_1 = \frac{T_1}{2} = \pi \sqrt{\frac{m}{D}} \Leftrightarrow \Delta t_1 = \frac{\pi}{20} \text{ s}$$

Στη θέση ισορροπίας το ελατήριο σταθεράς K_2 σταματά ακαριαία γιατί το σώμα δεν είναι στερεωμένο αλλά απλά σε επαφή με αυτό. Το ελατήριο είναι ιδανικό και συνεπώς έχει μηδενική μάζα, άρα και αδράνεια.

Μέχρι να ξαναπεράσει το σώμα από τη θέση ισορροπίας το σύστημα εκτελεί Α.Α.Τ. με σταθερά $K_1 = 100 \text{ N/m}$. Το χρονικό διάστημα που έχει παρέλθει μέχρι

$$\text{τότε είναι: } \Delta t_2 = \frac{T_2}{2} = \pi \sqrt{\frac{m}{K_1}} \Leftrightarrow \Delta t_2 = \frac{\pi}{10} \text{ s.}$$

$$\text{Η περίοδος της κίνησης ισούται με: } T = \Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{\pi}{20} + \frac{\pi}{10} \Leftrightarrow T = \frac{3\pi}{20} \text{ s.}$$





2018 | Φάση 1 | Διαγωνίσματα Προετοιμασίας

Δ2. Η ταχύτητα v_0 είναι η μέγιστη για την περιοδική κίνηση που εκτελείται. Άρα: $v_0 = \omega_1 A_1 \Leftrightarrow A_1 = 0,3 \text{ m}$ και $v_0 = \omega_2 A_2 \Leftrightarrow A_2 = 0,6 \text{ m}$, όπου A_1 και A_2 οι μέγιστες συσπειρώσεις των ελατηρίων K_2 και K_1 αντίστοιχα. Εναλλακτικά θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε Α.Δ.Ε. ταλάντωσης για τον υπολογισμό των A_1 και A_2 . Τελικά η απόσταση των ακραίων θέσεων της περιοδικής κίνησης ισούται με: $d = 0,3 + 0,6 = 0,9 \text{ m}$.

Δ3. Όταν η ταχύτητα του σώματος υποδιπλασιάζεται για δεύτερη φορά το ελατήριο σταθεράς K_2 είναι συσπειρωμένο κατά $\Delta \ell$ και αποσυμπιέζεται.

Η συσπείρωση του ελατηρίου σταθεράς K_2 συμπίπτει με την απομάκρυνση του συστήματος από τη θέση ισορροπίας του. Άρα:

$$\frac{U_{\text{ελατ},2}}{U_{\text{ταλ}}} = \frac{\frac{1}{2} K_2 \Delta \ell^2}{\frac{1}{2} D \Delta \ell^2} = \frac{K_2}{D} \Leftrightarrow \frac{U_{\text{ελατ},2}}{U_{\text{ταλ}}} = \frac{3}{4}$$

Δ4. Για το πρώτο μισό της περιοδικής κίνησης η αρχική φάση του συστήματος είναι μηδέν αφού $t = 0, x = 0$ και $v > 0$. Στο δεύτερο μισό η αρχική φάση του συστήματος είναι π αφού $t = 0, x = 0$ και $v < 0$. Οι χρονικές εξισώσεις της απομάκρυνσης και της ταχύτητας είναι:

$$x = \begin{cases} 0,3 \eta \mu 20t, & 0 \leq t \leq \frac{\pi}{20} \text{ s} \\ 0,6 \eta \mu \left[10 \left(t - \frac{\pi}{20} \right) + \pi \right], & \frac{\pi}{20} \text{ s} \leq t \leq \frac{3\pi}{20} \text{ s} \end{cases}$$

$$v = \begin{cases} 6 \sigma \upsilon \nu 20t, & 0 \leq t \leq \frac{\pi}{20} \text{ s} \\ 6 \sigma \upsilon \nu \left[10 \left(t - \frac{\pi}{20} \right) + \pi \right], & \frac{\pi}{20} \text{ s} \leq t \leq \frac{3\pi}{20} \text{ s} \end{cases}$$



2018 | Φάση 1 | Διαγωνίσματα Προετοιμασίας

Τα αντίστοιχα διαγράμματα είναι:

