

Σύγχρονο

Φάσμα Group
προπαρασκευή για
Α.Ε.Ι. & Τ.Ε.Ι

Μαθητικό Φροντιστήριο

25^{ης} Μαρτίου 74 – ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ – ☎ 50.50.658 – 50.60.845
25^{ης} Μαρτίου 111 – ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗ – ☎ 50.20.990 – 50.27.990
Γραβιάς 85 – ΚΗΠΟΥΠΟΛΗ – ☎ 50.51.557 – 50.56.256
Πρωτεσιλάου 63 – ΙΛΙΟΝ – ☎ 26.32.505 – 26.32.507

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΑ ΠΕΡΙΟΔΟΥ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2019**

**ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 5 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2019

ΒΑΡΔΙΑ: :

**ΤΜΗΜΑΤΑ:
ΘΕΡΙΝΗΣ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ**

ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:

ΩΡΑ ΛΗΞΗΣ:

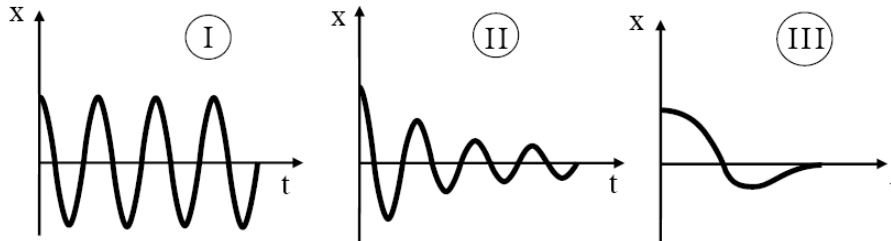
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΒΑΘΜΟΣ:

Θέμα 1^ο :

Στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που ακολουθούν να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

1. Δίνονται οι γραφικές παραστάσεις που απεικονίζουν την ταλάντωση που εκτελούν τα συστήματα ανάρτησης τριών αυτοκινήτων που κινούνται με την ίδια ταχύτητα όταν συναντούν το ίδιο εξόγκωμα στο δρόμο.

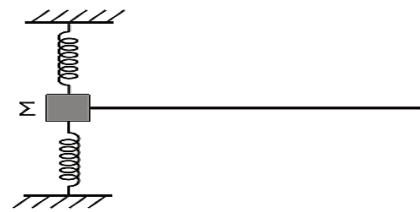


Το αυτοκίνητο του οποίου το σύστημα ανάρτησης λειτουργεί καλύτερα είναι το

- A) I. B) II. Γ) III.

(Μονάδες 4)

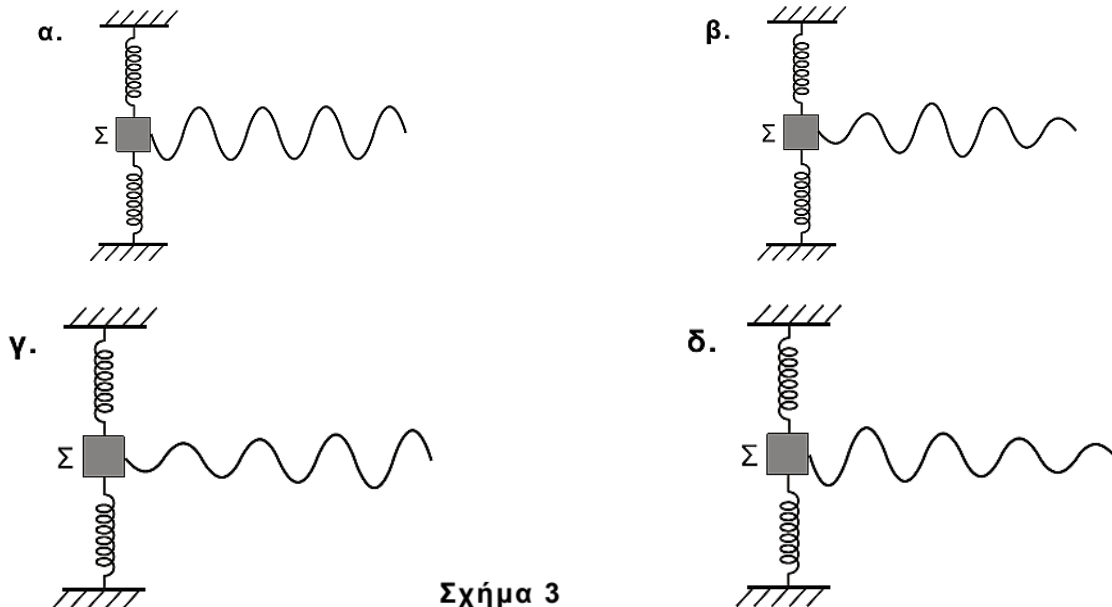
2. Το Σχήμα 2 παριστάνει σώμα Σ συνδεδεμένο με δύο ελατήρια και εκτελεί φθίνουσα αρμονική ταλάντωση. Το σύστημα είναι τοποθετημένο σε οριζόντιο επίπεδο. Επιπλέον, το σώμα Σ είναι συνδεδεμένο με οριζόντια ελαστική χορδή κατά μήκος της οποίας διαδίδεται μηχανικό κύμα με πηγή το σώμα Σ.



Σχήμα 2

Να επιλέξετε τη σωστή εκδοχή του Σχήματος 3

(α-δ) που περιγράφει το στιγμιότυπο του κύματος που διαδίδεται στη χορδή:



Σχήμα 3

A) Σχήμα α

B) Σχήμα β

Γ) Σχήμα γ

Δ) Σχήμα δ
(Μονάδες 4)

3. Σε μια κεντρική ελαστική κρούση δύο σωμάτων με μάζες m_1, m_2 :

A) τα σώματα οπωσδήποτε ανταλλάσσουν ταχύτητες.

B) κάθε σώμα διατηρεί την ορμή του κατά την κρούση.

Γ) κάθε σώμα διατηρεί την κινητική του ενέργεια κατά την κρούση.

Δ) η σχέση που συνδέει τις ταχύτητες των δύο σωμάτων πριν και μετά την κρούση είναι

$$u_{1(\text{πριν})} - u_{2(\text{πριν})} = u_{2(\text{μετά})} - u_{1(\text{μετά})}$$

(Μονάδες 4)

4. Όταν δύο κύματα διαδίδονται ταυτόχρονα στην ίδια περιοχή ενός ελαστικού μέσου, η αρχή της επαλληλίας των κυμάτων:

A) ισχύει μόνο αν τα κύματα που συμβάλλουν έχουν το ίδιο πλάτος.

B) δεν ισχύει στις περιπτώσεις που η ισχύς των κυμάτων μεταβάλλει τις ιδιότητες του μέσου.

Γ) καθορίζει το ποσοστό συνεισφοράς του κάθε κύματος, ανάλογα με την ταχύτητα διάδοσης.

Δ) ορίζει ότι τα υλικά σημεία του μέσου ακολουθούν τη συχνότητα του κύματος με το μεγαλύτερο πλάτος.

(Μονάδες 4)

5. Ένα στερεό κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει:

A) Αν η μεταφορική του κίνηση είναι ομαλά επιταχυνόμενη τότε η περιστροφική του κίνηση μπορεί να είναι ομαλή.

B) Αν η περιστροφική του κίνηση είναι ομαλά επιβραδυνόμενη τότε και η μεταφορική του θα είναι οπωσδήποτε ομαλά επιβραδυνόμενη.

Γ) Αν η στροφική του κίνηση είναι ομαλή τότε η συνισταμένη δύναμη που δέχεται μπορεί να είναι διάφορη του μηδενός.

Δ) Αν η μεταφορική του κίνηση είναι ομαλή τότε η συνισταμένη ροπή που δέχεται μπορεί να είναι διάφορη του μηδενός.

(Μονάδες 4)

6. Εγκάρσιο αρμονικό κύμα, με μήκος κύματος λ και περίοδο T , διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου που ταυτίζεται με το θετικό ημιάξονα Ox . Η πηγή του κύματος βρίσκεται στην αρχή $O(x=0)$ του άξονα και τη χρονική στιγμή $t=0$ αρχίζει να ταλαντώνεται από τη θέση ισορροπίας της με θετική ταχύτητα.

Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

A) Η φάση της ταλάντωσης κάθε υλικού σημείου του μέσου ελαττώνεται σε συνάρτηση με το χρόνο.

B) Η φάση της ταλάντωσης της πηγής του κύματος είναι κάθε στιγμή μεγαλύτερη από τη φάση της ταλάντωσης των υπόλοιπων ταλαντούμενων σημείων του μέσου

Γ) Αν το κύμα διαδίδεται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα, η φάση του κύματος

υπολογίζεται από τη σχέση
$$\phi = 2\pi \left(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T} \right)$$

Δ) Η φάση της ταλάντωσης κάθε ταλαντούμενου σημείου του μέσου μεταβάλλεται κατά 2π rad σε κάθε περίοδο.

Ε) Το μέτωπο του κύματος στο στιγμιότυπο του κύματος θα είναι πάντοτε όρος.

(Μονάδες 5)

Θέμα 2^ο :

1. Ένα σώμα εκτελεί κίνηση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Οι δύο ταλαντώσεις έχουν γωνιακές συχνότητες ω_1 και ω_2 , με $\omega_2 > \omega_1$, οι οποίες διαφέρουν πολύ λίγο μεταξύ τους. Στο SI οι χρονικές εξισώσεις των απομακρύνσεων του σώματος από τη θέση ισορροπίας του λόγω των δύο ταλαντώσεων είναι $x_1 = 0,4\eta\mu(149\pi t)$ και $x_2 = 0,4\eta\mu(\omega_2 t)$. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,25$ s η διαφορά φάσης των δύο ταλαντώσεων είναι $\Delta\phi = 0,5\pi$ rad. Η συνισταμένη ταλάντωση παρουσιάζει διακροτήματα με συχνότητα:

A) $f_\delta = 0,25$ Hz

B) $f_\delta = 0,5$ Hz

Γ) $f_\delta = 1$ Hz

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

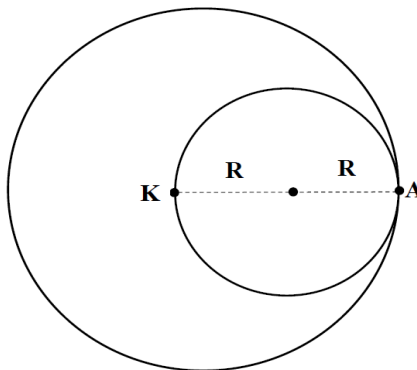
(Μονάδες 5)

2. Το στερεό του σχήματος αποτελείται από δύο λεπτούς και ομογενείς δακτυλίους συγκολλημένους στο σημείο A. Αν η μάζα (M) και η ακτίνα του **μεγάλου** δακτυλίου είναι **διπλάσιες** από τη μάζα και την ακτίνα (R) του μικρού, τότε η ροπή αδράνειας του στερεού, ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας K του μεγάλου δακτυλίου και είναι κάθετος στο επίπεδο του, είναι:

A) $I_K = 4,5MR^2$

B) $I_K = 4MR^2$

Γ) $I_K = 5MR^2$



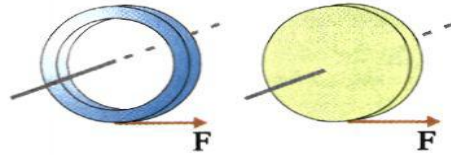
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

(Μονάδες 5)

3. Στο σχήμα βλέπουμε ένα συμπαγή και ομογενή κυκλικό δίσκο και ένα λεπτό, κυκλικό δακτύλιο που έχουν την **ίδια ακτίνα** και την **ίδια μάζα** και μπορούν να στρέφονται γύρω από οριζόντιο, ακλόνητο άξονα που διέρχεται από τα κέντρα τους. Τη στιγμή μηδέν, που τα δύο σώματα κινούνται με την ίδια γωνιακή ταχύτητα, κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού, ασκούνται σ' αυτά σταθερές δυνάμεις του ίδιου μέτρου, εφαπτόμενες στην περιφέρειά τους.



Αν $I_{\text{δίσκου}}$ και $I_{\text{δακτυλίου}}$ οι ροπές αδράνειας των δύο σωμάτων ως προς τους άξονες περιστροφής τους τότε:

Α. για τα χρονικά διαστήματα κίνησης των δύο στερεών μέχρι να σταματήσουν στιγμιαία ισχύει:

A) $\frac{\Delta t_{\text{δίσκου}}}{\Delta t_{\text{δακτυλίου}}} = \frac{I_{\text{δίσκου}}}{I_{\text{δακτυλίου}}} > 1$ B) $\frac{\Delta t_{\text{δακτυλίου}}}{\Delta t_{\text{δίσκου}}} = \frac{I_{\text{δακτυλίου}}}{I_{\text{δίσκου}}} > 1$

Γ) $\frac{\Delta t_{\text{δακτυλίου}}}{\Delta t_{\text{δίσκου}}} = \frac{I_{\text{δακτυλίου}}}{I_{\text{δίσκου}}} = 1$

Β. για τον συνολικό αριθμό περιστροφών των δύο στερεών μέχρι να σταματήσουν στιγμιαία ισχύει:

A) $\frac{N_{\text{δίσκου}}}{N_{\text{δακτυλίου}}} = \frac{I_{\text{δίσκου}}}{I_{\text{δακτυλίου}}} < 1$ B) $\frac{N_{\text{δακτυλίου}}}{N_{\text{δίσκου}}} = \frac{I_{\text{δίσκου}}}{I_{\text{δακτυλίου}}} > 1$

Γ) $\frac{N_{\text{δίσκου}}}{N_{\text{δακτυλίου}}} = \frac{I_{\text{δίσκου}}}{I_{\text{δακτυλίου}}} = 1$

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις

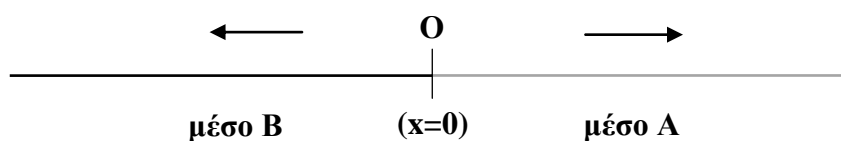
(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας

(Μονάδες 6)

Θέμα 3^ο :

Στο σχήμα φαίνονται δύο γραμμικά ελαστικά μέσα από διαφορετικά υλικά που έχουν κοινή αρχή το Ο.



Τη χρονική στιγμή $t=0$ το σημείο O αρχίζει να ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση $y_0=0,2\eta\mu 20\pi t$ (S.I.), με αποτέλεσμα τη δημιουργία δύο κυμάτων που διαδίδονται σε αντίθετες κατευθύνσεις. Όταν η πηγή έχει εκτελέσει 5 πλήρεις ταλαντώσεις, το κύμα έχει προχωρήσει στο μέσο A κατά $S_A=2,5m$ και στο μέσο B κατά $S_B=4m$.

A. Να βρεθούν οι ταχύτητες των κυμάτων στα δύο μέσα

(Μονάδες 5)

B. Να γραφούν οι εξισώσεις των δύο κυμάτων που διαδίδονται στα δύο ελαστικά μέσα.

(Μονάδες 5)

Γ. Να σχεδιαστεί το στιγμιότυπο των δύο κυμάτων τη χρονική στιγμή $t=2T$ στο ίδιο σύστημα αξόνων

(Μονάδες 5)

Δ. Να σχεδιαστεί η φάση των σημείων των δύο μέσων τη χρονική στιγμή $t=2T$ στο ίδιο σύστημα αξόνων

(Μονάδες 5)

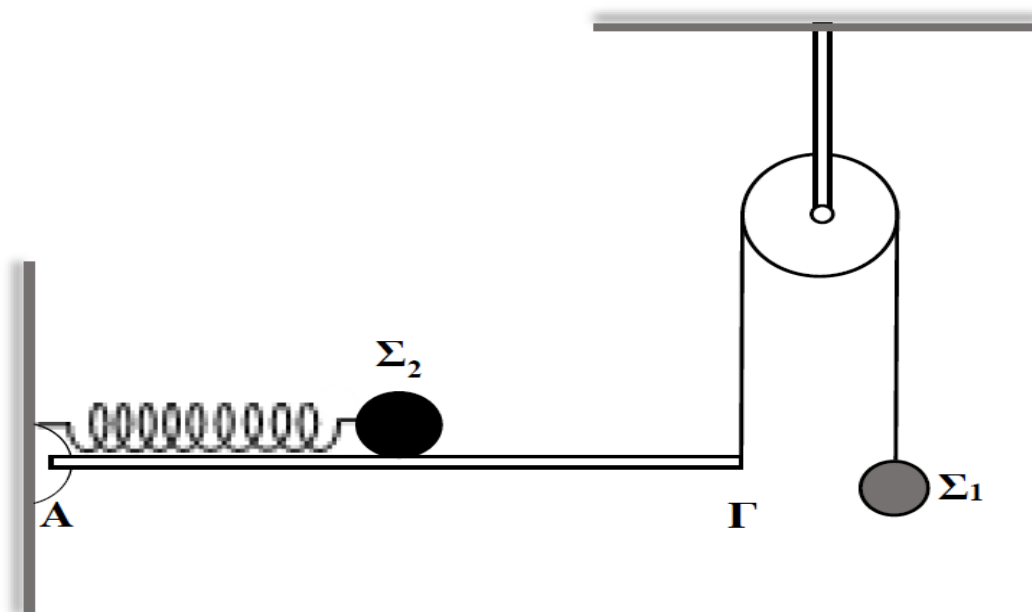
Ε. Να βρεθεί η απόσταση δύο σημείων του ελαστικού μέσου A που βρίσκονται στις θέσεις K και L με $x_K=2m$ και $x_L=4m$ τη στιγμή $t_1=0,625s$.

(Μονάδες 5)

Δίνεται $\sqrt{4,04} \approx 2$

Θέμα 4^ο :

Η λεπτή και ομογενής ράβδος του σχήματος έχει μάζα $m_p=1,5kg$ και μήκος $L=2m$. Στο αριστερό της άκρο (A) είναι αρθρωμένη με κατακόρυφο τοίχο, ενώ στο δεξί της άκρο (Γ) είναι δεμένη με κατακόρυφο, λεπτό, αβαρές και μη εκτατό νήμα. Το νήμα είναι τυλιγμένο πολλές φορές στην περιφέρεια κατακόρυφης τροχαλίας μάζας $m_T=8kg$ και ακτίνας R και στο άλλο του άκρο είναι δεμένο υλικό σημείο Σ_1 μάζας m_1 . Η τροχαλία μπορεί να στρέφεται ως προς οριζόντιο άξονα διερχόμενο από το κέντρο της. Πάνω στη ράβδο βρίσκεται οριζόντιο ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k=100N/m$ με το αριστερό του άκρο στερεωμένο στον κατακόρυφο τοίχο ενώ στο δεξί του άκρο είναι δεμένο υλικό σημείο Σ_2 μάζας $m_2=0,5kg$. Το Σ_2 ισορροπεί στο μέσο της ράβδου με το ελατήριο στο φυσικό του μήκος. Το όλο σύστημα βρίσκεται σε ισορροπία με τη ράβδο οριζόντια και το νήμα τεντωμένο.



A) Να δείξετε ότι η μάζα του υλικού σημείου Σ_1 είναι $m_1=1 \text{ kg}$

(Μονάδες 7)

B) Να υπολογίσετε τη δύναμη που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση καθώς και τη δύναμη που δέχεται η τροχαλία από τον άξονα περιστροφής της, κατά μέτρο και κατεύθυνση.

(Μονάδες 6)

Γ) Θέλουμε να θέσουμε το σύστημα ελατηρίου (k) – μάζας (Σ_2) σε απλή αρμονική ταλάντωση, γνωρίζοντας ότι το όριο θραύσης του νήματος είναι $11,25\text{N}$. Ποια είναι η μέγιστη επιτρεπόμενη ενέργεια που πρέπει να προσφέρουμε ώστε να επιτευχθεί αυτή η ταλάντωση χωρίς να σπάσει το νήμα; Θεωρήστε ότι κατά την ταλάντωση ασκείται στο Σ_1 κατάλληλη δύναμη τέτοια ώστε, ράβδος, τροχαλία και Σ_1 να ισορροπούν χωρίς να κινούνται και το νήμα να παραμένει τεντωμένο, όπως στα παραπάνω ερωτήματα.

(Μονάδες 6)

Απομακρύνουμε το ελατήριο με το Σ_2 από την υπόλοιπη διάταξη και κόβουμε ακαριαία το νήμα που συνδέει τη ράβδο με την τροχαλία.

Δ) Να συγκρίνετε την μέγιστο ρυθμό μεταβολής της γραμμικής ταχύτητας του άκρου (Γ) της ράβδου καθώς αυτή στρέφεται και μέχρι να γίνει κατακόρυφη, με τον ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας του Σ_1 .

(Μονάδες 6)

Δίνονται: η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος σε αυτήν $I_{\text{cm}} = \frac{1}{12} m_P L^2$, η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της $I_T = \frac{1}{2} m_T R^2$, η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η τροχαλία δεν παρουσιάζει τριβές με τον άξονά περιστροφής της, ούτε η ράβδος με τον δικό της. Επίσης το Σ_2 δεν παρουσιάζει τριβή με τη ράβδο κατά τη διάρκεια της ταλάντωσής του. Αντιστάσεις του αέρα αμελητέες.

Ευχόμεθα επιτυχία!!!