

Σύγχρονο

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

Μαθητικό Φροντιστήριο

25<sup>ης</sup> Μαρτίου 74 – ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ

– ☎ 50.50.658 – 50.60.845

25<sup>ης</sup> 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  
ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ-ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2018**

**ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΡΟΣΑΝΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2018**

**ΒΑΡΔΙΑ: : .....**

**ΤΜΗΜΑΤΑ:  
ΘΕΡΙΝΗΣ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ**

**ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:**

**ΩΡΑ ΛΗΞΗΣ:**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:**

**ΒΑΘΜΟΣ:**

## Θέμα 1<sup>ο</sup> :

Στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που ακολουθούν να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

1. Το κέντρο μάζας ενός στερεού σώματος:

- A) σε ανομοιογενές βαρυτικό πεδίο συμπίπτει με το κέντρο βάρους.
- B) συμπίπτει με το κέντρο συμμετρίας, αν το σώμα είναι ομογενές και συμμετρικό.
- Γ) αποκλείεται να βρίσκεται έξω από το σώμα.
- Δ) συμπίπτει πάντοτε με ένα σημείο του άξονα περιστροφής του στερεού.

(Μονάδες 4)

2. Μία ταλάντωση προκύπτει από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων οι οποίες έχουν την ίδια διεύθυνση, ίδια θέση ισορροπίας και εξισώσεις απομάκρυνσης:  
 $x_1 = A_1 \eta \mu(\omega t)$  και  $x_2 = -A_2 \eta \mu(\omega t)$  με  $A_2 > A_1$ . Η σύνθετη ταλάντωση έχει:

A) πλάτος  $A = \frac{A_1 - A_2}{2}$

B) φάση  $\varphi = \omega t + \pi$  (rad)

Γ) εξίσωση απομάκρυνσης  $x = \frac{A_1 + A_2}{2} \eta \mu(\omega t)$

Δ) κυκλική συχνότητα  $\omega' = 2\omega$

(Μονάδες 4)

3. Ένας ομογενής δίσκος, ακτίνας R, εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο δίσκο. Ένα σημείο του δίσκου, που απέχει r από τον άξονα περιστροφής, έχει γωνιακή ταχύτητα

- A) ίση με αυτήν που έχει ένα σημείο της περιφέρειας.
- B) αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης r από το κέντρο.
- Γ) ανάλογη της απόστασης r από το κέντρο.
- Δ) με διεύθυνση παράλληλη στην επιφάνεια του δίσκου.

(Μονάδες 4)

4. Σώμα εκτελεί μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση με περίοδο T, μικρής σταθεράς απόσβεσης κατά τη διάρκεια της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή  $t=0$  βρίσκεται στη θέση μέγιστης απομάκρυνσης και η δύναμη αντίστασης έχει τη μορφή  $F' = -bu$ . Τότε:

A) η ενέργεια της ταλάντωσης δεν μεταβάλλεται

B) η δύναμη επαναφοράς που ασκείται στο σώμα και η δύναμη που προκαλεί την απόσβεση

της ταλάντωσης είναι ομόρροπες στο χρονικό διάστημα  $\frac{T}{2} < t < \frac{3T}{4}$

Γ) το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση της ταλάντωσης είναι ανάλογο της απομάκρυνσης

Δ) η δύναμη επαναφοράς που ασκείται στο σώμα και η δύναμη που προκαλεί την απόσβεση

της ταλάντωσης είναι ομόρροπες στο χρονικό διάστημα  $\frac{T}{4} < t < \frac{T}{2}$

(Μονάδες 4)

5. Σε μια επιταχυνόμενη στροφική κίνηση τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης είναι:

- A) ομόρροπα.
- B) αντίρροπα.
- Γ) κάθετα.
- Δ) σταθερά.

(Μονάδες 4)

6. Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

- A) Στη διάρκεια ενός σεισμού τα κτήρια εξαναγκάζονται να εκτελέσουν ταλάντωση με συχνότητα ίση με την ιδιοσυχνότητά τους  $f_0$ .
- B) Μία γέφυρα μπορεί να συντονιστεί με τη συχνότητα βηματισμού μιας ομάδας ανθρώπων που κινούνται πάνω της και να καταρρεύσει.
- Γ) Η βαρυτική έλξη της Σελήνης εξαναγκάζει τη μάζα του νερού στην επιφάνεια της γης σε ταλάντωση (φαινόμενο παλίρροιας).
- Δ) Το φαινόμενο του συντονισμού μπορεί να προκαλέσει το σπάσιμο ενός κρυστάλλινου ποτηριού.
- Ε) Στην κούνια δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί συντονισμός γιατί οι αποσβέσεις είναι αμελητέες.

(Μονάδες 5)

## Θέμα 2<sup>ο</sup> :

1. Ένα σώμα εκτελεί κίνηση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, γύρω από το ίδιο σημείο και έχουν ίδια ενέργεια  $E_1=E_2$ , ίδια συχνότητα και ίδια διεύθυνση. Η ολική ενέργεια της σύνθετης ταλάντωσης είναι ίση με την ενέργεια των δύο ταλαντώσεων  $E=E_1=E_2$ , όταν η διαφορά φάσης των δύο Α.Α.Τ. είναι:

- A)  $0^\circ$
- B)  $60^\circ$
- Γ)  $120^\circ$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

(Μονάδες 5)

2. Ένας ταλαντωτής μάζας  $m=1,2\text{kg}$  εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Σε μία απομάκρυνση  $x$  όπου η ταχύτητα του ταλαντωτή είναι  $u$ , η συνισταμένη δύναμη είναι:

$$\Sigma F = -120x - 0,4u + 1,2\text{ συν}(12t) \text{ (SI)}$$

- A) Ο ταλαντωτής βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού
- B) Ο ταλαντωτής για να συντονιστεί πρέπει να αυξηθεί η περίοδος της εξωτερικής δύναμης διέγερσης
- Γ) Ο ταλαντωτής για να συντονιστεί πρέπει να μειωθεί η περίοδος της εξωτερικής δύναμης διέγερσης

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

(Μονάδες 5)

3. Δύο σφαίρες A και B με μάζες  $m$  και  $4m$  κινούνται αντίρροπα πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, στον άξονα  $x$ . Η κινητική ενέργεια κάθε σφαίρας πριν την κρούση είναι ίση με  $K$ . Οι σφαίρες συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος εξαιτίας της κρούσης είναι:

A)  $-\frac{9}{5}K$

B)  $-\frac{4}{5}K$

Γ)  $-\frac{3}{5}K$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

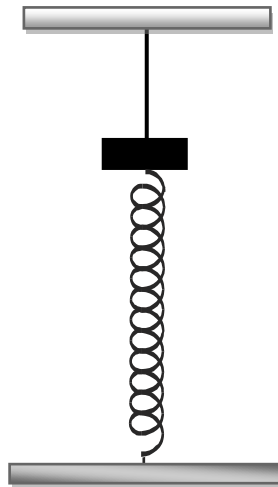
(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

(Μονάδες 6)

### Θέμα 3<sup>ο</sup> :

Το σώμα  $\Sigma$  δένεται στο πάνω άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k=100\text{N/m}$ . Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Το ελατήριο διατηρείται επιμηκυμένο μέσω αβαρούς και μη εκτατού νήματος σε απόσταση  $x_1=0,1\text{m}$  από τη θέση φυσικού του μήκους. Το σώμα  $\Sigma$  ισορροπεί. Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  κόβουμε το νήμα. Μετά το κόψιμο του νήματος το σύστημα ελατηρίου – σώματος  $\Sigma$  θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς τη σταθερά του ελατηρίου και περίοδο  $T=\pi/5\text{ s}$ . Να θεωρήσετε για όλα τα ερωτήματα θετική φορά προς τα άνω. Δίνονται:  $g = 10\text{m/s}^2$



A. Να υπολογίσετε την τάση του νήματος πριν αυτό κοπεί.

(Μονάδες 5)

B. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο.

(Μονάδες 5)

Γ. Να βρείτε τη χρονική στιγμή που το σώμα  $\Sigma$  θα διέλθει για πρώτη φορά από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου

(Μονάδες 5)

Δ. Να βρείτε τη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου και τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης κάποια χρονική στιγμή  $t_1$  που το σώμα  $\Sigma$  βρίσκεται σε θετική απομάκρυνση με κινητική ενέργεια  $K=1,5\text{ J}$ ,

(Μονάδες 5+5)

### Θέμα 4<sup>ο</sup> :

Οι σφαίρες  $\Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3$  του σχήματος έχουν μάζες  $m_1=m_3=1\text{kg}$  και  $m_2=4\text{kg}$ . Η σφαίρα  $\Sigma_3$  είναι δεμένη στο κάτω άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους  $L=2\text{m}$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα δεμένο σε σημείο  $O$ . Η σφαίρα  $\Sigma_1$  εφάπτεται της  $\Sigma_3$  και φέρει ανιχνευτή ήχων αμελητέας μάζας, ενώ η σφαίρα  $\Sigma_2$  φέρει ηχητική πηγή που εκπέμπει ήχο συχνότητας  $f_s=504\text{Hz}$ . Οι σφαίρες  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $d=30\text{m}$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  εκτοξεύουμε τις σφαίρες  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  αντίρροπα τη μία ως προς την άλλη, με ταχύτητες μέτρου  $u_1$  και  $u_2$  αντίστοιχα. Οι δύο σφαίρες συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Πριν την κρούση η σφαίρα  $\Sigma_2$  έχει ορμή μέτρου  $16\text{ kgm/s}$  η οποία, μετά την κρούση, μηδενίζεται.

**A.** Να υπολογιστούν οι ταχύτητες των σφαιρών  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  τόσο πριν όσο και αμέσως μετά την μεταξύ τους κρούση. Θεωρήστε θετική φορά προς τα δεξιά.

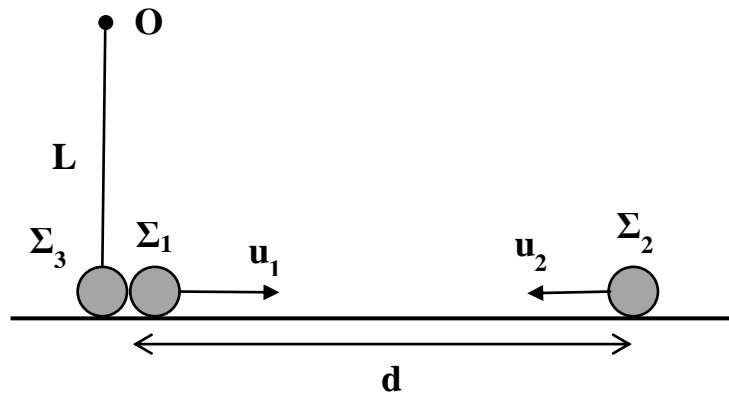
(Μονάδες 5)

**B.** Να υπολογιστεί η επί τοις εκατό αύξηση της κινητικής ενέργειας της σφαίρας  $\Sigma_1$  εξαιτίας της κρούσης της με τη σφαίρα  $\Sigma_2$ .

(Μονάδες 4)

**Γ.** Αν η δεύτερη κρούση της σφαίρας  $\Sigma_1$  με την  $\Sigma_3$  είναι επίσης κεντρική και ελαστική, από ποια χρονική στιγμή και μετά ο ανιχνευτής ήχων θα καταγράφει συχνότητα ήχου ίση με  $504\text{Hz}$ ;

(Μονάδες 4)



**A.** Να σχεδιαστούν οι γραφικές παραστάσεις:

**α)** της συχνότητας του ήχου που καταγράφει ο ανιχνευτής στο  $\Sigma_1$  σε συνάρτηση με τον χρόνο από  $0\text{s}$  έως  $6\text{s}$ .

(Μονάδες 3)

**β)** του μήκους κύματος του ήχου που καταγράφει ο ανιχνευτής στο  $\Sigma_1$  σε συνάρτηση με τον χρόνο από  $0\text{s}$  έως  $6\text{s}$ .

(Μονάδες 3)

**Ε.** Να βρεθεί η τάση του νήματος που ασκείται στη σφαίρα  $\Sigma_3$ :

**α)** αμέσως μετά την κρούση της με τη σφαίρα  $\Sigma_1$

**(Μονάδες 3)**

**β)** τη χρονική στιγμή που φτάνει στην αντιδιαμετρική, σε σχέση με την αρχική της, θέση.

**(Μονάδες 3)**

*Δίνεται ότι οι σφαίρες είναι αμελητέων διαστάσεων, το οριζόντιο επίπεδο είναι λείο, το νήμα δεν εμφανίζει τριβές στο σημείο  $O$ , οι αντιστάσεις του αέρα είναι αμελητέες, ο ήχος από τη σφαίρα  $\Sigma_2$  έχει ήδη φτάσει στον ανιχνευτή της σφαίρας  $\Sigma_1$  τη στιγμή που ξεκινάμε να μελετάμε το φαινόμενο, η ταχύτητα διάδοσης του ήχου ως προς τον ακίνητο αέρα  $u_{\eta\chi}=340\text{m/s}$  και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g=10\text{m/s}^2$ .*

***Ευχόμεθα επιτυχία!!!***