 νέο φροντιστήριο	<b>ΜΑΘΗΜΑ -</b> <b>ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΗ ΥΛΗ</b>	<b>ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ</b> <b>ΕΠΑΝΑΛ. ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2017</b>
	<b>ΔΙΑΡΚΕΙΑ</b>	<b>3 ΩΡΕΣ</b>

### ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

**A1.** Η σταθερά απόσβεσης  $b$  εξαρτάται:

- α) από το μέγεθος και την ταχύτητα του αντικειμένου που κινείται.
- α) από το μέγεθος, το σχήμα και την ταχύτητα του αντικειμένου που κινείται.
- γ) από το μέγεθος, το σχήμα του αντικειμένου που κινείται και τις ιδιότητες του μέσου στο οποίο γίνεται η κίνηση.
- δ) από το μέγεθος, την ταχύτητα του αντικειμένου που κινείται και τις ιδιότητες του μέσου στο οποίο γίνεται η κίνηση.

**Μονάδες 5**

**A2.** Σε ένα σύστημα εξαναγκασμένης ταλάντωσης βρέθηκε ότι όταν η συχνότητα του διεγέρτη παίρνει τιμές  $f_1=4\text{Hz}$  και  $f_2=10\text{Hz}$  τότε το πλάτος της ταλάντωσης είναι το ίδιο. Για την ιδιοσυχνότητα  $f_0$  ισχύει ότι μπορεί να πάρει την τιμή:

- α) 2Hz
- β) 7 Hz
- γ) 12 Hz
- δ) 20Hz

**Μονάδες 5**

**A3.** Η αρχή της επαλληλίας των κυμάτων:

- α) παραβιάζεται μόνον όταν τα κύματα είναι τόσο ισχυρά, ώστε οι δυνάμεις που ασκούνται στα σωματίδια του μέσου, δεν είναι ανάλογες των απομακρύνσεων.
- β) δεν παραβιάζεται ποτέ.
- γ) ισχύει μόνον όταν τα κύματα που συμβάλλουν, προέρχονται από πηγές που βρίσκονται σε φάση.
- δ) δεν ισχύει, όταν συμβάλλουν περισσότερα από δύο κύματα.

**Μονάδες 5**

**A4.** Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η δύναμη αντίστασης έχει την μορφή  $F_{αντ} = -bv$ . Αρχικά η σταθερά απόσβεσης έχει τιμή  $b_1$ . Στη συνέχεια η τιμή της γίνεται  $b_2$  με  $b_2 > b_1$ . Τότε:

- α) το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.
- β) το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
- γ) το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
- δ) το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.

**Μονάδες 5**

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α) Η ροπή αδράνειας ως προς άξονα ενός στερεού έχει τη μικρότερη τιμή της, όταν ο άξονας αυτός διέρχεται από το κέντρο μάζας του στερεού.
- β) Το πλάτος ενός αρμονικού κύματος εξαρτάται από το μήκος κύματος  $\lambda$  του κύματος αυτού.
- γ) Σε κάθε κρούση ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας.
- δ) Το φαινόμενο Doppler ισχύει για κάθε μορφής κύμανση, ακόμη και για τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- ε) Σύμφωνα με την εξίσωση της συνέχειας η πίεση που δημιουργεί ένα εξωτερικό αίτιο σε κάποιο σημείο ενός υγρού μεταφέρεται αναλλοίωτη σε όλα τα σημεία του.

### ΘΕΜΑ Β

- B1.** Σώμα μάζας  $m_1$  κινείται με ταχύτητα  $u_1$  και κινητική ενέργεια  $K_1$  συγκρούεται κεντρικά και ανελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας  $m_2 = m_1$ . Αν μετά την κρούση το  $m_2$  αποκτήσει κινητική ενέργεια  $K_2' = 36\% K_1$ , τότε το ποσοστό της  $K_1$  που έγινε θερμότητα κατά την κρούση είναι:
- α. 48%
- β. 64%
- γ. 28%

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

- B2.** Στο διπλανό διάγραμμα βλέπουμε τις γραφικές παραστάσεις των παροχών σε σχέση με το χρόνο κατά το άδειασμα δύο δοχείων (1) και (2) από τις βρύσες τους. Τα δοχεία αρχικά ήταν εντελώς γεμάτα με νερό, που το θεωρούμε ιδανικό ρευστό. Για τις χωρητικότητες των δύο δοχείων ισχύει:

α)  $V_1 > V_2$

β)  $V_1 = V_2$

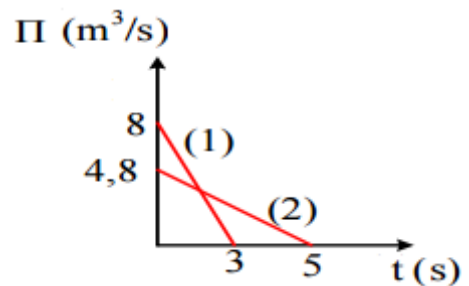
γ)  $V_1 < V_2$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**



**B3.** Σε μια ελαστική χορδή που έχει τα άκρα της στερεωμένα ακλόνητα με κατάλληλο μηχανισμό μπορούμε να δημιουργούμε στάσιμα κύματα. Όταν δημιουργούμε στάσιμο με 4 κοιλίες, η συχνότητα ταλάντωσης είναι  $f_1$ . Όταν δημιουργούμε στάσιμο με 7 συνολικά δεσμούς, η συχνότητα ταλάντωσης είναι  $f_2$ . Η σχέση που συνδέει τις δύο συχνότητες είναι:

α)  $\frac{f_2}{f_1} = \frac{5}{4}$

β)  $\frac{f_2}{f_1} = \frac{4}{5}$

γ)  $\frac{f_2}{f_1} = \frac{3}{2}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7**

### **ΘΕΜΑ Γ**

Το άκρο  $O$  ( $x=0$ ) μιας οριζόντιας ελαστικής χορδής αρχίζει τη χρονική στιγμή  $t=0$  να ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση  $y_0=A\eta\mu\omega t$ . Το εγκάρσιο αρμονικό κύμα που δημιουργείται διαδίδεται κατά μήκος του θετικού ημιάξονα  $Ox$  με ταχύτητα μέτρου  $u$ . Κάθε σημείο της χορδής που ταλαντώνεται κινείται μεταξύ δύο ακραίων θέσεων που απέχουν μεταξύ τους  $d=0,4\text{m}$  και η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης του μηδενίζεται με συχνότητα  $10\text{Hz}$ . Επίσης, η οριζόντια απόσταση ενός όρους και της μεθεπόμενης κοιλάδας είναι  $\Delta x=3\text{m}$ .

**Γ1.** Να γράψετε την εξίσωση του κύματος.

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Για το σημείο  $K$  του ελαστικού μέσου ( $x_K=3\text{m}$ ) να βρείτε τη χρονική στιγμή που αρχίζει να ταλαντώνεται και να κάνετε τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσής του σε συνάρτηση με το χρόνο σε αριθμημένους άξονες.

**Μονάδες 6**

**Γ3.** Δύο σημεία  $M$  και  $N$  της χορδής απέχουν μεταξύ τους οριζόντια απόσταση  $(MN)=5\text{m}$  με  $x_N > x_M$ . Τη χρονική στιγμή που το σημείο  $N$  βρίσκεται σε απομάκρυνση  $y_N=+A$  για 1η φορά, να υπολογίσετε τη φάση του σημείου  $M$ .

**Μονάδες 6**

**Γ4.** Αν η σημειακή μάζα του σημείου ( $O$ ) είναι  $\Delta m=10^{-6}\text{kg}$ , να βρείτε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης του σημείου ( $O$ ) τη στιγμή που η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας του είναι  $y_0=+A/2$ .

Δίνεται  $\pi^2=10$ .

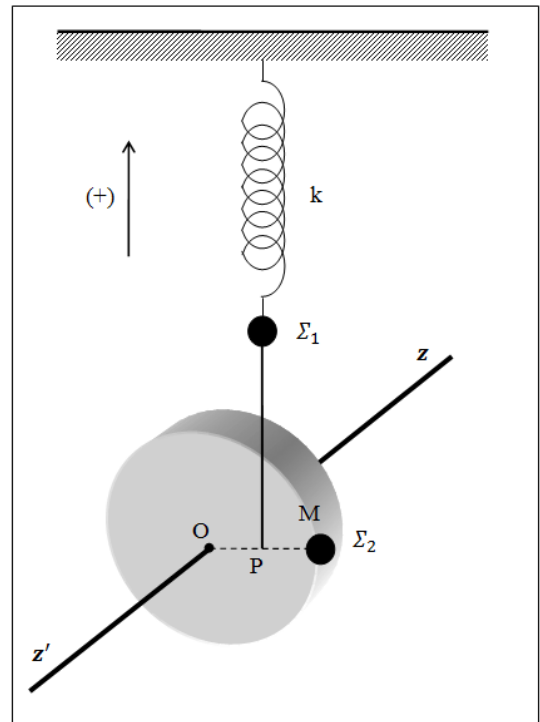
**Μονάδες 7**

### ΘΕΜΑ Δ

Το σύστημα του παρακάτω σχήματος ισορροπεί με την βοήθεια τεντωμένου αβαρούς νήματος. Το σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1=0,1\text{kg}$  είναι αναρτημένο στο κάτω άκρο ιδανικού κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $k=10\text{N/m}$  το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο στο ταβάνι. Το σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2=0,1\text{kg}$  είναι κολλημένο στο σημείο  $M$  στην περιφέρεια ομογενούς δίσκου μάζας  $M=1,8\text{kg}$  και ακτίνας  $R=0,5\text{m}$  ο οποίος μπορεί να περιστραφεί χωρίς τριβές γύρω από τον άξονα  $z'z$  που διέρχεται από το κέντρο μάζας του (σημείο  $O$ ). Η ευθεία  $OM$  είναι οριζόντια. Το ένα άκρο του νήματος είναι δεμένο πάνω στο δίσκο σε σημείο  $P$  της ευθείας  $OK$  που απέχει  $R/2$  από το σημείο  $O$  ενώ το άλλο άκρο είναι δεμένο στο σώμα  $\Sigma_1$ .

A) Να υπολογιστεί η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου.

**Μονάδες 5**



B) την  $t=0$  κόβουμε το νήμα οπότε το σώμα  $\Sigma_1$  εκτελεί Α.Α.Α. ενώ το σύστημα δίσκος – σώμα  $\Sigma_2$  εκτελεί στροφική κίνηση γύρω από τον άξονα  $z'z$ .

B1) να γίνει γραφική παράσταση της εξίσωσης απομάκρυνσης του σώματος  $\Sigma_1$  μέχρι την στιγμή  $t_1=3\pi/10\text{s}$  (θετική φορά της Α.Α.Τ. αυτή που φαίνεται στο σχήμα).

**Μονάδες 5**

B2) Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της ορμής και ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος  $\Sigma_1$  όταν αυτό περνά από την Θ.Φ.Μ. του ελατηρίου για δεύτερη φορά.

**Μονάδες 5**

B3) για το σύστημα δίσκος – σώμα  $\Sigma_2$  να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας τη χρονική στιγμή  $t=0$  που κόβουμε το νήμα

**Μονάδες 5**

B4) για το σύστημα δίσκος – σώμα  $\Sigma_2$  να υπολογιστεί η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής και η στροφορμή την στιγμή που ευθεία  $OM$  γίνεται κατακόρυφη.

**Μονάδες 5**

Δίνονται  $g=10\text{m/s}^2$  και  $I_{cm}=MR^2/2$  για τον δίσκο.