

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
Μ. ΤΕΤΑΡΤΗ 12 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2017  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Θέμα Α (Μονάδες 25)

**A1.** Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης:

- α. εξαιτίας των τριβών το πλάτος της ταλάντωσης ελαττώνεται.
- β. όταν το σύστημα ταλαντώνεται με την ιδιοσυχνότητά του, παρατηρείται το φαινόμενο του συντονισμού.
- γ. η συχνότητα της ταλάντωσης έχει τιμή ανάμεσα στη συχνότητα του διεγέρτη και την ιδιοσυχνότητα του συστήματος.
- δ. η συχνότητα του διεγέρτη αρχικά αυξάνεται και έπειτα μειώνεται.

**Μονάδες 5**

**A2.** Το μήκος κύματος  $\lambda$  ενός μηχανικού κύματος είναι η απόσταση:

- α. μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων του μέσου που διέρχονται ταυτόχρονα από τις θέσεις ισοροπίας τους.
- β. μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων του μέσου που απέχουν το ίδιο από τη θέση ισοροπίας τους και κινούνται με αντίθετες ταχύτητες.
- γ. μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων του μέσου που βρίσκονται ταυτόχρονα στις ακραίες αρνητικές τους θέσεις.
- δ. στην οποία διαδίδεται το κύμα σε χρόνο ίσο με το μισό της περιόδου.

**Μονάδες 5**

**A3.** Κατά τη συμβολή δύο όμοιων κυμάτων, πλάτους  $A$  και περιόδου  $T$ , που διαδίδονται στην επιφάνεια ενός υγρού, υπάρχουν σημεία τα οποία εκτελούν ταλάντωση:

- α. με πλάτος  $A$  και περίοδο  $\frac{T}{2}$ .
- β. με πλάτος  $\frac{A}{2}$  και περίοδο  $T$ .
- γ. με πλάτος  $2A$  και περίοδο  $2T$ .
- δ. με πλάτος  $4A$  και περίοδο  $T$ .

**Μονάδες 5**

**A4.** Όταν ένας παρατηρητής αντιλαμβάνεται τα κύματα που εκπέμπονται από μια ηχητική πηγή να έχουν μήκος κύματος μεγαλύτερο από το μήκος κύματος των κυμάτων που εκπέμπει η πηγή όταν είναι ακίνητη, τότε:

- α. η πηγή απομακρύνεται από τον παρατηρητή που είναι ακίνητος.
- β. η πηγή πλησιάζει τον παρατηρητή που είναι ακίνητος.
- γ. ο παρατηρητής απομακρύνεται από την πηγή που είναι ακίνητη.
- δ. ο παρατηρητής πλησιάζει την πηγή που είναι ακίνητη.

**Μονάδες 5**

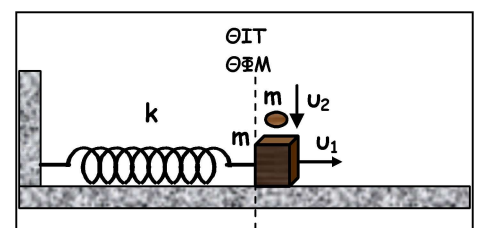
**A5.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

- α. Σ' ένα σώμα που εκτελεί ΑΑΤ, στην ακραία αρνητική θέση, ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι μέγιστος.
- β. Περίοδος των διακροτημάτων είναι ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς της απομάκρυνσης.
- γ. Η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται ένα μηχανικό κύμα σε ένα ελαστικό μέσο διάδοσης, εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες του μέσου.
- δ. Ο συντελεστής ιξώδους είναι καθαρός αριθμός.
- ε. Κατά την ανελαστική κρούση δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων μειώνεται.

**Μονάδες 5**

### Θέμα Β (Μονάδες 25)

**B1.** Το σώμα  $\Sigma_1$  είναι δεμένο στο άκρο ελατηρίου και εκτελεί ΑΑΤ πλάτους  $A$  σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη στιγμή που διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του συγκρούεται πλαστικά με σώμα  $\Sigma_2$  που κινείται κατακόρυφα όπως στο σχήμα. Τα σώματα έχουν ίσες μάζες και τη στιγμή της σύγκρουσης τα μέτρα των ταχυτήτων τους είναι ίσα.



**A.** Το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος είναι:

- α.  $A' = A$ ,
- β.  $A' = \frac{A\sqrt{2}}{2}$ ,
- γ.  $A' = 2A$ .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

**Μονάδες 1 + 5**

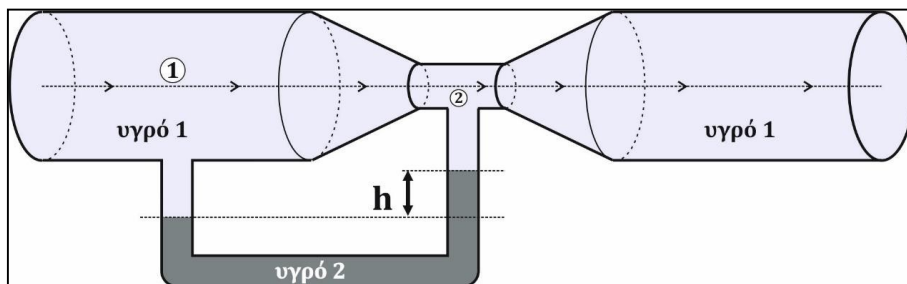
**B.** Το ποσοστό απωλειών της κινητικής ενέργειας στην κρούση είναι:

**α.** 25%.

**β.** 50%.

**γ.** 75%

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



**Μονάδες 1 + 4**

**B2.** Ο σωλήνας Venturi του σχήματος διαρρέεται από ιδανικό ρευστό πυκνότητας  $\rho_1$  το οποίο διέρχεται από το σημείο (1) με ταχύτητα μέτρου  $u_1$ . Στην περιοχή του σημείου (2) όπου ο σωλήνας στενεύει, η κυκλική διατομή έχει διάμετρο  $\delta_2$  ενώ στην περιοχή του σημείου (1) η κυκλική διατομή έχει διάμετρο  $\delta_1 = \sqrt{2} \delta_2$ .

Στο σωληνάκι σχήματος U υπάρχει ιδανικό υγρό πυκνότητας  $\rho_2 = 7\rho_1$ . Τα δύο υγρά δεν αναμειγνύονται. Αν  $g$  είναι το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας τότε η παροχή  $\Pi$  του υγρού στον σωλήνα Venturi είναι ίση με:

**α.**  $\Pi = \frac{\pi\delta_1^2}{4} \sqrt{gh}$ .

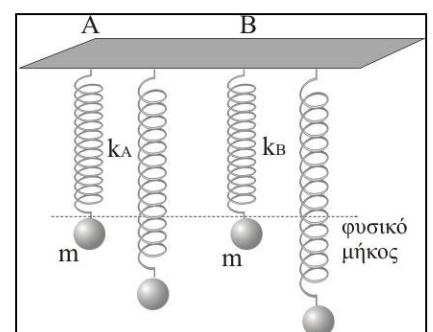
**β.**  $\Pi = \frac{\pi\delta_1^2}{2} \sqrt{gh}$ .

**γ.**  $\Pi = \pi\delta_1^2 \sqrt{2gh}$ .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**(Μονάδες 1 + 6)**

**B3.** Τα ελατήρια των δύο ταλαντωτών A και B του σχήματος έχουν ίδιο φυσικό μήκος και σταθερές που συνδέονται με τη σχέση  $k_A = 2k_B$ . Τα σώματα που κρέμονται από τα ελατήρια είναι ίδια. Φέρνουμε τα σώματα στη θέση που τα ελατήρια έχουν το φυσικό τους μήκος και τα αφήνουμε ελεύθερα να εκτελέσουν κατακόρυφη ταλάντωση. Λόγω των τριβών, μετά από κάποιο χρονικό διάστημα τα σώματα θα σταματήσουν να ταλαντώνονται.



Αν η θερμότητα που εκλύθηκε στο περιβάλλον λόγω των αποσβέσεων του σώματος A είναι 2J η θερμότητα που εκλύθηκε στο περιβάλλον λόγω των αποσβέσεων του σώματος B είναι:

**α.** 1J.

**β.** 2J.

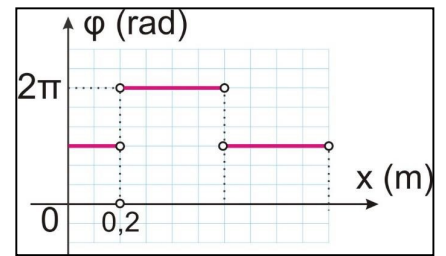
**γ.** 4J.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 1 + 6**

### Θέμα Γ (Μονάδες 25)

Σε μία οριζόντια ελαστική χορδή (ΟΛ) μήκους  $L$ , έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, ως αποτέλεσμα της ταυτόχρονης διάδοσης δύο εγκάρσιων αρμονικών κυμάτων με το ίδιο πλάτος και την ίδια συχνότητα, αλλά αντίθετες κατευθύνσεις. Το δεξί άκρο (Λ) της χορδής είναι στερεωμένο σε ακλόνητο εμπόδιο, ενώ το αριστερό άκρο  $O$  ( $x_0 = 0$ ) είναι κοιλία που τη χρονική στιγμή  $t = 0$  διέρχεται από τη θέση ισορροπίας κινούμενο προς τη θέση της μέγιστης θετικής απομάκρυνσης. Στο διπλανό διάγραμμα απεικονίζεται η φάση της απομάκρυνσης των διαφόρων σημείων της χορδής τη χρονική στιγμή  $t_1 = 0,1$  s. Το πλάτος ταλάντωσης ενός σημείου  $P$  της χορδής που απέχει οριζόντια απόσταση  $0,1$  m από το άκρο  $\Lambda$  της χορδής είναι ίσο με  $A_P = 0,2$  m.



Γ1. Να υπολογίσετε το μήκος  $L$  της χορδής.

**Μονάδες 6**

Γ2. Ποια είναι η ταχύτητα διάδοσης των τρεχόντων κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο κύμα;

**Μονάδες 6**

Γ3. Πόσο απέχουν οι ακραίες θέσεις ταλάντωσης του σημείου  $O$ ;

**Μονάδες 7**

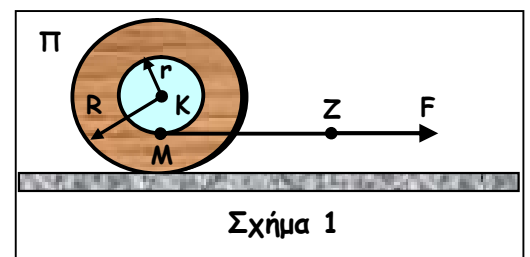
Γ4. Ποια θα έπρεπε να ήταν η συχνότητα των αρχικών κυμάτων αν θα θέλαμε στη χορδή να υπάρχει διπλάσιος αριθμός κοιλιών;

**Μονάδες 6**

Δίνεται:  $\text{συν} \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

### Θέμα Δ (Μονάδες 25)

Το στερεό  $\Pi$  του σχήματος 1 (καρούλι) έχει μάζα  $M_1 = 2$  Kg και αποτελείται από δύο παράλληλους ομοαξονικούς κολλημένους δίσκους ακτίνας  $R = 0,2$  m οι οποίοι ενώνονται μεταξύ τους με κύλινδρο ακτίνας  $r = \frac{R}{2}$ . Το στερεό έχει ροπή αδρά-



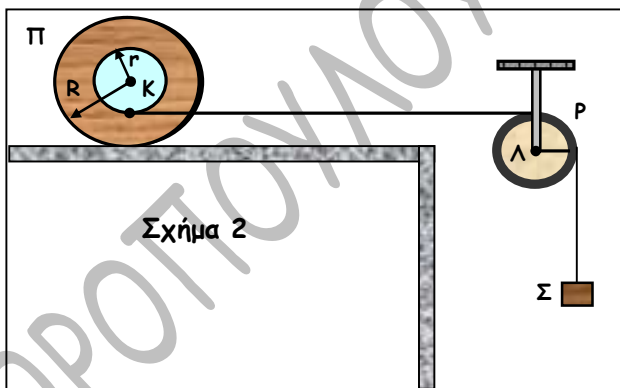
νειας ως προς τον κοινό άξονα των δύο δίσκων  $I_K = \frac{1}{4} M_1 R^2$ . Στον κύλινδρο ακτίνας  $r$  έχουμε τυλίξει αβαρές, λεπτό και μη εκτατό νήμα. Τοποθετούμε το στε-

ρέο Π σε οριζόντιο επίπεδο και ασκούμε στο ελεύθερο άκρο του νήματος σταθερή δύναμη  $F$  όπως φαίνεται στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή  $t = 0$  το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί και αυτό κυλίζει πάνω στο οριζόντιο επίπεδο χωρίς να ολισθαίνει.

**Δ1.** Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σημείου εφαρμογής  $Z$  της δύναμης  $F$  και το μέτρο της στροφορμής του στερεού τη χρονική στιγμή που το κέντρο μάζας του έχει αποκτήσει ταχύτητα  $u_{cm} = 1 \text{ m/s}$ .

**Μονάδες 6**

Στη διάταξη του σχήματος 2 το σύστημα αποτελείται από το στερεό Π, μια τροχαλία Ρ αμελητέας μάζας και ένα σώμα Σ μάζας  $M_2 = 2 \text{ Kg}$  που είναι ακίνητο. Το νήμα είναι οριζόντιο, αβαρές μη εκτατό και τεντωμένο. Αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να κινηθεί. Το σώμα Σ πέφτει και το στερεό Π κυλίζει στο οριζόντιο επίπεδο χωρίς το νήμα να ολισθαίνει στο αυλάκι της τροχαλίας.



**Δ2.** Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος Σ.

**Μονάδες 7**

**Δ3.** Να βρείτε την μετατόπιση και τον αριθμό των περιστροφών που έχει κάνει το στερεό Π στο χρονικό διάστημα που χρειάστηκε το σώμα Σ να κατέβει κατά  $\Delta y_{\Sigma} = 2 \text{ m}$ .

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του στερεού Π σε συνάρτηση με το χρόνο.

**Μονάδες 6**

Δίνεται  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

### ΟΔΗΓΙΕΣ(για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιό σας να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιό σας και τα φωτοαντίγραφα.

3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ