

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΕΝΔΟΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: **ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: **ΕΞΙ (6)**

**ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1-4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**A1.** Στην α.α.τ. ενός σώματος, δεν εξαρτάται από την περίοδο της ταλάντωσης:

- α. Το πλάτος ταλάντωσης  $A$ .
- β. Το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας.
- γ. Το μέτρο της μέγιστης επιτάχυνσης.
- δ. Η κυκλική συχνότητα της ταλάντωσης.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

**A2.** Σε μία απλή αρμονική ταλάντωση, γίνονται ταυτόχρονα μηδέν τα μεγέθη:

- α. απομάκρυνση και ταχύτητα.
- β. απομάκρυνση και επιτάχυνση.
- γ. επιτάχυνση και ταχύτητα .
- δ. ταχύτητα και δύναμη επαναφοράς.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

**A3.** Ένας ταλαντωτής τη χρονική στιγμή  $t=0s$  έχει ενέργεια  $E_0$  και πλάτος ταλάντωσης  $A_0$ . Τη στιγμή που η ενέργεια που έχει χάσει ο ταλαντωτής είναι τα  $\frac{3}{4}$  της αρχικής του τιμής, το πλάτος είναι :

- α.  $A_0$ .
- β.  $A_0/2$ .
- γ.  $A_0/4$ .
- δ.  $3A_0/4$ .

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΤΕΛΟΣ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**A4.** Ένας ομογενής δίσκος ακτίνας  $R$ , εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα που περνά από το κέντρο του. Ένα σημείο του δίσκου με ακτίνα  $r$ , όπου  $r < R$  :

- α.** έχει γωνιακή ταχύτητα ίση με ένα σημείο της περιφέρειας του δίσκου.
- β.** έχει γωνιακή ταχύτητα ανάλογη της απόστασης  $r$ .
- γ.** έχει μηδενική γωνιακή ταχύτητα.
- δ.** έχει γωνιακή ταχύτητα μικρότερη από αυτή ενός σημείου της περιφέρειας του δίσκου.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο 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.** Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το σύστημα ταλαντώνεται με την ιδιοσυχνότητα του.
- β.** Σε κάθε πλάγια ελαστική κρούση σώματος με τοίχο, η ορμή του σώματος διατηρείται.
- γ.** Σε μια φθίνουσα ταλάντωση η περίοδος για ορισμένη τιμή της σταθεράς  $b$ , διατηρείται σταθερή και ανεξάρτητη από το πλάτος.
- δ.** Στην περιστροφική κίνηση ενός δίσκου, η γωνία στροφής είναι πάντα ανάλογη του  $\omega$ .

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Τροχός ακτίνας  $R=1\text{m}$ , οποίος μπορεί να κάνει μόνο περιστροφική κίνηση και είναι αρχικά ακίνητος. Τον θέτουμε σε κίνηση και σε χρόνο  $0,8\pi$  s αποκτά γωνιακή ταχύτητα  $20\text{rad/s}$ . Ταυτόχρονα αναγκάζουμε σώμα  $m$  που είναι δεμένο στην άκρη ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K=100\text{N/m}$  να κάνει α.α.τ. Το σώμα  $m$  κάνει 2 ταλαντώσεις λιγότερες από τις συνολικές περιστροφές του τροχού στον αντίστοιχο χρόνο. Η μάζα του σώματος  $m$  είναι

- α.**  $m=2\text{Kg}$     **β.**  $m=1\text{Kg}$     **γ.**  $m=4\text{Kg}$

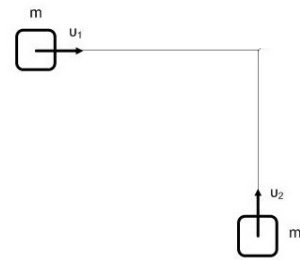
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (ΜΟΝΑΔΕΣ 2).

και να αιτιολογήσετε με σαφήνεια (ΜΟΝΑΔΕΣ 8).

ΤΕΛΟΣ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**B2.** Σώμα  $m_1=1\text{Kg}$  έχει οριζόντια ταχύτητα  $u_1=16\text{m/s}$  και συγκρούεται κάθετα με σώμα  $m_2=3\text{Kg}$  που κινείται κατακόρυφα με  $u_2=4\text{m/s}$  όπως στο σχήμα. Αν η κρούση είναι πλαστική, τότε η ταχύτητα του συστήματος έχει μέτρο:



- α.  $V_{\sigma}=5\text{m/s}$       β.  $V_{\sigma}=4\text{m/s}$       γ.  $V_{\sigma}=3\text{m/s}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (ΜΟΝΑΔΕΣ 2).

και να αιτιολογήσετε με σαφήνεια (ΜΟΝΑΔΕΣ 6).

**B3.** Σώμα  $m_1$  είναι δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K$ . Έχουμε τοποθετήσει δεύτερο σώμα  $m_2$  πάνω στο  $m_1$  και εκτρέπουμε το σύστημα κατακόρυφα προς τα κάτω κατά  $d$  και το αφήνουμε ελεύθερο. Για να μην χαθεί η επαφή μεταξύ τους πρέπει:

- α.  $d < \frac{m_1 + m_2}{K} g$       β.  $d < \frac{m_2}{K} g$       γ.  $d < \frac{\omega^2}{g}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (ΜΟΝΑΔΕΣ 2).

και να αιτιολογήσετε με σαφήνεια (ΜΟΝΑΔΕΣ 5).

**ΘΕΜΑ Γ**

Ένα τρακτέρ έχει ρόδες με ακτίνες  $R_1=1\text{m}$  και  $R_2=2\text{m}$  αντίστοιχα. Το όχημα κινείται αρχικά με σταθερή ταχύτητα για 10s διανύοντας 100m, ενώ στη συνέχεια ο οδηγός του πατά φρένο και μετά από 2s η γωνιακή ταχύτητα του τροχού 1 γίνεται  $\omega_1=6\text{rad/s}$ . Οι ρόδες κάνουν ΚΧΟ από την αρχή της κίνησης, μέχρι τη στιγμή ακινητοποίησης του τροχού.

**Γ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας του τροχού 2 τη χρονική στιγμή  $t=1\text{s}$ .

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

**Γ2.** Να βρείτε το πηλίκο που δείχνει το πλήθος περιστροφών του τροχού 2 προς το αντίστοιχο μέγεθος του τροχού 1, από την αρχή της κίνησης, μέχρι τη στιγμή που θα ακινητοποιηθεί.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

**Γ3.** Να βρεθεί η συνολική μετατόπιση του κέντρου μάζας μέχρι να ακινητοποιηθεί το όχημα.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**Γ4.** Να βρεθεί η γωνία στροφής του τροχού 1 στη διάρκεια του  $2^{\text{ου}}$  s της επιβραδυνόμενης κίνησης.

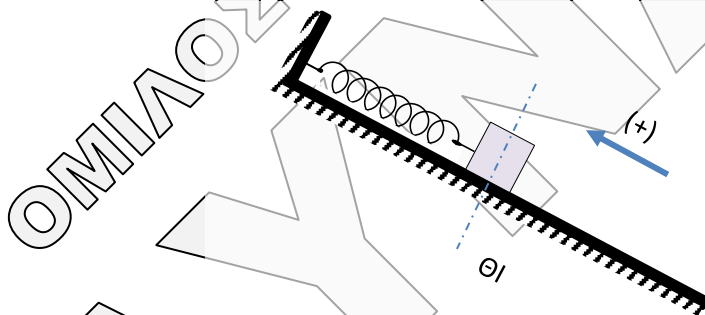
ΜΟΝΑΔΕΣ 5

**Γ5.** Να γίνει σε βαθμολογημένους άξονες η γραφική παράσταση  $\omega$ -t για τον τροχό 2.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

**ΘΕΜΑ Δ**

Σώμα μάζας  $m=1\text{Kg}$  ισορροπεί επάνω σε λείο πλάγιο επίπεδο γωνίας  $\theta=30^\circ$ , προσδεμένο στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K=100\text{N/m}$ , του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο όπως στο σχήμα. Εκτρέπουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας του με φορά προς τα επάνω και τη χρονική στιγμή  $t_0=0\text{ s}$  το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί από τη θέση φυσικού μήκους, χωρίς να του προσδώσουμε αρχική ταχύτητα.



**Δ1.** Να αποδείξετε ότι το σώμα θα κάνει απτ και να γράψετε τη χρονική εξίσωση της Φελατηρίου.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

Κατά τη διάρκεια της  $2^{\text{ης}}$  ταλάντωσης, μόλις το  $m_1$  περάσει από τη θέση ισορροπίας με φορά προς τα κάτω, συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με σώμα  $m_2=3\text{kg}$  το οποίο ανεβαίνει το κεκλιμένο με φορά προς τα πάνω. Το συσσωμάτωμα ακαριαία ακινητοποιείται μετά την κρούση.

**Δ2.** Να βρείτε το νέο πλάτος ταλάντωσης για το συσσωμάτωμα και την ταχύτητα του  $m_2$  πριν από την κρούση.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Ενώ το σύστημα ταλαντώνεται, προσθέτουμε κάποιο αέριο στο χώρο του οποίου μπορούμε να ελέγξουμε την πίεση και το σύστημα πλέον κάνει φθίνουσα ταλάντωση με  $A=A_0 e^{-\Lambda t}$ , όπου  $\Lambda= \ln 4 \text{ s}^{-1}$  και  $A_0$  το πλάτος που βρήκατε στο προηγούμενο ερώτημα. Θεωρήστε πως η περίοδος δεν αλλάζει.

**Δ3.** Να βρείτε χρόνο ημιζωής του πλάτους.

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

Με τη βοήθεια εξωτερικού διεγέρτη, το σύστημα καταφέρνει να κάνει αατ με εξίσωση  $x= 0,05 \text{ ημ} (10t + \pi/2) \text{ (SI)}$ .

**Δ4.** Να εξηγήσετε τι αλλαγή θα υποστεί το πλάτος ταλάντωσης αν αυξήσουμε λίγο τη συχνότητα του διεγέρτη. Σε τι ποσοστό πρέπει να αλλάξει η συχνότητα του διεγέρτη για να έχουμε ταλάντωση με μέγιστο πλάτος;

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

Δίνεται γνωστό:  $g=10 \text{ η} \text{ s}^{-2}$ ,  $\pi^2 = 10$  και ορίζουμε θετική φορά προς τα πάνω.

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΟΔΗΓΙΕΣ** (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο 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 επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.