

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΥΛΗ

### ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 - 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

1. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο  $T$ . Τη χρονική στιγμή  $t=0$  βρίσκεται στην ακραία θετική θέση. Τότε, τη χρονική στιγμή  $t_1 = \frac{5T}{4}$

- α. το σώμα θα βρίσκεται στην ακραία αρνητική θέση.
- β. η κινητική ενέργεια του σώματος είναι μέγιστη.
- γ. η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη.
- δ. η επιτάχυνση του σώματος είναι μέγιστη.

(Μονάδες 5)

2. Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης

- α. υπάρχουν αντιστάσεις στην κίνηση του σώματος και το πλάτος της ταλάντωσης μικραίνει εξαιτίας τους.
- β. η συχνότητα της ταλάντωσης είναι μεγαλύτερη από τη συχνότητα του διεγέρτη και μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του συστήματος.
- γ. όταν το σύστημα ταλαντώνεται με την ιδιοσυχνότητά του, παρατηρείται το φαινόμενο του συντονισμού.
- δ. η συχνότητα του διεγέρτη αρχικά αυξάνεται και έπειτα μειώνεται.

(Μονάδες 5)

3. Το μήκος κύματος  $\lambda$  ενός εγκάρσιου μηχανικού κύματος

- α. είναι η απόσταση που διαδίδεται το κύμα σε χρόνο ίσο με το μισό της περιόδου του.
- β. είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων του μέσου που βρίσκονται στις θέσεις ισορροπίας τους.
- γ. είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων του μέσου που απέχουν το ίδιο από τη θέση ισορροπίας τους και κινούνται με αντίθετες ταχύτητες.
- δ. είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων του μέσου που βρίσκονται στις ακραίες αρνητικές τους θέσεις.

(Μονάδες 5)

4. Κατά το φαινόμενο Compton τα σκεδαζόμενα φωτόνια σε σχέση με τα φωτόνια της προσπίπτουσας ακτινοβολίας έχουν

- α. μεγαλύτερο μήκος κύματος.
- β. μικρότερο μήκος κύματος.
- γ. μεγαλύτερη συχνότητα.
- δ. μεγαλύτερη ορμή.

(Μονάδες 5)

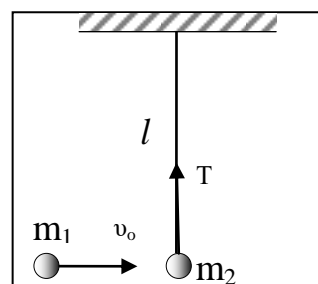
5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

- α. Η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται ένα μηχανικό κύμα σ' ένα μέσο, εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες του μέσου και όχι από το πόσο ισχυρή είναι η διαταραχή.

- β. Κατά την ανελαστική κρούση δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων πάντα μειώνεται.
- γ. Η στροφορμή ενός σημειακού σώματος που κάνει κυκλική κίνηση με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση είναι διανυσματικό μέγεθος που έχει πάντα την ίδια φορά με την γωνιακή επιτάχυνσή του.
- δ. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής πηνίου εξαρτάται από την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει.
- ε. Το έργο εξαγωγής ενός μετάλλου στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο εξαρτάται από τη συχνότητα της ακτινοβολίας που προσπίπτει στο μέταλλο. **(Μονάδες 5)**

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Ένα σώμα μάζας  $m_1=m$  κινείται οριζόντια στον αέρα με ταχύτητα  $v_0 = 2\sqrt{g \cdot l}$ , όταν συγκρούεται ελαστικά με δεύτερο ακίνητο σώμα μάζας  $m_2=3m$ , το οποίο είναι δεμένο με αβαρές νήμα μήκους  $l$ , όπως στο σχήμα. Η τάση του νήματος  $T$ , ακριβώς μετά την κρούση, έχει μέτρο ίσο με



α.  $T = 2mg$

β.  $T = 4mg$

γ.  $T = 6mg$

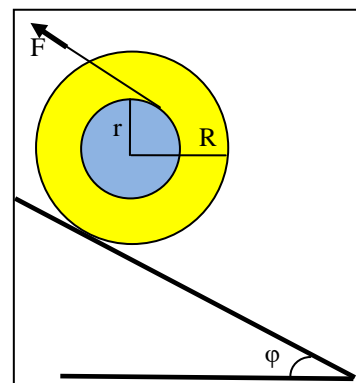
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**(Μονάδες 2)**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**(Μονάδες 6)**

**B2.** Μια διπλή τροχαλία μάζας  $m$ , εξωτερικής ακτίνας  $R=2r$  και εσωτερικής  $r$ , είναι ακίνητη πάνω σε πλάγιο επίπεδο, γωνίας κλίσης  $\phi=30^\circ$ , με την επίδραση σταθερής δύναμης  $F$ , παράλληλης στο πλάγιο επίπεδο, η οποία ασκείται στην τροχαλία μέσω λεπτού αβαρούς νήματος που είναι τυλιγμένο γύρω από την αύλακα της τροχαλίας ακτίνας  $r$ , όπως στο σχήμα. Η στατική τριβή που δέχεται η τροχαλία από το πλάγιο επίπεδο έχει μέτρο που ισούται με



α.  $T_\sigma = mg/3$

β.  $T_\sigma = mg/2$

γ.  $T_\sigma = mg/6$

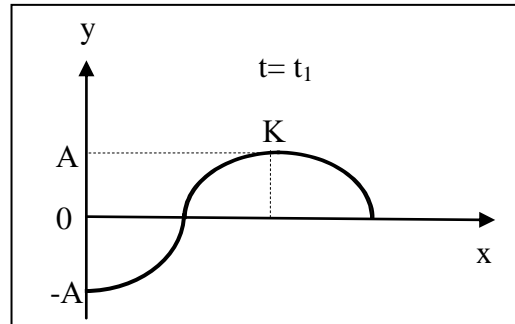
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**(Μονάδες 2)**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**(Μονάδες 6)**

**B3.** Τη χρονική στιγμή  $t=0$  η αρχή  $O$  ( $x=0$ ) μιας ομογενούς, ελαστικής χορδής αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με εξίσωση  $y=A\eta\mu\omega t$ , κάθετα στη διεύθυνση της χορδής. Το κύμα που παράγεται διαδίδεται κατά τη θετική φορά του άξονα  $x'Ox$  με περίοδο  $T$  και μήκος κύματος  $\lambda$ . Τη χρονική στιγμή  $t_1$  το στιγμιότυπο του κύματος δείχνεται στο διπλανό σχήμα. Η χρονική στιγμή  $t_1$  και η επιτάχυνση του σημείου  $K$ , το οποίο βρίσκεται στη θέση  $\lambda/2$ , την ίδια στιγμή, ισούνται με



**β.**  $t_1=3T/4$  και  $a_K=-4\pi^2A/T^2$

**γ.**  $t_1=T/3$  και  $a_K=2\pi^2A/T^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

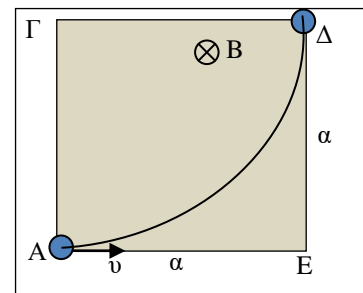
(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 6)

**ΘΕΜΑ Γ**

Ένα θετικά φορτισμένο σωματίδιο μάζας  $m=10^{-12}\text{kg}$  και φορτίου  $q=1\mu\text{C}$ , εισέρχεται με ταχύτητα μέτρου  $u=10^3\text{m/s}$ , κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης  $B$ . Η τομή του μαγνητικού πεδίου είναι τετράγωνο πλευράς  $a=0,2\text{m}$  και το σωματίδιο εισέρχεται από την κορυφή  $A$ , κάθετα στην πλευρά  $A\Gamma$  και εξέρχεται από την κορυφή  $\Delta$ , όπως δείχνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε:



**Γ1.** το μήκος της κυκλικής τροχιάς μέσα στο πεδίο.

(Μονάδες 6)

**Γ2.** την ένταση  $B$  του μαγνητικού πεδίου.

(Μονάδες 6)

**Γ3.** τη χρονική διάρκεια της κίνησης του σωματιδίου μέσα στο πεδίο.

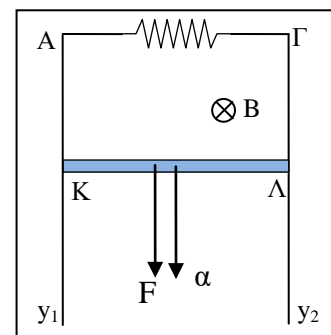
(Μονάδες 6)

**Γ4.** τη μεταβολή της ορμής (μέτρο και κατεύθυνση) του σωματιδίου από την είσοδο μέχρι την έξοδό του.

(Μονάδες 7)

**ΘΕΜΑ Δ**

Η οριζόντια μεταλλική ράβδος  $ΚΛ$  μήκους  $L=0,5\text{m}$ , μάζας  $m=1\text{kg}$ , έχει ωμική αντίσταση  $R_1=1\Omega$  και συγκρατείται ακίνητη και οριζόντια, με τα άκρα της  $K$  και  $\Lambda$  να εφάπτονται στους κατακόρυφους αγωγίμους – αμελητέας αντίστασης – οδηγούς  $A\gamma_1$  και  $\Gamma\gamma_2$ . Στο χώρο υπάρχει οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B$ , κάθετο στη ράβδο  $ΚΛ$ , όπως δείχνεται στο διπλανό σχήμα. Τα άκρα  $A, \Gamma$  συνδέονται με αντίσταση  $R_2=4\Omega$ . Τη χρονική στιγμή  $t=0$ , ασκώντας κατάλληλη εξωτερική δύναμη  $F$  προς τα κάτω, η ράβδος αρχίζει να κινείται προς τα κάτω,



χωρίς τριβές, με σταθερή επιτάχυνση  $\alpha=12\text{m/s}^2$ . Τη χρονική στιγμή  $t_1=5\text{s}$  η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση  $R_2$  είναι  $I=12\text{A}$ . Να υπολογίσετε:

- Δ1.** την ένταση  $B$  του ομογενούς μαγνητικού πεδίου. **(Μονάδες 5)**
- Δ2.** τη σχέση που δίνει τη δύναμη  $F$  σε συνάρτηση με τον χρόνο και να την παραστήσετε σε διάγραμμα από τη χρονική στιγμή  $t=0$  μέχρι τη στιγμή  $t=10\text{s}$ . **(Μονάδες 5)**
- Δ3.** τη διαφορά δυναμικού  $V_{\Lambda\kappa}$  στα άκρα της ράβδου, τη χρονική στιγμή  $t_1$ . **(Μονάδες 5)**
- Δ4.** το φορτίο που πέρασε μέσα από την αντίσταση  $R_2$ , από τη χρονική στιγμή  $t=0$  μέχρι τη στιγμή  $t=10\text{s}$ . **(Μονάδες 5)**
- Δ5.** τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού  $\text{ΚΛ}$ , τη χρονική στιγμή  $t_2$ , που η δύναμη Laplace που δέχεται ισούται με  $4\text{N}$ . **(Μονάδες 5)**

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g=10\text{m/s}^2$ .

**ΕΥΧΟΜΑΙ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**