

[Αρχή Σελίδας 1]

ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ (ΓΦΧ1-2-3-4)
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	14 ΜΑΙΟΥ 2022

### ΘΕΜΑ Α

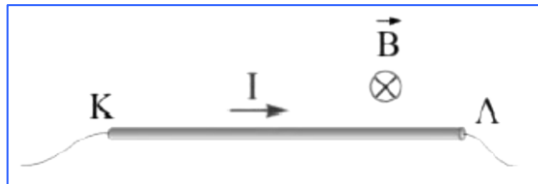
Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

**Α1.** Όταν ένα στερεό σώμα εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση, τότε:

- α) το σώμα αλλάζει προσανατολισμό.
- β) η τροχιά του σώματος είναι πάντα ευθύγραμμη.
- γ) υπάρχουν σημεία του στερεού που παραμένουν ακίνητα.
- δ) όλα τα σημεία του στερεού έχουν την ίδια ταχύτητα.

Μονάδες 5

**Α2.** Ο οριζόντιος ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, ισορροπεί λόγω της δύναμης που δέχεται από το μαγνητικό πεδίο και του βάρους του. Αν αντιστρέψουμε ακαριαία τη φορά της έντασης του ρεύματος, καθώς και τη φορά των δυναμικών γραμμών του πεδίου, τότε ο αγωγός ΚΛ θα:



- α) κινηθεί προς τα πάνω.
- β) κινηθεί προς τα κάτω.
- γ) συνεχίσει να ισορροπεί.
- δ) εκτελέσει ταλάντωση.

Μονάδες 5

**Α3.** Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα του συστήματος που ταλαντώνεται. Εάν συνεχίσουμε να αυξάνουμε διαρκώς τη συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος της ταλάντωσης θα:

- α) αυξάνεται διαρκώς.
- β) ελαττώνεται διαρκώς.
- γ) μένει αμετάβλητο.
- δ) αυξάνεται αρχικά, μέχρι να λάβει μια μέγιστη τιμή και στη συνέχεια θα μειώνεται.

Μονάδες 5

**Α4.** Ρίχνουμε την ίδια ποσότητα νερού σε τρία κυλινδρικά δοχεία που έχουν εμβαδά βάσης Α, 2Α και 3Α αντίστοιχα. Οι υδροστατικές πιέσεις στις βάσεις των δοχείων είναι αντίστοιχα  $p_1$ ,  $p_2$  και  $p_3$ . Οι τρεις πιέσεις συνδέονται με τη σχέση:

- α)  $p_1 = p_2 = p_3$

[Αρχή Σελίδας 2]

- β)  $p_1 = p_2 > p_3$   
 γ)  $p_1 < p_2 < p_3$   
 δ)  $p_1 > p_2 > p_3$

Μονάδες 5

**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στην κόλλα 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) Ένας κύλινδρος επιπλέει εν μέρει βυθισμένος σε ένα υγρό. Η υδροστατική πίεση στη κάτω βάση του κυλίνδρου είναι ανάλογη του εμβαδού της βάσης του κυλίνδρου.  
 β) Η περίοδος μιας φθίνουσας μηχανικής ταλάντωσης, για ορισμένη τιμή της σταθεράς  $b$  (σχετικά μικρή), είναι ανεξάρτητη του πλάτους της ταλάντωσης.  
 γ) Όταν σ' ένα αρχικά ακίνητο στερεό ασκηθεί ζεύγος δυνάμεων, τότε αυτό θα αρχίσει να εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση.  
 δ) Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό όταν αυτός βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο εξαρτάται από το βάρος του αγωγού.  
 ε) Όταν ένα σώμα συγκρούεται ελαστικά και μετωπικά με ένα δεύτερο σώμα ίδιας μάζας που κινείται, τότε τα σώματα ανταλλάσσουν ταχύτητες.

Μονάδες 5

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Ένα σώμα εκτελεί κίνηση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων που γίνονται πάνω στην ίδια ευθεία, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας και περιγράφονται από τις σχέσεις:

$$x_1 = 4 \cdot \eta\mu(10t) \text{ (x σε cm) και } x_2 = 3 \cdot \eta\mu(10t + \pi) \text{ (x σε cm)}$$

Κάποια χρονική στιγμή, η απομάκρυνση λόγω της πρώτης ταλάντωσης είναι  $x_1 = 3$  cm. Την ίδια χρονική στιγμή η απομάκρυνση της σύνθετης ταλάντωσης είναι:

- i.  $x = 1$  cm                      ii.  $x = 0,75$  cm                      iii.  $x = -2,25$  cm

Δίνεται  $\eta\mu(\pi + \theta) = -\eta\mu\theta$

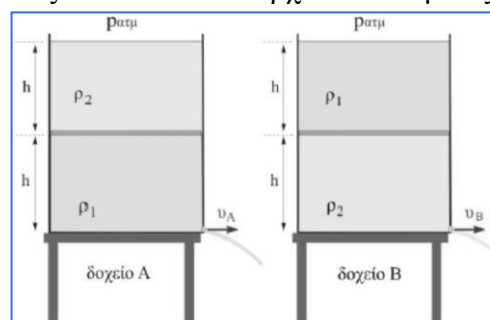
- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

- β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

**B2.** Διαθέτουμε δυο όμοια κυλινδρικά δοχεία A και B, στις βάσεις των οποίων υπάρχουν δύο όμοιες οπές με πολύ μικρό εμβαδό σε σχέση με το εμβαδό βάσης των δοχείων. Οι οπές είναι κλειστές με τάπες. Διαθέτουμε επίσης δύο υγρά με πυκνότητες  $\rho_1$  και  $\rho_2$ , με  $\rho_1 = 4\rho_2$ . Τοποθετούμε τα υγρά στα δύο δοχεία όπως στο σχήμα, διαχωρισμένα μεταξύ του με λεπτό αβαρές διάφραγμα που μπορεί να κινείται χωρίς τριβές. Το ύψος κάθε στήλης υγρού είναι ίσο με  $h$ . Τη χρονική στιγμή  $t = 0$  βγάζουμε ταυτόχρονα τις δύο τάπες από τα δοχεία. Αν με  $v_A$ ,  $v_B$  συμβολίσουμε τις



[Αρχή Σελίδας 3]

ταχύτητες εκροής των δύο σπών, τη χρονική στιγμή  $t=0$  αυτές συνδέονται με τη σχέση:

- i.  $v_A=v_B$                       ii.  $v_A=2v_B$                       iii.  $v_B=2v_A$

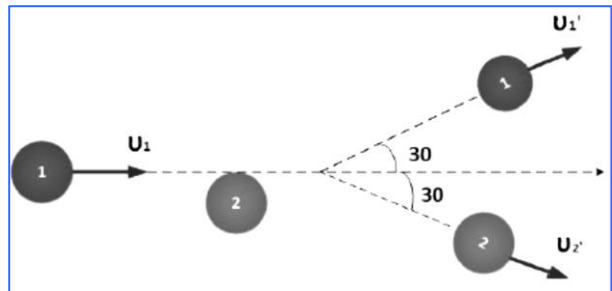
A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 6**

**B3.** Σφαίρα A μάζας  $m$  κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα  $v_1$  και συγκρούεται έκκεντρα με ακίνητη σφαίρα B μάζας  $2m$ . Μετά την κρούση, οι δύο σφαίρες κινούνται σε διαφορετικές διευθύνσεις που σχηματίζουν την ίδια γωνία  $\theta=30^\circ$  με την αρχική διεύθυνση της σφαίρας A, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το ποσοστό απώλειας κατά την κρούση ισούται με:



- i. 75%                      ii. 60%                      iii. 50%

Δίνονται  $\eta_{30^\circ} = \frac{1}{2}$ ,  $\sigma_{30^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

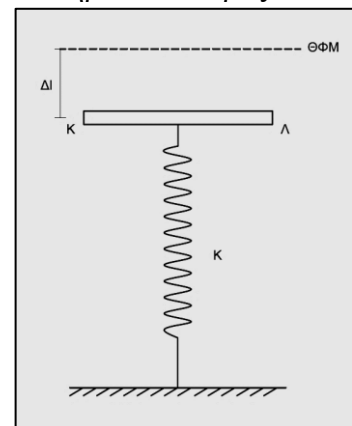
**Μονάδες 2**

β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ Γ**

Ράβδος ΚΛ μάζας  $m=1$  kg τοποθετείται στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $k=100$  N/m, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε οριζόντιο δάπεδο. Αρχικά η ράβδος συγκρατείται έτσι ώστε το ελατήριο να είναι συσπειρωμένο κατά  $\Delta l=0,3$  m σε σχέση με το φυσικό του μήκος. Τη χρονική στιγμή  $t=0$  εκτοξεύουμε τη ράβδο με ταχύτητα  $v_0=2\sqrt{3}$  m/s με φορά προς τα πάνω, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η ράβδος ΚΛ εκτελεί α.α.τ με  $D=k$  μέχρις ότου φτάσει στη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου, οπότε αποσπάται από αυτό και κινείται χωρίς τριβές και αντιστάσεις με την επίδραση του βάρους της. Να βρεθούν:



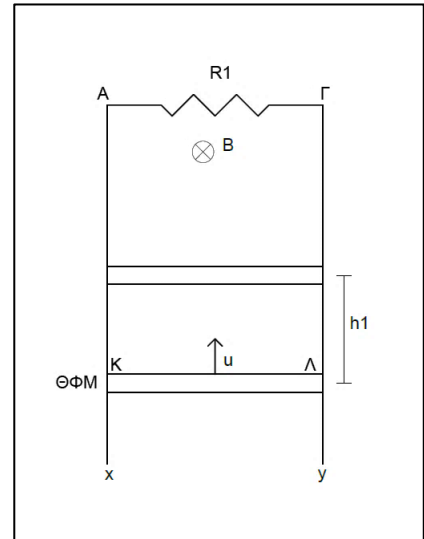
**Μονάδες 6**

**Γ2.** Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας της ράβδου τη στιγμή που περνά από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου.

**Μονάδες 5**

[Αρχή Σελίδας 4]

Τα άκρα της ράβδου ακουμπούν πάνω σε δύο κατακόρυφους αγωγούς Αx και Γy αμελητέας αντίστασης που απέχουν απόσταση  $L=1$  m, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα άκρα Α,Γ γεφυρώνονται με αντίσταση  $R_1=0,8 \Omega$  ενώ η ράβδος έχει αντίσταση  $R_{KL}=0,2 \Omega$ . Όταν η ράβδος ΚΛ έχει ανέβει κατά  $h_1=0,75$  m πάνω από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου, εισέρχεται σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B=1$  T με φορά προς τα μέσα. Ταυτόχρονα ασκείται στο μέσον της ράβδου ΚΛ κατακόρυφη δύναμη  $F$  έτσι ώστε η ράβδος να ανεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση  $a=2$  m/s<sup>2</sup>. Αν θεωρήσουμε τη στιγμή εισόδου στο μαγνητικό πεδίο σαν  $t=0$  να βρεθούν:



**Γ3.** Η χρονική εξίσωση της δύναμης  $F=f(t)$  και να γίνει το αντίστοιχο διάγραμμα για το χρονικό διάστημα από  $t=0$  έως  $t=1$  s.

**Μονάδες 6**

**Γ4.** Ο ρυθμός παροχής ενέργειας στη ράβδο μέσω του έργου της δύναμης  $F$  και ο ρυθμός παραγωγής θερμότητας στις αντιστάσεις τη χρονική στιγμή  $t_1$ , αν το φορτίο που πέρασε από τη ράβδο από την  $t=0$  έως τη χρονική στιγμή  $t_1$  είναι  $q=1$  C.

**Μονάδες 4**

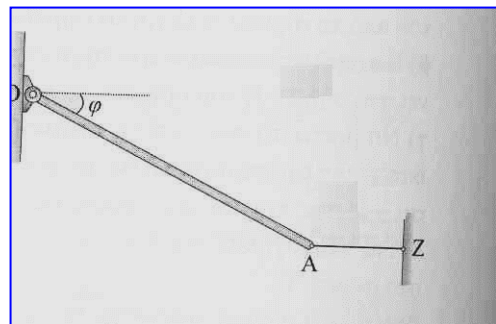
**Γ5.** Η θερμότητα που εκλύεται στις αντιστάσεις από την  $t=0$  έως τη στιγμή  $t_1$  αν το έργο της δύναμης  $F$  μέχρι τότε είναι  $W_F=15$  J.

**Μονάδες 4**

Δίνονται:  $\eta\mu(\pi/6)=\text{csc}(\pi/3)=1/2$  και  $g=10$  m/s<sup>2</sup>

**ΘΕΜΑ Δ**

Η ομογενής ράβδος ΟΑ του διπλανού σχήματος έχει μάζα  $M=3$  Kg, μήκος  $L=3$  m και ισορροπεί με τη βοήθεια οριζοντίου νήματος σχηματίζοντας γωνία  $\varphi$  με τον οριζόντα με  $\eta\mu\varphi=0.6$  και  $\text{csc}\varphi=0.8$ . Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το Ο και είναι κάθετος στο επίπεδο το οποίο σχηματίζουν η ράβδος και το νήμα.



**Δ1.** Να υπολογιστεί η τάση του νήματος και το μέτρο της δύναμης που δέχεται η ράβδος από τον άξονα περιστροφής.

**Μονάδες 6**

Κάποια χρονική στιγμή κόβουμε το νήμα και η ράβδος αρχίζει να περιστρέφεται. Όταν η ράβδος γίνεται κατακόρυφη, βλήμα μάζας  $m_1=M/2$  το οποίο κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου  $v=24$  m/s αντίθετης κατεύθυνσης με τη κίνηση της ράβδου, συγκρούεται πλαστικά με τη ράβδο στο κάτω άκρο της. Να βρεθούν:

**Δ2.** Η ταχύτητα του μέσου της ράβδου αμέσως μετά την κρούση.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος βλήμα- ράβδος κατά την κρούση.

[Αρχή Σελίδας 5]

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας της ράβδου όταν περνά από την οριζόντια θέση για πρώτη φορά μετά την κρούση.

**Μονάδες 5**

**Δ5.** Να εξετάσετε αν το σύστημα ράβδος – βλήμα θα φτάσει στη άνω κατακόρυφη θέση.

**Μονάδες 4**

Δίνονται  $g=10 \text{ m/s}^2$  και η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα που περνά από το μέσον της και είναι κάθετος σ' αυτήν είναι  $I_{\text{cm}} = \frac{1}{12} ML^2$ .

*Κάθε επιτυχία!*