



Πρότυπο Φροντιστήριο

2<sup>ο</sup> ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ  
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΤΑΞΗ : Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΣΑΒΒΑΤΟ 23/11/2019

### ΘΕΜΑ Α

**Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.**

Α1. Από μια βρύση που βρίσκεται στο έδαφος εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω μια φλέβα νερού. Καθώς η φλέβα του νερού ανεβαίνει:

- α. μειώνεται το εμβαδόν της διατομής της γιατί αυξάνεται η ταχύτητα του νερού.
- β. μειώνεται το εμβαδόν της διατομής της γιατί μειώνεται η ταχύτητα του νερού.
- γ. αυξάνεται το εμβαδόν της διατομής της γιατί αυξάνεται η ταχύτητα του νερού.
- δ. αυξάνεται το εμβαδόν της διατομής της γιατί μειώνεται η ταχύτητα του νερού.

Μονάδες 5

Α2. Η αρχή διατήρησης της στροφορμής ενός συστήματος σωμάτων ισχύει:

- α. σε κάθε περίπτωση.
- β. όταν η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων του συστήματος είναι μηδέν.
- γ. όταν η συνισταμένη των εξωτερικών ροπών του συστήματος είναι μηδέν.
- δ. όταν και η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων και η συνισταμένη των εξωτερικών ροπών είναι μηδέν.

Μονάδες 5

Α3. Η εξίσωση της συνέχειας είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της

- α. ταχύτητας.
- β. υδροστατικής πίεσης.
- γ. ύλης.
- δ. ενέργειας.

Μονάδες 5

Α4. Σε ένα συμμάτινο πλαίσιο μεταβάλλουμε την ροή κατά  $\Delta\Phi$ , οπότε το ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό είναι  $I$  και το φορτίο που περνά από μια διατομή είναι  $q$ . Αν προκαλέσουμε τη ίδια μεταβολή  $\Delta\Phi$  της μαγνητικής ροής σε διπλάσιο χρόνο, τότε το ρεύμα και το φορτίο θα είναι αντίστοιχα:

- α.  $2I, 2q$

β.  $l/2, q/2$

γ.  $l, q/2$

δ.  $l/2, q$

Μονάδες 5

A5. Ένα σωληνοειδές έχει μήκος  $L$ ,  $N$  σπείρες και διαρρέεται από ρεύμα  $I$ . Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του είναι  $B$ . Αν το κόψουμε στη μέση, ώστε να προκύψουν δυο όμοια σωληνοειδή και διοχετεύσουμε στο ένα από αυτά το ίδιο ρεύμα  $I$ , η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του θα είναι:

α.  $2B$

β.  $B$

γ.  $B/2$

δ.  $0$

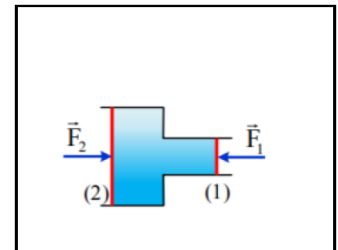
Μονάδες 5

### ΘΕΜΑ Β

B1. Το δοχείο του σχήματος βρίσκεται στην ατμόσφαιρα, είναι γεμάτο με ιδανικό υγρό και κλείνεται ερμητικά με δύο έμβολα (1) και (2) που τα εμβαδά τους  $A_1$  και  $A_2$  αντίστοιχα συνδέονται με τη σχέση  $A_2 = 4A_1$ . Κάθετα στην επιφάνεια του εμβόλου (1) ασκούμε δύναμη μέτρου  $F_1$ . Για να παραμείνουν τα έμβολα ακίνητα στις αρχικές τους θέσεις, πρέπει ταυτόχρονα στο έμβολο (2) να ασκήσουμε κάθετη δύναμη που έχει μέτρο  $F_2$  για το οποίο ισχύει

α.  $F_2 = 4F_1$ , β.  $F_2 = F_1$ , γ.  $F_1 = 4F_2$ .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

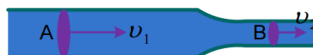


Μονάδες 1

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

B2. Στον σωλήνα του παρακάτω σχήματος ρέει ιδανικό υγρό.



Αν το εμβαδόν διατομής του σωλήνα στη θέση A είναι διπλάσιο από το εμβαδόν διατομής του σωλήνα στη θέση B, τότε για τα μέτρα και των ταχυτήτων ροής του υγρού στις θέσεις A και B αντίστοιχα, ισχύει:

α.  $u_1 = 2u_2$

β.  $u_1 = u_2 / 4$

γ.  $u_1 = 4u_2$

δ.  $u_1 = u_2 / 2$

Μονάδες 5

B3. Μια ομογενής και ισοπαχής ράβδος ΑΓ μάζας  $M$  και μήκους περιστρέφεται χωρίς τριβές σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέτρου  $\omega$ , γύρω από σταθερό κατακόρυφο άξονα (1) που διέρχεται από το κέντρο μάζας της  $K$ . Η ροπή αδράνειας της

ράβδου ως προς τον άξονα (1) είναι  $I=1/12ML^2$  και το μέτρο της στροφορμής της ράβδου ως προς τον άξονα αυτό είναι ίσο με  $L$ . Αν η ράβδος περιστρεφόταν σε οριζόντιο επίπεδο με την ίδια σταθερή γωνιακή ταχύτητα γύρω από ένα άλλο σταθερό κατακόρυφο άξονα (2) που περνούσε από το άκρο της Α, το μέτρο της στροφορμής της θα ήταν ίσο με:

- α.  $2L$                       β.  $3L$                       γ.  $4L$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση Μονάδες 1

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας Μονάδες 4

B4. α) Δυο παράλληλοι αγωγοί βρίσκονται σε απόσταση  $d$  και διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα έντασης  $I, 3I$  αντίστοιχα. Το μαγνητικό πεδίο έχει ένταση μηδέν, σε σημείο που απέχει από τον αγωγό που διαρρέεται από ρεύμα  $I$ , απόσταση:

- α)  $d/2$                       β)  $d/3$                       γ)  $d/4$

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

β) Στο ίδιο σημείο τοποθετούμε τρίτο, παράλληλο στους δυο πρώτους, αγωγό που διαρρέεται από ομόρροπο ρεύμα έντασης  $2I$ . Ποια δύναμη θα δεχτεί από τους άλλους δυο.

Μονάδες 3

B5. Στα άκρα αντίστασης  $R$  εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση με εξίσωση  $u = 10\sqrt{2}\eta\mu 100\pi t$ . Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στην αντίσταση είναι  $40 \text{ W}$ .

- α) Ποια η τιμή της  $R$   
β) Ποια η στιγμιαία ισχύς, την χρονική στιγμή  $t = 0.25 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ .

Μονάδες 4

### ΘΕΜΑ Γ

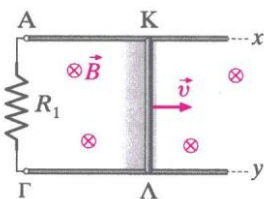
Ο αγωγός ΚΛ στη διάταξη του διπλανού σχήματος, έχει μάζα  $m = 2 \text{ Kg}$ , μήκος  $ΚΛ = L = 1 \text{ m}$ , αντίσταση  $R_{ΚΛ} = R_2 = 8 \Omega$  και ολισθαίνει χωρίς τριβές με τα άκρα του πάνω στα παράλληλα οριζόντια σύρματα Αχ, Γγ. Το κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έχει ένταση μέτρου  $B = 2 \text{ T}$ . Τα άκρα Α και Γ συνδέονται με αντιστάτη αντίστασης  $R_1 = 12 \Omega$ . Ο αγωγός ξεκινώντας από την ηρεμία κινείται με σταθερή επιτάχυνση  $a = 2 \text{ m/s}^2$ . Να υπολογίσετε:

- α) Την Η.Ε.Δ. από επαγωγή και το επαγωγικό ρεύμα σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Μονάδες 6

- β) Τη διαφορά δυναμικού την στιγμή  $t_1 = 2 \text{ s}$  και το φορτίο που πέρασε από μια διατομή του αγωγού ΚΛ στα πρώτα  $2 \text{ s}$  της κίνησής του.

Μονάδες 6



γ) Την εξωτερική δύναμη που ασκείται στον αγωγό σε συνάρτηση με τον χρόνο και να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης την  $t_2 = 3 \text{ s}$ .

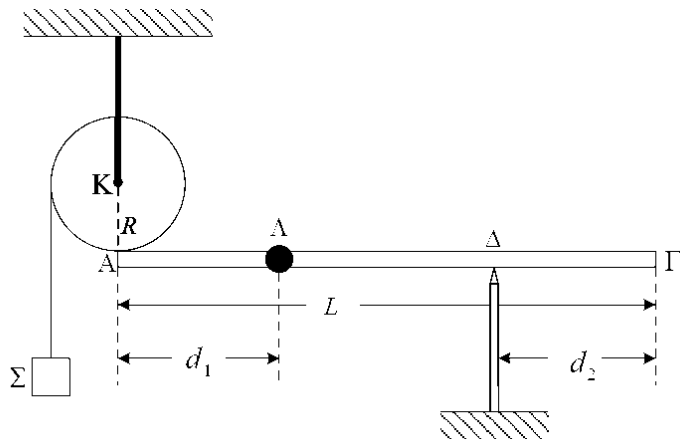
Μονάδες 6

δ) Τον ρυθμό με τον οποίο η εξωτερική δύναμη παρέχει ενέργεια στον αγωγό ΚΛ, τη στιγμή που ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας είναι  $40 \text{ J/s}$ .

Μονάδες 7

### ΘΕΜΑ Δ

Η ομογενής τροχαλία του σχήματος έχει μάζα  $M=6\text{Kg}$ , ακτίνα  $R=0,2\text{m}$  και μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της Κ και είναι κάθετος στο επίπεδο της. Στο αυλάκι της τροχαλίας είναι τυλιγμένο πολλές φορές ένα αβαρές και μη εκτατό νήμα, στο ελεύθερο άκρο του οποίου είναι



δεμένο ένα σώμα  $\Sigma$  μάζας  $m=2\text{kg}$ . Η τροχαλία ακουμπά στο σημείο Α με το ένα άκρο ομογενούς ράβδους ΑΓ μάζας  $M_p=4\text{Kg}$  και μήκους  $L=4\text{m}$ , η οποία ισορροπεί οριζόντια. Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο, ακλόνητο άξονα που διέρχεται από σημείο της  $\Lambda$ , το οποίο απέχει απόσταση  $d_1=1\text{m}$  από το άκρο της Α και βρίσκεται σε επαφή στο σημείο  $\Delta$  με κατακόρυφο υποστήριγμα, το οποίο απέχει από το άκρο της  $\Gamma$  απόσταση  $d_2=1\text{m}$ . Το σύστημα της τροχαλίας και του σώματος  $\Sigma$  διατηρείται αρχικά ακίνητο με το νήμα τεντωμένο. Τη χρονική στιγμή  $t=0$  αφήνουμε το σώμα  $\Sigma$  ελεύθερο να κινηθεί, οπότε η τροχαλία αρχίζει να περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση, ενώ η ράβδος εξακολουθεί να ισορροπεί οριζόντια. Κατά τη διάρκεια της περιστροφής της τροχαλίας, η ράβδος εμφανίζει με την περιφέρεια της τροχαλίας τριβή ολίσθησης με συντελεστή  $\mu=0,5$ . Τη χρονική στιγμή  $t_1$  κατά την οποία το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της τροχαλίας είναι  $\omega=20\text{rad/sec}$ , το σώμα  $\Sigma$  έχει μετατοπιστεί από την αρχική του θέση κατακόρυφα προς τα κάτω κατά  $h=4\text{m}$ .

**Δ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης της τροχαλίας.

Μονάδες 6

**Δ2.** Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης που εμφανίζεται μεταξύ της ράβδου και της περιφέρειας της τροχαλίας.

Μονάδες 6

**Δ3.** Να υπολογίσετε τα μέτρα των δυνάμεων που δέχεται η ράβδος από το κατακόρυφο υποστήριγμα και από τον οριζόντιο ακλόνητο άξονα που διέρχεται από το σημείο της  $\Lambda$ .

Μονάδες 7

**Δ4.** Στην αρχική διάταξη, αντί για το σώμα Σ δένουμε στο ελεύθερο άκρο του νήματος ένα άλλο σώμα Σ' και αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να κινηθεί από την ηρεμία. Αν το σώμα Σ' κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω με επιτάχυνση μέτρου  $2\text{m/sec}^2$  και η ράβδος μόλις που δεν περιστρέφεται γύρω από τον άξονα που διέρχεται από το σημείο Λ, να υπολογίσετε τη μάζα  $m'$  του σώματος Σ'.

**Μονάδες 6**

Δίνονται: η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της  $I=1/2MR^2$ , επιτάχυνση της βαρύτητας  $g=10\text{m/sec}^2$  και ότι  $\sqrt{26}=5,1$ .

Να θεωρήσετε ότι το νήμα δεν ολισθαίνει στην περιφέρεια της τροχαλίας.