**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

**ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**

**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2021**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΘΕΜΑ A**

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

**A1.** Η εναλλασσόμενη τάση που αναπτύσσεται στα άκρα ενός πλαισίου, που περιστρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με γωνιακή ταχύτητα ω, έχει τη μορφή υ = V∙ημωt. Αν διπλασιαστεί η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου, η εναλλασσόμενη τάση θα έχει τη μορφή:

**α)** υ = V∙ημωt

**β)** υ = V∙ ημ2ωt

**γ)** υ = 2V∙ημ2ωt

**δ)** υ = 2V∙ημωt

**Μονάδες 5**

**A2.** Ιδανικό ρευστό ρέει σε σωλήνα μεταβλητής διατομής που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο. Σε ένα τμήμα του σωλήνα όπου η διατομή είναι Α, η ταχύτητα είναι ίση με υ. Σε ένα άλλο τμήμα του σωλήνα διατομής Α/2:

**α)** η ταχύτητα του ρευστού είναι ίση με υ/2

**β)** η ταχύτητα του ρευστού είναι ίση με υ/4

**γ)** η ταχύτητα του ρευστού είναι ίση με υ

**δ)** η παροχή του ρευστού παραμένει σταθερή.

**Μονάδες 5**

**A3.** Σε μια μηχανική ταλάντωση της οποίας το πλάτος μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση A = Aoe-Λt , όπου Αο είναι το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης και Λ είναι μια θετική σταθερά, ισχύει ότι:

**α)** το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι σταθερό,

**β)** η περίοδος Τ της ταλάντωσης διατηρείται σταθερή για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης b

**γ)** η περίοδος της ταλάντωσης μειώνεται με τον χρόνο για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης

**δ)** το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι ανάλογο της απομάκρυνσης.

**Μονάδες 5**

**A4.** Στο κύκλωμα του σχήματος 1 το πηνίο συγκρατείται ακίνητο.



 **Σχήμα 1**

**α)** όταν ο μαγνήτης απομακρύνεται από το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (Ν)

**β)** όταν ο μαγνήτης απομακρύνεται από το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται νότιος πόλος (S)

**γ)** όταν ο μαγνήτης πλησιάζει το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (Ν)

**δ)** όταν ο μαγνήτης μένει ακίνητος, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (Ν).

**Μονάδες 5**

**A5.** *Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό 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)** Δύο ρευματικές γραμμές ενός ρευστού δεν μπορούν να τέμνονται.

**β)** Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση κατά τον συντονισμό η ενέργεια μεταφέρεται από τον διεγέρτη στο ταλαντούμενο σύστημα κατά τον βέλτιστο τρόπο.

**γ)** Η μονάδα μέτρησης της μαγνητικής διαπερατότητας κάποιου υλικού στο σύστημα SI είναι το 1 Wb (1 Weber).

**δ)** Οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού μεγάλου μήκους είναι ανοιχτές.

**ε)** Τα όργανα που χρησιμοποιούμε για τη μέτρηση εναλλασσόμενων τάσεων και ρευμάτων δείχνουν ενεργές τιμές.

**Μονάδες 5**

**Θέμα Β**

**B1** Σε έναν οριζόντιο σωλήνα μεγάλου μήκους σταθερής διατομής Α1, κινείται ιδανικό ρευστό πυκνότητας ρ, με ταχύτητα υ1. Το τελικό τμήμα του σωλήνα είναι κατακόρυφο και καταλήγει σε δύο οριζόντιους σωλήνες σταθερής διατομής Α2=0,3Α1 και Α3=0,6Α1, από τους οποίους το ιδανικό ρευστό εξέρχεται στην ατμόσφαιρα (σχήμα 2).

Οι οριζόντιοι σωλήνες απέχουν μεταξύ τους απόσταση h και βρίσκονται σε ύψη h2 και h3 αντίστοιχα από το έδαφος. Το ιδανικό ρευστό εξέρχεται από τους οριζόντιους σωλήνες με ταχύτητες υ2 και υ3 αντίστοιχα για τις οποίες ισχύει υ2=3υ3. Στο τμήμα του σωλήνα διατομής Α1 η κινητική ενέργεια του ιδανικού ρευστού ανά μονάδα όγκου είναι ίση με:

 **i)**  **ii)**  **iii)** 

Όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας και h = h3 – h2.

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 6**

**B2.** Λεπτή σανίδα κινείται οριζόντια με σταθερή ταχύτητα , χωρίς να ολισθαίνει, πάνω σε δύο τροχούς (1) και (2) αντίστοιχα όπως στο σχήμα 3. Ο τροχός (1) ακτίνας R1 περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα χωρίς τριβές και ο τροχός (2) ακτίνας R2=λ·R1 (όπου λ > 1) κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει. Όταν η σανίδα σε χρόνο t έχει μετακινηθεί κατά x οι δύο τροχοί έχουν κάνει Ν1 και Ν2 περιστροφές αντίστοιχα. Ο λόγος των περιστροφών  των δύο κυλίνδρων είναι ίσος με:

**i)** λ **ii)** 2λ **iii)** 4λ

Η σανίδα δεν χάνει την επαφή της κατά τη διάρκεια της κίνησης της πάνω στους δύο τροχούς.



α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 6**



**B3.** Σώμα Σ1 μάζας m1 ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς Κ, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Το ελατήριο είναι συμπιεσμένο κατά Δℓ0 σε σχέση με το φυσικό του μήκος όπως φαίνεται στο σχήμα 4. Από ύψος h=3Δℓ0 πάνω από το Σ1 στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου αφήνεται ελεύθερο σώμα Σ2 μάζας m2=m1, το οποίο συγκρούεται ακαριαία με το Σ1 κεντρικά και πλαστικά. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει αμέσως μετά την κρούση εκτελεί αμείωτη απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς D=K και πλάτος Α. Το πλάτος Α της απλής αρμονικής ταλάντωσης του συσσωματώματος είναι ίσο με::

 **i)  ii)  iii)** 

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 7**

**Θέμα** **Γ**

Οι δύο παράλληλοι οριζόντιοι αγωγοί, Αx και Γy του σχήματος 5, έχουν μεγάλο μήκος, αμελητέα ωμική αντίσταση και απέχουν μεταξύ τους απόσταση L=1m. Τα άκρα τους Α και Γ συνδέονται με σωληνοειδές ωμικής αντίστασης R1=6Ω, του οποίου ο αριθμός των σπειρών ανά μονάδα μήκους είναι n=N/ℓ=200σπείρες/m. Στα σημεία Δ και Ζ των παράλληλων αγωγών έχει συνδεθεί ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη Ε=24V και εσωτερική αντίσταση r=2Ω, Στα σημεία Η και Θ συνδέεται αντιστάτης ωμικής αντίστασης R3=1Ω σε σειρά με τον διακόπτη δ2, ενώ μεταξύ των σημείων Ζ και Θ παρεμβάλλεται διακόπτης δ1. Ευθύγραμμος μεταλλικός αγωγός ΚΛ, μάζας m=1Kg, μήκους L=1m και ωμικής αντίστασης R2=3Ω, του οποίου τα άκρα βρίσκονται συνεχώς σε επαφή με τους αγωγούς Αx και Γy και μπορεί να ολισθαίνει παραμένοντας συνεχώς κάθετος σε αυτούς. Στην γραμμοσκιασμένη περιοχή του επιπέδου των αγωγών Αx και Γy εφαρμόζεται εξωτερικό ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης Β=1Τ (σχήμα 5), του οποίου οι μαγνητικές γραμμές είναι κάθετες στο επίπεδο αυτό, με φορά από την σελίδα προς τον αναγνώστη. Αρχικά ο διακόπτης δ1 είναι κλειστός και ο διακόπτης δ2 ανοιχτός. Ο αγωγός ΚΛ ισορροπεί οριακά λόγω τριβής, που εμφανίζεται στα σημεία επαφής Κ και Λ, συνολικού μέτρου Τ.



**Γ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης τριβής Τ.

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Να υπολογίσετε την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο μέσον του άξονα του σωληνοειδούς. Θεωρείστε πως τα δύο μαγνητικά πεδία δεν αλληλεπιδρούν.

**Μονάδες 6**

Τη χρονική στιγμή t0=0 κλείνουμε τον διακόπτη δ2 και ανοίγουμε τον διακόπτη δ1. Την ίδια στιγμή στο μέσον του αγωγού ΚΛ και κάθετα σε αυτόν ασκείται κατάλληλη δύναμη F με φορά προς τα δεξιά, ώστε αυτός να κινείται με σταθερή επιτάχυνση α=4m/s2 ίδιας κατεύθυνσης με την δύναμη F.

**Γ3.** Να γράψετε τη σχέση που δίνει την εξωτερική δύναμη σε συνάρτηση με τον χρόνο F=F(t).

Η συνολική τριβή του αγωγού ΚΛ με τους οριζόντιους αγωγούς σε όλη τη διάρκεια της κίνησής του είναι ίση με Τ.

**Μονάδες 7**

**Γ4.** Να υπολογίσετε το επαγωγικό φορτίο που πέρασε από μία διατομή του αγωγού, ΚΛ στο χρονικό διάστημα από t0=0 έως t1=1s.

**Μονάδες 6**

Η διάταξη κατά τη διάρκεια της κίνησης του αγωγού ΚΛ παραμένει ακίνητη.

Δίνεται Kμ=****

**Θέμα Δ**

Η ομογενής λεπτή, λεία ράβδος ΟΑ του σχήματος 6 μάζας Μ=8Kg και μήκους L=2m είναι αρθρωμένη στο άκρο της Ο και μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο ακλόνητο άξονα κάθετο στο επίπεδο του σχεδίου. Η ράβδος ισορροπεί δεμένη, στο άκρο της Α, από κατακόρυφο αβαρές, μη εκτατό νήμα 1 το πάνω άκρο του οποίου είναι ακλόνητα δεμένο στο Γ. Η ράβδος και το νήμα βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο και η ράβδος σχηματίζει γωνία φ=30ο με την οριζόντια διεύθυνση. Επάνω στη ράβδο ισορροπεί σώμα μάζας m1=4Kg, μικρών διαστάσεων, που είναι δεμένο σε ιδανικό ελατήριο σταθεράς Κ και σε αβαρές μη εκτατό νήμα 2 τα οποία είναι παράλληλα στη ράβδο και τα επάνω άκρα τους είναι ακλόνητα στερεωμένα (σχήμα 6). Στη θέση αυτή το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος και το σώμα m1 βρίσκεται στη θέση Δ, όπου ΟΔ=0,5 m.



**Δ1.** Υπολογίστε τη δύναμη που δέχεται η ράβδος από το νήμα 1 στο άκρο της Α.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Κάποια χρονική στιγμή κόβεται το νήμα 2 οπότε το σώμα m1 αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, με σταθερά επαναφοράς D=Κ, επάνω στη λεία ράβδο με ολική ενέργεια Ε=2J. Γράψτε τη χρονική εξίσωση της κινητικής ενέργειας ταλάντωσης της m1 ως προς το χρόνο. Θεωρήστε t=0 τη χρονική στιγμή που κόβεται το νήμα και θετική φορά από το Α προς το Ο.

**Μονάδες 7**

Κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του σώματος μάζας m1 δεύτερο μικρό σώμα μάζας m2=m1 που εκτοξεύεται από το άκρο Α της ράβδου, συγκρούεται κεντρικά ελαστικά (ακαριαία) με το σώμα μάζας m1, έχοντας ακριβώς πριν την κρούση με το σώμα μάζας m1, ταχύτητα μέτρου u2, παράλληλη στη ράβδο με φορά προς τα επάνω. Τη στιγμή αυτή το σώμα m1 έχει απομάκρυνση x1, όπου x1<0 (το σώμα μάζας m2 μετά την κρούση απομακρύνεται).

**Δ3.** Να βρεθεί η απομάκρυνση x1 ώστε το σώμα m1 αμέσως μετά την κρούση να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με το μέγιστο δυνατό πλάτος.

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Αν δίνεται πως το νέο πλάτος ταλάντωσης της σώματος μάζας m1 ισούται με 0,4m, υπολογίστε την ταχύτητα u2 του σώματος μάζας m2.

**Μονάδες 6**

Η ράβδος παραμένει σε ισορροπία σε όλη τη διάρκεια του φαινομένου και δίνονται:

ημ30ο =**,**  συν30ο = και η επιτάχυνση της βαρύτητας g = 10 m/s2 .