**ΖΑΝΝΕΙΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΛΥΚΕΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ**

**ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ**

**ΓΡΑΠΤΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΥΛΗ**

**Πέμπτη 25 Απριλίου 2024**

**ΘΕΜΑ Α**

*Για κάθε μια από τις προτάσεις Α1-Α4 να επιλέξετε την σωστή απάντηση.*

**Α1.** Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος σε κάθε περίοδο μηδενίζεται:

**α.** καμία φορά.

**β.** μία φορά.

**γ.** δύο φορές.

 **δ.** τέσσερις φορές.

 **Μονάδες 5**

**Α2.** Ένα σωληνοειδές έχει Ν σπείρες, εμβαδού Α η κάθε μία. Το σωληνοειδές βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης Β τοποθετημένο με τρόπο ώστε οι δυναμικές γραμμές να είναι παράλληλες με τον άξονα του σωληνοειδούς. Η μαγνητική ροή που περνά από κάθε σπείρα του σωληνοειδούς είναι

**α.** Φ=0.

**β.** Φ=ΒΑ.

**γ.** Φ=ΝΒΑ.

 **δ.** τίποτα από τα παραπάνω.

 **Μονάδες 5**

**Α3.** Όταν ένα φορτισμένο σωματίδιο εκτοξευθεί κάθετα στις δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση:

**α.** με την ένταση του μαγνητικού πεδίου να είναι εφαπτόμενη στην κυκλική τροχιά.

**β.** εξαιτίας της δύναμης Laplace, που αποτελεί την κεντρομόλο δύναμη.

**γ.** με περίοδο που είναι ανεξάρτητη της ταχύτητας του σωματιδίου.

**δ.** με ακτίνα που είναι αντιστρόφως ανάλογη της ταχύτητας του σωματιδίου.

**Μονάδες 5**

**Α4.** Σύμφωνα με τον de Broglie:

**α.** κάθε φωτόνιο έχει σωματιδιακή και κυματική φύση.

**β.** κάθε φωτόνιο έχει σωματιδιακή φύση και ορμή ανάλογη του μήκους κύματός του.

**γ.** κάθε κινούμενο σωματίδιο έχει κυματική φύση και μήκος κύματος ανάλογο της

ορμής του.

**δ.** κάθε κινούμενο σωματίδιο έχει κυματική φύση και μήκος κύματος αντιστρόφως

ανάλογο της ορμής του.

**Μονάδες 5**

**Α5.** *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 ροπή μιας δύναμης F ως προς έναν άξονα περιστροφής είναι μηδέν, όταν ο φορέας της

δύναμης είναι παράλληλος στον άξονα περιστροφής.

**β.** Τα στοιχεία της τάσης στο δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας στην χώρα μας

 και στην Ευρώπη είναι: Πλάτος Vo=220V και Συχνότητα f=50Hz.

**γ.** Δύο σημεία ενός γραμμικού ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα, όταν έχουν ίδια απομάκρυνση έχουν και ίδια ταχύτητα.

**δ.** Ένα αναμμένο κάρβουνο και ένα κομμάτι πυρωμένο σίδερο στην ίδια θερμοκρασία έχουν το ίδιο μήκος κύματος αιχμής (λmax).

**ε.** Σε ένα πηνίο που διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα εμφανίζεται το φαινόμενο της αυτεπαγωγής.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1**. Μια σφαίρα πέφτει σε λείο οριζόντιο έδαφος υπό γωνία πρόσπτωσης θ1 και ανακλάται υπό γωνία ανάκλασης θ2. Αν κατά την πρόσκρουση με το έδαφος η σφαίρα χάνει το 64% της αρχικής κινητικής της ενέργειας, ισχύει:

**α.**  **β.**  **γ.** 

 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

 Να δικαιολογήστε την επιλογή σας.

 **(Μονάδες 2+6)**

**Β2.** Ένα σώμα Σ1 μάζας m1=m είναι τοποθετημένο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k, που βρίσκεται στο φυσικό του μήκος, L0, και το άλλο άκρο του είναι ακλόνητα στερεωμένο. Πάνω στο οριζόντιο επίπεδο και σε επαφή με το Σ1, βρίσκεται δεύτερο σώμα Σ2, μάζας m2=3m. Μετακινούμε το Σ2, ώστε να συσπειρωθεί το ελατήριο κατά d και τη χρονική στιγμή t0=0 αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή t1 που το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος η επαφή μεταξύ των δύο σωμάτων χάνεται. Τη χρονική στιγμή 3t1, η απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων είναι ίση με

  **α.** 2πd. **β.** πd .  **γ.** 3πd/ 2

 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήστε την επιλογή σας.

**(Μονάδες 2+6)**

**Β3.** Σε µια διάταξη μελέτης του φωτοηλεκτρικού φαινομένου χρησιμοποιούμε ως πηγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας µια λυχνία που την τοποθετούμε σε σταθερή απόσταση από την κάθοδο. Θεωρούμε ότι η λυχνία συμπεριφέρεται ως μέλαν σώμα δεδομένης σταθερής θερμοκρασίας και ότι η εξαγωγή των ϕωτοηλεκτρονίων οφείλεται στα φωτόνια που αντιστοιχούν στο μέγιστο της έντασης ακτινοβολίας της λυχνίας. Όταν η θερμοκρασία της λυχνίας είναι T μόλις που εξέρχονται ϕωτοηλεκτρόνια από την κάθοδο. Αν πραγματοποιήσουμε ξανά το πείραμα µε την θερμοκρασία της λυχνίας κατά 20% μεγαλύτερη τότε η τάση αποκοπής παίρνει την τιμή Vo για την οποία ισχύει:

 **α.** eVo = 0, 2ϕ **β.** eVo = 1, 2ϕ  **γ.** eVo = ϕ

όπου ϕ είναι το έργο εξαγωγής του μετάλλου της καθόδου και e το στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήστε την επιλογή σας.

**(Μονάδες 2+7)**

**ΘΕΜΑ Γ**

Στην ήρεμη επιφάνεια υγρού πάνω από σημείο Κ της ευθείας xx’ τοποθετείται αρμονική πηγή Π1, η οπoία τη χρονική στιγμή to =0*s* αρχίζει να εκτελεί κατακόρυφη αρμονική ταλάντωση με εξίσωση y = Α∙ημ(πt), (S.I.). Η πηγή αυτή παράγει εγκάρσια αρμονικά κύματα πλάτους Α, που διαδίδονται στην επιφάνεια του υγρού με ταχύτητα υ = 1m/s. Ένα σημείο Λ της ευθείας xx’ βρίσκεται για πρώτη φορά σε ακραία θέση της ταλάντωσής του τη χρονική στιγμή t1 = 5.5 s. Τη στιγμή t1 το μέτρο της επιτάχυνσης του σημείου Λ είναι m/s2.

Κ

Λ

Ζ

**Γ1.** Να υπολογίσετε την περίοδο και το μήκος κύματος των παραγόμενων κυμάτων

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο των υλικών σημείων της ημιευθείας Κx τη χρονική στιγμή t1. Για το σημείο Κ είναι x =0.

**Μονάδες 7**

Στο σημείο Ζ της ευθείας xx’ τοποθετούμε πηγή Π2 εγκαρσίων αρμονικών κυμάτων ίδιου πλάτους και σύγχρονη με την πηγή Π1. Επαναλαμβάνουμε από την αρχή το φαινόμενο θέτοντας τις δύο πηγές σε κατακόρυφη αρμονική ταλάντωση την χρονική στιγμή t’o =0 με εξίσωση y = Α∙ημ(πt), (S.I.). Αν η απόσταση των δύο πηγών είναι ίση με (ΚΖ)=9m:

**Γ3.** Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης του σημείου (Λ) σε συνάρτηση με

το χρόνο.

**Μονάδες 7**

**Γ4.** Να υπολογίσετε πόσα είναι τα σημεία ενίσχυσης επάνω στο ευθύγραμμο τμήμα (ΚΛ).

**Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ Δ**

Η διπλή τροχαλία του σχήματος με ακτίνες r1=0,05m και r2=2r1, μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα περιστροφής, που διέρχεται από το κέντρο της.

Η τροχαλία έχει αμελητέα μάζα, δηλαδή κάθε στιγμή ισχύει για αυτήν ότι το άθροισμα των ροπών που της ασκούνται ως προς τον άξονα περιστροφής της είναι ίσο με μηδέν, είτε ισορροπεί, είτε κινείται. Γύρω από το εξωτερικό αυλάκι της τροχαλίας υπάρχει τυλιγμένο ένα αβαρές και μη εκτατό νήμα, στο άκρο του οποίου είναι δεμένο ένα σώμα Σ2 μάζας m2=0,5kg. Στο εσωτερικό αυλάκι της τροχαλίας είναι επίσης τυλιγμένο ένα αβαρές και μη εκτατό νήμα, το άκρο του οποίου είναι δεμένο στο μέσο μιας ομογενούς μεταλλικής ράβδου, ΚΛ, μήκους L=1m, αντίστασης R3 και μάζας m1=0,2kg, η οποία μπορεί να κινείται πάνω στους πολύ μεγάλου μήκους οριζόντιους, αγώγιμους – αμελητέας αντίστασης – οδηγούς Αx και Γx’. Ο συντελεστής οριακής τριβής μεταξύ των οδηγών και της ράβδου ΚΛ έχει τιμή μs=0,5 και είναι ίσος με το συντελεστή τριβής ολίσθησης (μs=μολ).

Στο χώρο υπάρχει κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου Β=2T με τη φορά των δυναμικών γραμμών προς τα κάτω. Τα σημεία του κυκλώματος Α, Γ συνδέονται μέσω του μεταγωγού δ, είτε με ηλεκτρική πηγή ΗΕΔ ε=9V και εσωτερικής αντίστασης R1=1Ω, είτε με αντίσταση R2=1Ω. Στην αρχή ο μεταγωγός δ βρίσκεται στη θέση Ζ και η ράβδος ισορροπεί με την τριβή να έχει φορά προς τα αριστερά και μέτρο ίσο με το μέτρο της οριακής τριβής.

**Δ1.** Να υπολογίσετε την ένταση Ι1 του ρεύματος, που διαρρέει την μεταλλική ράβδο ΚΛ

 **(Μονάδες 4)** καθώς και την αντίστασή της R3 **(Μονάδες 2)** .

 Τη χρονική στιγμή t=0s φέρνουμε τον μεταγωγό δ στη θέση Ε και η ράβδος αρχίζει να

 κινείται επάνω στους οδηγούς.

**Δ2.** Να υπολογίσετε την τάση στα άκρα του αντιστάτη R2 τη χρονική στιγμή που η μεταλλική

ράβδος ΚΛ κινείται με επιτάχυνση α1=4m/s2.

**Μονάδες 6**

 **Δ3.** Να εξηγήσετε γιατί η ράβδος ΚΛ αποκτά κάποια χρονική στιγμή μέγιστη οριακή ταχύτητα και στη συνέχεια κινείται ευθύγραμμα και ομαλά **(Μονάδες 2)**. Να υπολογίσετε το μέτρο της οριακής ταχύτητας της ράβδου ΚΛ **(Μονάδες 4)**

**Δ4.** Για το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να εκτελέσει η τροχαλία 9 στροφές, μετά από τη χρονική στιγμή που η ράβδος ΚΛ αποκτά τη μέγιστη – οριακή – ταχύτητα, να υπολογίσετε τη μείωση της δυναμικής ενέργειας του σώματος Σ2 **(Μονάδες 2)**. Το ποσόν κατά το οποίο μειώνεται η δυναμική ενέργεια του σώματος Σ2 μετατρέπεται, σύμφωνα με την αρχή διατήρησης της ενέργειας, σε κάποια άλλη μορφή ενέργειας στην όλη διάταξη και ποια είναι αυτή;**(Μονάδες 2).** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας **(Μονάδες 3)**.

Δίνεται g=10m/s2

**Ευχόμαστε Επιτυχία**