

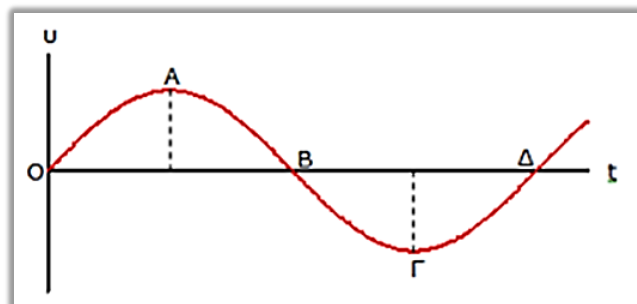
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Το σημείο που αντιστοιχεί σε απομάκρυνση $x = -A$ είναι:

- α. το σημείο Α
- β. το σημείο Β
- γ. το σημείο Γ
- δ. το σημείο Δ

**Μονάδες 5**

Α2. Μία σημαντική διαφορά των μηχανικών κυμάτων από τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα, είναι ότι:

- α. τα μηχανικά κύματα υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας, ενώ τα ηλεκτρομαγνητικά όχι.
- β. τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας, ενώ τα μηχανικά όχι.
- γ. τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα μπορούν να διαδοθούν στο κενό, ενώ τα μηχανικά όχι.
- δ. τα μηχανικά κύματα μπορούν να διαδοθούν στο κενό, ενώ τα ηλεκτρομαγνητικά όχι.

Μονάδες 5

Α3. 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

Α4. Ένα μηχανικό στερεό στρέφεται γύρω από ακλόνητο άξονα περιστροφής που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Όλα τα σημεία του στερεού, εκτός αυτών που βρίσκονται πάνω στον άξονα περιστροφής, έχουν ίσες

- α. γωνιακές και γραμμικές ταχύτητες.
- β. γωνιακές και επιτρόχιες επιταχύνσεις
- γ. γωνιακές και κεντρομόλους επιταχύνσεις.
- δ. γωνιακές ταχύτητες και γωνιακές επιταχύνσεις.

Μονάδες 5

Α5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, και τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής ενός πηνίου εξαρτάται από την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει.

β. Κατά την περιφορά της γης γύρω από τον ήλιο η στροφορμή της ως προς το κέντρο του Ήλιου μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό.

γ. Η αρχή της αβεβαιότητας του Heisenberg είναι σύμφυτη με την κβαντική δομή της ύλης.

δ. Η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται ένα μηχανικό κύμα σε ένα μέσο εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες του μέσου και όχι από το πόσο ισχυρή είναι η διαταραχή

ε. Το όζον της στρατόσφαιρας δεν απορροφά την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία του Ήλιου.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. 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 με περίοδο T και μήκος κύματος λ . 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, ισούται με

α. $t_1=2T/3$ και $a_K=0$

β. $t_1=3T/4$ και $a_K=-4\pi^2 A/T^2$

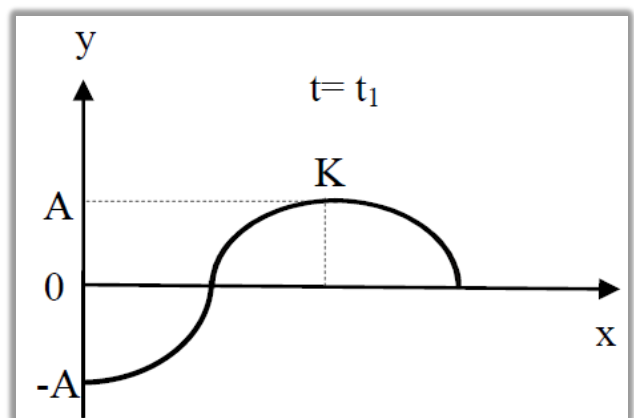
γ. $t_1=T/3$ και $a_K=2\pi^2 A/T^2$

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 2

Μονάδες 6



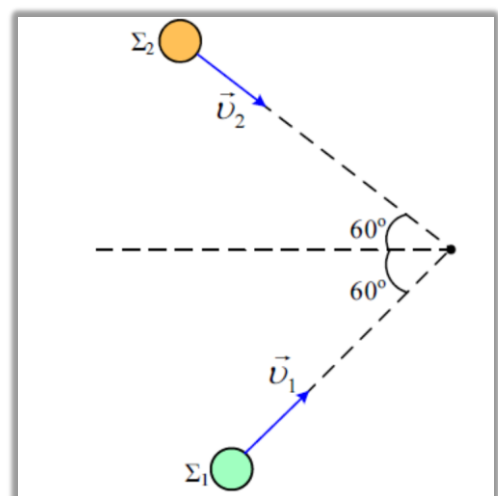
B2. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 ίδιας μάζας m που κινούνται με ταχύτητες μέτρου $u_1 = 2u$ και $u_2 = u$ αντίστοιχα πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, συγκρούονται πλαστικά.

Το επί τοις εκατό ποσοστό της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων που μετατράπηκε σε θερμότητα λόγω της κρούσης, είναι:

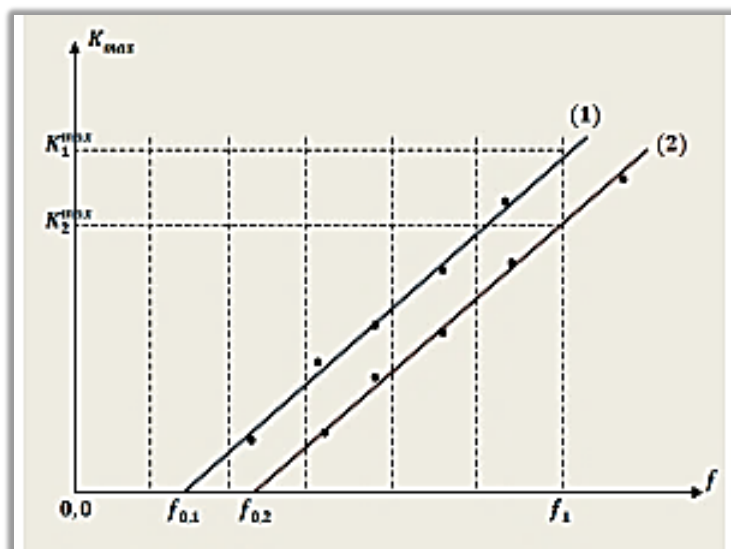
α. $\pi = 50\%$ β. $\pi = 70\%$ γ. $\pi = 80\%$

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 7**



B3. Στο διπλανό σχήμα, απεικονίζονται σε κοινό διάγραμμα, οι γραφικές παραστάσεις μέγιστης κινητικής ενέργειας εξερχόμενων ηλεκτρονίων, σε συνάρτηση με τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, για δύο διαφορετικά πειράματα φωτοηλεκτρικού φαινομένου που πραγματοποιήθηκαν με δύο λυχνίες οι οποίες έχουν διαφορετικό μέταλλο καθόδου.



Πειραματικά προσδιορίσαμε ότι για τις συχνότητες κατωφλίου των δύο λυχνιών ισχύει η σχέση $f_{0,2} = 1,5 \cdot f_{0,1}$. Για μια συχνότητα f_1 μεγαλύτερη και από τις δύο συχνότητες κατωφλίου, ίδια και στα δύο πειράματα, οι μέγιστες κινητικές ενέργειες ηλεκτρονίων είναι $K_1^{\max}, K_2^{\max}$ αντίστοιχα. Αν δίνεται ότι $f_1 = 4 \cdot f_{0,1}$, τότε ισχύει:

α. $K_1^{\max} / K_2^{\max} = 1,2$

β. $K_1^{\max} / K_2^{\max} = 4$

γ. $K_1^{\max} / K_2^{\max} = 1,5$

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

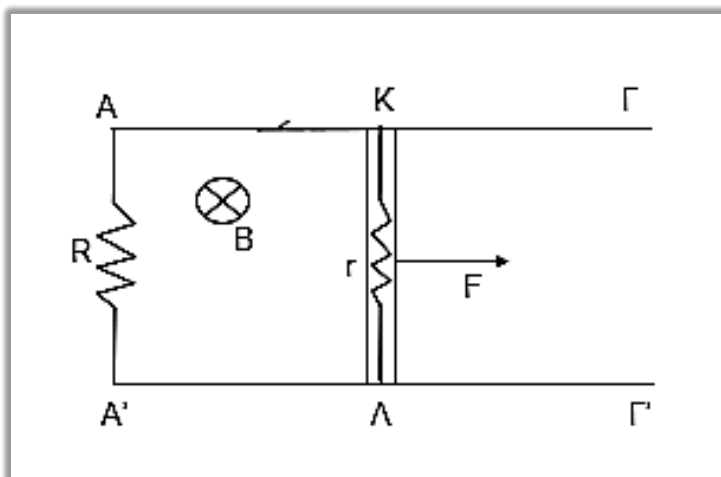
Μονάδες 2

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Δύο παράλληλα οριζόντια σύρματα (ΑΓ) και (Α'Γ') μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης συνδέονται στα άκρα Α και Α' με τρίτο σύρμα αντίστασης $R=0,1\Omega$. Αγωγός ΚΛ με μάζα $m=1\text{kg}$, μήκος $l=0,5\text{m}$ και αντίσταση $r=0,1\Omega$ μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές μένοντας κάθετος και σε επαφή με τα σύρματα (ΑΓ) και (Α'Γ'). Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=2\text{T}$ κάθετο στο επίπεδο των συρμάτων.



Την $t_0 = 0$ ασκούμε στο μέσο του αγωγού (ΚΛ), που αρχικά είναι ακίνητο, σταθερή δύναμη $F=10\text{N}$ παράλληλη στα σύρματα ΑΓ και Α'Γ' οπότε η ταχύτητα του αποκτά κάποια σταθερή τιμή.

Γ1. Να υπολογίσετε την οριακή ταχύτητα που αποκτά ο αγωγός ΚΛ, και την διαφορά δυναμικού ($V_{\Lambda}-V_{\kappa}$) μεταξύ των άκρων Λ και Κ όταν κινείται με την ταχύτητα αυτή.

Μονάδες 4+3

Γ2. Σε χρονικό διάστημα Δt , που ο αγωγός ΚΛ κινείται με την οριακή του ταχύτητα, το φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του κυκλώματος είναι $\Delta q = 40\text{C}$. Να βρεθεί στο ίδιο χρονικό διάστημα η ενέργεια που εκλύθηκε με τη μορφή θερμότητας, λόγω φαινομένου Joule, από τον αντιστάτη του αγωγού ΚΛ.

Μονάδες 6

Γ3. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του αγωγού ΚΛ την στιγμή , μετά την έναρξη της κίνησης , που ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας είναι ίσος με τον ρυθμό παραγωγής θερμότητας από το κύκλωμα λόγω φαινομένου Joule.

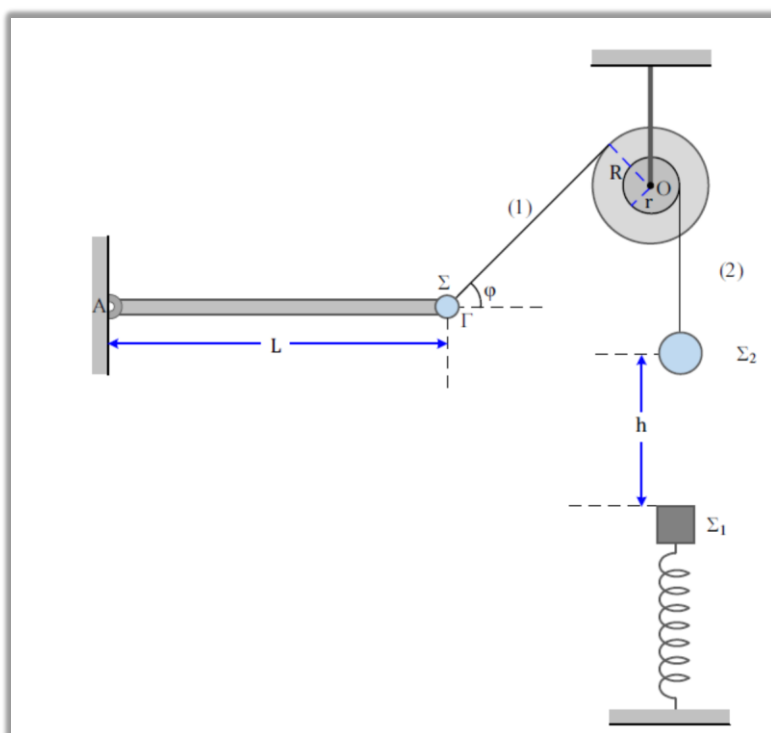
Μονάδες 7

Γ4. Να γίνει η γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του αγωγού ΚΛ σε συνάρτηση με την ταχύτητα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Η ομογενής και ισοπαχής ράβδος ΑΓ μήκους L και μάζας $M = 4\text{kg}$ που απεικονίζεται στο ακόλουθο σχήμα μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο, χωρίς τριβές, γύρω από το άκρο της Α με τη βοήθεια άρθρωσης που τη στηρίζει σε κατακόρυφο τοίχο. Στο άκρο Γ της ράβδου είναι στερεωμένο μικρό σώμα Σ μάζας m . Η ράβδος ισορροπεί ακίνητη σε οριζόντια θέση με τη βοήθεια αβαρούς και μη εκτατού νήματος (1), του οποίου το ένα άκρο έχει προσδεθεί στο άκρο Γ της ράβδου, σχηματίζοντας γωνία $\phi = 30^\circ$ με τη οριζόντια διεύθυνση. Το νήμα (1) περιβάλλει την περιφέρεια



κατακόρυφης ομογενούς τροχαλίας ακτίνας R , η οποία μπορεί να περιστρέφεται, χωρίς τριβές, γύρω από οριζόντιο ακλόνητο άξονα που διέρχεται από το κέντρο της και είναι κάθετος στο επίπεδο της. Η τροχαλία διαθέτει κυκλική εγκοπή ακτίνας $r = R/2$. Στην περιφέρεια της κυκλικής εγκοπής είναι τυλιγμένο πολλές φορές άλλο αβαρές και μη εκτατό νήμα (2), στο ελεύθερο άκρο του οποίου κρέμεται σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 12\text{kg}$. Το σύστημα της τροχαλίας και του σώματος Σ_2 ισορροπεί ακίνητο. Ακριβώς κάτω από το σώμα Σ_2 ισορροπεί ακίνητο σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 4\text{kg}$, το οποίο είναι δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 400\text{ N/m}$. Το κάτω άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο στο έδαφος. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 βρίσκονται πάνω στην ίδια κατακόρυφο που συμπίπτει με τον άξονα του ελατηρίου και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $h = 0,8\text{ m}$.

Δ1. Να υπολογίσετε τα μέτρα των δυνάμεων που δέχεται η ράβδος από το νήμα (1) και από την άρθρωση.

Μονάδες 6

Εκτρέπουμε το σώμα Σ_1 από τη θέση ισορροπίας του κατακόρυφα προς τα κάτω κατά $d = 0,2$ m και τη χρονική στιγμή $t = 0$ το εκτοξεύουμε από τη θέση όπου το εκτρέψαμε κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου $v = 2\sqrt{3}$ m/s. Το σώμα Σ_1 , μετά την εκτόξευση του, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$.

Δ2. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το σώμα Σ_1 .

Μονάδες 6

Δ3. Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 τη χρονική στιγμή t_1 στην οποία η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου γίνεται ίση με 2 J για δεύτερη φορά μετά τη χρονική στιγμή $t = 0$, θεωρώντας ως θετική φορά τη φορά προς τα πάνω.

Μονάδες 6

Κάποια χρονική στιγμή κόβουμε το νήμα που συνδέει το σώμα Σ_2 με την τροχαλία, οπότε αυτό αρχίζει να κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω και τη χρονική στιγμή t_2 στην οποία το σώμα Σ_1 διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο προς τα πάνω συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με αυτό. Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται από την κρούση εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

Δ4. Να υπολογίσετε τη μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση που αποκτά το συσσωμάτωμα κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης.

Μονάδες 7

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10$ m/s². Οι διαστάσεις των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 και η χρονική διάρκεια της κρούσης να θεωρηθούν αμελητέες.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ