

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ –

ΦΑΣΗ Ε

ΚΥΡΙΑΚΗ 25 ΜΑΙΟΥ 2025

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: _____

ΤΜΗΜΑ: ΑΠΟΦ, Γ₂₁, Γ₂₂, Γ₂₃, Γ₂₄, Γ₂₅, Γ₂₆, Γ₂₇, Γ₂₈, Γ_{1ΡΙΟ}

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: __/__/25

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΟΥ ΙΣΜΗΝΗ-ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ –ΚΑΤΣΑΡΗ ΕΥΗ.

(ΚΥΚΛΩΣΤΕ)

ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΑΠΟΧΩΡΗΣΗΣ: 75min.

ΝΑ ΑΡΙΘΜΗΣΕΤΕ ΤΙΣ ΣΕΛΙΔΕΣ ΣΑΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ 9

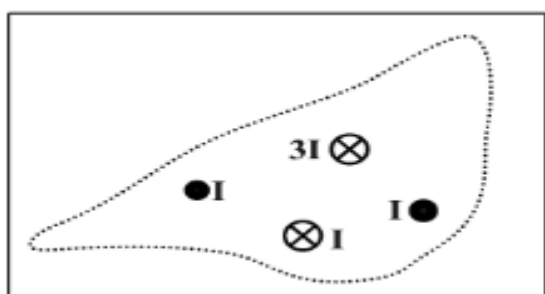
ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α₁-Α₄ να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

Α₁) Η κυκλοφορία, ΣΒΔ_{ελ}συνθ, κατά μήκος μιας κλειστής διαδρομής που περιβάλλει το σύστημα των τεσσάρων αγωγών του σχήματος είναι ίση με :

- α) 2μoI β) -2μoI γ) 0 δ) 4μoI

[Ως φορά διαγραφής της κλειστή διαδρομής να θεωρήσετε την φορά των δεικτών του ρολογιού].



(Μονάδες 5)

A2) Η αβαρής ράβδος του σχήματος είναι οριζόντια και μπορεί να περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το μέσο της. Το μήκος της ράβδου είναι ℓ . Σε απόσταση $\ell/4$ από τον άξονα περιστροφής βρίσκονται δύο μεταλλικοί δακτύλιοι μάζας m ο καθένας που θεωρούνται σημειακά σώματα και συνδέονται μεταξύ τους με νήμα. Το σύστημα περιστρέφεται γύρω από τον άξονα με συχνότητα f_1 . Κάποια στιγμή το νήμα σπάει και οι δακτύλιοι ωθούνται λόγω αδράνειας στα άκρα της ράβδου. Η νέα συχνότητα f_2 με την οποία θα περιστρέφεται το σύστημα είναι ίση με:

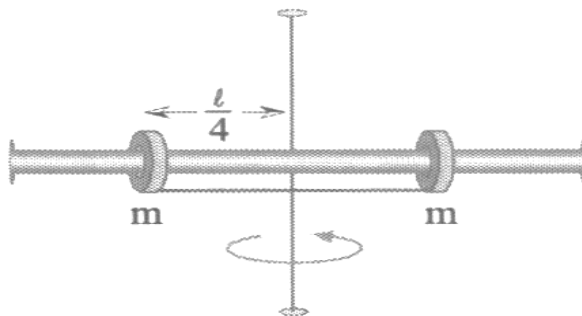
α) $f_2 = 4 f_1$

β) $f_2 = 2 f_1$

γ) $f_2 = f_1/4$

δ) $f_2 = f_1/2$

(Μονάδες 5)



A3) Σε μια χορδή μήκους L έχει σχηματιστεί στάσιμο κύμα. Διαθέτουμε δύο κοιλίες οι οποίες έχουν μεταξύ τους σταθερή απόσταση. Για την διαφορά φάσης των δύο κοιλιών ισχύει:

α) είναι μηδέν rad.

β) είναι π rad

γ) είναι $0,5\pi$ rad

δ) τα στοιχεία δεν επαρκούν.

(Μονάδες 5)

A4) Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που το μήκος του είναι συγκρίσιμο με το ύψος ενός μέσου ανθρώπου ανήκουν στην περιοχή των

α) ακτίνων X

β) ορατού φωτός

γ) υπέρυθρων ακτίνων

δ) ραδιοκυμάτων

(Μονάδες 5)

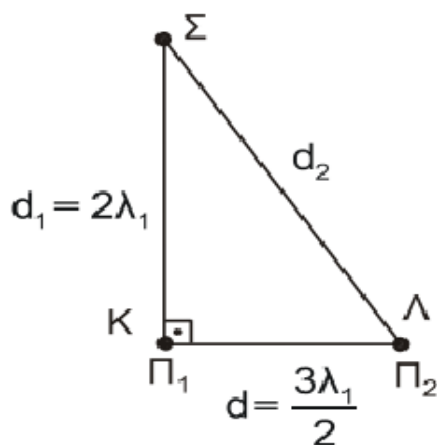
A5) Στις παρακάτω προτάσεις να σημειώσετε με **Σ** τις **ΣΩΣΤΕΣ** και με **Λ** τις **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΕΣ**.

- α) Η ενέργεια στην απλή αρμονική ταλάντωση είναι σταθερή και ανάλογη με το τετράγωνο του πλάτους.
- β) Μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών σε ένα στάσιμο κύμα όλα τα σημεία ταλαντώνονται με διαφορετικό πλάτος και διαφορετική συχνότητα.
- γ) Ο Maxwell μέσα από την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του ερμήνευσε την σκέδαση φωτονίου από πρακτικά ακίνητο ηλεκτρόνιο.
- δ) Η συμβολή είναι φαινόμενο κοινό και για τα μηχανικά αλλά και για τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- ε) Σύμφωνα με το νόμο Ampere το άθροισμα $\sum B dl$ συνθ είναι ανεξάρτητο του μήκους της κλειστής γραμμής εφόσον αυτή περικλείει συγκεκριμένους αγωγούς.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1) Στην ελεύθερη επιφάνεια νερού που ηρεμεί, στις θέσεις Κ και Λ βρίσκονται δύο όμοιες και σύγχρονες κυματικές πηγές απλών αρμονικών κυμάτων Π_1 και Π_2 , που απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 1,5\lambda$. Οι πηγές ταλαντώνονται χωρίς αρχική φάση, με συχνότητα f_1 , πλάτος ταλάντωσης A και παράγουν κύματα μήκους κύματος λ_1 , που διαδίδονται στην επιφάνεια του νερού με σταθερή ταχύτητα v . Ένα σημείο Σ της επιφάνειας του νερού απέχει από την πηγή Π_1 απόσταση $d_1 = 2\lambda_1$ και από την πηγή Π_2 απόσταση d_2 , όπως στο σχήμα. Το ευθύγραμμο τμήμα ΣΚ είναι κάθετο στο ΚΛ.



Διπλασιάζουμε τη συχνότητα ταλάντωσης των δύο πηγών διατηρώντας σταθερό το πλάτος A της ταλάντωσής τους. Το Σ μετά τον διπλασιασμό της συχνότητας ταλάντωσης των πηγών θα είναι:

α) σημείο ενίσχυσης.

β) σημείο απόσβεσης.

γ) σημείο που ταλαντώνεται με πλάτος A .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

B2) Κατά τη σκέδαση ενός φωτονίου από ένα πρακτικά ακίνητο ελεύθερο ηλεκτρόνιο η κινητική ενέργεια του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου είναι $K_e = \frac{1}{4}E_\varphi$ όπου E_φ η ενέργεια του προσπίπτοντος στο ηλεκτρόνιο φωτονίου. Το μήκος κύματος του προσπίπτοντος φωτονίου είναι ίσο με $\lambda = \lambda_c$ όπου λ_c το μήκος κύματος του Compton. Το $\sin\theta$ όπου θ η γωνία που σκεδάζεται το φωτόνιο ισούται με :

$$\alpha) \sin\theta = \frac{3}{4} \quad \beta) \sin\theta = \frac{2}{3} \quad \gamma) \sin\theta = \frac{1}{4}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

B3) Στο σχήμα φαίνονται δύο συστήματα που τα σώματα έχουν το ίδιο σχήμα, το ίδιο μέγεθος και μάζες m_1, m_2 . Το κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο έχει σταθερά K , και το νήμα που συνδέει τα σώματα είναι αβαρές και ελαστικό. Κόβοντας τα νήματα τα σώματα με μάζες m_1 και m_2 εκτελούν φθίνουσες ταλαντώσεις με. Δύναμη επαναφοράς $F_{\text{ελτ}} = -Kx$ και δύναμη απόσβεσης της μορφής $F_{\text{απ}} = -bv$ έχοντας πολύ μικρές σταθερές απόσβεσης b_1, b_2 αντίστοιχα, ώστε μετά από χρόνο τα σώματα σταματούν να ταλαντώνονται.

B3.1) Για τις σταθερές απόσβεσης b_1, b_2 ισχύει:

α) $b_1 = b_2$

β) $b_1 > b_2$

γ) $b_1 < b_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)

B3.2) Έστω W_1 , W_2 είναι τα έργα των δυνάμεων απόσβεσης στα σώματα m_1 και m_2 αντίστοιχα για όσο χρόνο αυτά εκτελούσαν φθίνουσα ταλάντωση. Αν γνωρίζουμε ότι ισχύει $W_1 = 16W_2$, τότε για τις ιδιοσυχνότητες f_1 , f_2 των ταλαντώσεων των σωμάτων με μάζες m_1 , m_2 αντίστοιχα ισχύει:

α) $f_1 = 2f_2$

β) $f_1 = 4f_2$

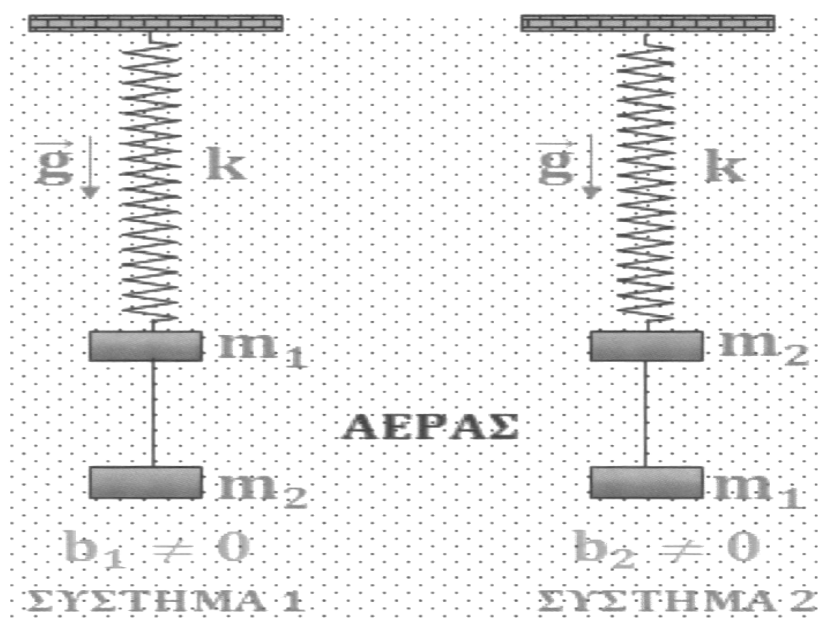
γ) $f_1 = 16f_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)



ΘΕΜΑ Γ

Ελαστική χορδή OB, μήκους $(OB) = L = 35 \text{ cm}$, εκτείνεται στη διεύθυνση του θετικού ημιάξονα Ox, με το αριστερό της άκρο O ελεύθερο και το δεξί της άκρο B ακλόνητα στερεωμένο σε τοίχο.

Στη χορδή έχει σχηματιστεί στάσιμο κύμα, τέτοιο ώστε το άκρο O ($x = 0$) να είναι κοιλία και τη χρονική στιγμή $t = 0$ να διέρχεται από την θέση ισορροπίας του ($y = 0$), με ταχύτητα που έχει αλγεβρική τιμή $v_0 = +\pi \text{ m/s}$.

Το σημείο Γ, που βρίσκεται στην θέση $x_1 = 20 \text{ cm}$, είναι η πλησιέστερη κοιλία που έχει κάθε στιγμή την ίδια φορά κίνησης με την κοιλία στο άκρο O.

Δίνεται ότι μεταξύ δύο διαδοχικών στιγμών, στις οποίες η χορδή αποκτά μέγιστη κινητική ενέργεια, μεσολαβεί χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,2 \text{ sec}$.

Γ₁) Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης των αρμονικών κυμάτων που με την συμβολή τους δημιουργήσαν το στάσιμο κύμα.

(Μονάδες 5)

Γ₂) Να προσδιορίσετε τη χρονική εξίσωση για την απομάκρυνση της κοιλίας Γ.

(Μονάδες 5)

Γ₃) Να σχεδιάσετε τα στιγμιότυπα του στάσιμου κύματος για τη χρονική στιγμή t_1 , οπότε η κοιλία Γ βρίσκεται σε θέση μέγιστης θετικής απομάκρυνσης, για τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + 0,2 \text{ sec}$ και για τη χρονική στιγμή $t_3 = t_1 + 0,7 \text{ sec}$.

(Μονάδες 5)

Γ₄) Ποια είναι, κατά τη χρονική στιγμή $t_4 = 2,05 \text{ sec}$, η ταχύτητα ενός σημείου Δ, που βρίσκεται στη θέση $x_2 = 30 \text{ cm}$;

(Μονάδες 5)

Γ₅) Αν η συχνότητα των κυμάτων που δημιουργήσαν το στάσιμο ήταν $f' = \frac{15}{14} \text{ Hz}$, ποια η μεταβολή στο πλήθος των δεσμών;

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

Για το παρακάτω σχήμα διαθέτουμε τις πληροφορίες: Η ράβδος είναι μη ομογενής με βάρος $W_1=20\text{N}$, μήκους L και ισορροπεί οριζόντια μέσω άρθρωσης (Α) και των 3 νημάτων. Στο μέσο της ράβδου είναι δεμένο μέσω του νήματος (2), σώμα Σ_2 μάζας $m_2=2\text{Kg}$ το οποίο είναι επίσης δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K=200\text{N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο στο έδαφος. Το σώμα Σ_2 ισορροπεί με το ελατήριο να είναι στο φυσικό του μήκος. Στο δεξί άκρο της ράβδου και μέσω του νήματος (3) ισορροπεί ράβδος ΚΛ με μάζα $m_{\text{KL}}=1\text{Kg}$. Στο χώρο υπάρχει ΟΜΠ με ένταση $B=2\text{T}$. Για το κύκλωμα ο διακόπτης δ_1 είναι κλειστός, ενώ ο διακόπτης δ_2 είναι ανοικτός. Διαθέτουμε επίσης τις πληροφορίες: $E=12\text{V}$, $r=1\Omega$, $R_1=3\Omega$, $R_{\text{KL}}=2\Omega$, R_2 . Το μήκος της ράβδου ΚΛ είναι $L_{\text{KL}}=1\text{m}$. Στο χώρο ισχύει: $g=10\text{m/s}^2$.

Δ₁) Να υπολογιστεί η δύναμη Laplace δέχεται η ράβδος ΚΛ (Μονάδες 3), να προσδιοριστεί ως συνάρτηση του μήκους L της οριζόντιας ράβδου η θέση του βάρους της εάν γνωρίζουμε ότι το μέτρο της τάσης του νήματος (1) είναι κατά 26N μεγαλύτερη από το μέτρο της δύναμης που δέχεται η οριζόντια ράβδος από την άρθρωση στο σημείο (Α). (Μονάδες 3)

Δ₂) Την $t_0=0$ κόβουμε το νήμα (2) και το σύστημα ελατήριο Κ- Σ_2 αρχίζει να εκτελεί Α.Α.Τ. με σταθερά $D=K$ και θετική φορά την προς τα πάνω.

Να γράψετε την εξίσωση της επιτάχυνσης του συστήματος ως συνάρτηση του χρόνου.

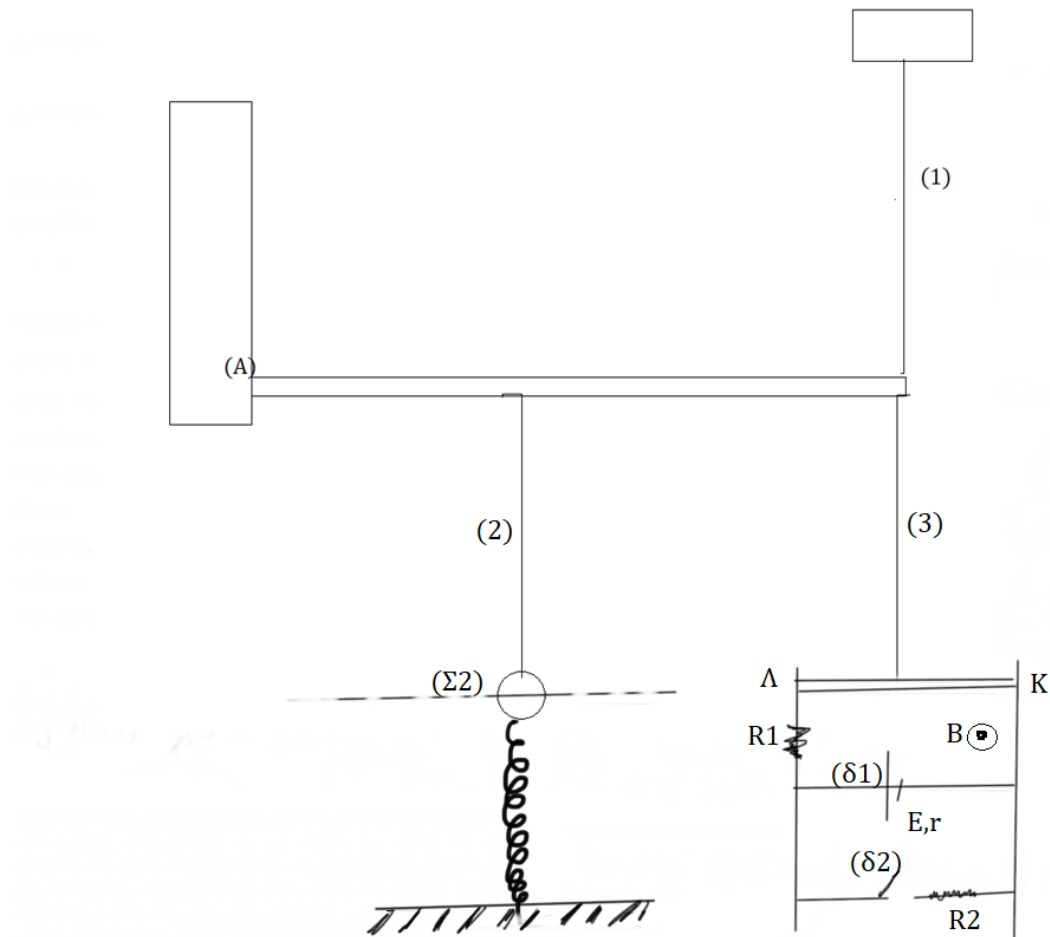
(Μονάδες 6)

Δ₃) Κάποια χρονική στιγμή t_1 ανοίγουμε τον διακόπτη δ_1 , κλείνουμε τον διακόπτη δ_2 και ταυτόχρονα κόβουμε το νήμα (3). Η ράβδος ΚΛ αρχίζει να κινείται χωρίς τριβές και κάποια στιγμή αποκτά οριακή ταχύτητα. Να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης R_2 του σχήματος εάν γνωρίζουμε ότι το μέτρο της οριακής ταχύτητας της ράβδου είναι 30 φορές μεγαλύτερο του μέτρου της ταχύτητας του συστήματος Κ- Σ_2 όταν αυτό διέρχεται από την θέση $x_1=0,05\sqrt{3}\text{ m}$.

(Μονάδες 7)

Δ₄) Να υπολογιστεί το επαγωγικό φορτίο που διέρχεται από το κύκλωμα σε χρονικό διάστημα που χρειάζεται ώστε το σύστημα Κ- Σ_2 να διέλθει από την θέση ισορροπίας του για 21^η φορά. (Να θεωρήσετε ότι η ράβδος στο παραπάνω χρονικό διάστημα κινείται με την οριακή της ταχύτητα).

(Μονάδες 6)



Ξέρεις τι ξεπερνά
τα όνειρα σε δύναμη;
Η θέληση.

ΚΑΛΗ ΠΟΡΕΙΑ.....