

ΓΡΑΠΤΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ 2009

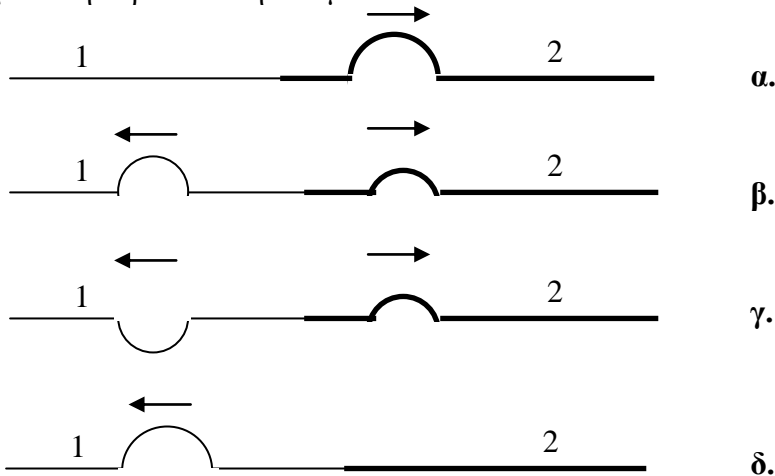
Θέμα 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1 - 4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ένας κυματικός παλμός που διαδίδεται στο γραμμικό μέσο 1 συναντά το μέσο 2 (σχ. 1).



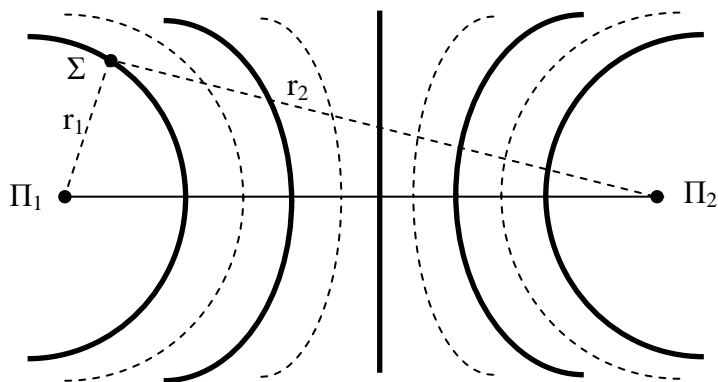
Το μέσο 2 είναι διαφορετικό από το μέσο 1. Το σχήμα που ανταποκρίνεται στην εικόνα του παλμού μετά την πρόσπτωση στο μέσο 2 είναι



Μονάδες 5

2. Δύο σύγχρονες πηγές Π_1 και Π_2 δημιουργούν την παρακάτω εικόνα συμβολής στην επιφάνεια υγρού. Για το σημείο Σ ισχύει

- α. $r_2 - r_1 = \lambda$
- β. $r_2 - r_1 = 3\lambda/2$
- γ. $r_2 - r_1 = 2\lambda$
- α. $r_2 - r_1 = 5\lambda/2$

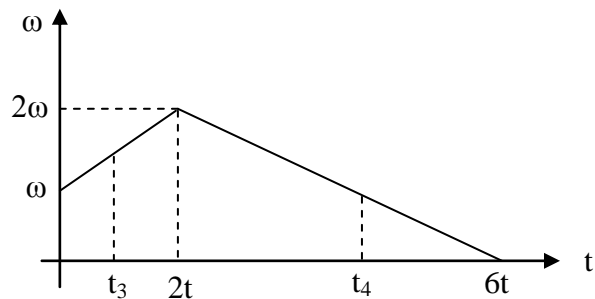


Μονάδες 5

Μονάδες 5

3. Ένας τροχός στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα. Η παρακάτω γραφική παράσταση δείχνει την γωνιακή ταχύτητα του τροχού σε σχέση με τον χρόνο. Για το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης $\alpha_{\gamma 3}$ την χρονική στιγμή t_3 σε σχέση με το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης $\alpha_{\gamma 4}$ την χρονική στιγμή t_4 ισχύει

- α. $\alpha_{\gamma 3} = \alpha_{\gamma 4}$
- β. $\alpha_{\gamma 3} > \alpha_{\gamma 4}$
- γ. $\alpha_{\gamma 3} < \alpha_{\gamma 4}$
- δ. Δεν επαρκούν τα δεδομένα για να βρεθεί η σχέση μεταξύ των επιταχύνσεων.



Μονάδες 5

4. Σε μία κρούση αμελητέας χρονικής διάρκειας

- α. Η δυναμική ενέργεια των σωμάτων που μετέχουν στην κρούση δεν μεταβάλλεται.
- β. Η δυναμική ενέργεια των σωμάτων που μετέχουν στην κρούση δεν μεταβάλλεται μόνο αν η κρούση είναι ελαστική.
- γ. Η δυναμική ενέργεια των σωμάτων που μετέχουν στην κρούση δεν μεταβάλλεται μόνο αν η κρούση είναι πλαστική.
- δ. Η δυναμική ενέργεια των σωμάτων που μετέχουν στην κρούση μεταβάλλεται μόνο αν η κρούση είναι πλάγια.

Μονάδες 5

5. Στην παρακάτω ερώτηση 5 να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

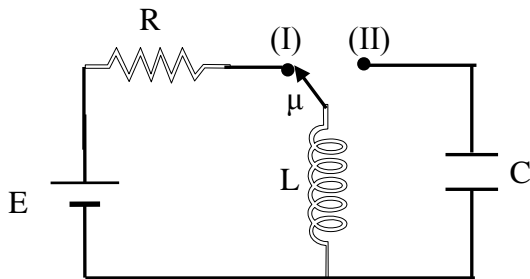
- α. Σε ένα ταλαντούμενο ηλεκτρικό δίπολο το μαγνητικό πεδίο γύρω από το δίπολο μεταβάλλεται με την συχνότητα που μεταβάλλεται το ρεύμα στους αγωγούς.
- β. Κατά την σύνθεση των ταλαντώσεων η διεύθυνση, η συχνότητα, το πλάτος και η φάση της ταλάντωσης που προκύπτει εξαρτώνται από τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά των επιμέρους ταλαντώσεων.
- γ. Ολική ανάκλαση συμβαίνει όταν ακτίνα μονοχρωματικού φωτός προσπίπτει από οπτικά αραιότερο σε οπτικά πυκνότερο μέσο με γωνία μεγαλύτερη της κρίσιμης.
- δ. Σε ένα σύστημα σωμάτων η στροφορμή του συστήματος είναι πάντα το άθροισμα των μέτρων των στροφορμών των σωμάτων που αποτελούν το σύστημα.
- ε. Σε μία κρούση που διαρκεί λίγο χρόνο οι ωθήσεις των εξωτερικών δυνάμεων –αν υπάρχουν– είναι αμελητέες κατά την διάρκεια της κρούσης.

Μονάδες 5

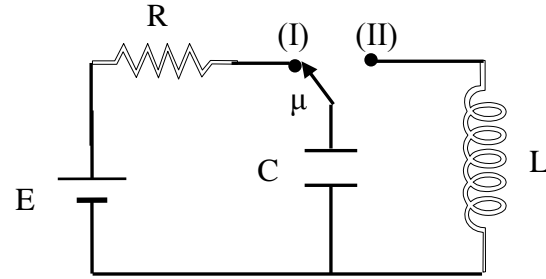
Μονάδες 2
Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

4. Τα παρακάτω κυκλώματα (1) και (2) τροφοδοτούνται από πηγή με την ίδια ΗΕΔ E χωρίς εσωτερική αντίσταση.



Κύκλωμα (1)



Κύκλωμα (2)

Οι τιμές R, L, C είναι αντίστοιχα ίδιες και στα δύο κυκλώματα. Αρχικά ο μεταγωγός μ βρίσκεται στην θέση (I). Την χρονική στιγμή μηδέν τον μεταφέρουμε ακαριαία και χωρίς απώλεια ενέργειας στην θέση (II). Τότε τα κυκλώματα LC αρχίζουν να εκτελούν ηλεκτρικές αμείωτες ταλαντώσεις. Η μέγιστη τιμή της έντασης στο κύκλωμα LC (1) είναι I_1 και στο LC (2) είναι I_2 . Για τον λόγο των τιμών αυτών ισχύει :

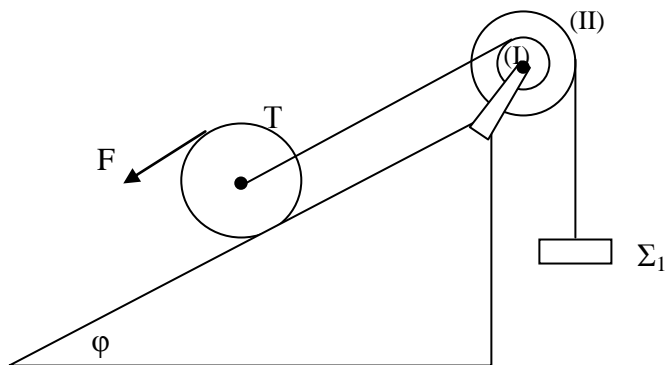
$$\alpha. \frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} \qquad \beta. \frac{I_1}{I_2} = 1 \text{ για κάθε τιμή των } R, L, C \qquad \gamma. \frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{C}{L}}$$

Μονάδες 2
Μονάδες 5

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Θέμα 3^ο

Στο σχήμα που ακολουθεί μία διπλή τροχαλία βρίσκεται στερεωμένη στην κορυφή κεκλιμένου επιπέδου με γωνία κλίσεως $\varphi=30^\circ$. Η τροχαλία αποτελείται από δύο δίσκους (I) και (II), που είναι κολλημένοι μεταξύ τους και μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο άξονα. Ο δίσκος (I) έχει ακτίνα $R_1 = 1 \text{ m}$ και έχουμε τυλίξει σε αυτόν αβαρές μη εκτατό νήμα, το ελεύθερο άκρο του οποίου το έχουμε συνδέσει κατάλληλα στο κέντρο μάζας ομογενούς τροχού T με μάζα $M=2 \text{ kg}$ και ακτίνα R. Ο δίσκος (II) έχει ακτίνα $R_2 = 2 \text{ m}$ και έχουμε τυλίξει σε αυτόν αβαρές μη εκτατό νήμα στο ελεύθερο άκρο του οποίου έχουμε συνδέσει σώμα Σ_1 μάζας $m=4 \text{ kg}$. Αρχικά ο τροχός T ισορροπεί στο κεκλιμένο επίπεδο με την βοήθεια δύναμης F που έχει διεύθυνση παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο.



α. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F. **Μονάδες 6**

Κάποια στιγμή το σώμα Σ_1 αντικαθίσταται από άλλο σώμα Σ_2 άγνωστης μάζας, η δύναμη F καταργείται και το

σύστημα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί. Ο τροχός τότε ανεβαίνει στο κεκλιμένο με επιτάχυνση $a = 2 \text{ m/s}^2$ κυλιόμενος χωρίς ολίσθηση.

β. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος Σ_2 . **Μονάδες 5**

γ. Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής που ασκείται στον τροχό. **Μονάδες 7**

δ. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας της διπλής τροχαλίας την στιγμή που το σώμα έχει κατέβει κατά $h=2 \text{ m}$ από την αρχική του θέση. **Μονάδες 8**

Δίνεται για τον τροχό $I = \frac{1}{2} Mr^2$, $g=10 \text{ m/s}^2$ και $I_{\text{τροχαλίας}} = 4,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Θέμα 4^ο

Πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο ταλαντωτής εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση. Ο ταλαντωτής αποτελείται από παρατηρητή που βρίσκεται πάνω σε βάθρο και έχει συνολική μάζα 150 kg . Πάνω στην ευθεία κίνησης του ταλαντωτή βρίσκεται ηχητική πηγή που εκπέμπει συνεχή ήχο σταθερής συχνότητας f_s . Κάποια στιγμή ο ταλαντωτής διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του και ο παρατηρητής ακούει ήχο συχνότητας $f_1 = 172 \text{ Hz}$. Την αμέσως επόμενη φορά που διέρχεται από το ίδιο σημείο, μετά από χρονικό διάστημα $\pi \text{ s}$, ακούει ήχο συχνότητας $f_2 = 168 \text{ Hz}$. Η ταχύτητα διάδοσης του ήχου είναι 340 m/s .

α. Να βρείτε τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του παρατηρητή. **Μονάδες 6**

β. Να υπολογίσετε την απόσταση των δύο σημείων στα οποία ο παρατηρητής ακούει ήχο συχνότητας ίσης με το ημιάθροισμα των f_1 και f_2 . **Μονάδες 5**

Κάποια στιγμή ο παρατηρητής περνά από ένα σημείο Z , ανάμεσα στη θέση ισορροπίας και την πηγή, κινούμενος με κατεύθυνση προς την πηγή και ακούει ήχο συχνότητας 171 Hz . Μία ελαστική σφαίρα μάζας $m = 10 \text{ kg}$ ολισθαίνει στο επίπεδο με ταχύτητα $V = 30 \text{ m/s}$ που έχει διεύθυνση την διεύθυνση κίνησης του ταλαντωτή και φορά προς την θέση ισορροπίας του. Η σφαίρα συγκρούεται ελαστικά με το βάθρο του παρατηρητή στο σημείο Z .

γ. Να βρεθεί η συχνότητα που θα ακούσει ο παρατηρητής αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 7

δ. Να βρεθεί η απόσταση που θα έχει διανύσει η σφαίρα από την στιγμή της κρούσης μέχρι την στιγμή που ο παρατηρητής θα ακούσει για πρώτη φορά μετά την κρούση συχνότητα f_s .

Μονάδες 8

Καλή επιτυχία.

Οι καθηγητές

Αλεφραγκής Κώστας, Ορφανόπουλος Βασίλειος, Φανίδης Χρήστος