



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

www.syghrono.gr

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ:

ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ 1/4/2012

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο

Α. Για τις παρακάτω προτάσεις 1-4 να γράψετε το γράμμα α, β, γ ή δ, που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση

1. Κατά την σκέδαση 2 πρωτονίων

α. έχουμε δημιουργία συσσωματώματος

β. έχουμε ανταλλαγή των ταχυτήτων τους

γ. υπάρχει απώλεια στην κινητική ενέργεια του συστήματος

δ. έχουμε ακινητοποίηση και των 2 πρωτονίων

5 μονάδες

2. Τα αμορτισέρ στο αυτοκίνητο χρησιμοποιούνται για να επιτύχουμε

α. εξαναγκασμένη ταλάντωση

β. γραμμική αρμονική ταλάντωση

γ. φθίνουσα ταλάντωση

δ. σταθερό πλάτος ταλάντωσης

5 μονάδες

3. Αν μια αθλήτρια του καλλιτεχνικού πατινάζ που στρέφεται γύρω από τον εαυτό της θελήσει να αυξήσει την γωνιακή της ταχύτητα χωρίς την επίδραση εξωτερικών ροπών τότε πρέπει

α. να ανοίξει όσο περισσότερο μπορεί τα χέρια της στην έκταση

β. να μειώσει τη στροφορμή της

γ. να αυξήσει την ροπή αδράνειάς της

δ. να μαζέψει όσο περισσότερο μπορεί τα χέρια της κοντά στο σώμα της

5 μονάδες

4. Σε ένα στάσιμο κύμα, δύο τυχαίες κοιλίες έχουν

α. διαφορά φάσης π , αν είναι διαδοχικές

β. διαφορά φάσης 0, αν απέχουν οριζόντια απόσταση λ

γ. διαφορετική διαφορά φάσης σε κάθε χρονική στιγμή

δ. πάντα διαφορά φάσης 0

5 μονάδες

B. Στην παρακάτω ερώτηση **5** 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.

5.

α. Σε κύμα που διαδίδεται σε ελαστική χορδή, αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα ταλάντωσης στο άκρο της χορδής, η ταχύτητα διάδοσης διπλασιάζεται

β. Σε ένα σύστημα που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση σε χώρο με μικρές αποσβέσεις b , και βρίσκεται σε συντονισμό, αν αυξήσουμε τη συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος θα παραμείνει σταθερό

γ. Η κίνηση μιας κοιλίας σε μέσο που έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα είναι αντίστοιχη της κίνησης που κάνει ένα σώμα εκτελώντας τη σύνθεση 2 ΓΑΤ ίδιου πλάτους, ίδιας περιόδου και ίδιας φάσης

δ. Η διαφορά φάσης διαδοχικών «κοιλιάδων» σε εγκάρσιο κύμα είναι σε κάθε χρονική στιγμή ίση με 2π

ε. Η ιδιοστροφομή (spin) ενός ηλεκτρονίου μπορεί να είναι ίση με \hbar
5 μονάδες

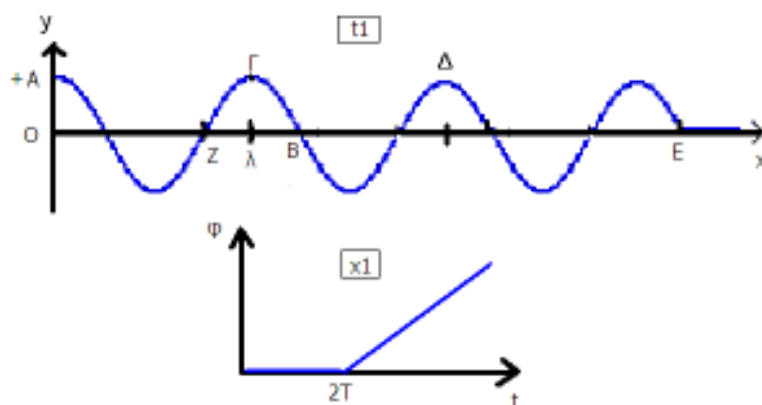
ΖΗΤΗΜΑ 2^ο

Εξετάστε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος αιτιολογώντας όλες τις απαντήσεις σας

1. Τα παρακάτω σχήματα δείχνουν το στιγμιότυπο αρμονικού κύματος εξίσωσης $y=A\eta\mu(2\pi t/T - 2\pi x/\lambda)$ τη στιγμή t_1 και το διάγραμμα φάσης - χρόνου για ένα μόριο που βρίσκεται στη θέση x_1

A. Το μόριο στη θέση x_1 είναι το

- α. Z
β. B
γ. Γ
δ. Δ



B. το χρονικό διάστημα, κατά το οποίο ταλαντώνεται το μόριο Δ, τη στιγμή t_1 είναι

- α. $\Delta t=T$
β. $\Delta t=2T$
γ. $\Delta t=5T/4$
δ. $\Delta t=13T/4$

μονάδες 8

2. Ένα παιδάκι εκπέμπει με μια σφυρίχτρα συνεχόμενο ήχο σταθερής συχνότητας $f=99\text{Hz}$, τρέχοντας με σταθερή ταχύτητα $v_1=v/100$ προς έναν τοίχο, όπου v η ταχύτητα του ήχου, τότε:

α. να γράψετε τη συχνότητα του ήχου που ακούει το παιδί, απευθείας από τη σφυρίχτρα

β. να γράψετε τη συχνότητα του ήχου που προκύπτει από την ανάκλαση του ήχου στον τοίχο και φτάνει στο παιδί

γ. να εξηγήσετε γιατί η ένταση του ήχου που θα ακούει τελικά το παιδί, θα αυξομειώνεται και να βρείτε με ποιόν ρυθμό

Αιτιολογήστε την απάντησή σας

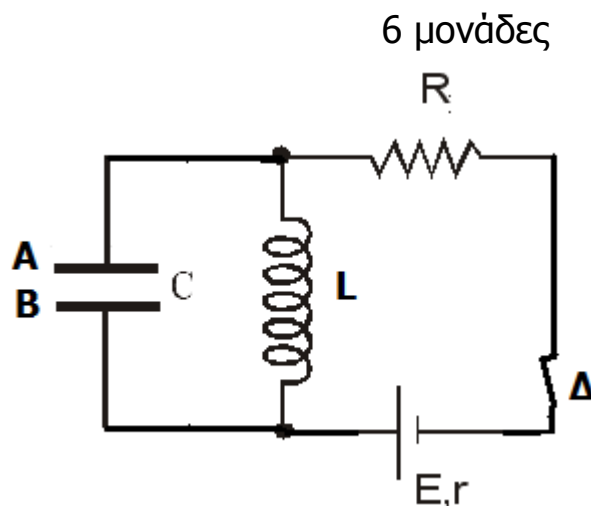
3. Στο κύκλωμα του σχήματος ο διακόπτης Δ είναι κλειστός, ο πυκνωτής αφόρτιστος και το πηνίο διαρρέεται από σταθερό ρεύμα. Μόλις ανοίξει ο διακόπτης, ο πρώτος οπλισμός του πυκνωτή που θα αποκτήσει θετικό φορτίο είναι

α. ο οπλισμός A

β. ο οπλισμός B

γ. κανένας από τους 2, ο πυκνωτής δεν φορτίζεται

Αιτιολογήστε την απάντησή σας



5 μονάδες

4. Δύο σύγχρονες πηγές εκτελούν ταλάντωση συχνότητας f στην επιφάνεια υγρού, δημιουργώντας κύματα που συμβάλλουν. Ένα σημείο K του υγρού βρίσκεται στην πρώτη ενίσχυση δεξιά της μεσοκαθέτου της ευθείας που ενώνεις τις πηγές. Αν θέλουμε το σημείο K να είναι σημείο της πρώτης απόσβεσης δεξιά της μεσοκαθέτου, τότε η συχνότητα f' με την οποία θα πρέπει να ταλαντώνονται οι 2 πηγές θα πρέπει να γίνει

α. $f/2$

β. $2f$

γ. $3f/2$

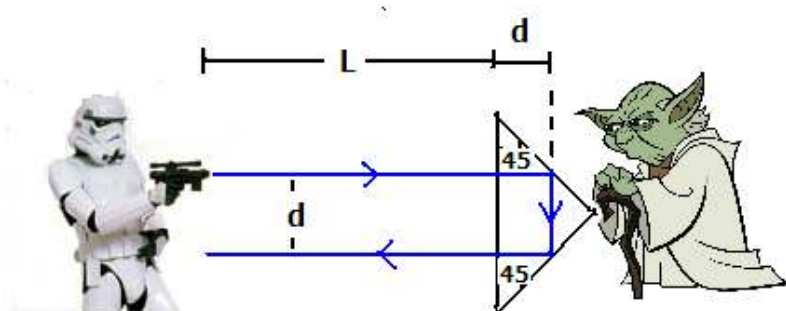
δ. $3f$

Αιτιολογήστε την απάντησή σας

6 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 3ο: (may The Force be with you)

Μια φορά κι έναν καιρό, σε ένα μακρινό γαλαξία, κατά τη διάρκεια του «πολέμου των άστρων» ... , ένας στρατιώτης-κλώνος σημαδεύει με όπλο-λείζερ έναν Τζεντάι (τον Yoda) .



Το ηλεκτρομαγνητικό κύμα που εκπέμπει το λέιζερ, έχει συχνότητα $f=5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ και διαδίδεται στον άξονα x σε άγνωστο μέσο διάδοσης.

Σε κάποιο σημείο του χώρου, που απέχει απόσταση $x_1 = \lambda$ (όπου λ το μήκος κύματος της ακτίνας στο άγνωστο μέσο) από την θέση $x=0$ του άξονα, την στιγμή $t_1 = \frac{13}{6} \cdot 10^{-15} \text{ s}$, η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου έχει μέτρο $E=300 \text{ N/C}$.

Σε κάποιο άλλο σημείο του χώρου, που απέχει απόσταση $x_2 = 3\lambda/2$ από την θέση $x=0$, την στιγμή $t_2 = \frac{7}{2} \cdot 10^{-15} \text{ s}$, η ένταση του μαγνητικού πεδίου έχει μέτρο $B=2 \times 10^{-6} \text{ Tesla}$. Αν $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$:

A.

- να βρεθεί το μήκος του κύματος του ηλεκτρομαγνητικού κύματος, όταν αυτό διαδίδεται στο κενό και να αναφέρετε σε ποια περιοχή του φάσματος ανήκει
- να γράψετε τις εξισώσεις του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου στο μέσο αυτό και να εξετάσετε αν το άγνωστο μέσο διάδοσης είναι το κενό

B. Ο Τζεντάι, για να προστατευτεί από την ακτίνα φέρνει μπροστά του ένα γυάλινο πρίσμα, του οποίου η τομή είναι ισοσκελές ορθογώνιο τρίγωνο (οι 2 γωνίες πλην της ορθής είναι $\phi=45^\circ$). Η ακτίνα ακολουθεί την πορεία του σχήματος εισερχόμενη και εξερχόμενη κάθετα στην υποτεινούσα του πρίσματος και επιστρέφει χτυπώντας τον στρατιώτη-κλώνο. Αν δίνονται η απόσταση όπλου - πρίσματος $L=10 \text{ m}$ και $d=2 \text{ m}$

- να βρεθεί ο ελάχιστος δείκτης διάθλασης n_{\min} που θα πρέπει να έχει το γυάλινο πρίσμα, ώστε η ακτίνα να ακολουθήσει την πορεία του σχήματος

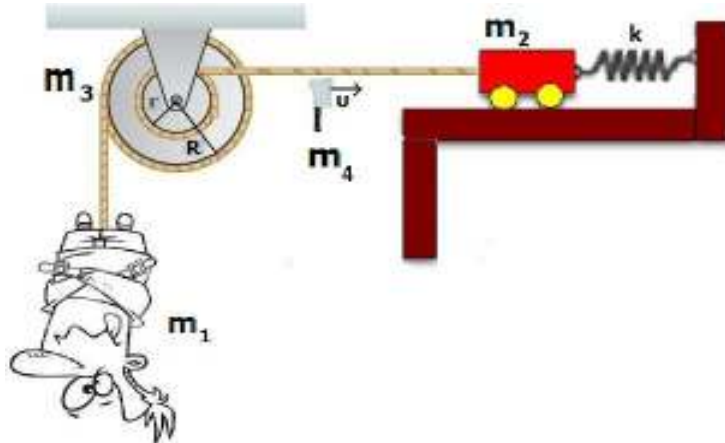
Γ. Αν ο δείκτης διάθλασης του πρίσματος έχει τιμή $n = \sqrt{2} n_{\min}$ (όπου n_{\min} ο δείκτης διάθλασης που υπολογίσατε στο προηγούμενο ερώτημα) να υπολογίσετε

- το συνολικό χρόνο που έκανε η ακτίνα μέχρι να επιστρέψει στο σημείο που ξεκίνησε
- τον αριθμό των μηκών κύματος που περιέχονται σε όλη τη διαδρομή που ακολούθησε η ακτίνα

25 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 4^ο : «μάθε παιδί μου γράμματα»

Ο χασάπης προγενέστερου διαγωνίσματος, εκνευρισμένος από ότι το παιδί του δεν διαβάζει, αποφασίζει να χρησιμοποιήσει την πατροπαράδοτη μέθοδο εκμάθησης δια του παραδείγματος. Κρεμάει λοιπόν ανάποδα το παιδί του, μάζας



$m_1=50\text{Kg}$, σε διπλή τροχαλία με εξωτερική και εσωτερική ακτίνα $R=2\text{m}$ και $r=1\text{m}$ αντίστοιχα, που έχει μάζα $m_3=50\text{Kg}$ και ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα περιστροφής της $I_{cm}=100\text{kgm}^2$. Ταυτόχρονα έχει δέσει στην εσωτερική ακτίνα της τροχαλίας οριζόντια, το άκρο ενός αμαξιδίου μάζας $m_2=90\text{Kg}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς $k=10.000\text{ N/m}$, πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο.

Το σύστημα βρίσκεται σε ισορροπία, όπως στο σχήμα.

A. Θεωρώντας ότι τα σκοινιά είναι αβαρή, μη εκτατά και ότι $g=10\text{m/s}^2$, βοηθήστε το παιδί να υπολογίσει

1. την δύναμη που δέχεται η τροχαλία από την άρθρωση (μέτρο, φορά)
2. την παραμόρφωση του ελατηρίου

B. Κάποια στιγμή, ο εκνευρισμένος χασάπης εκτοξεύει τον γνωστό μπαλά του μάζας $m_4=10\text{Kg}$ οριζόντια προς το αμαξίδιο με ταχύτητα $u=10\sqrt{3}\text{ m/s}$. Ο μπαλάς σφηνώνεται στο αμαξίδιο, κόβοντας ταυτόχρονα το σκοινί που το ενώνει με την τροχαλία, οπότε το σύστημα (αμαξιδιομπαλάς) ξεκινά να εκτελεί Γ.Α.Τ. Θεωρώντας ως $t=0$ την στιγμή αμέσως μετά τη δημιουργία του συσσωματώματος και θετική φορά προς τα αριστερά, ο χασάπης φωνάζει στο παιδί του:

3. «Αφού μου λες ότι διάβασες, ποια είναι η εξίσωση της ταλάντωσης του αμαξιδιομπαλάς; Ε;»

Γ. Το παιδί ταυτόχρονα καθώς αρχίζει την $t=0$ να πέφτει, ξετυλίγοντας το σκοινί (το οποίο δεν ολισθαίνει στην τροχαλία), απάντα στον χασάπη:

«Μπαμπά, χαλαρά! Το έχω! Και μπορώ να σου πω ακόμα και

4. πόση είναι η επιτρόχιος επιτάχυνση ενός σημείου της εσωτερικής ακτίνας r της τροχαλίας, καθώς και
5. πόση είναι η στροφορμή της τροχαλίας και η κεντρομόλος επιτάχυνση ενός σημείου της εσωτερικής ακτίνας τη στιγμή που θα έχω κατέβει κατά $H=0,3\text{m}$.

Βάλε το στρώμα από κάτω τώρα!! Ή καλύτερα, καμιά δεξαμενή με νερό να μελετήσουμε και κύματα»

25 μονάδες