

**ΠΡΟΤΥΠΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ
ΕΥΑΓΓΕΛΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΣΜΥΡΝΗΣ**



**ΑΣΚΗΣΕΙΣ
ΣΤΙΣ
ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ,
ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ
ΚΑΙ ΣΤΗΝ
ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ**

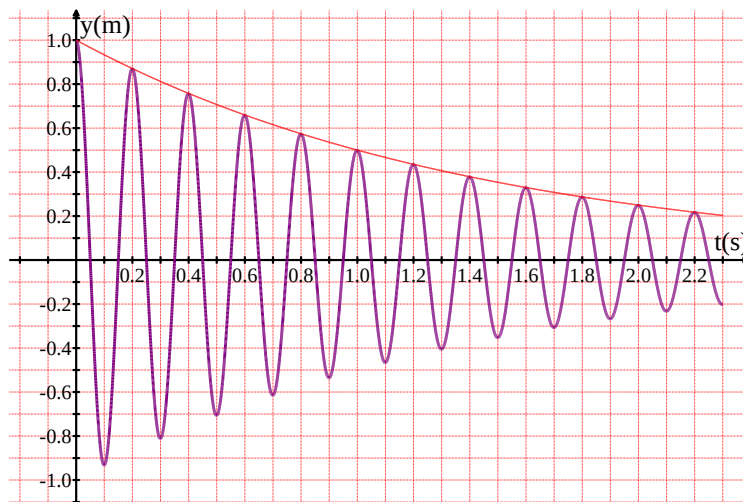
**ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

Χ. Δ. ΦΑΝΙΔΗΣ
<http://users.sch.gr/cdfan>

ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2014-2015

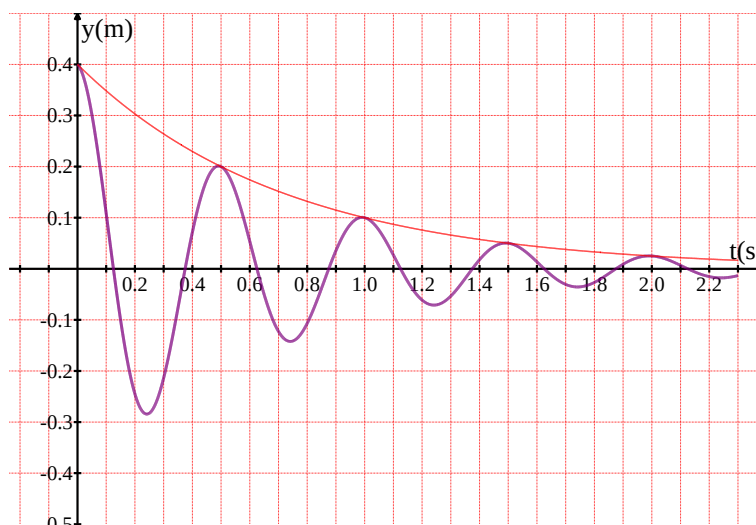
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ.

1. Σε φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η γραφική παράσταση πλάτους – χρόνου είναι η παρακάτω. Υπολογίστε
α) το συντελεστή Λ της φθίνουσας ταλάντωσης β) το πλάτος της ταλάντωσης όταν $t=3$ s. γ) το ποσοστό της αρχικής ενέργειας που έχει ο ταλαντωτής την χρονική στιγμή 2 s. Δίνεται $\ln 2=0,7$.



Απ. $\Lambda=0,7s^{-1}$, $A'=0,125$ m, $E/E_0=1/16$

2. Σε φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η γραφική παράσταση πλάτους – χρόνου είναι η παρακάτω. Υπολογίστε
α) την χρονική στιγμή που το πλάτος είναι 0,0125 m β) το πλάτος της ταλάντωσης την χρονική στιγμή 7T γ) την επί τοις εκατό μεταβολή της ενέργειας όταν $t=1$ s. δ) Αν



$k=100$ N/m πόση είναι η ενέργεια που έχει αποδοθεί στο περιβάλλον όταν $t=1$ s;

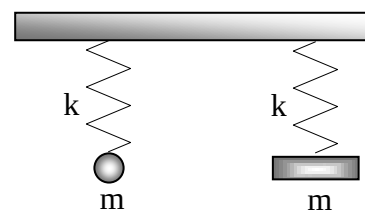
Απ. $t=2,5$ s, $0,003125$ m, $-93,75\%$, $1,5$ J.

3. Οι δύο ταλαντωτές έχουν το ίδιο k και την ίδια μάζα m και κάνουν φθίνουσα ταλάντωση.

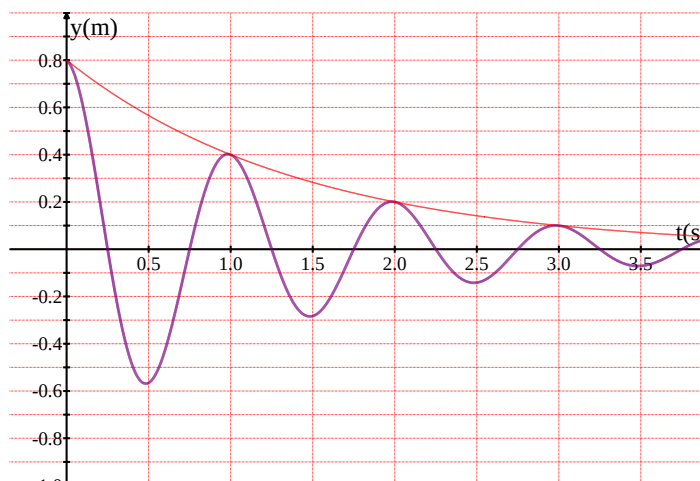
α) ο αριστερός ταλαντωτής έχει πολύ μεγαλύτερη περίοδο από τον δεξιό ταλαντωτή.

β) οι συντελεστές απόσβεσης b για τους δύο ταλαντωτές είναι διαφορετικοί.

γ) η δύναμη αντίστασης για τον δεξιό ταλαντωτή παράγει θετικό έργο.



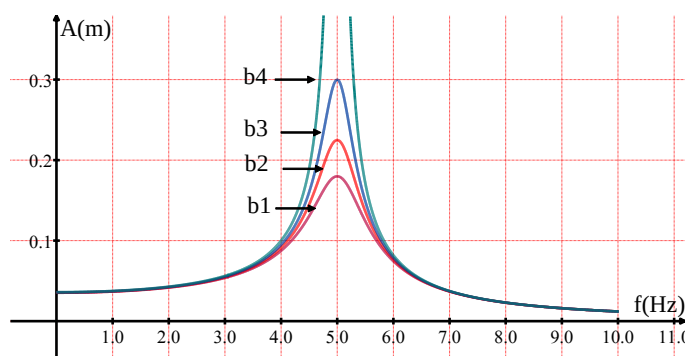
4. Σε φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η γραφική παράσταση πλάτους – χρόνου είναι η παρακάτω. Υπολογίστε α) το συντελεστή Λ της φθίνουσας ταλάντωσης β) το ποσοστό της ενέργειας που χάθηκε κατά την πρώτη περίοδο. γ) το ποσοστό της ενέργειας που χάθηκε κατά την δεύτερη περίοδο. δ) τον ρυθμό μεταβολής της ενέργειας την χρονική στιγμή $t=T$. Δίνεται $\ln 2=0,7$.



Απ. $\Lambda=0,7s^{-1}$, 0,75, 0,75, 0.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ.

5. Σε εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση η γραφική παράσταση του πλάτους της ταλάντωσης σε σχέση με την συχνότητα είναι η πιο δίπλα.



Για την ιδιοσυχνότητα αυτής της ταλάντωσης ισχύει :

α) $f_0 < 50 \text{ Hz}$

β) $f_0 = 50 \text{ Hz}$

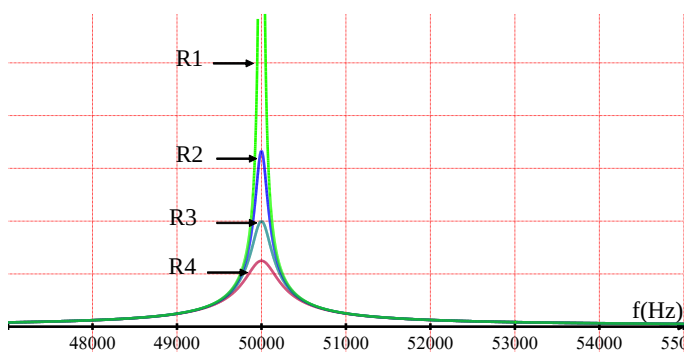
γ) $f_0 > 50 \text{ Hz}$

Για τους συντελεστές απόσβεσης ισχύει :

α) $b_1 < b_2 < b_3 < b_4$

β) $b_1 > b_2 > b_3 > b_4$

6. Σε εξαναγκασμένη ηλεκτρική ταλάντωση η γραφική παράσταση του ρεύματος της ταλάντωσης σε σχέση με την συχνότητα είναι η πιο δίπλα.



Για την ιδιοσυχνότητα αυτής της ταλάντωσης ισχύει :

α) $f_0 < 50000 \text{ Hz}$

β) $f_0 = 50000 \text{ Hz}$

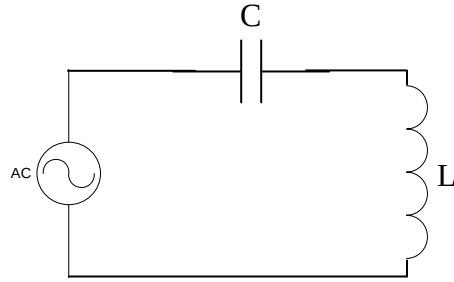
γ) $f_0 > 50000 \text{ Hz}$

Για τις τιμές της ωμικής αντίστασης ισχύει :



α) $R_1 < R_2 < R_3 < R_4$ β) $R_1 > R_2 > R_3 > R_4$

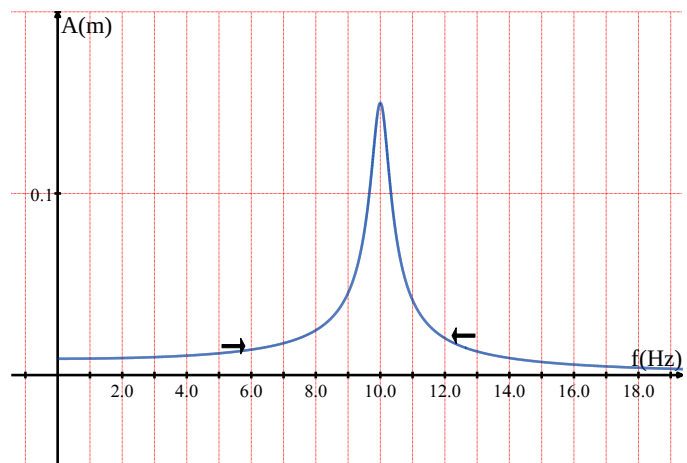
7. Στο διπλανό κύκλωμα LC η ιδιοσυχνότητα είναι 30000 Hz. Η γεννήτρια της εναλλασσόμενης τάσης μπορεί να μεταβάλλει την συχνότητά της. Όταν η συχνότητα της γεννήτριας είναι 30000 Hz το ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα είναι 0,1 A. Όταν η συχνότητα της γεννήτριας είναι 20000 Hz το ρεύμα i_1 που διαρρέει το κύκλωμα είναι

α) $i_1 < 0,1 \text{ A}$ β) $i_1 = 0,1 \text{ A}$ γ) $i_1 > 0,1 \text{ A}$

Όταν η συχνότητα της γεννήτριας είναι 40000 Hz το ρεύμα i_2 που διαρρέει το κύκλωμα είναι

α) $i_2 < i_1$ β) $i_2 = i_1$ γ) $i_2 > i_1$ δ) Δεν επαρκούν τα στοιχεία

8. Σε εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση η γραφική παράσταση του πλάτους της ταλάντωσης σε σχέση με την συχνότητα είναι η πιο δίπλα.



α) Όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι 6 Hz το πλάτος της ταλάντωσης είναι μεγαλύτερο από το πλάτος όταν η συχνότητα είναι 12 Hz.

β) Το πλάτος της ταλάντωσης όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι 10 Hz είναι το μέγιστο.

γ) Η μόνη συχνότητα για την οποία το πλάτος της ταλάντωσης είναι αμείωτο είναι τα 10 Hz.

δ) Η ενέργεια μεταφέρεται στο σύστημα κατά τον βέλτιστο τρόπο όταν η συχνότητα είναι 18 Hz.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ.

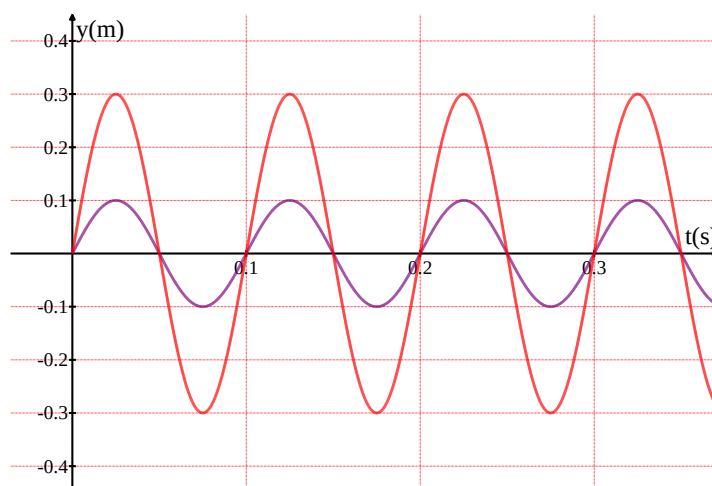
9. Από την σύνθεση των δύο απεικονιζόμενων γραμμικών αρμονικών ταλαντώσεων προκύπτει η παρακάτω γραμμική αρμονική ταλάντωση

α) $x=0,2\eta\mu(10\pi t)$

β) $x=0,4\eta\mu(20\pi t)$

γ) $x=0,4\eta\mu(10\pi t)$

δ) $x=0,2\eta\mu(20\pi t)$



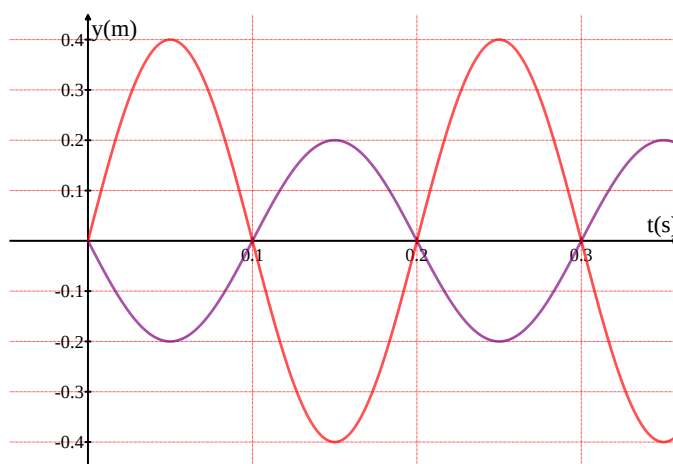
10. Από την σύνθεση των δύο απεικονιζόμενων γραμμικών αρμονικών ταλαντώσεων προκύπτει η παρακάτω γραμμική αρμονική ταλάντωση

α) $x=0,2\eta\mu(10\pi t + \pi)$

β) $x=0,6\eta\mu(20\pi t)$

γ) $x=0,6\eta\mu(10\pi t)$

δ) $x=0,2\eta\mu(10\pi t)$



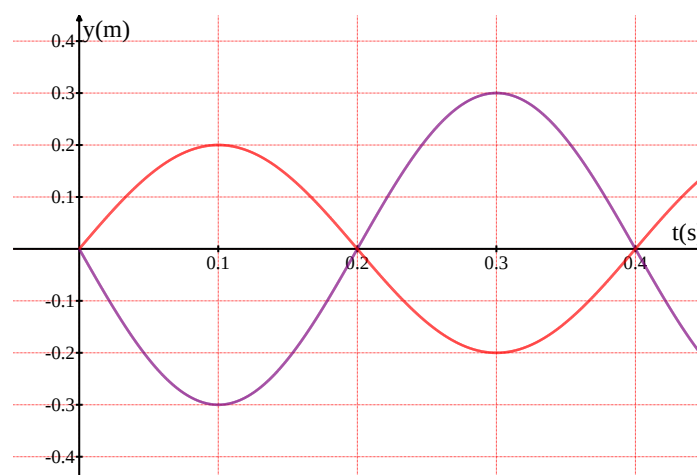
11. Από την σύνθεση των δύο απεικονιζόμενων γραμμικών αρμονικών ταλαντώσεων προκύπτει η παρακάτω γραμμική αρμονική ταλάντωση

α) $x=0,1\eta\mu(5\pi t + \pi)$

β) $x=0,5\eta\mu(5\pi t)$

γ) $x=0,1\eta\mu(5\pi t)$

δ) $x=0,5\eta\mu(5\pi t + \pi)$



12. Σε ένα σώμα επιδρούν δύο γραμμικές αρμονικές ταλαντώσεις. Η εξίσωση απομάκρυνσης της πρώτης είναι $x_1 = 0,12\eta\mu(15\pi t)$ και της δεύτερης είναι $x_2 =$

$0,05\eta\mu(15\pi t + \pi/2)$. Υπολογίστε την εξίσωση της γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης που προκύπτει από την σύνθεση των δύο ταλαντώσεων. (Θεωρείστε $\epsilon\phi(\pi/8)=0,4$)

Απ. $x=0,13\eta\mu(15\pi t + \pi/8)$ (S.I.).

13. Οι δύο απεικονιζόμενες γραμμικές αρμονικές ταλαντώσεις έχουν την ίδια περίοδο. Από την σύνθεση των δύο γραμμικών αρμονικών ταλαντώσεων προκύπτει γραμμική αρμονική ταλάντωση της μορφής $x=A\eta\mu(\omega t + \theta)$.

ι) Το πλάτος A είναι

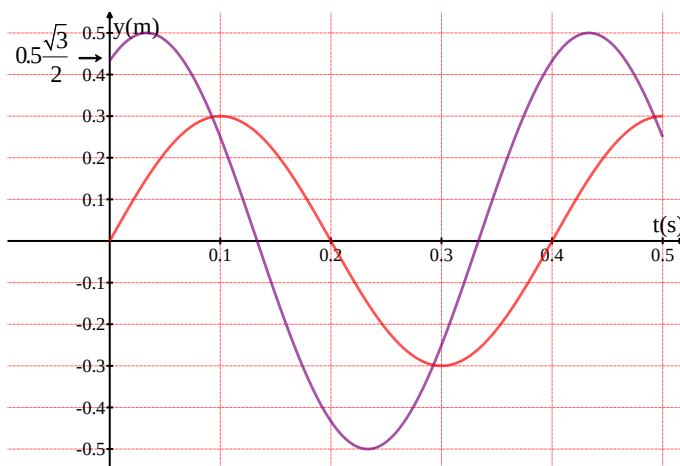
α) 0,8 m β) 0,7 m γ) 0,6 m

ιι) Η εφαπτομένη της γωνίας θ είναι

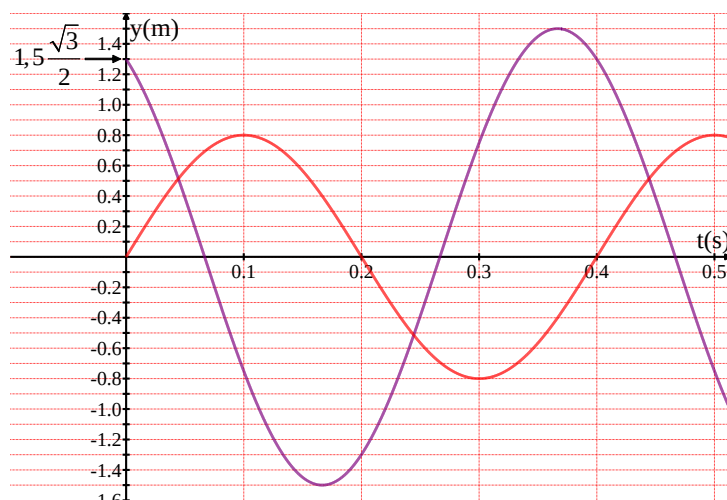
α) 0,59 m β) 0,69 m γ) 0,79 m

ιιι) Η περίοδος των ταλαντώσεων είναι

α) 0,2 s β) 0,4 s γ) 0,5 s



14. Οι δύο απεικονιζόμενες γραμμικές αρμονικές ταλαντώσεις έχουν την ίδια περίοδο. Γράψτε την εξίσωση της γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης που προκύπτει από την σύνθεση των δύο γραμμικών αρμονικών ταλαντώσεων (Για τον υπολογισμό της αρχικής φάσης της σύνθετης ταλάντωσης χρησιμοποιείτε αριθμομηχανή).



Απ. $x=1,3\eta\mu(5\pi t + 1,5323)$ (S.I.).

15. Σε ένα σώμα επιδρούν δύο γραμμικές αρμονικές ταλαντώσεις. Η εξίσωση απομάκρυνσης της πρώτης είναι $x_1 = 0,4\eta\mu(10\pi t)$ και της δεύτερης είναι $x_2 = 0,15\eta\mu(10\pi t + 2\pi/3)$. Υπολογίστε την εξίσωση της γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης που προκύπτει από την σύνθεση των δύο ταλαντώσεων. (Θεωρείστε $\epsilon\phi(\pi/8)=0,39$)

Απ. $x=0,35\eta\mu(10\pi t + \pi/8)$ (S.I.).

16. Σε ένα σώμα επιδρούν δύο γραμμικές αρμονικές ταλαντώσεις. Η εξίσωση απομάκρυνσης της πρώτης είναι $x_1 = 0,8\eta\mu(20\pi t - \pi/3)$ και της δεύτερης είναι $x_2 = 0,3\eta\mu(20\pi t + \pi/3)$. Υπολογίστε

α) το πλάτος της συνισταμένης ταλάντωσης

β) την διαφορά φάσης της συνισταμένης ταλάντωσης με την x_1 .

γ) την εξίσωση της γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης που προκύπτει από την σύνθεση των δύο ταλαντώσεων. (Για τον υπολογισμό των γωνιών χρησιμοποιείτε αριθμομηχανή)

Απ. α) 0,7 m β) 0,38 rad γ) $x = 0,7\eta\mu(20\pi t - 0,67)$ (S.I.).

17. Σε ένα σώμα επιδρούν δύο γραμμικές αρμονικές ταλαντώσεις. Η εξίσωση απομάκρυνσης της πρώτης είναι $x_1 = 0,6\eta\mu(40\pi t - \pi/6)$ και της δεύτερης είναι $x_2 = 0,8\eta\mu(40\pi t + \pi/3)$. Υπολογίστε

α) το πλάτος της συνισταμένης ταλάντωσης

β) την διαφορά φάσης της συνισταμένης ταλάντωσης με την x_1 .

γ) την εξίσωση της γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης που προκύπτει από την σύνθεση των δύο ταλαντώσεων. (Για τον υπολογισμό των γωνιών χρησιμοποιείτε αριθμομηχανή)

Απ. α) 1 m β) 0,927 rad γ) $x = 1.\eta\mu(40\pi t + 0,4)$ (S.I.).

18. Σε ένα σώμα επιδρούν δύο γραμμικές αρμονικές ταλαντώσεις. Η εξίσωση απομάκρυνσης της πρώτης είναι $x_1 = 0,7\eta\mu(10\pi t + \pi/6)$ και της δεύτερης είναι $x_2 = 0,5\eta\mu(10\pi t + \pi/4)$. Υπολογίστε

α) το πλάτος της συνισταμένης ταλάντωσης

β) την διαφορά φάσης της συνισταμένης ταλάντωσης με την x_1 .

γ) την εξίσωση της γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης που προκύπτει από την σύνθεση των δύο ταλαντώσεων. (Για τον υπολογισμό του πλάτους και των γωνιών χρησιμοποιείτε αριθμομηχανή) Απ. α) 1,19 m β) 0,11 rad γ) $x = 1,19\eta\mu(10\pi t + 0,63)$ (S.I.).

19. Στο διπλανό διακρότημα

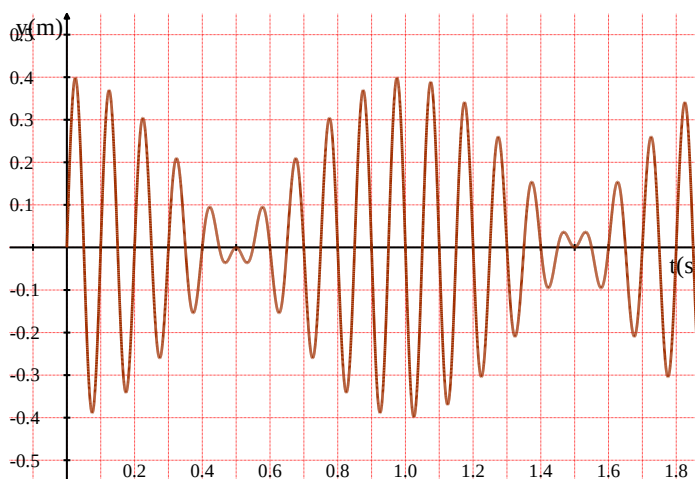
ι) Η περίοδος του διακροτήματος είναι

α) 0,5 s β) 1,5 s γ) 1 s

ιι) Η περίοδος της ιδιόμορφης ταλάντωσης είναι

α) 0,05 s β) 0,1 s γ) 0,5 s

ιιι) Το πλάτος των ταλαντώσεων που δημιουργούν το διακρότημα είναι



α) 0,8 m β) 0,4 m γ) 0,2 m

20. Σε ένα σώμα επιδρούν δύο γραμμικές αρμονικές ταλαντώσεις. Η εξίσωση απομάκρυνσης της πρώτης είναι $x_1 = 0,2\eta\mu(1000\pi t)$ και της δεύτερης είναι $x_2 = 0,2\eta\mu(1002\pi t)$. Υπολογίστε την εξίσωση της ταλάντωσης που προκύπτει από την σύνθεση των δύο ταλαντώσεων.

Απ. $x=0,4\sigma\upsilon\nu(\pi t)\eta\mu(1001\pi t)$ (S.I.).

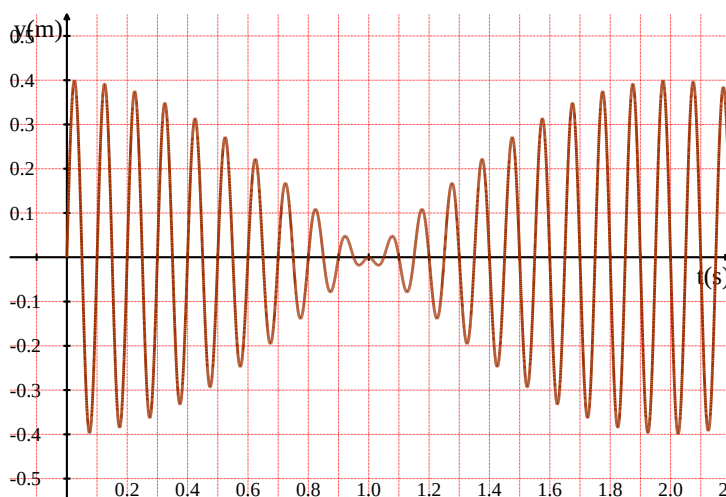
21. Δύο γραμμικές αρμονικές ταλαντώσεις συντίθενται και δημιουργούν ένα διακρότημα.

α) Γράψτε τις εξισώσεις των ταλαντώσεων που δημιουργούν το διακρότημα .

β) Πόσες φορές στην περίοδο ενός διακροτήματος περνά ο ταλαντωτής από την θέση ισορροπίας;

γ) Πόσες φορές μηδενίζεται το πλάτος της ιδιόμορφης ταλάντωσης σε χρόνο 6 s;

Απ. $x_1 = 0,2\eta\mu 19,5\pi t$, $x_2 = 0,2\eta\mu 20,5\pi t$, 40, 3.



22. Δύο γραμμικές αρμονικές ταλαντώσεις συντίθενται και δημιουργούν ένα διακρότημα.

α) Γράψτε τις εξισώσεις των ταλαντώσεων που δημιουργούν το διακρότημα .

β) Πόσες φορές στην περίοδο ενός διακροτήματος περνά ο ταλαντωτής από την θέση ισορροπίας;

γ) Πόσες φορές μηδενίζεται το πλάτος της ιδιόμορφης ταλάντωσης σε χρόνο 6 s;

δ) Γράψτε την εξίσωση της ιδιόμορφης ταλάντωσης. Υπολογίστε την θέση την χρονική στιγμή 1 s.

Απ. $x_1 = 0,25\eta\mu 5,5\pi t$, $x_2 = 0,25\eta\mu 4,5\pi t$, 10, 6, 0.

