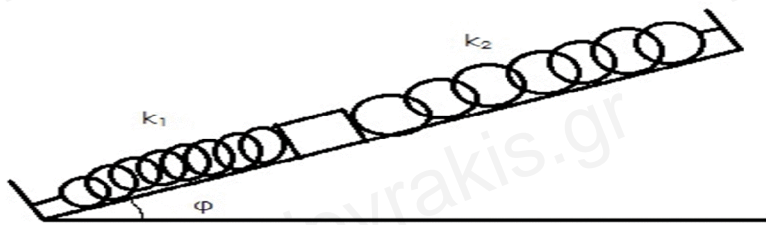


## ΣΕΤ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ §1.1-1.4

1.) Έστω σώμα  $m=20\text{kg}$  δεμένο εκατέρωθεν με ελατήρια με σταθερές  $k_1=120\text{N/m}$  και  $k_2=200\text{N/m}$ , όπως στο σχήμα. Εκτρέπουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας του κατά  $x_1$ . Να αποδείξετε ότι το σώμα θα κάνει απλή αρμονική ταλάντωση και να βρείτε την περίοδο ταλάντωσής του.



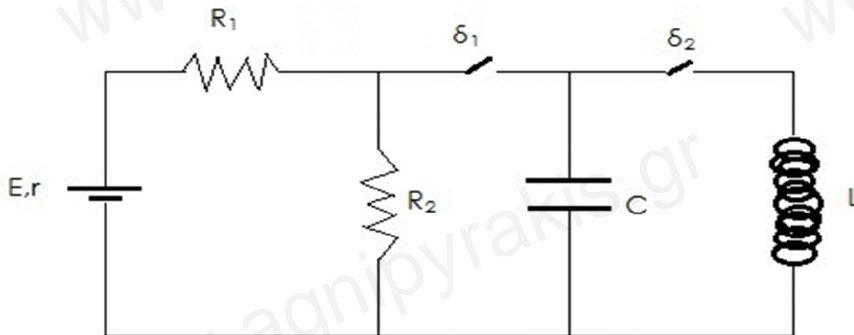
2.) Σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$  κάνει απλή αρμονική ταλάντωση, η δύναμη επαναφοράς της οποίας δίνεται από την εξίσωση  $F = -200\eta\mu(5t + \frac{\pi}{2})$ .

α.) Βρείτε τη σταθερά επαναφοράς  $D$  και την περίοδο  $T$

β.) Βρείτε το ελάχιστο χρονικό διάστημα που χρειάζεται το σώμα για να πάει από τη θέση  $x_1=2\sqrt{3}\text{m}$  έως τη θέση  $x_2=-2\sqrt{3}\text{m}$

γ.) Βρείτε τη χρονική στιγμή που η Κινητική Ενέργεια  $K$  γίνεται τριπλάσια της Δυναμικής Ενέργειας ταλάντωσης για δεύτερη φορά.

3.)



Στο παραπάνω κύκλωμα ο διακόπτης  $\delta_1$  είναι κλειστός και ο  $\delta_2$  ανοικτός. Δίνονται:  $E=20\text{V}$ ,  $r=1\Omega$ ,  $R_1=4\Omega$ ,  $R_2=5\Omega$ ,  $L=4\cdot 10^{-4}\text{H}$ ,  $C=1\mu\text{F}$ . Τη χρονική στιγμή  $t=0\text{s}$  κλείνουμε τον  $\delta_2$  και ταυτόχρονα ανοίγουμε τον  $\delta_1$ .

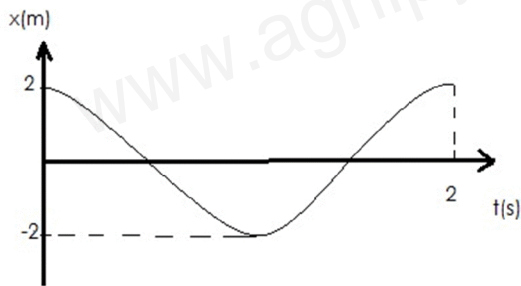
α.) Βρείτε τη κυκλική συχνότητα ταλάντωσης

β.) Βρείτε τη μέγιστη διαφορά δυναμικού στα άκρα του πυκνωτή  $V_C$

γ.) Παραστήστε στο σχήμα ποιος οπλισμός του πυκνωτή έχει θετικό φορτίο για  $t=0\text{s}$  και βρείτε το φορτίο αυτό

δ.) Αν τοποθετήσουμε ανάμεσα στους οπλισμούς του πυκνωτή διηλεκτρικό από γυαλί με διηλεκτρική σταθερά  $\epsilon=4$ , θα αλλάξει η κυκλική συχνότητα ταλάντωσης; Αν ναι, υπολογίστε τη νέα κυκλική συχνότητα.

4.) Σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$  κάνει αρμονική ταλάντωση, η απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας της οποίας φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



- α.) Βρείτε την κυκλική συχνότητα της ταλάντωσης  
 β.) Βρείτε την Ενέργεια της ταλάντωσης  
 γ.) Βρείτε τις τέσσερις πρώτες χρονικές στιγμές που η απομάκρυνση του σώματος από τη θέση ισορροπίας παίρνει την τιμή  $x = -1 \text{ m}$   
 δ.) Βρείτε το ρυθμό μεταβολής της Κινητικής Ενέργειας, καθώς και το ρυθμό μεταβολής της Δυναμικής Ενέργειας τη χρονική στιγμή  $t_1 = 0,25 \text{ s}$ . Αποδείξτε ότι ο δεύτερος παίρνει την (αλγεβρικά) ελάχιστη τιμή του ενώ ο πρώτος την μέγιστη τιμή αντίστοιχα.

5.) Σε ένα κύκλωμα LC, όπου  $L = 5 \cdot 10^{-4} \text{ H}$ ,  $C = 5 \mu\text{F}$  κλείνουμε το διακόπτη  $\delta_1$  και ο πυκνωτής τη χρονική στιγμή  $t = 0 \text{ s}$  έχει μέγιστο φορτίο  $Q$ . Γνωρίζοντας ότι η Ενέργεια ταλάντωσης ισούται με  $E = 10^{-5}$ :

- α.) Να βρείτε την περίοδο ταλάντωσης, το μέγιστο πλάτος της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος και το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή  
 β.) Ποια η τιμή του ρεύματος τη χρονική στιγμή  $t_1$ , όπου συμβαίνει για πρώτη φορά η ενέργεια του πηνίου (ενέργεια μαγνητικού πεδίου)  $U_L$  να είναι τριπλάσια της ενέργειας του πυκνωτή (ενέργειας ηλεκτρικού πεδίου)  $U_C$ ;  
 γ.) Βρείτε την παραπάνω χρονική στιγμή  $t_1$

- δ.) Πόση είναι η ενέργεια του πηνίου τη χρονική στιγμή  $t_2$  όπου η ενέργεια του πυκνωτή είναι  $U_C = 0,75 \cdot 10^{-5}$  για τρίτη φορά;  
ε.) Βρείτε την παραπάνω χρονική στιγμή  $t_2$ .

6.) Σώμα μάζας  $m_1 = 4\text{kg}$  είναι δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου με σταθερά  $k = 200\text{N/m}$ . Δεύτερο σώμα μάζας  $m_2 = 4\text{kg}$  ρίχνεται από ύψος  $h$  (πάνω από το σώμα  $m_1$ ) και συγκρούεται πλαστικά με αυτό, έχοντας ταχύτητα (πριν τη σύγκρουση)  $u_2 = 2\sqrt{2}$  και συσσωματώνεται με το  $m_1$ .

Δίνεται:  $\eta \mu \frac{\pi}{5} \approx \frac{\sqrt{3}}{3}$

- α.) Βρείτε το ύψος  $h$  από το οποίο έπεσε το  $m_1$   
β.) Ποια η ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την σύγκρουση;  
γ.) Βρείτε το πλάτος της ταλάντωσης που θα κάνει το συσσωμάτωμα καθώς και την κυκλική συχνότητα της ταλάντωσης  
δ.) Γράψτε την εξίσωση της απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας για την ταλάντωση.  
ε.) Υπήρξε απώλεια ενέργειας  $\Delta E$  κατά την κρούση; Αν ναι, υπολογίστε την.  
στ.) Σε πόσο χρόνο μηδενίζεται η ταχύτητα του σώματος για πρώτη φορά;  
ζ.) Υπολογίστε την δύναμη ελατηρίου  $F_{ελ.}$  και τη δύναμη επαναφοράς  $F_{επ.}$  τη χρονική στιγμή  $t = \frac{\pi}{5}\text{s}$