

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
18/11/2012**

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο

A.

1. γ 2. β 3. δ 4. α

B. α. Σ β. Σ γ. Λ δ. Σ ε. Λ

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο

1. β

$$\left. \begin{aligned} A &= A_0 e^{-\Lambda_1 2T} \\ A &= A_0 e^{-\Lambda_2 N_2 T} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 3\Lambda_2 2T = \Lambda_2 N_2 T \Rightarrow N_2 = 6 \text{ ταλ.}$$

Άρα 4 ταλαντώσεις αργότερα από το (1)

2. β.

Από ΑΔΟ: $m_1 u_1 - (2m_1)(2u_1) = -m_1 u_1 + (2m_1)u_2'$ ή $u_2' = -u_1$

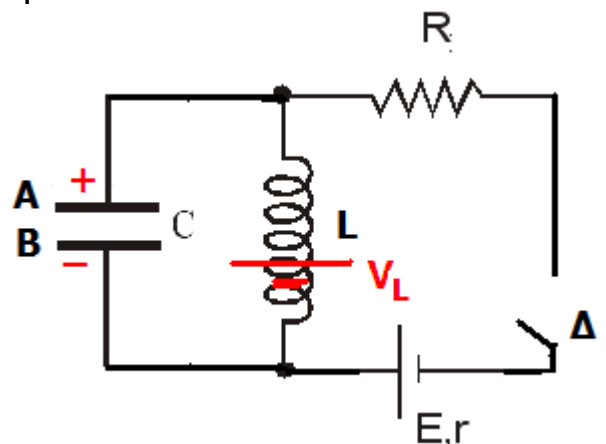
$$K_{\text{πριν}} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} (2m_1) 4v_1^2 = \frac{9}{2} m_1 v_1^2$$

$$K_{\text{μετά}} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} (2m_1) v_1^2 = \frac{3}{2} m_1 v_1^2$$

άρα $K_{\text{μετά}} < K_{\text{πριν}}$, οπότε η κρούση ανελαστική

3. α.

Μόλις ανοίξει ο διακόπτης το πηνίο αντιδρά στη μείωση του ρεύματος, αναπτύσσοντας τάση από αυτεπαγωγή, με πολικότητα όπως του σχήματος. Συνεπώς ο πρώτος οπλισμός που αποκτά θετικό φορτίο είναι ο A



4. β

Είναι $f_{\delta}=5\text{Hz}$

$$\text{και } f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

οπότε $f_{0,1}=10\text{Hz}$, $f_{0,2}=5\text{Hz} = f_{\delta}$ και $f_{0,3}=1\text{Hz}$

Συνεπώς το 2^ο σύστημα είναι σε συντονισμό με το διεγέρτη και εκτελεί το μεγαλύτερο πλάτος

ΖΗΤΗΜΑ 3ο

A.

- **διακόπτης στη θέση (0)**

$$q = CE = 10^{-4} \text{ C}$$

$$i_1 = 0$$

$$i_2 = 0$$

- **διακόπτης στη θέση (1) –
ηλ. ταλάντωση CL_1**

1.

για $t=0$ είναι $i_1=0$ και $q=Q=10^{-4} \text{ C}$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{L_1 C}} = 10^4 \text{ rad / s}$$

$$I = \omega Q = 1 \text{ A}$$

$$i = -I \eta \mu \omega t = -\eta \mu 10^4 t \text{ SI}$$

$$U_E = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{Q^2 \sigma \nu^2 (\omega t)}{C} = \frac{1}{2} 10^{-2} \sigma \nu^2 (10^4 t) \text{ SI}$$

2.

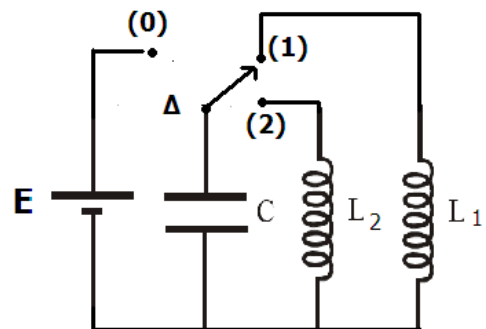
$$\left| \frac{\Delta V_c}{\Delta t} \right| = \frac{1}{C} \left| \frac{\Delta q}{\Delta t} \right| = \frac{1}{C} |i|$$

$$V_c = \frac{V_{c,\max}}{2} \Rightarrow q = \frac{Q}{2}$$

ΑΔΕΤ:

$$U_B + U_E = U_{B,\max} \Rightarrow i^2 + \omega^2 Q^2 / 4 = I^2 \Rightarrow |i| = \frac{\sqrt{3}}{2} I$$

$$\text{Συνεπώς, } \left| \frac{\Delta V_c}{\Delta t} \right| = \frac{\sqrt{3}}{2} 10^6 \text{ V / s}$$



3.

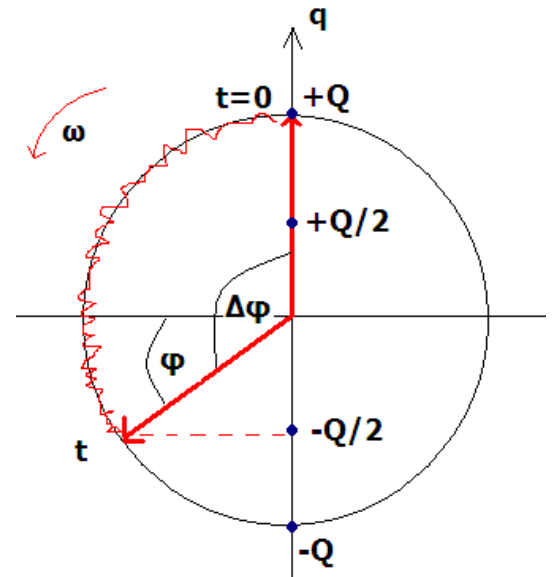
$$U_B = 3U_E \Rightarrow E - U_E = 3U_E \Rightarrow U_E = \frac{E}{4} \Rightarrow$$

$$q = \pm \frac{Q}{2} \Rightarrow (2\eta \text{ φορρά}) \Rightarrow q = -\frac{Q}{2}$$

ημφ=1/2, φ=π/6, άρα Δφ=2π/3 rad

Συνεπώς

$$\Delta t = \Delta \phi / \omega = 2\pi \cdot 10^{-4} / 3 \text{ sec}$$



B.

διακόπτης στη θέση (2) – ηλ.ταλ. CL₂

τη στιγμή t=2π•10⁻⁴/3 sec

$$q = -Q/2$$

$$i_2 = 0$$

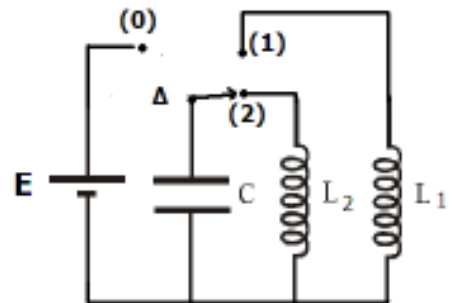
Άρα το μέγιστο φορτίο στο κύκλωμα CL₂ είναι

$$Q_2 = Q/2$$

$$\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{L_2 C}} = \frac{\omega}{2} = \frac{1}{2} 10^4 \text{ rad / s}$$

οπότε I₂=ω₂Q₂ = ωQ/4 = I₁/4

Συνεπώς : I₁/I₂=4



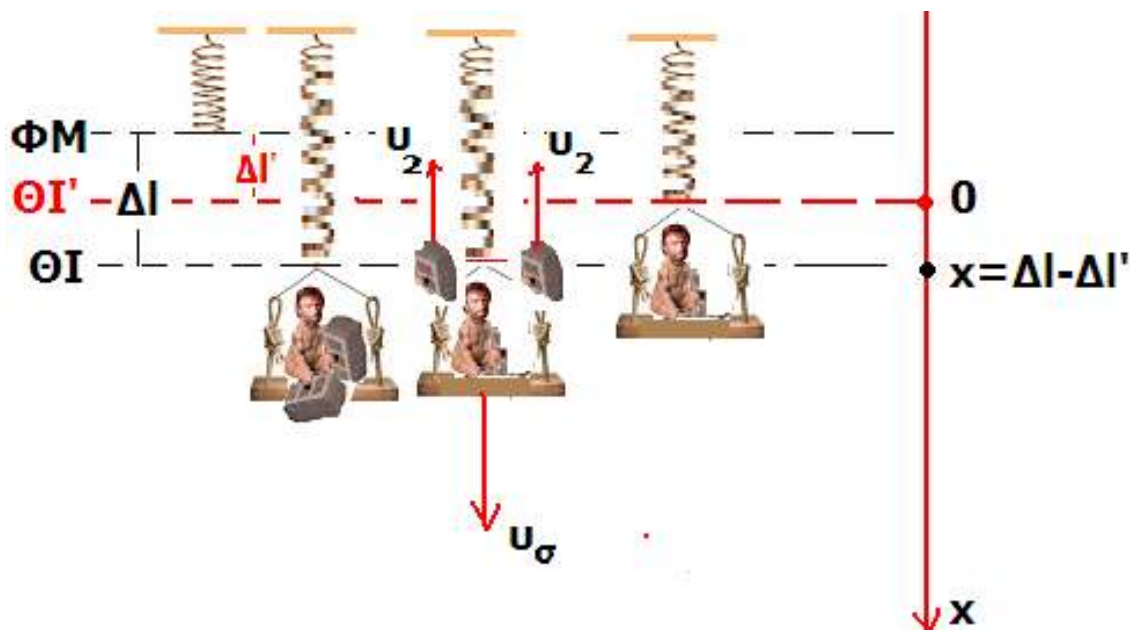
Γ.

$$\left. \begin{aligned} Q &= Q_0 e^{-\Lambda N T_2} \\ E &= \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \end{aligned} \right| \Rightarrow E = E_0 e^{-2\Lambda N T_2} \Rightarrow \frac{E_0}{4} = E_0 e^{-2\Lambda N T_2} \Rightarrow$$

$$\left. \begin{aligned} 2\Lambda N T_2 &= \ln 4 \Rightarrow \frac{175}{\pi} N T_2 = 0,7 \\ T_2 &= \frac{2\pi}{\omega_2} = 4\pi \cdot 10^{-4} \text{ s} \end{aligned} \right| \Rightarrow 0,07 N = 0,7$$

Άρα N=10 ταλαντώσεις

ΖΗΤΗΜΑ 4^ο



1. ΑΔΟ: $0 = (m_1 + m_3)u_\sigma - 2m_2u_2$
 $u_\sigma = 60 \text{ m/s}$, προς τα κάτω

2. $E_{\text{προσφ}} = |\Delta K_{\text{συστ}}| = K_{1,3} + 2K_2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_3)u_\sigma^2 + m_2u_2^2 = 216000 \text{ J}$

το σύστημα $m_1, m_3, 2m_2$ αρχικά ισορροπεί

ΘΙ: $\Sigma F = 0 \Rightarrow k\Delta l = (m_1 + 2m_2 + m_3)g \Rightarrow \Delta l = 2\text{m}$

Μόλις πετάξει τα τούβλα , το κέντρο ταλάντωσης αλλάζει

ΘΙ': $\Sigma F' = 0 \Rightarrow k\Delta l' = (m_1 + m_3)g \Rightarrow \Delta l' = 1\text{m}$

Συνεπώς το σύστημα ξεκινά να εκτελεί ταλάντωση από τη θέση $x = \Delta l - \Delta l' = 1\text{m}$ με ταχύτητα $u_\sigma = 60\text{m/s}$ με σταθερά επαναφοράς $D = k = 600\text{N/m}$ και

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_3}} = \sqrt{10} \text{ rad / s}$$

συνεπώς εκείνη τη στιγμή

$$U = \frac{1}{2}k(\Delta l - \Delta l')^2 = 300\text{J} \text{ και } K = \frac{1}{2}(m_1 + m_3)u_\sigma^2 = 108000\text{J}$$

άρα $E = K + U = 108300\text{J}$ και αφού $E = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow A^2 = 361$

άρα $A = 19\text{m}$

και για $t=0$ $x=A/2$, $u>0$, οπότε $\phi_0 = \pi/6$

3.

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = \Sigma F = -kx = -kA\eta\mu(\omega t + \varphi_0) = -11400\eta\mu(\sqrt{10}t + \frac{\pi}{6}) \text{ SI}$$

$$w_{1,3} - F_{ελ} = -kx \Rightarrow (m_1 + m_3)g - k\Delta l = -kx \Rightarrow 600 - 600\Delta l = -600x \Rightarrow$$

$$\Delta l = 1 + x = 1 + 19\eta\mu(\sqrt{10}t + \frac{\pi}{6}) \text{ SI}$$

4. ο Chuck εκτελεί ΓΑΤ ως μέρος του συστήματος δεχόμενος τις δυνάμεις του βάρους του και της δύναμης N από την πλατφόρμα

$$D_1 = m_1\omega^2 = 100\text{N/m}$$

$$\text{ΓΑΤ } m_1 : \Sigma F_1 = -D_1x \text{ ή } w_1 - N = -D_1x \text{ ή } N = w_1 + D_1x$$

$$\text{Άρα } N = 100 + 100x$$

5. Υπολογίζουμε την τάση του νήματος στο κατώτατο σημείο (εκεί που έχει τη μέγιστη τιμή της)

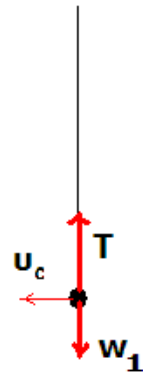
$$\Sigma F = F_{\text{κεντρομ.}}$$

$$T - w_1 = m_1 u_c^2 / l$$

$$T - 100 = 500$$

$$T = 600\text{N} > T_{\text{θραυσης}}$$

Άρα το νήμα σπάει μόλις το πιάσει και δεν κάνει ανακύκλωση



Επιμέλεια: Αγγελής Γ. – Δοξόπουλος Κ.



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594

ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

www.syghrono.gr