פיזיקה כללית חשמל ואופטיקה לתלמידי ביולוגיה

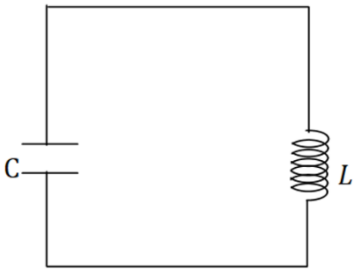
פרק 25 - מעגלי זרם חילופין

תוכן העניינים

1. מעגלי זרם חילופין 1

מעגלי זרם חילופין:

רקע:



מעגל LC

משוואת המעגל: $\frac{q}{C}+L\ddot{q}=0$

ו- $I=-\dot{q}$

(ניתן גם להגיע לאותה משוואה על הזרם)

המשוואה היא משוואה של תנועה הרמונית פשוטה.

פתרון: $q(t)=A\cos(\omega t+\varphi)$

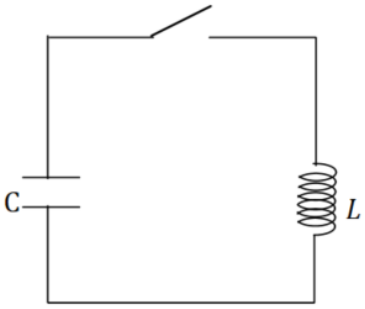
כאשר $\omega=\sqrt{\frac{1}{LC}}$

האנרגיה האגורה במעגל: $E=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}+\frac{1}{2}LI^2$

(האנרגיה הכוללת נשמרת)

שאלות:

1) LC



במעגל הבא $C = 100\mu F$ ו-$L = 40mH$.
בהתחלה המתג פתוח והקבל טעון ב-$12\mu c$.

א. מה הזרם במעגל ברגע סגירת המתג ?

ב. מהי התדירות וזמן המחזור של המעגל?

ג. מתי הזרם מקסימאלי?

ד. מהי האנרגיה בסליל כתלות בזמן?
מהי האנרגיה בקבל כתלות בזמן?
ומהי האנרגיה הכוללת כתלות בזמן?

תשובות סופיות:

1) א. 0 ב. $\omega = 500\frac{rad}{sec}, f = 80Hz, T = 4\pi \cdot 10^{-3}sec$

ג. $\pi \cdot 10^{-3} + 2\pi \cdot 10^{-3}$, כאשר: $n = 1, 2, 3, \ldots$.

ד. **בסליל**: $U_L(t) = 720 \cdot 10^{-9} J \sin^2(500t)$.

בקבל: $U_C(t) = 720 \cdot 10^{-9} J \cos^2(500t)$.

כוללת: $E(t) = 720 \cdot 10^{-9} J$.