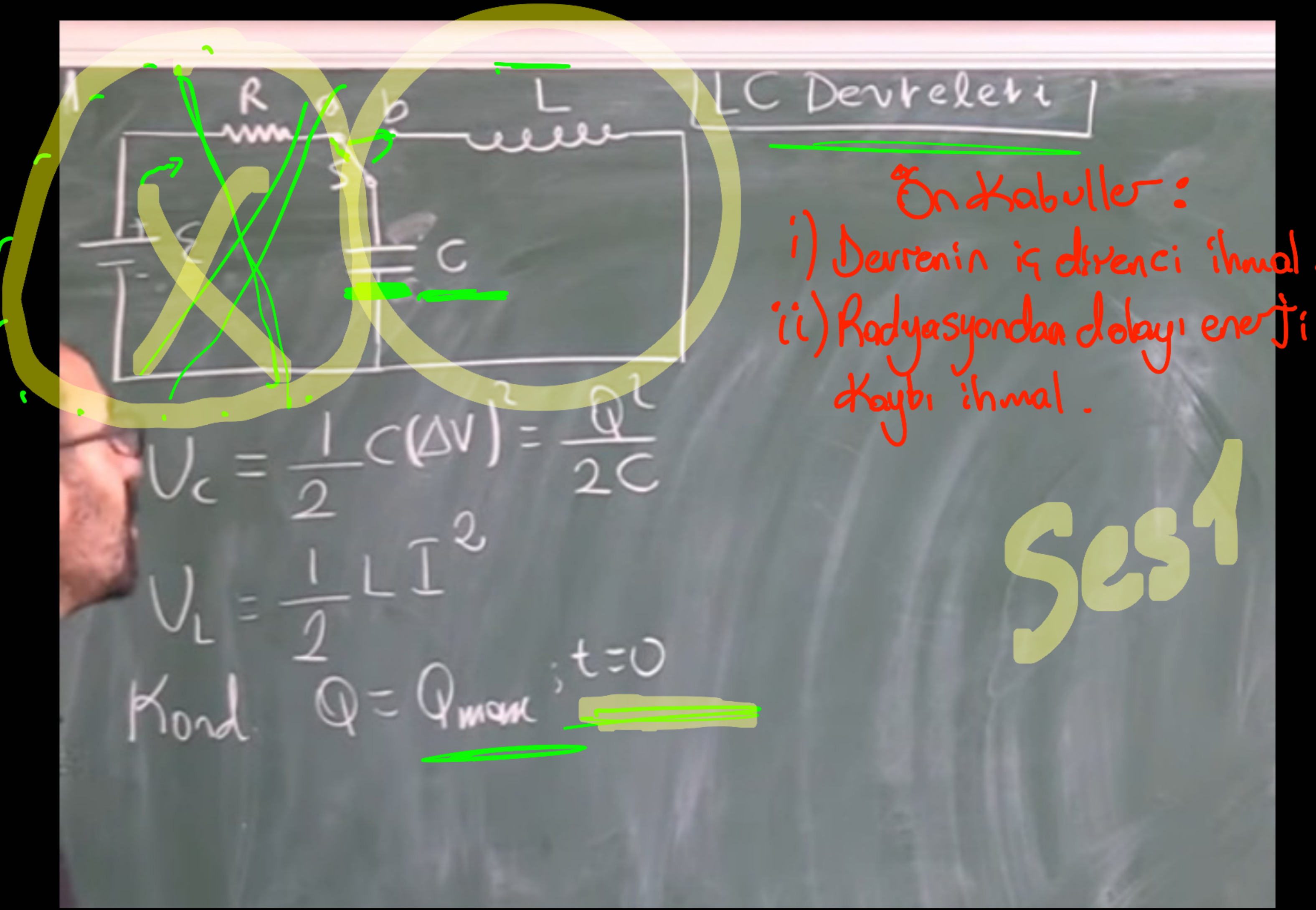
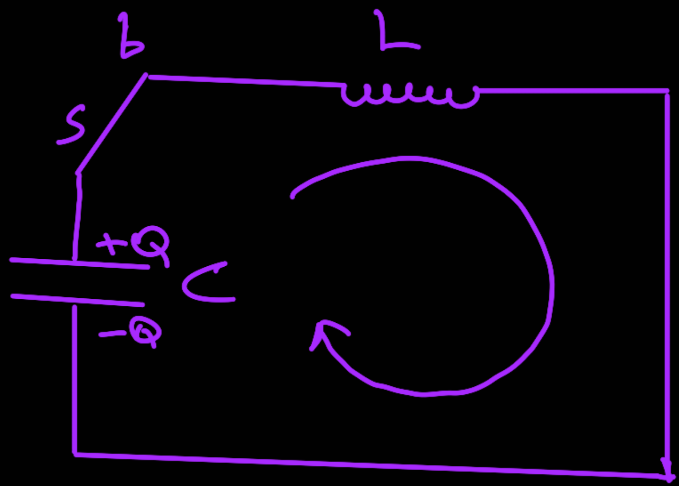




Kond $Q = Q_{max}$; $t=0$

$t=0$ için

$U_{max} \quad (Q \quad)^2$

$U_{max} = \frac{(Q_{max})^2}{2C}$, $I = 0$

$t > 0$ için (herhangi bir zamanda)

$Q < Q_{max}$, $U_c = \frac{Q^2}{2C}$, $I > 0$

$\Downarrow$

$U_L = \frac{1}{2} L I^2$

$t = t'$ (Sonlu bir zaman sonra (Kondansatör tamamen boşaldıktan sonra))

$Q = 0$, $I = I_{max}$, $U_L = \frac{1}{2} L I_{max}^2$

Bütün bu koşulları değerlendirdikten sonra:

$$\frac{(Q_{max})^2}{2C} = \frac{1}{2} L (I_{max})^2$$ (According to Enerji korunumu)

Buradan sonra

Cevabını aradığımız temel Sorular:

1.) Acaba kondansatörün plakaları üzerindeki yük miktarı zamanla nasıl değişir? (Azalacağını biliyoruz fakat hangi yasaya göre ve ne keyfiyette azalır?)

2.) Devreden akan akım nasıl değişir? (Artacağını biliyoruz ......)

Cevabı bize Enerji korunumu yasası üzerinden oluşturacağımız denklemler söyleyecek.

$t > 0$

$$U_{Top} = \frac{Q^2}{2C} + \frac{1}{2} L I^2$$

Ön kabullerimizi de göze alarak sistemdeki U_{Top} (Toplam Enerjinin) değişmediğini söyleyebiliriz.

$(\ldots = 0)$

$$\frac{dU_{Top}}{dt} = \frac{d}{dt}\left[\frac{Q^2}{2C} + \frac{1}{2}LI^2\right] = 0$$

$\overset{t\text{'ye bağlı}}{Q}$ $\overset{t\text{'ye bağlı}}{I}$

$$\frac{1}{\cancel{2}C}\cancel{2}Q\cdot\frac{dQ}{dt} + \frac{1}{\cancel{2}}L\cancel{2}I\cdot\frac{dI}{dt} = 0$$

$$\frac{Q}{C}\frac{dQ}{dt} + LI\frac{dI}{dt} = 0$$

#by the way

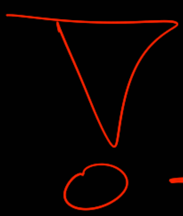
$$I = \frac{dQ}{dt}\ ;\ \frac{dI}{dt} = \frac{d^2Q}{dt^2}$$

$$\frac{Q}{C}\frac{dQ}{dt} + L\frac{dQ}{dt}\frac{d^2Q}{dt^2} = 0$$

$$\underbrace{\frac{dQ}{dt}}_{\text{sıfır olamaz}}\underbrace{\left(\frac{Q}{C} + L\frac{d^2Q}{dt^2}\right)}_{=0} = 0$$

$$\frac{Q}{C} + L\frac{d^2Q}{dt^2} = 0 \quad \times\left(\frac{1}{L}\right)$$

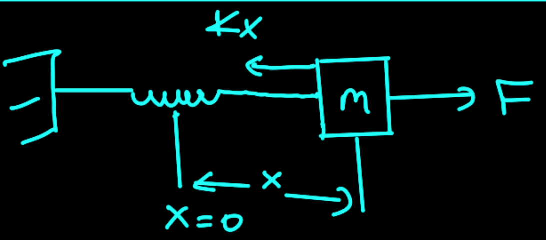
$$\boxed{\frac{d^2Q}{dt^2} + \frac{Q}{LC} = 0}$$



Dano : O - Kuyruğum koptu!

Bu denklem bir "titreşim" hareketini ifade eder.

#howcome



$$kx = -m\underbrace{a}_{\frac{d^2x}{dt^2}}$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \underbrace{\left(\frac{k}{m}\right)}_{\omega^2} x = 0$$

$$\boxed{\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0}$$

Titreşimin açısal frekansı

Normal frekansla ilişkisi

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

⇓

$$\boxed{\omega = 2\pi f}$$

$$\boxed{x(t) = A\cos\omega t + B\sin\omega t}$$

Dolayısıyla yukarıdaki ispattan yola çıkarak

$$\boxed{\frac{d^2Q}{dt^2} + \frac{Q}{LC} = 0}$$

⇒ bizim denklemimizin çözümü de "periyodik" fonksiyonlar belirtir diyebiliriz.

⇓

#byanalogy

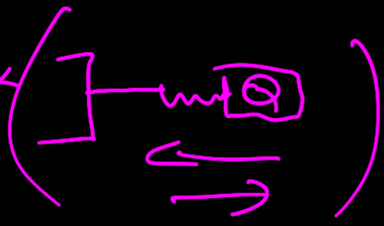
$$\boxed{\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0} \qquad \boxed{x(t) = A\cos\omega t + B\sin\omega t}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\frac{d^2Q}{dt^2} + \omega^2 Q = 0 \;;\; \omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

Salınım frekansımız.

$$\boxed{Q(t) = A\cos\omega t + B\sin\omega t}$$

↳ Yük titreşiyor, salınım yapıyor. Yani yük ()

↳ benzetmedir

$$\boxed{Q(t) = A\cos\omega t + B\sin\omega t}$$

↳ A ve B katsayılar nedir?

Let's find:

Yukarıdaki ilk bilgilerimize göre şunları söyleyebiliriz.

$$t=0 \Rightarrow Q(t=0) = Q_{max}$$

↳ $$Q(0) = \underbrace{A\cos 0}_{A} + \underbrace{B\sin 0}_{0} = Q_{max}$$

$$A + 0 = Q_{max} \Rightarrow \boxed{A = Q_{max}}$$

$$\frac{dQ(t)}{dt} = I(t) = -\omega A\sin\omega t + \omega B\cos\omega t$$

$$0 = I(t=0) = \underbrace{-\omega A\sin 0}_{0} + \underbrace{\omega B\cos 0}_{\omega B}$$

$\mathcal{E} = \omega B$

$\hookrightarrow \boxed{B = 0}$

Bütün bu sürecin sonucunda başta sorduğumuz 2 sorunun cevabı:

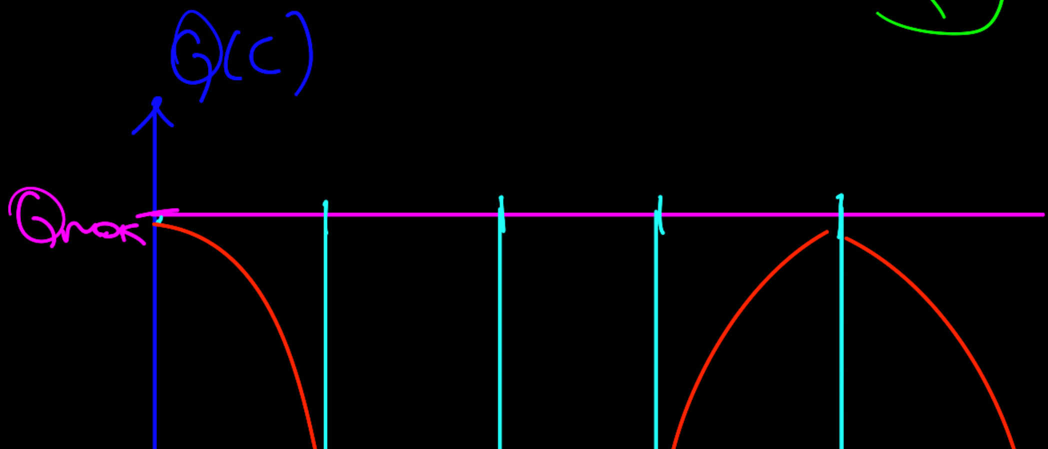
$$\boxed{Q(t) = Q_{max} \cos \omega t}$$

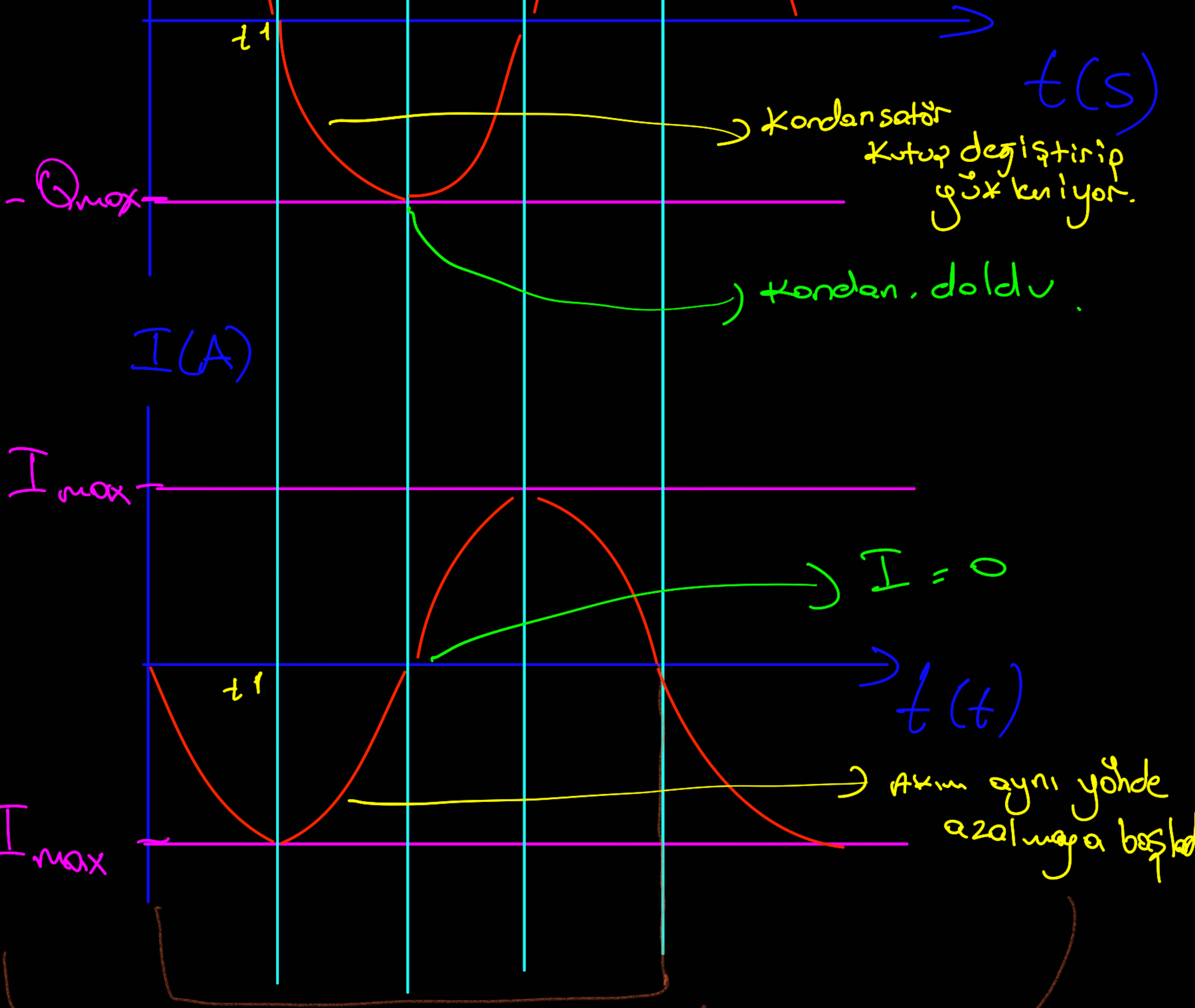
$$\boxed{I(t) = -\omega Q_{max} \sin \omega t}$$

$$\boxed{I_{max} = \omega Q_{max}}$$

$\sin 90 = 1$ $\sin 0 = 0$

$\cos 90 = 0$ $\cos 0 = 1$





t_1'e kadar

Bir periyot

Denklemsiz yapabildiğimiz yorumlar

$(t>t_1)$ Sonrasını denklemler sayesinde öğreniyoruz

LC devresinin
Salınımı

Salınım frekansı ise:

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{LC}} = 2\pi f$$

$$\boxed{f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}}}$$

Örnek Soru

a) $f = ?$

b) $I_{max} = ?$