

Die Schwingungsgleichung

Notiztitel

04.03.2008

des elektrischen Schaltkreises

$$\dot{E}(\text{Spule}) + \dot{E}(\text{Kond}) = 0$$

$$L \cdot \dot{j}(t) j(t) + \frac{1}{C} \cdot Q(t) \cdot \dot{Q}(t) = 0$$

es ist $\dot{Q}(t) = j(t)$

$$L \cdot \dot{j}(t) \cdot j(t) + \frac{1}{C} Q(t) \cdot j(t) = 0$$

$$j(t) \left[L \cdot \dot{j}(t) + \frac{1}{C} Q(t) \right] = 0$$

diese Gleichung soll zu jedem Zeitpunkt t_0 gelten

$$L \cdot \dot{j}(t) + \frac{1}{C} Q(t) = 0$$

diese Gleichung gilt zu jedem Zeitpunkt
d.h. physikalisch zu jedem infinitesimal
kleinen Zeitabschnitt

$$L \cdot \ddot{j}(t) + \frac{1}{C} \cdot Q(t) = 0$$

$$L \cdot \ddot{j}(t) + \frac{1}{C} j(t) = 0$$

Differentialgleichung einer harmonischen Schwingung

Lösung dieser Gleichung

$$I(t) = I_0 \cdot \sin \omega t$$

$$\dot{I}(t) = I_0 \cdot \omega \cos \omega t$$

$$\ddot{I}(t) = -I_0 \cdot \omega^2 \sin \omega t$$

$$-L \cdot I_0 \omega^2 \cdot \sin \omega t + \frac{1}{C} \cdot I_0 \cdot \sin \omega t = 0$$

$$I_0 \sin \omega t \left(-L \omega^2 + \frac{1}{C} \right) = 0$$

$$-L \omega^2 + \frac{1}{C} = 0$$

Thomson'sche Schwingungsformel

$$\omega^2 = \frac{1}{L \cdot C} \quad \omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

$$\text{Eigenfrequenz} \quad 2\pi \cdot f = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

$$2\pi f = \sqrt{\frac{D}{m}}$$

Für elektrische Schaltkreise

und

die harmonische mechanische
Schwingung

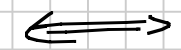
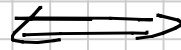
können als physikalische analoge Vorgänge
betrachtet werden

$$-L \omega^2 + \frac{1}{C} = 0$$

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{L} \cdot \frac{1}{C}}$$

Induktivität

Kapazität



$$-m \omega^2 + D = 0$$

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

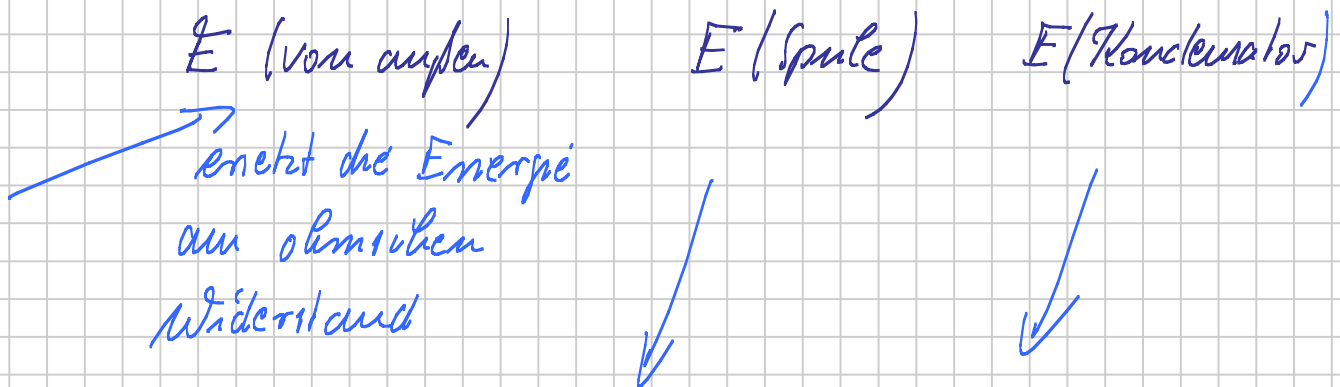
Träge Masse

Federhärte
(Art potentielle Energie)

? Frage

besteht die Möglichkeit
"verlorene Energie" in dem
schwingende Pendel zurückzuführen?

selbstverständlich



$$R \cdot j(t) + L \cdot \ddot{j}(t) + \frac{1}{C} j(t) = 0$$

Die Lösung dieser Gleichung
verläuft nach der e-Funktion!