

Theoretische Physik I

Mathematische Grundlagen

http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/lehre/MM_WS1112.php

Dr. P. Cain
cain@physik.tu-chemnitz.de
Raum 2/P310, Telefon 531-33144

F. Günther
florian.guenther@s2008.tu-chemnitz.de

Übung 9(18.07.2013)

–lineare Differentialgleichungen–

9/1 Lösen Sie folgende inhomogene lineare Differentialgleichung 1.Ordnung.

a) $y' + x^2 y = x^2 e^{-\frac{x^3}{3}}$ b) $y' = \sin x(1 - y)$

9/2 Bestimmen Sie die Funktion $y(x)$ die folgende lineare Differentialgleichung erfüllt.

a) $y'' + 2y' + y = 0$ b) $y'' + 3y' - 4y = 0$
c) $y'' - 2y' + 5y = 0$ Zusatz: $y'' + 4y = \cos x$

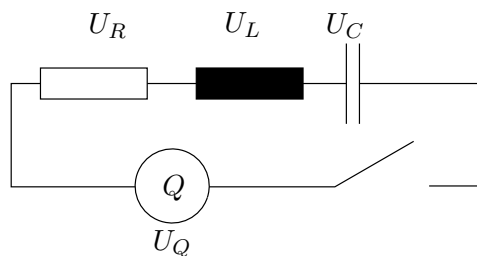
9/3 Eine Flasche Bier wird mit $T_1 = 7^\circ\text{C}$ aus einem Kühlschrank genommen und 90 min bei $T_0 = 19^\circ\text{C}$ stehen gelassen. Anschließend besitzt es eine Temperatur von $T_2 = 15^\circ\text{C}$. Wie lange muss das Bier wieder in den 7°C -Kühlschrank, damit man es mit annehmbaren $T_3 = 8^\circ\text{C}$ trinken kann. Es gelte Das Newtonsche Abkühlungsgesetz:

$$\frac{dT}{dt} = -k(T - T_0)$$

9/4 Ein Serienresonanzkreis wird zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ geschlossen. Für $t < 0$ gilt $I(t) = 0$ sowie $U_R = U_L = U_C = 0$. Die Spannungsquelle Q hat eine Spannung von $U_Q = \text{const.}$, d.h. für $t \geq 0$ gilt $U(t) = U_Q$. Es gilt das 2. Kirchhoffsches Gesetz:

$$-U_Q + U_R(t) + U_L(t) + U_C(t) = 0$$

Bestimmen Sie die Stromkennlinie $I(t)$ für $t \geq 0$.



Beachte: Es ist eine Fallunterscheidung bezüglich der Verhältnisse von Dämpfungsfaktor $d = \frac{R}{2L}$ zur Kreisfrequenz $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ durchzuführen!