

Theoretische Physik I Mathematische Grundlagen

[http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/
de/lehre/MM1_SS14.php](http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/de/lehre/MM1_SS14.php)

Dr. P. Cain

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

F. Günther

florian.guenther@s2008.tu-
chemnitz.de
Raum 2/P312, Telefon 531-32334

Übung 9(02.07.2014) –Differentialgleichungen erster Ordnung–

9/1 Bestimmen Sie für die folgenden Differentialgleichungen eine Funktion $y(x)$.

a) $y' = \sqrt{1 - y^2}$

b) $y' = \frac{\ln x}{e^y}$

c) $y' = \frac{y^2}{2(x^2 + 1)}$

d) $y' = \frac{e^y + 1}{e^y}$

9/2 Ein Teilchen der Masse m tritt zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ am Ort $x_0 = 0$ senkrecht in ein Medium ein und erfährt dort die Reibungskraft F_R . Zu welchem Zeitpunkt kommt das Teilchen zum stehen? Wie weit ist es in das Medium eingedrungen? Skizzieren Sie die Verläufe $x(t)$ und $v(t)$ sowie $v(x)$!

a) $F_R = -\beta \dot{x}^2$

b) $F_R = -\beta \sqrt{\dot{x}}$

9/3 Eine Population wächst nach folgendem Gesetz:

$$\frac{dN}{dt} = aN(1 - bN).$$

a) Bestimmen Sie den zeitlichen Verlauf $N(t)$ der Population.

b) Wie verhält sich das Wachstum für $b \approx 0$?

c) Welches Verhalten beobachtet man für große Zeiten t ?

9/4 Lösen Sie folgende inhomogene lineare Differentialgleichung 1. Ordnung.

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

b) $y' = \sin x(1 - y)$

c) $y' \cdot \cos x + y \sin x = \cos^2 x$