

# Ingenieurmathematik - Übungen 8

Klaus Rheinberger, FH Vorarlberg

15. November 2024

## 1 Leistungsaufnahme

Die Leistungsaufnahme eines Verbrauchers vom Widerstand  $R$ , der durch eine Zweipolquelle (Innenwiderstand  $R_i$ , Quellspannung  $U_0$ ) gespeist wird, beträgt

$$P(R) = U_0^2 \frac{R}{(R + R_i)^2}.$$

Zeigen Sie, dass der Verbraucherwiderstand  $R$  die größtmögliche Leistung aufnimmt, wenn  $R = R_i$  gewählt wird (sog. Leistungsanpassung), und bestimmen Sie diese größtmögliche Leistung. Zeigen Sie auch, dass bei  $R = R_i$  ein lokales Maximum herrscht.

*Quelle:* (Papula 2018) Kapitel IV, Abschnitt 3, Aufgabe 18

## 2 Querschnittsfläche

Aus drei Brettern, die die Breite  $g$  und die Länge  $l$  haben, wird eine Rinne mit maximalen Querschnittsfläche hergestellt. Siehe Abbildung [Abbildung 1](#). Wie muss der Winkel  $\alpha$  dafür gewählt werden? Wie groß ist der maximale Querschnitt?

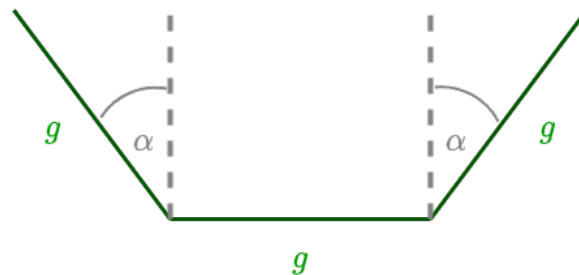


Abbildung 1: Rinne

## 3 Extremwertaufgabe - Zaun

Herr Huber hat einen großen Garten, der an einen Fluss grenzt. Eines Tages findet er am Dachboden einen 48 Meter langen Zaun, welchen er verwenden will, um seinen Gänsen ein rechteckiges

Flächenstück abzugrenzen. Welche Maße muss er für das Flächenstück wählen, damit es an den Fluss grenzt und einen maximalen Flächeninhalt aufweist?

## 4 Taylor-Reihen

Berechnen Sie die Taylor-Reihen bis zur zweiten Ordnung von

1.  $f(x) = \cos(x)$  bei  $x_0 = \frac{\pi}{3}$
2.  $f(x) = \sqrt{x}$  bei  $x_0 = 1$

## 5 Limesberechnungen

Berechnen Sie die folgenden Grenzwerte:

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{1 - \cos(x)}$
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \cos(x) + e^x + e^{-x} - 4}{x^4}$
3.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^x - x}{1 - x + \ln(x)}$

## 6 Wurfparabel

Die Wurfparabel eines Steins bei vernachlässigter Luftreibung wird zum Beispiel durch folgende Kurve beschrieben:

$$s(t) = \begin{pmatrix} v_x t \\ v_y t - \frac{g}{2} t^2 \end{pmatrix}$$

mit  $g$  der Erdbeschleunigung.

1. Beschreiben Sie die Flugbahn.
2. Berechnen die Geschwindigkeit  $s'(t)$  und die Beschleunigung  $s''(t)$ .
3. Plotten Sie alle drei Kurven für sinnvolle Werte der Parameter  $v_x$  und  $v_y$ : den Ort  $s(t)$ , die Geschwindigkeit  $s'(t)$  und die Beschleunigung  $s''(t)$ .

Papula, Lothar. 2018. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium*. 15., überarb. Aufl. Wiesbaden Heidelberg: Springer Vieweg.