Dr. O. Wilderotter
Fakultät Architektur und Bauwesen, Hochschule Karlsruhe

1. Übung, Mathematik I

- Definition und Darstellung von Funktionen

Aufgabe 1
Bestimmen Sie für die folgenden Funktionen den größtmöglichen Definitionsbereich:

a) $y = \frac{x}{1+x^2}$ b) $y = \sqrt{x^2 - 1}$ c) $y = \frac{x^2}{4x^2 - 16}$ d) $y = \sqrt{x^2 - \frac{1}{2}x - 3}$

Aufgabe 2
Untersuchen Sie die folgenden Funktionen auf Monotonie:
a) $y = x^4$ b) $y = \sqrt{x-1}$ c) $y = x^3 + 2x$

Aufgabe 3
Bestimmen Sie das Symmetrieverhalten der folgenden Funktionen in ihrem maximalen Definitionsbereich:

a) $y = 4x^2 - 16$ b) $y = \frac{x^3}{x^2+1}$ c) $y = |x^2 - 4|$

d) $y = \frac{x^2 - 1}{1+x^2}$ e) $y = \frac{1}{x-1}$ f) $y = \sqrt{x^2 - 25}$

- Lineare und quadratische Funktionen

Aufgabe 4
Die Gesamtkosten C für die Herstellung von x Einheiten eines gewissen Gutes seien eine lineare Funktion. Aufzeichnungen zeigen, dass einmal 100 Einheiten mit Gesamtkosten von 200€ hergestellt wurden. Ein anderes Mal wurden 150 Einheiten mit Gesamtkosten von 275€ hergestellt. Stellen Sie die lineare Gleichung für die Gesamtkosten C in Abhängigkeit von der Anzahl produziert Einheiten x auf.

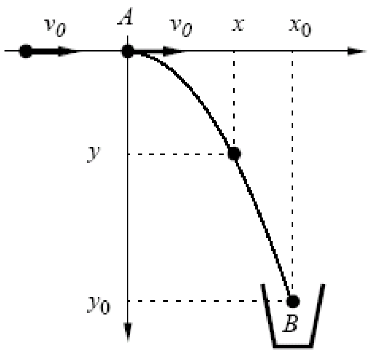
Aufgabe 5
Entsprechend dem 20. Bericht der internationalen Walfang-Kommission wurde die Anzahl N der Finnwale in der Antarktis für den Zeitraum 1958-1963 auf

$N = -17400t + 151000$ mit $0 \le t \le 5$ geschätzt, wobei $t = 0$ Januar 1958 und $t = 1$ Januar 1959 entspricht usw.
a) Wie viele Finnwale würde es gemäß dieser Gleichung im April 1960 noch geben?

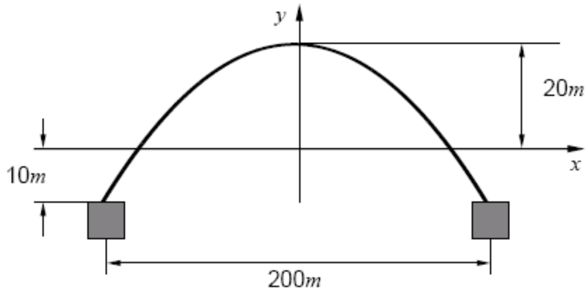
b) Wann existieren keine Finnwale mehr, wenn die Verringerung sich mit derselben Rate fortsetzen würde?

Aufgabe 6
Zwei Kugeln fallen im luftleeren Raum im zeitlichen Abstand von 2 Sekunden aus gleicher Höhe und jeweils aus der Ruhe heraus. Wie verändert sich der Abstand d der beiden Kugeln im Laufe der Zeit t ? Skizzieren Sie den Verlauf dieser Weg-Zeit Funktion. (Fallgesetze: $s(t) = \frac{1}{2}gt^2$, $v(t) = gt$, $g \approx 10\frac{m}{s^2}$)

Aufgabe 7
Die folgende Skizze zeigt das Prinzip einer einfachen Sortiervorrichtung. Eine Kugel verlässt im Punkt A ihre waagerechte Bahn mit der Horizontalgeschwindigkeit $v_0 = 1\frac{m}{s}$ und soll den im Punkt B postierten Behälter treffen. An welcher Stelle x_0 muss dieser Behälter stehen, wenn die Höhendifferenz $y_0 = 1m$ beträgt ?



Aufgabe 8
Ein parabolischer Brückenträger besitzt die Spannweite $200m$. Die Fahrbahn liegt $10m$ über den Auflagern und $20m$ unterhalb des Scheitelpunktes des Trägers. Bestimmen Sie die Gleichung des Brückenbogens und die Schnittpunkte von Fahrbahn und Bogen.



y
20m
x
10m
200m