

Aufgaben-Blatt: *Arithmetische Ausdrücke*

Aufgabe 1: Erweitern Sie das in der Vorlesung diskutierte Programm zur Berechnung arithmetischer Ausdrücke in mehreren Schritten wie folgt:

- (a) Erweitern Sie das Programm so, dass auch die Funktionen “`sqrt`”, “`exp`”, “`log`”, “`sin`”, “`cos`”, “`tan`” und die zugehörigen Umkehrfunktionen “`asin`”, “`acos`” und “`atan`” verwendet werden können.
- (b) Erweitern Sie das Programm so, dass auch die Konstanten `Pi` und `e` in Formeln verwendet werden können.

Sie finden das in der Vorlesung diskutierte Programm im Netz in dem Ordner

<https://github.com/karlstroetmann/Algorithms/tree/master/SetlX/Calculator/>.

Aufgabe 2: Erweitern Sie das Programm aus Aufgabe 1 so, dass Sie es zur Berechnung der Nullstelle einer Funktion einsetzen können. Dazu müssen die arithmetischen Ausdrücke nun auch eine Variable x enthalten dürfen. Berechnen Sie die Nullstelle mit Hilfe des Bisektions-Verfahrens, das wir in der Vorlesung über Analysis diskutiert haben. Sie finden das in der Vorlesung diskutierte Programm im Netz unter

<https://github.com/karlstroetmann/Analysis/tree/master/SetlX/bisection.stlx>.

Hinweis: Syntaktisch können Sie die Variable x wie eine Konstante behandeln.

Testen Sie Ihr Programm, indem Sie die Nullstelle der Funktion

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

die durch

$$f(x) = x^2 - 2$$

definiert ist, in dem Intervall $[0, 2]$ auf 100 Stellen nach dem Komma berechnen. Benutzen Sie hierfür die Funktion

`nDecimalPlaces(q, n)`.

Diese Funktion gibt die rationale Zahl q mit n Stellen hinter dem Komma aus.