

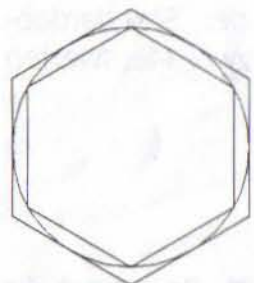
Aufgabe 1

**Berechnung von PI:** In dieser Aufgabe sollt ihr PI über den Umfang eines n-Ecks berechnen. Errechnet den Umfang eines n-Ecks, das den Kreis umschreibt, und eines n-Ecks, das vom Kreis umschrieben wird. Je größer n (die Anzahl der Ecken des n-Ecks) wird, desto näher liegt das arithmetische Mittel dieser beiden Werte am wahren Wert von PI.

Startwerte:  $a_0 = 2\sqrt{3}$   $b_0 = 3$

Formeln:

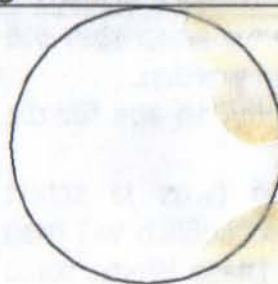
$$a_{n+1} = \frac{2a_n b_n}{a_n + b_n} \quad b_{n+1} = \sqrt{a_{n+1} b_n}$$



Der Kreis wurde von zwei 6-Ecken um- und eingeschrieben. Das innere 6-Eck läßt PI = 3,00 vermuten. Das äußere PI = 3,46. Der wahre Wert von PI liegt also zwischen 3,00 und 3,46.



Der Kreis wurde von zwei 12-Ecken um- und eingeschrieben. Das innere 12-Eck läßt PI = 3,11 vermuten. Das äußere PI = 3,22. Damit läge der wahre Wert von PI liegt also zwischen 3,11 und 3,22.



Der Kreis wurde von zwei 24-Ecken um- und eingeschrieben. Das innere 24-Eck läßt PI = 3,13 vermuten. Das äußere PI = 3,16. Der wahre Wert von PI liegt also zwischen 3,13 und 3,16.

- Setzt ein Limit, so dass ihr maximal mit einem 30-Eck rechnet.
- Die Ausgabe sollte wie folgt aussehen, wobei in den eckigen Klammern eure Werte stehen:  
[Umschreibendes n-Eck] > pi > [Umschriebenes n-Eck],  $6 \cdot 2^{[n]}$ -Eck, [Differenz].
- Begrenzt die Ausgabe von PI auf maximal 17 Stellen nach dem Komma.

Aufgabe 2

Es soll ein Programm entwickelt werden zur **Berechnung von Zinsen**. Der Benutzer soll die Möglichkeit zur Eingabe des Zinssatzes, der Laufzeit (in ganzen Jahren) und des Endkapitals haben, ausgegeben werden soll das anzulegende *Anfangskapital*. Die Aufgabe soll inklusive der Berechnung Zinseszinsen ablaufen.

Bitte realisiert die Aufgabe ein Mal mit einer Repeat- Anweisung und ein Mal mit einer Schleife.

Das Programm soll sich erst beenden, wenn der Benutzer die explizit wünscht. Denkt Euch bitte eine geeignete Lösung hierfür aus.

Tip: Funktion zur Umwandlung von Klein- in Großbuchstaben: UpCase



Eingegeben werden sollen nur „sinnvolle“ Werte, ansonsten soll eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben werden.

Denkt Euch einen geeigneten Gleitkommateypen aus für die Zahlen.

Für den Zinssatz ist maximal 50% zulässig (was ja schon traumhaft ist) und für die Laufzeit 60 Jahre (schließlich will man das Geld auch noch zu Lebzeiten ausgeben.) Diese Werte sollte leicht änderbar sein !

Prinzipien: Jede Variable muß vor ihrer Verwendung deklariert werden, was aber nicht gleichbedeutend mit initialisieren ist!

### Formel zur Zinsberechnung:

$$K_n = K_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

K<sub>0</sub> = Anfangskapital  
K<sub>n</sub> = Endkapital  
n = Laufzeit in Jahren  
p = Zinssatz

### allgemein gilt:

$$a^b = e^{b \cdot \ln(a)}$$

### Aufgabe 3

Das Programm zur **Berechnung der Mittelwerte** aus letzten Übung soll erweitert/verändert werden.

Es sind fortlaufend Messwerte a<sub>i</sub> einzulesen. Messwert 0 beendet das Programm. Nach jeder Eingabe sind auszugeben:

1. die Anzahl n der bisher eingelesenen Messwerte,
2. Arithmetisches Mittel ( siehe letzte Übung )

3. die Standardabweichung

$$s = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n a_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n a_i\right)^2}{n(n-1)}}$$

4. das Maximum von {a<sub>1</sub>, ..., a<sub>n</sub>} und
5. das Minimum von {a<sub>1</sub>, ..., a<sub>n</sub>}.

Benutzt für die Messwerte Variablen vom Typ Real und verwendet die vordefinierte Funktion Sqrt(x), die für eine Real-Eingabe x die Quadratwurzel liefert. Das Programm soll nicht mehr als **7 Variablen** verwenden.

Bei der Berechnung des Mittelwertes bzw. der Standardabweichung ist zu beachten, dass diese erst ab zwei Messwerten einen Sinn haben.

### Aufgabe 4

Prüft, ob die eingegebene Zahl eine Primzahl ist. Berechnet die Anzahl aller Primzahlen zwischen 2 und der eingegebenen Zahl!

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 5 & 2 & 7 & 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\Sigma = 5 + 2 + 7 + 9$$

**Viel Spaß!**