

Aufgabe 1

Ein String als Zahlenfolge

Und welche Information steckt in dieser Zahlenfolge?

65 114 109 101 114 32 65 110 116 111 110

Schreibe ein C++ Programm, in dem 11 Integer-Variable mit den 11 Zahlenwerten definiert werden.

Z.B. `int a=65, b=114, c=109, ... ;`

Dann sollen mit `cout << a << b << c << ... ;` alle diese Zahlen ausgegeben werden.

Welche Ausgabe erhält man, wenn man den Datentyp „char“ erzwingt, also

`cout << (char)a << (char)b << (char)c << ... ;` ausgeben lässt?

Aufgabe 2

Vom Reis auf dem Schachbrett

Ein Wesir erfand das Schachspiel für seinen Herrscher, den Sultan. Dieser war so erfreut, dass er dem Wesir jeden Wunsch erfüllen würde. Der Wesir dachte nach und sagte: "Eure Majestät - lassen Sie ein Reiskorn auf das erste Feld des Schachbrettes, zwei Reiskörner auf das Zweite, vier Reiskörner auf das Dritte usw. legen. Geben Sie mir jene Reismenge, die auf dem letzten Feld liegt." Wie viele Reiskörner hätte der Wesir bekommen?

Anton ist schlau. Er weiß, dass auf dem ersten Feld 2^0 , auf dem 2. Feld 2^1 , auf dem letzten Feld 2^{63} Reiskörner liegen müssten. Das geht noch mit dem unsigned long Datentyp. Bei Visual Studio ist „long“ der Typ `__int64`.

Definiere

```
int i;
unsigned long reis = 1; // 1. Reiskorn
```

In der folgenden for-Schleife werden die Reiskörner pro Feld berechnet

```
for (i = 2; i <= 64; i++)
{
    reis = reis * 2; // alle weiteren Reiskörner
}
```

Wie viele Reiskörner liegen also auf dem letzten Feld?

Aufgabe 3

Transistorwiderstand

Den Gesamtlastwiderstand Z eines Transistors berechnet man mit der Formel $Z = \frac{R_C \cdot R_L}{R_C + R_L}$.

Ein Programm soll nach der Eingabe des Kollektorwiderstands R_C und des Lastwiderstands R_L den Wert Z ausgeben.

Technische Hinweise:

Berechne zuerst $h = R_C + R_L$ und dann $Z = \frac{R_C \cdot R_L}{h}$.

Testdaten

Berechne Z , wenn der Kollektorwiderstand $R_C=156$ Ohm und der Lastwiderstand $R_L=96.7$ Ohm ist.

Geben Sie die Ergebnisse auf 6 Stellen nach dem Koma genau an.

Welche Ausgaben liefern die Testdaten?

Lösungsvorschlag

```
double rc = 156, rl = 96.7;
h = rc + rl;
double z = rc * rl / h;
```

Aufgabe 4

Lösungen einer quadratischen Gleichung

Die "Mitternachtsformel" ist wohl jedem Schüler in Erinnerung. Mit dieser Formel können die Lösungen einer quadratischen Gleichung $ax^2 + bx + c = 0$ berechnet werden.

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{und} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Schreibe ein Programm, das die Lösungen, falls vorhanden, berechnet:

Technische Hinweise:

Die Quadratwurzel berechnet die Formel `Math.Sqrt()`

Ein negativer Wert unter der Quadratwurzel erzeugt einen Laufzeitfehler.

Deshalb soll das Ergebnis von $d = b^2 - 4ac$ berechnet werden und dann eine Fallunterscheidung für die 3 Möglichkeiten ($d == 0$), ($d > 0$) oder ($d < 0$) gemacht werden. Verwende `if(d == 0) {} else if(d > 0) {} else {}`

Die Quadratwurzel berechnet die Funktion

```
C++
#include <Math.h>

sqrt(d)
```

Testdaten

Schreibe ein Programm, das die Lösungen der folgenden Gleichungen berechnet:

$$5x^2 + 19x + 14 = 0, \quad 2x^2 - 3x + 6 = 0, \quad 10x^2 + 2x + 15 = 0$$

$$5x^2 + 19x + 14 = 0 \quad 1. \text{ Lösung: } -1.0 \quad 2. \text{ Lösung: } -2.8$$

$$2x^2 - 3x + 6 = 0$$

$$10x^2 + 2x + 15 = 0$$

Aufgabe 5

Schrittweise die Differenz bilden

Ein Auto kostet heute 40000 Euro. Es verliert aber jedes Jahr 15% des Wertes.

Wie viel ist es nach 10 Jahren noch wert?

Wie viel ist es nach 10 Jahren noch wert, wenn Sie im 3. Jahr einen Auffahrunfall haben, der zusätzlich 50% Wertverlust bedeutet?

Wie viel wäre das Auto nach 10 Jahren wert, wenn der Unfall erst im 9. Jahr ist?

Aufgabe 6

Schrittweise die Summe bilden: while

Lass Dein Programm rechnen:

$$1+2+3+4+ \dots +99+100$$

Wie lautet das Ergebnis?

oder

$$1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{6^2} + \dots$$

Wie lautet das Ergebnis?

Was ergibt sich wenn die Zahl im Nenner bis 100 oder bis 10000 geht?

Beachte: Wenn in einer Formel mit Komma-Ergebnis ganze Zahlen verwendet werden, ist "casting" angesagt.

Aufgabe 7

Parallelschwingkreis

Die Frequenz eines Parallel-Schwingkreises berechnet sich mit der Formel $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$

Die Induktivität der Spule L und die Kapazität des Kondensators C sind angegeben. Das Programm berechnet f.

Technischer Hinweis:

Verwende den Datentyp double für alle Variablen.

Testdaten

C = 240 Pico Farad (1 Farad = 1 Ampere*Sekunde/Volt)

L = 0,4 Milli Henry (1 Henry = 1 Volt*Sekunde/Ampere)

Das Ergebnis liefert eine Frequenz in Kilo Hertz Bereich.

Lösungsvorschlag

```
#include <math.h>

double f, l, c;
l = 0.4/1000; // 0.4 Milli Henry
c = 0.24/1000000000; // 240 Pico Farad

double h = 2 * M_PI * sqrt(l * c);
// Hilfsvariable h

f = 1.0 / h;
cout << "Frequenz f=" << f/1000 << " Kilo Hertz";
```

Aufgabe 8

Zins

Sie legen bei einer Bank 1000€ zu einem Zinssatz von 5% an.

- Wie groß ist Ihr Kapital nach 12 Jahren?
- Nach wie vielen Jahren hat sich Ihr Kapital mehr als verdoppelt?

Lösungsvorschlag:

```
int i;
for(i=0;i<12;i++)
{
    kapital = kapital*1.05; // Das Kapital wird 12 mal um 5% erhöht.
}
```

Aufgabe 9

Berechnung einer Umdrehungszahl

Ein Gewicht von 2 g wird an einer Schnur von 25 cm geschleudert. Bei welcher Umdrehungszahl reißt die Schnur, wenn sie 50 Newton (entspricht 5 kg Gewicht) aushält?

Die Reißkraft ist Masse * Radius * (2 * PI * Frequenz)², wenn die Werte in kg, m, s eingesetzt werden.

Aufgabe 10**Ein Optimierungsproblem**

Für die Verpackung eines Weihnachtsgeschenks basteln Sie eine Schachtel.

Sie verwenden ein rechteckiges Stück Pappe mit der Länge 30 cm und der Breite 20 cm.

An den Ecken werden Quadrate mit der Kantenlänge x cm ausgeschnitten.

Der Rest wird zu einer Schachtel mit der Höhe x hochgebogen.

Schreiben Sie ein Programm, das das Schachtelvolumen für $0 < x < 10$ in kleinen Schritten (0.1) berechnet.

Wie groß muss x sein, damit die Schachtel das größtmögliche Volumen erhält und am meisten Weihnachtspätzchen darin Platz finden?

