1 Übung zu Informatik zum 29.10.2009 Blatt 1

1.1

1.

$$
\begin{aligned}
a + 2 &= b^2 \\
a + 11 &= (b+1)^2 \\
\\
a + 11 &= a + 2 + 2\sqrt{a+2} + 1 \\
11 &= 3 + 2\sqrt{a+2} \\
16 &= a + 2 \\
a &= 14
\end{aligned}
$$

2.

$$
\begin{aligned}
&12_{14} = 16_{10} \\
&1B_{14} = 25_{10} \\
\\
&36_{10} = 2 \cdot 14 + 8 \cdot 1 = 28_{14} \\
&49_{10} = 3 \cdot 14 + 7 \cdot 1 = 37_{14} \\
&64_{10} = 4 \cdot 14 + 8 \cdot 1 = 48_{14}
\end{aligned}
$$

3.

$105_6 = 36 + 5 = 41_{10}$	Primzahl
$105_7 = 49 + 5 = 54_{10}$	keine Primzahl
$105_8 = 64 + 5 = 69_{10}$	keine Primzahl
$105_9 = 81 + 5 = 86_{10}$	keine Primzahl
105_{10}	keine Primzahl
$105_{11} = 121 + 5 = 126_{10}$	keine Primzahl
$105_{12} = 144 + 5 = 149_{10}$	Primzahl

Zahlensysteme: 6 und 12

1.2

1.

$$
\begin{aligned}
&11001100_2 = 2^7 + 2^6 + 2^3 + 2^2 = 204_{10}\\
&F3A_{16} = 15 \cdot 16^2 + 3 \cdot 16 + 10 \cdot 1 = 3898_{10}\\
&77_{10} = 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 = 1001101_2\\
&ABBA_{16} = 10 \cdot 16^3 + 11 \cdot 16^2 + 11 \cdot 16 + 10 = 43962_{10}\\
&= 0 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^9\\
&+ 0 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^{11} + 0 \cdot 2^{12} + 1 \cdot 2^{13} + 0 \cdot 2^{14} + 1 \cdot 2^{15}\\
&= 1010101110111010_2
\end{aligned}
$$

2.

$$
\begin{aligned}
&57_{10} = 00111001_2\\
&13_{10} = 00001101_2\\
&13_{10} - 57_{10} = 00001101_2 + 11000110_2 + 00000001_2 = 11010100_2
\end{aligned}
$$

3. Multiplikation:

```
   1101 * 1110110100101
 ----------------------
      1110110100101
 +  0
 +  1110110100101
 + 1110110100101
   1 11 11 11 11 11 1 1 1   1 1 1 1
 ----------------------
  11000000101100001
```

1.3

1.

$2a :=$ 2-adisch

$21212_{2a} + 12211_{2a} = 2 + 1 \cdot 2 + 2 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 2 \cdot 2^4 + 1 + 1 \cdot 2 + 2 \cdot 2^2 + 2 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 = 95_{10}$

$95_{10} = 2 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2 + 1 = 211111_{2a}$

2.

$$\begin{array}{r} 21212 \\ +12211 \\ U22\ \ 11 \\ = 211111 \end{array}$$

Grundsystem: $1 + 1 = 2$

Einfacher Übertrag: $1 + 2 = 2 + 1 = 1$ Übertrag 1

Zweifacher Übertrag: $2 + 2 = 2$ Übertrag nächste Spalte 1

1.4

1. $(1989 - 27)/9 = 1962/9 = 218$, also Geburtsjahr - Quersumme durch 9 teilbar.

   Beweis:

   $abcd_{10} = a \cdot 1000 + b \cdot 100 + c \cdot 10 + d$

   $= a \cdot 999 + a + b \cdot 99 + b + c \cdot 9 + c + d = a \cdot 999 + b \cdot 99 + c \cdot 2 + a + b + c + d$

   Da die Quersumme von abcd a+b+c+d ist, ist also die Differenz von einer beliebiger Zahl und der Quersumme dessen:

   $a \cdot 999 + b \cdot 99 + c \cdot 9 + a + b + c + d - a - b - c - d = a \cdot 999 + b \cdot 99 + c \cdot 9$

   $(a \cdot 999 + b \cdot 99 + c \cdot 9)/9 = a \cdot 111 + b \cdot 11 + c$

   Da die Division mit 9 im Allgemeinen ohne Rest durchführbar ist, ist jede Differenz einer beliebigen Zahl und ihrer Quersumme durch 9 teilbar.

   Durch die strenge Gesetzmäßigkeit gilt der Beweis für beliebig lange Zahlen analog.

1.5

1.

$$
\begin{aligned}
\frac{1}{5} \cdot (x€ + yct) &= xct + \frac{1}{5} \cdot y€ \\
x€ + yct &= 5xct + y€ \\
100xct + yct &= 5xct + 100yct \\
95xct &= 99yct \\
x &= \frac{99ct}{95ct} y \\
x &= 99 \\
y &= 95
\end{aligned}
$$

Vorher: 99,95€

Nachher: $\frac{\text{Vorher}}{5} = 19{,}99$€

Rechnung: 79,96€