Aufgabe 1

(a) $2^7 = 128$

(b) $2^0 = 1$

(c) $\log_2(64) = 6$

(d) $\log_{10}\left(\frac{10^3 \cdot 10^5}{10^6}\right) = \log_{10}(10^2) = 2$

Aufgabe 2

(a) `3 + 2 * 4` Ausgabe: 11

(b) `2**5 / 4` Ausgabe: 8.0

Aufgabe 3

$$\frac{5 \cdot 7}{(14+9)^3}$$

Python-Code: `(51 - 79)/(144 + 17)**3`

Aufgabe 4

(a) $\lfloor 29.9 \rfloor$ 29 (b) $\lceil -17.5 \rceil$ -17 (c) $\lfloor -0.5 \rfloor$ -1 (d) $\lceil 8 \rceil$ 8

Aufgabe 5

$$38 \bmod 7 = 38 - \left\lfloor \frac{38}{7} \right\rfloor \cdot 7 = 38 - 5 \cdot 7 = 38 - 35 = 3$$

Aufgabe 6

(a) $[13]_2 + [5]_2 = [0]_2$

(b) $[18]_4 + [-3]_4 = [3]_4$

(c) $[25]_{20} \cdot [6]_{20} = [10]_{20}$

(d) $[5]_5 \cdot [6]_5 = [0]_5$

(e) $[18]_6 - [5]_6 = [1]_6$

(f) $[18]_8 - [35]_8 = [7]_8$

Zwar darf jede Zahl ihre Restklasse repräsentieren (=darstellen) aber es ist üblich, die kleinste nichtnegative Zahl dafür zu wählen. *Beispiel:* Für $n = 3$ gibt es die folgenden drei Restklassen:

$[0]_3 = \{\ldots, -6, -3, 0, 3, 6, 9 \ldots\}$ (alle Zahlen die Rest 0 haben, wenn man sie durch 3 teilt)

$[1]_3 = \{\ldots, -5, -2, 1, 4, 7, 10 \ldots\}$ (alle Zahlen die Rest 1 haben, wenn man sie durch 3 teilt)

$[2]_3 = \{\ldots, -4, -1, 2, 5, 8, 11 \ldots\}$ (alle Zahlen die Rest 2 haben, wenn man sie durch 3 teilt)

Somit könnte man statt $[2]_3$ auch $[-4]_2$ oder $[11]_2$ schreiben aber dies ist nicht üblich.

Daher gilt bei (d) $[18]_8 - [35]_8 = [18 - 35]_8 = [-17]_8 = \{\ldots, -25, -17, -9, -1, 7, 15, \ldots\} = [7]_8$

Aufgabe 7

```
a = 1
b = 3
c = a + b
c = 2 * c
print(c)   Ausgabe: 8
```

Aufgabe 8

Code	a	Entsprechende Anweisung	Ausgabe
`a = 7`	7		
`a += 1`	8	`a = a + 1`	
`a *= 2`	16	`a = a * 2`	
`print(a)`			16

Aufgabe 9

Zusammengesetzt	Ausgeschrieben
`a -= 5`	`a = a - 5`
`b **= 2`	`b = b ** 2`

Aufgabe 10

(a) `1zahl` Nein (beginnt mit einer Ziffer)

(b) `zahl2` Ja

(c) `zahl 3` Nein (enthält Leerzeichen)

(d) `_zahl_4` Ja

(e) `zahl-5` Nein (enthält ein Sonderzeichen)

(f) `import` Nein (reserviertes Python-Schlüsselwort)

Aufgabe 11

```
pi = 3.14
radius = 5
u = 2*pi*Radius
print(u)
```

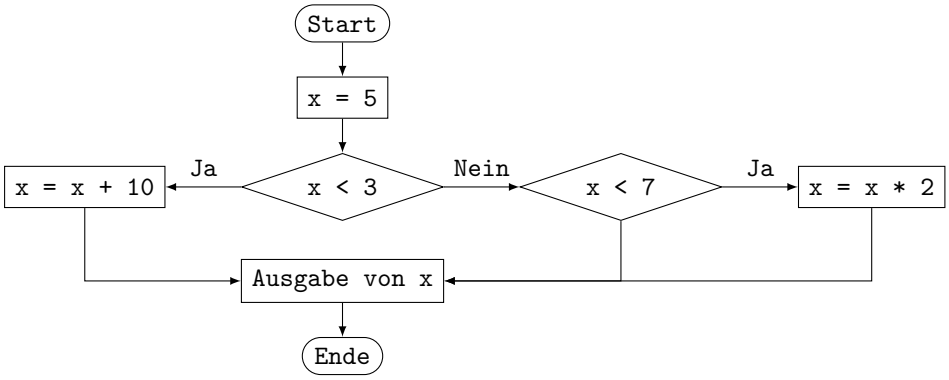
Das Programmfragment löst einen `NameError` aus, da Python bei Variablennamen zwischen Gross- und Kleinschreibung unterscheidet. Die Variable `radius` wurde definiert, nicht aber die Variable `Radius`.

Aufgabe 12

	a	b	Ausgabe
`a, b = 2, 4`	2	4	
`a, b = b + 1, a + 2`	5	4	
`print(a * b)`	5	4	20

Merke: Bei einer Mehrfachzuweisung werden zuerst alle Ausdrücke auf der rechten Seite ausgewertet. Erst danach werden die Ergebnisse den Variablen auf der linken Seite zugewiesen.

Aufgabe 13

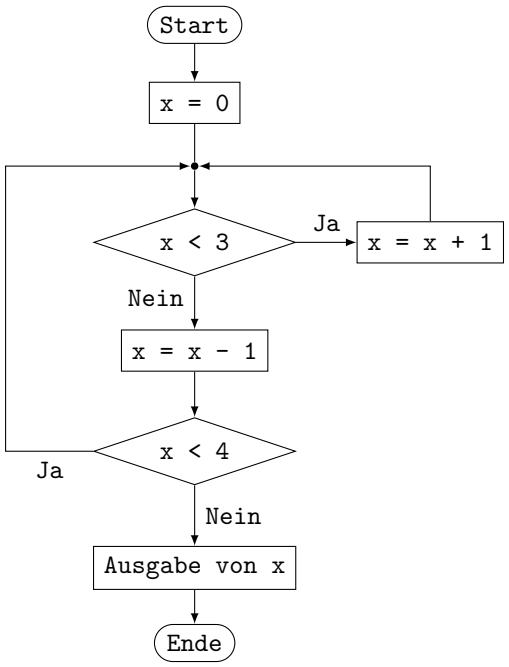


Zuerst wird `x = 5` gesetzt.

Da `5 < 3` falsch ist, wird die zweite Bedingung geprüft.

Da `5 < 7` wahr ist, wird `x` verdoppelt: `x = 5 * 2 = 10` $\Rightarrow$ Ausgabe: 10

Aufgabe 14



x	x < 3	x < 4	Aktion
0	Ja		x = x + 1
1	Ja		x = x + 1
2	Ja		x = x + 1
3	Nein		x = x - 1
2		Ja	Rücksprung
	Ja		x = x + 1
3	Nein		x = x - 1
2		Ja	Rücksprung
⋮	⋮	⋮	⋮

- Zu Beginn nimmt `x` nacheinander die Werte `0`, `1`, `2` und `3` an. Danach wechselt `x` fortlaufend zwischen den Werten `2` und `3`.
- Weder die Anweisung `Ausgabe von x` noch das `Ende` wird jemals ausgeführt.
- Das Programm gerät in eine Endlosschleife.

Aufgabe 15

Python	Mathematik
`x < y`	$x < y$
`x == y`	$x = y$
`x >= y`	$x \geq y$
`x != y`	$x \neq y$

Aufgabe 16

(a) `5 + 7 < 3 * 4` `False`

(b) `2 * 3 == 10 - 4` `True`

(c) `8 - 1 > 5 + 4` `False`

(d) `9 // 5 <= 9 % 5` `True`

(e) `2**3 != 3**2` `True`

(f) `10/5 >= 10/4` `False`

Aufgabe 17

`=` ist der Zuweisungsoperator. Er weist einer Variablen einen Wert zu.

`==` ist ein Vergleichsoperator. Er vergleicht die Werte auf der linken und rechten Seite. Sind diese gleich, wird `True` zurückgegeben, andernfalls `False`.

Aufgabe 18

(a) `not True and not False` `False`

(b) `not (True and False)` `True`

(c) `True or False and True` `True`

(d) `True or not True and False` `True`

Aufgabe 19

(a) `-2**3 == (-2)**3` `True`

(b) `-2**4 == (-2)**4` `False`

(c) `2**3 > 3**2 or 7 == 14//2` `True`

(d) `5 != 7 and not 4 < 3` `True`

Aufgabe 20

$$\texttt{4 + 5 * 2 // 3 - (7 \% 2 + 1)} = \texttt{4 + 10 // 3 - (1 + 1)}$$
$$= \texttt{4 + 3 - 2} = \texttt{5}$$

Aufgabe 21

$a = \underline{2} \cdot \underline{3} \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \underline{7} \cdot 11$
$b = \underline{2} \cdot 2 \cdot \underline{3} \cdot \underline{7} \cdot 13$
$\mathrm{ggT}(a, b) = 2 \cdot 3 \cdot 7 = 42$

Aufgabe 22

a	b	$r = a \bmod b$ (Rest)
54	80	$54 - \left\lfloor \frac{54}{80} \right\rfloor \cdot 80 = 54$
80	54	$80 - \left\lfloor \frac{80}{54} \right\rfloor \cdot 54 = 26$
54	26	$54 - \left\lfloor \frac{54}{26} \right\rfloor \cdot 26 = 2$
26	2	$26 - \left\lfloor \frac{26}{2} \right\rfloor \cdot 2 = 0$
2	0	$b = 0 \Rightarrow \text{ggT}(a, 0) = a = 2$

$\Rightarrow \text{ggT}(54, 80) = 2$

Hinweis: An der Prüfung muss die Berechnung der Reste nicht so ausführlich wie in der Musterlösung oben dargestelt werden.

Aufgabe 23

a	b	$r = a \bmod b$ (Rest)
34	21	$34 - \left\lfloor \frac{34}{21} \right\rfloor \cdot 21 = 13$
21	13	$21 - \left\lfloor \frac{21}{13} \right\rfloor \cdot 13 = 8$
13	8	$13 - \left\lfloor \frac{13}{8} \right\rfloor \cdot 8 = 5$
8	5	$8 - \left\lfloor \frac{8}{5} \right\rfloor \cdot 5 = 3$
5	3	$5 - \left\lfloor \frac{5}{3} \right\rfloor \cdot 3 = 2$
3	2	$3 - \left\lfloor \frac{3}{2} \right\rfloor \cdot 2 = 1$
2	1	$2 - \left\lfloor \frac{2}{1} \right\rfloor \cdot 2 = 0$
1	0	$b = 0 \Rightarrow \text{ggT}(a, 0) = a = 1$

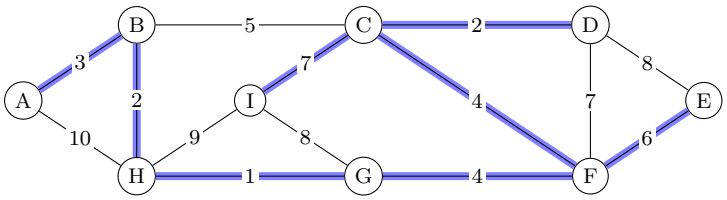
$\Rightarrow \text{ggT}(34, 21) = 1$

Aufgabe 24

```
def ggT(a,b):
    while b>0:
        r = a%b
        a = b
        b = r
    return a
```

Hinweis: `gcd` steht für *greatest common divisor*, was die englische Bezeichnung für den ggT ist.

Aufgabe 25

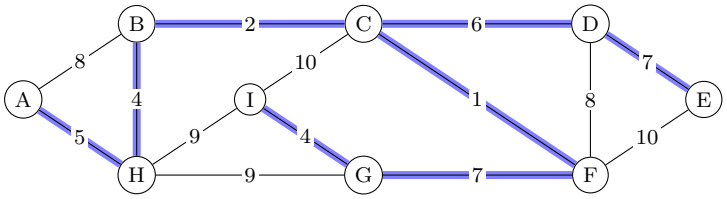


Algorithmus von Prim:

$\{A, B\}$, $\{B, H\}$, $\{H, G\}$, $\{G, F\}$, $\{F, C\}$, $\{C, D\}$, $\{F, E\}$, $\{C, I\}$

Summe der Kanten im Spannbaum: 29

Aufgabe 26



Algorithmus von Kruskal:

$\{C, F\}$, $\{B, C\}$, $\{B, H\}$, $\{G, I\}$, $\{A, H\}$, $\{C, D\}$, $\{D, E\}$, $\{F, G\}$

Summe der Kanten im Spannbaum: 36