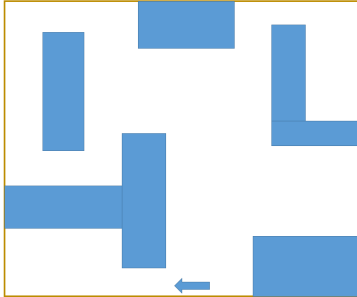


1. (3 Punkte) Notiere das Ergebnis und die Folge der Zahlen, die während des Collatz-Algorithmus berechnet werden für die folgende Eingabe: 11.

**Lösung:**

34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1  
Ergebnis: 14

2. (4 Punkte) Zeichne den Weg aus dem Labyrinth nach dem Pledge-Algorithmus und notiere die Abfolge des Zählers. Der Pfeil zeigt Startpunkt und Bewegungsrichtung zu Beginn.



**Lösung:** 0 1 2 3 2 1 0 1 0 1 2 3 2 1 2 3 4 5 4 3 2 3 2

3. (3 Punkte) Ermittle mit dem klassischen Euklidischen Algorithmus den größten gemeinsamen Teiler von 44 und 18. Notiere den Ablauf des Algorithmus nach dem Verfahren aus dem Unterricht und gib das Ergebnis an.

**Lösung:**

44 18  
26 18  
8 18  
8 10  
8 2  
6 2  
4 2  
2 2  
Der ggT ist: 2

4. (3 Punkte) Ermittle mit dem modernen Euklidischen Algorithmus den größten gemeinsamen Teiler von 26 und 58. Notiere den Ablauf des Algorithmus nach dem Verfahren aus dem Unterricht und gib das Ergebnis an.

**Lösung:**

26 58  
58 26  
26 6  
6 2  
2 0  
Der ggT ist: 2

5. (3 Punkte) Die Aufgabe bezieht sich auf die Implementation der binären Suche aus dem Unterricht. Die binäre Suche besteht aus (in der Regel) mehreren Durchgängen, in denen immer wieder der linke oder rechte Zeigefinger (i und j) versetzt wird, bis in der Mitte die gesuchte Zahl gefunden wurde oder die Finger sich überkreuzt haben.

Beispiel: Bei Suche nach  $x = 16$  in der Liste  $a = [4, 7, 12, 13, 19]$  stehen die Variablen  $i, j, mitte$  zu Beginn auf 0, 4, 2. Am Ende des ersten Durchgangs haben die Variablen die Werte auf 3, 4, 3.

```
x = 42
a = [4, 7, 10, 11, 13, 17, 21, 24, 27, 29, 30, 32, 40, 45]
binaereSuche(a, x)
```

Zu Beginn eines Durchgangs sollen die Variablen  $i, j, mitte$  die Werte 11 13 12 haben.

- Welche Werte haben sie am Ende des Durchgangs?
- Wird ein weiterer Durchgang folgen?

**Lösung:** a. 13 13 13    b. Ja

6. (2 Punkte) Beim Sieb des Eratosthenes wurde gerade die 5 endgültig zur Primzahl erklärt und der rechte Finger hat die darauf folgende Streichaktion beendet. Bei der anschließenden Übertragung des Listeninhaltes haben sich (ein oder mehrere) Fehler eingeschlichen. Welche Indizes zeigen auf den falschen Wert? (T = True, F = False).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
T	T	T	T	F	T	F	T	F	F	F	T	F	T	F	F	F	T	F	F	F	F	T	F	T	F	F	F	F	T	F	T	F	F

**Lösung:** Der Listeninhalt ist falsch bei Indizes: 19, 25

7. (2 Punkte) Was erscheint auf der Konsole?

```
def rek(a,b):
    if b == 0: return a+1
    return rek(2*b+2,a%b)

print(rek(20,15))
```

**Lösung:** 7

8. (2 Punkte) Was erscheint auf der Konsole?

```
def rek(n):
    if n <= 1: return 1
    return 2*rek(n-1)+4

print(rek(4))
```

**Lösung:** 36

9. (2 Punkte) Die rekursive Funktion fib wird mit fib(6) aufgerufen. Wie heißt der 12. und 13. Aufruf von fib?

```
def fib(n):
    if n <= 2: return 1
    return fib(n-2) + fib(n-1)
```

**Lösung:**

```
12: fib(2)
13: fib(3)
```

10. (2 Punkte) Die rekursive Funktion hanoi wird mit hanoi(4,'A','B','C') aufgerufen. Wie heißen der 10. und 11. Aufruf von hanoi?

```
def hanoi(n, start, ziel, zwischen):  
    if n == 0: return  
    hanoi(n-1, start, zwischen, ziel)  
    print("Scheibe", n, "von", start, "nach", ziel)  
    hanoi(n-1, zwischen, ziel, start)
```

**Lösung:**

```
10: hanoi(2, 'B', 'C', 'A')  
11: hanoi(1, 'B', 'A', 'C')
```

11. (3 Punkte) Wandle die folgende Bitfolge in eine Folge von Vierergruppen mit hexadezimalen Ziffern um:  
1001 1010 0110 0010 0001 0100 1100 0111 1101 0000 1000 0111

**Lösung:** 9A62 14C7 D087

12. (2 Punkte) Wandle nach dem Verfahren aus dem Unterricht die Dezimalzahl 299 in das Binärsystem um.

**Lösung:**

299	
149	1
74	1
37	0
18	1
9	0
4	1
2	0
1	0
0	1

Die Binärdarstellung von 299 ist 100101011

13. (2 Punkte) Wandle nach dem Verfahren aus dem Unterricht die Dezimalzahl 43962 in das Hexadezimalsystem um.

**Lösung:**

2747	A
171	B
10	B
0	A

Die Hexadezimaldarstellung von 43962 ist ABBA

14. (3 Punkte) Wandle nach dem Verfahren aus dem Unterricht die Zahl  $-96$  in die 8-Bit Zweierkomplement Darstellung um.

**Lösung:**

Codierung von 96 : 01100000

---

bitweise Negation : 10011111  
 plus 1 : 00000001

---

Codierung von  $-96$  : 10100000

15. (4 Punkte) Ermittle nach dem Verfahren aus dem Unterricht, welche Zahl in der 8-Bit Zweierkomplement Darstellung die Codierung 10001101 hat.

**Lösung:**

Gegebene Codierung : 10001101  
 Addition von  $-1$  : 11111111

---

Ergebnis : 10001100  
 bitweise Negation : 01110011

---

Umrechnung : 115  
 Die gegebene Codierung stellt die Zahl  $-115$  dar.

Aufgabe:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Summe:
Punkte:	3	4	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	4	40