

Übungsserie 1

Mathematische Formeln

Seminar in KW 43

1 Quadratische Gleichung

Beschreiben Sie ein Programm über einen **Programmablaufplan** und ein **Struktogramm**, das die Nullstellen der quadratischen Gleichung

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (1)$$

bestimmt.

Das Programm soll die verschiedenen Fälle der Gleichung (0, 1, 2, unendlich viele Lösungen) berücksichtigen.

- Eingabe des Programms sind die Parameter a , b , c der Gleichung.
- Ausgabe des Programms ist ein Hinweis auf die Anzahl der Nullstellen sowie die Position der Nullstellen.

Testen Sie das Programm mit Beispielen, sodass jeder Fall mindestens einmal getestet wurde.

2 Fakultät

Die Fakultät $n!$ einer Zahl n berechnet sich durch

$$n! := \prod_{i=1}^n i = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n \quad (2)$$

Beschreiben Sie ein Programm, als **Programmablaufplan** oder als **Struktogramm**, das zur Eingabe n den Wert $n!$ ausgibt.

Optional: Schreiben Sie das **Struktogramm** einmal mit einer Zählschleife, einer kopfgesteuerten Schleife und einer fußgesteuerten Schleife.

3 Zusatzaufgabe: Taschenrechner

Schreiben Sie das **Struktogramm** für einen „Taschenrechner“, der folgende Rechnung unterstützt:

- Eingabe: Zwei Zahlen und ein Operator, der $+$ $-$ $*$ $/$ sein kann
- Ausgabe: Das Ergebnis, wenn die Zahlen mit dem Operator verknüpft werden.

Konsoleninteraktion mit dem Taschenrechner

```
1 Eingabe: 13 6.5 /
2 Ausgabe: 13 / 6.5 = 2
```

4 Zusatzaufgabe: Steuerberechnung

Die Berechnung der Einkommensteuer ist geregelt im Einkommensteuergesetz §32a:¹

¹Quelle: <https://www.gesetze-im-internet.de/estg/BJNR010050934.html>

Einkommensteuergesetz (EStG), § 32a Einkommensteuertarif

(1) Die tarifliche Einkommensteuer bemisst sich nach dem zu versteuernden Einkommen. Sie beträgt ab dem Veranlagungszeitraum 2022 vorbehaltlich der §§ 32b, 32d, 34, 34a, 34b und 34c jeweils in Euro für zu versteuernde Einkommen

1. bis 10 347 Euro (Grundfreibetrag):
0;
2. von 10 348 Euro bis 14 926 Euro:
 $(1088,67y + 1400)y$;
3. von 14 927 Euro bis 58 596 Euro:
 $(206,43z + 2397)z + 869,32$;
4. von 58 597 Euro bis 277 825 Euro:
 $0,42x - 9336,45$;
5. von 277 826 Euro an:
 $0,45x - 17671,20$.

Die Größe „ y “ ist ein Zehntausendstel des den Grundfreibetrag übersteigenden Teils des auf einen vollen Euro-Betrag abgerundeten zu versteuernden Einkommens. Die Größe „ z “ ist ein Zehntausendstel des 14 926 Euro übersteigenden Teils des auf einen vollen Euro-Betrag abgerundeten zu versteuernden Einkommens. Die Größe „ x “ ist das auf einen vollen Euro-Betrag abgerundete zu versteuernde Einkommen. Der sich ergebende Steuerbetrag ist auf den nächsten vollen Euro-Betrag abzurunden.

Erstellen Sie einen Programmablaufplan, der die Einkommensteuer nach der oben genannten Vorschrift aus dem zu versteuernden Einkommen E berechnet!