

1. Theelachter MaPhIA-Rundbrief (Mai 2019)

Dieser Brief behandelt **Mathematik**-, **Physik**- und **Informatik**-Angelegenheiten.
Bei akuter Mathe- und Naturwissenschafts-Allergie auf keinen Fall weiterlesen!

Aufgabe 1: Rechnung bezahlen

Du hattest groß eingekauft. Heute kam die Rechnung. Du darfst 3% Skonto vom Rechnungsbetrag abziehen, aber musst noch 19% Mehrwertsteuer addieren. Welche Reihenfolge ist für Dich am günstigsten? Warum?

- a) erst Skonto abziehen, dann Mehrwertsteuer dazu
- b) erst Mehrwertsteuer addieren, dann Skonto ab
- c) Das Ergebnis ist unabhängig von der Reihenfolge.

Theel-

Ost-

Meine

Dieser Brief wurde mit \LaTeX geschrieben, einem frei verfügbaren Programm für Textverarbeitung und Satz, das auch für Zeichnungen, Tabellen und lange Dokumente geeignet ist.

Aufgabe 2: Drei Teiler

Welche positiven ganzen Zahlen haben genau drei Teiler? Warum?

- a) alle Zahlen, die nur aus den Ziffern 4 und 9 bestehen
- b) alle Quadrate von Primzahlen
- c) alle Zahlen, die auf 9 enden

friesen

Lösung

achter

Das Sortierverfahren Quicksort sortiert z.B. eine Liste von Zahlen nach ihrer Größe:

```
qsort [1,-3,7,5,1,3] = [-3,1,1,3,5,7]
```

In der Programmiersprache HASKELL kann man Algorithmen gut beschreiben, z.B. Quicksort:

```
qsort [] = []
```

```
qsort (x:xs) = qsort [a | a <- xs, a < x] ++ [x] ++ qsort [b | b <- xs, b >= x]
```

Die leere Liste ist bereits sortiert; sonst dient **das erste Element x** der Liste als Test-Element. **Die restlichen Elemente der Liste (aus xs) werden aufgeteilt: alle Elemente $< x$ kommen in die vordere Liste, alle Elemente $\geq x$ in die hintere Liste. Diese *kürzeren* Listen werden ihrerseits sortiert und schließlich die sortierten Listen hintereinandergepackt.**

Aufgabe 3: Wind

Der Wind weht auf der Nordhalbkugel der Erde um ein Hochdruckgebiet

- a) gegen den Uhrzeigersinn
- b) im Uhrzeigersinn
- c) immer geradeaus zum Zentrum des Tiefs

Tee-

ist

Spiel-

Aufgabe 4: Annuitätendarlehn

Bei einem Annuitätendarlehn zahlt man immer die gleiche Rate $d \cdot (z+t)$ an den Darlehnsgeber bis das Darlehn getilgt ist. Dabei ist d die anfängliche Darlehnssumme, z der Zinssatz und t der anfängliche Tilgungssatz. Da durch die Tilgung die Darlehnssumme kleiner wird, sinken mit der Zeit die Zinsen und es steigt dadurch die Tilgung.

Vorsicht: Banken garantieren den Zinssatz nicht immer bis zur vollständigen Tilgung!

Gleiche Darlehnssumme d und gleichen anfänglichen Tilgungssatz t vorausgesetzt, wann ist das Darlehn schneller getilgt? Warum?

- a) bei hohem Zinssatz z
- b) bei niedrigem Zinssatz z
- c) Die Tilgungsdauer hängt nicht vom Zinssatz ab.

richtig

mischung

platz

		Tilgungssatz												
		1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%
Zinssatz	0%	100,00	50,00	33,33	25,00	20,00	16,67	14,29	12,50	11,11	10,00	9,09	8,33	7,69
	1%	69,66	40,75	28,91	22,43	18,32	15,49	13,42	11,84	10,59	9,58	8,74	8,04	7,45
	2%	55,48	35,00	25,80	20,48	16,99	14,53	12,69	11,27	10,13	9,21	8,44	7,78	7,23
	3%	46,90	31,00	23,45	18,93	15,90	13,72	12,07	10,77	9,73	8,88	8,16	7,55	7,02
	4%	41,04	28,01	21,60	17,67	14,99	13,02	11,52	10,34	9,38	8,58	7,91	7,33	6,84
	5%	36,72	25,68	20,10	16,62	14,21	12,42	11,05	9,95	9,06	8,31	7,68	7,14	6,67
	6%	33,40	23,79	18,85	15,73	13,53	11,90	10,62	9,60	8,77	8,07	7,47	6,96	6,51
	7%	30,73	22,23	17,79	14,95	12,94	11,43	10,24	9,29	8,50	7,84	7,28	6,79	6,37
	8%	28,55	20,91	16,88	14,27	12,42	11,01	9,90	9,01	8,26	7,64	7,10	6,64	6,23
	9%	26,72	19,78	16,09	13,68	11,95	10,63	9,59	8,75	8,04	7,45	6,94	6,49	6,10
	10%	25,16	18,80	15,38	13,14	11,53	10,29	9,31	8,51	7,84	7,27	6,78	6,36	5,99
	11%	23,81	17,94	14,76	12,67	11,15	9,98	9,05	8,29	7,65	7,11	6,64	6,23	5,87
	12%	22,63	17,17	14,20	12,23	10,80	9,69	8,81	8,09	7,48	6,96	6,51	6,12	5,77
	13%	21,59	16,49	13,70	11,84	10,48	9,43	8,59	7,90	7,31	6,81	6,38	6,01	5,67
	14%	20,67	15,87	13,24	11,48	10,19	9,19	8,38	7,72	7,16	6,68	6,27	5,90	5,58
15%	19,84	15,31	12,82	11,15	9,92	8,96	8,19	7,56	7,02	6,56	6,15	5,80	5,49	

Tilgungsdauer eines Annuitätendarlehns in Jahren

Die Tilgungsdauer hängt nicht von der Darlehnshöhe ab!

In der Programmiersprache HASKELL können unendliche lange Listen beschrieben werden, z.B. die –unendlich vielen– Primzahlen durch

```
primzahlen = sieb [2..] where sieb (p:xs) = p : sieb [n | n <- xs, n `mod` p > 0]
```

Ausgehend von einer Liste der natürlichen Zahlen ab 2 kommt jeweils die erste Zahl der Liste als Primzahl in die Ergebnisliste und alle ihre Vielfachen werden aus der Rest-Liste xs entfernt.