

## Cleverer Algorithmen programmieren: Schleifen und Zahlen

06.11.2019

1) Berechne  $100^3 + 101^3 + 102^3 + 103^3 + \dots + 999^3 + 1000^3$ .

2) Ein Quadrat  $1000 \times 1000$  ist folgendermassen mit Zahlen gefüllt. (Die Zahlen in jeder Diagonale sind gleich, und erhöhen sich um eins vom oben-links nach unten-rechts.)

1	2	3	...	...	999	1000
2	3	...	...	999	1000	1001
3	...	...	999	1000	1001	1002
...		...	1000	1001	1002	...
...			...	...	...	...
999	...				...	1998
1000	1001	...		...	1998	1999

Was ist die Summe all dieser Zahlen?

*Programmierhinweis: Kannst du solches Quadrat (vielleicht nur  $20 \times 20$ ) printen?*

3) Es folgt vom Satz des Pythagoras, dass ein Dreieck mit Seiten 3, 4 und 5 ein rechtwinkliges Dreieck ist, weil  $3^2 + 4^2 = 5^2$ . Finde alle rechtwinklige Dreiecke, deren Seiten natürliche Zahlen weniger als 100 sind! Wie viele gibt es?

4) Wir nennen eine Zahl "schön", wenn die Summe ihrer Ziffern 10 ist. Zum Beispiel, 307 ist schön ( $3 + 0 + 7 = 10$ ) oder 1621 ist schön ( $1 + 6 + 2 + 1 = 10$ ), aber 10 selber ist nicht schön ( $1 + 0 = 1$ ). Wie viele schönen Zahlen gibt es zwischen 1 und 10000?

*Programmierhinweis: Schreibe eine Funktion, die eine Zahl als Eingabe nimmt, und die Summe ihrer Ziffern berechnet.*

5) Die Zahl 1729 ist dank folgender Anekdote vom Mathematiker G. H. Hardy berühmt, in der er über das Mathematikgenie Srinivasa Ramanujan erzählte: "*Ich erinnere mich, dass ich ihn einmal in Putney besuchte, als er krank war. Ich kam in einem Taxi mit der Nummer 1729 und bemerkte, dass mir diese Zahl doch sehr gewöhnlich und uninteressant vorkäme, was hoffentlich kein schlechtes Omen sei. 'Aber Nein!', antwortete er, 'es ist im Gegenteil eine sehr interessante Zahl! Es ist die kleinste Zahl, die man auf zwei verschiedene Arten als die Summen zweier Kubikzahlen schreiben kann.'*"

5a) Wie lautet die nächsthöhere Zahl, die sich ebenfalls auf zwei verschiedene Arten als die Summe zweier Kubikzahlen schreiben lässt.

5b) Wie viele solche Zahlen kannst du finden?