

4. Theelachter MaPhIA-Rundbrief (Januar 2020)

Dieser Brief behandelt wieder **Mathematik-, Physik- und Informatik-Angelegenheiten**. Alle Briefe und Lösungen sind jetzt auch im Web (www.ymmij.de/MaPhIA/) nachzulesen.

Vielen Dank für alle Rückmeldungen zum 3. Brief. Viel Spaß!

Jimmy Brüggemann

Warnung: Bei akuter Mathe- und Naturwissenschafts-Allergie auf keinen Fall weiterlesen!

Aufgabe 1: Römische Zahlen

Ihr kennt ja die arabischen Zahlen, die aus den Ziffern von 0 bis 9 zusammengesetzt sind. Diese Ziffern haben jeweils einen anderen Wert, je nachdem an welcher Stelle sie stehen.

Die alten Römer hatten andere Ziffern:

I für die 1, V für die 5, X für die 10, L für die 50, C für die 100, D für die 500, M für die 1000. I, X, C und M dürfen mehrfach in einer Zahl vorkommen; V, L und D nur einmal.

Größere Ziffern stehen immer vor kleineren.

Also: III für 3, XXII für 22 und MDCLXXXVIII für 1688.

Ausnahme:

Damit eine Ziffer nicht viermal hintereinander vorkommen muss, darf man I, X und C auch vor größere Ziffern schreiben und dann sind sie negativ! Also: IV für 4, IX für 9, XL für 40.

Wie schreiben sich die Jahre 2020, 2220, 2222 und 2777 mit römischen Ziffern?

Manchmal findet man römische Zahlen als Baujahr an Häusern oder als Nennwert auf alten Münzen.



Über Wasser zu laufen oder Software gemäß einer Spezifikation zu entwickeln ist einfach, wenn alles eingefroren ist.

Aufgabe 2: Hundert raffiniert zerlegt

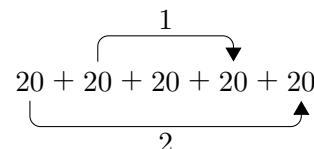
Kannst Du die Zahl 100 als Summe von zwei oder mehr *aufeinanderfolgenden* natürlichen (also positiven ganzen) Zahlen darstellen?

Klar, 100 ist $5 \cdot 20$.

Ich habe also 5 Summanden der Größe 20.

Jetzt verschiebe ich noch 1 oder 2 von links nach rechts und schon habe ich eine Lösung:

$$18 + 19 + 20 + 21 + 22$$



Oh, funktioniert diese Methode nur für ungerade viele Summanden? Wie findet man alle Lösungen? Wie viele gibt es insgesamt?

Unendlich viele Mathematiker stürmen in eine Bar. Der erste bestellt ein Bier. Der zweite ein halbes Bier. Der dritte ein viertel Bier. Der vierte ein achtel Bier. „Nervt nicht“, sagt der Barkeeper und stellt zwei Bier auf den Tresen.

Aufgabe 3: Der traurige Schäfer

Ein Schäfer hat bei der letzten Sturmflut fast alle mobilen Zäune verloren. Jetzt überlegt er, wie er aus seinem kargen Restbestand eine möglichst große Weidefläche abgrenzen kann. Soll er die Zäune rechteckig, kreisförmig oder quadratisch aufstellen?

Das (rentenversicherungspflichtige) **Durchschnittseinkommen** lag 2018 bei 38212€.

$$\text{ØEinkommen}_{2018} = 38212$$

Hat man Beiträge für dieses Einkommen bezahlt, erhält man genau einen **Rentenpunkt**. 1 Rentenpunkt erhöht die monatliche gesetzliche Rente um den **Rentenwert**, z.Zt. 32,03€.

Die (jährliche) **Bezugsgröße** 2020 in Höhe von 38220€ wird vom Durchschnittseinkommen 2018 abgeleitet, indem es auf Teilbarkeit durch 420 aufgerundet wird.

$$\text{Bezugsgröße}_{n+2} = 420 \cdot \left\lceil \frac{\text{ØEinkommen}_n}{420} \right\rceil$$

Von der Bezugsgröße werden viele sozialrechtliche Werte abgeleitet.

In der gesetzlichen Krankenversicherung sind dies u.A. die Einkommensgrenze für die beitragsfreie **Familienversicherung** ($455\text{€} = \frac{1}{7}$ der monatlichen Bezugsgröße) oder der 2020 neu eingeführte **Freibetrag für Betriebsrenten** ($159,25\text{€} = \frac{1}{20}$ der monatlichen Bezugsgröße):

$$\text{FreibetragKVBetriebsrente}_n = \frac{\text{Bezugsgröße}_n}{240} \quad \text{andere Werte für das Beitritsgebiet}$$

Aufgabe 4: Atomgewicht

Ein Atom besteht aus Protonen und Neutronen im Atomkern und Elektronen in der Atomhülle. Protonen und Neutronen wiegen fast gleich viel, die Masse eines Elektrons ist dagegen vernachlässigbar. In Einheiten relativ zu einer Protonenmasse wiegen Protonen und Neutronen also je 1 und Elektronen 0. Die Masse eines Kupferatoms wird zu 63,546 berechnet. Wieso ist diese relative Atommasse nicht ganzzahlig?