

## 8. Theelachter MaPhIA-Rundbrief (Januar 2021)

Dieser Brief behandelt wieder **M**athematik-, **P**hysik- und **I**nformatik-**A**ngelegenheiten. Alle Briefe und Lösungen sind unter [www.ymmij.de/MaPhIA/](http://www.ymmij.de/MaPhIA/) nachzulesen. Fragen und Anregungen auch gerne unter [info@ymmij.de](mailto:info@ymmij.de).

Viel Spaß!

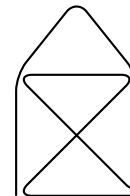
Jimmy Brüggemann

**Warnung:** Bei Arachno- oder Mathe-Phobie ganz vorsichtig weiterlesen!

### Aufgabe 1: Der verspätete Nikolaus

Das Haus des Nikolaus soll man ja zeichnen, ohne den Stift abzusetzen.

Warum erkennt man schon nach dem ersten Strich, ob das erfolgreich wird oder nicht?



### Aufgabe 2: Blumen

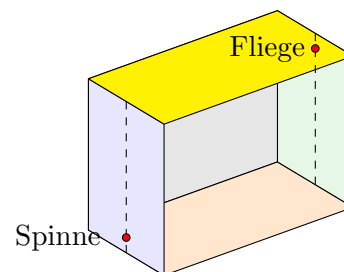
Christine liebt Blumen über alles. Sie wachsen in ihrem Garten – und oft steht ein Strauß auf dem Tisch. Ihre Freundin fragt sie, wie viele Blumen sie gerade in ihrer Wohnung hat, und Christine antwortet:

- ▶ Alle meine Blumen –bis auf drei– sind Rosen.
- ▶ Alle meine Blumen –bis auf drei– sind Tulpen.
- ▶ Alle meine Blumen –bis auf drei– sind Dahlien.

Wie viele Blumen es sind?

### Aufgabe 3: Pfui Spinne

In einem Raum mit einer Grundfläche von  $2,40\text{ m} \times 6,00\text{ m}$  und  $2,40\text{ m}$  hohen Wänden hockt auf der Mittellinie einer der beiden quadratischen Wände,  $20\text{ cm}$  über dem Boden, eine Spinne. Auf der Mittellinie der gegenüberliegenden Wand,  $20\text{ cm}$  unter der Decke, sitzt eine Fliege.



Die Spinne möchte die Fliege fressen. Da die Spinne nicht fliegen kann, krabbelt sie nur über Wände, Decke und/oder Fußboden. Wie lang ist der kürzeste Weg der Spinne zur Fliege?

Bei den meisten Gleichungen der Physik spielt es keine Rolle, ob ein Prozess vorwärts oder rückwärts abläuft. Die Richtung der Zeit kommt aber bei der **Thermodynamik** und der physikalischen Größe **Entropie** ins Spiel: Eine Tasse kann vom Tisch fallen und zerspringen, aber sie setzt sich nicht wieder spontan zusammen und stellt sich zurück auf den Tisch.

----- ab in den Briefkasten von Theelacht 7 -----

Name:

Adresse:

E-Mail:

Alter:  0-9  10-14  15-24  25-59  60+

- Ich will die Lösungen wissen.
- Ich habe sogar eine Aufgabe gelöst!
- Ich will den Rundbrief per E-Mail.
- Verschone mich bloß mit MaPhIA !!!

Die **tarifliche Einkommensteuer**  $s$  für das Jahr 2020 ergibt sich im Grundtarif folgendermaßen:  
 Sei  $x$  das auf ganze Euros abgerundete **zu versteuernde Einkommen**,  $y = \frac{x-9408}{10000}$  und  $z = \frac{x-14532}{10000}$ .

$$s(x) = \begin{cases} 0 & , \text{ falls } x \leq 9408 \\ (972,87 \cdot y + 1400) \cdot y & , \text{ falls } 9409 \leq x \leq 14532 \\ (212,02 \cdot z + 2397) \cdot z + 972,79 & , \text{ falls } 14533 \leq x \leq 57051 \\ 0,42 \cdot x - 8963,74 & , \text{ falls } 57052 \leq x \leq 270500 \\ 0,45 \cdot x - 17078,74 & , \text{ falls } x > 270501 \end{cases}$$

Das Ergebnis ist auf ganze Euros abzurunden. Der Splittingtarif ergibt sich zu  $2 \cdot s(\frac{x}{2})$ .

**Kurzarbeitergeld** ist –wie andere Lohnersatzleistungen– steuerfrei, wird aber bei der Berechnung des Steuersatzes berücksichtigt:  $s_k(x) = \frac{s(x+k)}{x+k} \cdot x$ , wobei  $k$  die Höhe der Lohnersatzleistungen ist.

Das (rentenversicherungspflichtige) **Durchschnittseinkommen** lag 2019 bei 39301€.

$$\text{ØEinkommen}_{2019} = 39301$$

Für Beiträge auf das Durchschnittseinkommen erhält man einen **Rentenpunkt**, der die monatliche gesetzliche Rente um den **Rentenwert**, z.Zt. 34,19€, erhöht.

Die jährliche **Bezugsgröße** 2021 in Höhe von 39480€ wird berechnet, indem das Durchschnittseinkommen 2019 auf Teilbarkeit durch 7, 12 und 30 –insgesamt also durch 420– aufgerundet wird.

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

Viele Werte der Sozialversicherung bestimmen sich aus der Bezugsgröße.

In der gesetzlichen Krankenversicherung sind dies z.B. die **Einkommengrenze für die beitragsfreie Familienversicherung** (2021: 470€ =  $\frac{1}{7}$  der monatlichen Bezugsgröße) oder der **Freibetrag für Betriebsrenten** (2021: 164,50€ =  $\frac{1}{20}$  der monatlichen Bezugsgröße):

$$\text{Familienversicherung}_n = \frac{\text{Bezugsgröße}_n}{84}$$

andere Werte für das Beitragsgebiet

#### Aufgabe 4: Erbe

Ein alter Mann spürt, dass ihm nur noch wenige Stunden bleiben. Er möchte noch sein Erbe regeln, ruft seine Kinder zusammen und sagt: „Jeder soll gleich viele Münzen bekommen.“

Dann gibt er dem ältesten Kind eine Goldmünze und genau  $\frac{1}{7}$  der verbleibenden Münzen. Das zweitälteste Kind bekommt zwei Münzen und exakt  $\frac{1}{7}$  des Restes. Das drittälteste Kind bekommt drei Münzen und genau  $\frac{1}{7}$  des Restes.

Dann stirbt der Mann. Aber er hatte weder alle Goldstücke verteilt noch alle Kinder bedacht. Wie viele Kinder hatte der Mann? (Eine Münze darf nicht geteilt werden.)

Lösungen und ihre Begründungen (bei Bedarf weitere Blätter anfügen):