

## 2. Theelachter MaPhIA-Rundbrief (August 2019)

Dieser Brief behandelt wieder **M**athematik-, **P**hysik- und **I**nformatik-Angelegenheiten. Vielen Dank für alle Rückmeldungen zum 1. Brief; das Lösungswort hieß „Meine Lösung ist richtig“. Diesmal sprechen einige Aufgaben hoffentlich auch Kinder und Jugendliche an.  
Viel Spaß! Jimmy Brüggemann

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

### Aufgabe 1: The Dark Side of the ~~Moon~~ Dice

Du hast gewürfelt. Die  liegt oben.

Weißt Du –ohne nachzugucken–, welche Zahl unten liegt? Warum?

Falls nicht, schau Dir einen Spielwürfel genau an. Was stellst Du fest?

Mit einem Würfel kann man „Die böse Eins“ spielen: Man darf so oft würfeln, wie man will, muss aber aufhören, sobald man eine Eins geworfen hat. Im letzten Fall bekommt man nur einen Punkt, sonst erhält man so viele Punkte, wie man gewürfelt hat. Dann ist der nächste Spieler dran. Wer zuerst 100 Punkte hat, hat gewonnen.

Beispiel 1: Man würfelt 2, 4, 5, 2, 3 und hört auf: 16 Punkte.

Beispiel 2: Man würfelt 3, 6, 5, 2, 6, 1 und erhält 1 Punkt.

### Aufgabe 2: Coupons

Ein Geschäft hat Dir Rabattcoupons geschickt, jeder Coupon ist für genau einen Artikel gültig. Ein Coupon ermöglicht 20% Rabatt, ein anderer 15% und zwei weitere je 10%. Du wolltest dort lange schon fünf Produkte kaufen, drei kosten je 10€, eins kostet 20€ und eins 40€<sup>1</sup>.

Wie viel musst Du mindestens bezahlen?

Wie viel Rabatt hast Du dann im Durchschnitt bekommen?

### Aufgabe 3: Sheldon's Best Number

Für Sheldon Cooper aus der Fernsehserie *The big bang theory* ist die **beste Zahl** eine Zahl  $p$ ,

- |   |  |
|---|--|
| 1. die eine Primzahl ist,   | Probieren wir z.B. die 17.   |
| 2. das Produkt $q$ der Ziffern von $p$ angibt, die wievielte Primzahl sie ist.  | 1. 17 ist eine Primzahl ☺  |
| 3. liefert die Zahl $p$ –rückwärts gelesen– eine weitere Primzahl $\bar{p}$ und | 2. das Produkt seiner Ziffern ist $1 \cdot 7 = 7$ und 17 ist tatsächlich die 7. Primzahl ☺ |
| 4. gibt $q$ –rückwärts gelesen– an, die wievielte Primzahl $\bar{p}$ ist.       | 3. 17 rückwärts gelesen ergibt 71. 71 ist ebenfalls eine Primzahl ☺                        |
|   | 4. 71 ist die 20. Primzahl, also leider nicht die 7. (7 rückwärts gelesen ist 7). ☹        |

Kennst Du eine beste Zahl? Oder sogar zwei?

<sup>1</sup> In Wirklichkeit oft 9,99, 19,99 und 39,99€, also insgesamt 5 Cent weniger.

Die **tarifliche Einkommensteuer**  $s$  für das Jahr 2019 ergibt sich im Grundtarif folgendermaßen:  
Sei  $x$  das auf ganze Euros abgerundete **zu versteuernde Einkommen**,  $y = \frac{x-9168}{10000}$  und  $z = \frac{x-14254}{10000}$ .

$$s(x) = \begin{cases} 0 & , \text{ falls } x \leq 9168 \\ (980,14 \cdot y + 1400) \cdot y & , \text{ falls } x > 9168 \text{ und } x \leq 14254 \\ (216,16 \cdot z + 2397) \cdot z + 965,58 & , \text{ falls } x > 14254 \text{ und } x \leq 55960 \\ 0,42 \cdot x - 8780,90 & , \text{ falls } x > 55960 \text{ und } x \leq 265326 \\ 0,45 \cdot x - 16740,68 & , \text{ falls } x > 265326 \end{cases}$$

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

#### Aufgabe 4: The Second Throw

Du würfelst zweimal. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die zweite Augenzahl größer ist als die erste?

Zusatzfrage: Wird die Wahrscheinlichkeit größer oder kleiner, wenn Du statt des Würfels einen Ikosaeder, also einen Körper mit 20 gleichen Seiten, nimmst?