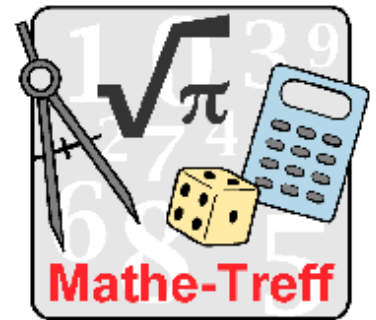


[www.mathe-treff.de](http://www.mathe-treff.de)

**Mathe-Treff: Knobelaufgaben für Klassen 9 und 10  
(Sekundarstufe I)**

**Oktober bis Dezember 2020**

**Einsendeschluss: 31. Dezember 2020**



## Aufgabe 1

### Adventskerzen

Imker Ronald hat von seiner Familie den Auftrag erhalten, für das Weihnachtsfest 2020 wieder vier gleiche Kerzen für den Adventskranz aus Bienenwachs zu gießen. Dabei stellt er vier gleiche Kerzen so her, dass sie eine Brenndauer von exakt 3 Stunden haben.

a) Untersuche, ob es möglich ist, an jedem Adventssonntag die richtige Anzahl von Kerzen (eine am ersten Adventssonntag, zwei am zweiten Adventssonntag usw.) genau eine Stunde brennen zu lassen und zwar so, dass genau eine Kerze von diesen Adventskerzen Silvester noch 2 Stunden brennen kann?

b) Untersuche, ob es möglich ist, dass am vierten Adventssonntag alle Kerzen vollständig heruntergebrannt sind. Dabei können abweichend von der Tradition auch Kerzen gelöscht und andere Kerzen angezündet werden. Hauptsache, es brennen immer die richtige Anzahl von Kerzen an den jeweiligen Adventssonntagen.



## Aufgabe 2

### Weihnatskugeln

Therasas Mutter schaut in Vorbereitung auf das Weihnachtsfest 2020 in diverse Schachteln mit Weihnachtsbaumkugeln um festzustellen, ob noch alle Kugeln ganz sind.

In einer Schachtel sind genau sechs gleiche Kugeln, welche sich nur in den Farben unterscheiden. In der Schachtel sind genau zwei rote, eine gelbe, eine blaue und zwei grüne Kugeln.

Theresa legt die Kugeln in eine Reihe nach hin.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, zuerst eine rote, dann eine gelbe und anschließend eine blaue Kugel zu ziehen?



## Aufgabe 3

### Teelichter

Für das Weihnachtsfest stellt Imker Ronald aus Bienenwachs Teelichter mithilfe einer Gießform her. Im Bild sieht man so eine Gießform. Natürlich hat Imker Ronald mehrere solcher Gießformen. Diese Gießformen werden mit Bienenwachs gleichzeitig befüllt. Dann müssen die Teelichter abkühlen und können dann der Gießform entnommen werden.

Bei der Herstellung bleibt herstellungsbedingt immer oben auf der Form ein Wachsrest übrig, den man natürlich bei einem neuen Gießvorgang wieder verwenden kann. Der Einfachheit



halber gehen wir davon aus, dass die Wachsreste pro Gießvorgang pro Teelicht immer gleich groß sind.

Mit jeweils acht Resten kann man genau ein neues Teelicht gießen, leider auch wieder mit einem Wachsrest.

Da Imker Ronald sehr sparsam ist, hat er vom letzten Jahr alle Wachsreste aufgehoben.

Die Teelichtherstellung beginnt mit genau 999 Resten.

a) Wie viele Teelichter kann Ronald aus diesen 999 Resten herstellen? Bleibt am Ende noch Wachs übrig?

b) Ronald hat festgestellt, dass das abgekühlte Wachs in der Teelichtform ein kleineres Volumen hat, als das flüssige Wachs. Der Einfachheit halber gehen wir davon aus, dass das Teelicht exakt ein Zylinder ist (der Docht bleibt unberücksichtigt) und es beim Abkühlen 2% an Höhe und 3% am Durchmesser verliert. Wie viel Prozent weniger Volumen hat das abgekühlte Teelicht als das gerade noch flüssige Teelicht in der Teelichtform? Hinweis: Sollte die Formel für den Zylinder noch nicht bekannt sein, bitte den Zylinder als quadratische Säule betrachten.