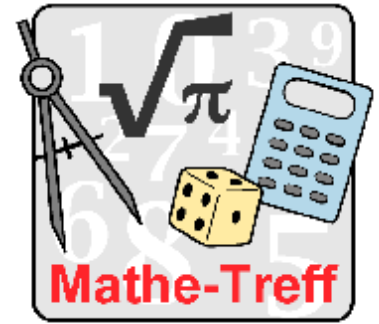


[www.mathe-treff.de](http://www.mathe-treff.de)

**Mathetreff: Lösungen der Knobelaufgaben**

**für die Oberstufe**

**Juli bis September 2022**



© Bezirksregierung Düsseldorf

## Aufgabe 1

### Der Geburtstag

Die Gegenwahrscheinlichkeit dafür, dass mindestens zwei dieser Personen am gleichen Tag Geburtstag haben, ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass alle Personen an jeweils verschiedenen Tagen Geburtstag haben.

Diese Wahrscheinlichkeit werden wir jetzt ausrechnen: Die erste Person hat einen beliebigen Geburtstag. Die zweite Person kann nur noch an 364 von 365 Tagen Geburtstag haben; die dritte Person an 363 von 365 Tagen usw. Daraus ergibt sich die Rechnung  $365/365$  mal  $364/365$  mal  $363/365$  mal  $362/365$  usw. bis  $288/365$ . Das Ergebnis ist gerundet  $1,39 \cdot 10^{-4}$ , also etwa 0,0139 Prozent.

Die gesuchte Wahrscheinlichkeit ist die Gegenwahrscheinlichkeit davon, also  $100 - 0,0139 = 99,986$  Prozent.

## Aufgabe 2

### Das Fenster

Die untere (90 cm) und die rechte (140 cm) Kante des Fensters bilden zusammen mit der Strecke des Insekts ein rechtwinkliges Dreieck mit der Strecke als Hypotenuse. Der Winkel rechts unten ist ein rechter Winkel. Die fehlenden Winkel können mit Hilfe des Tangens ausgerechnet werden: Tangens des Winkels links unten ist Gegenkathete durch Ankathete, also 140 durch 90. Daraus folgt, dass dieser Winkel gleich Arkustangens von  $14/9$  ist, also gerundet 57,26 Grad. Der letzte noch fehlende Winkel hat als Größe Arkustangens von  $9/14$ , also 32,74 Grad.

Das zweite Dreieck ist kongruent zum ersten. Seine Winkel haben dieselbe Größe wie die des ersten.

## Aufgabe 3

### Der Weg

Frau M. hat eine Pause von 5 Minuten eingelegt. Ihre Gehzeit beträgt also  $32,5 - 5 = 27,5$  Minuten. Wir bringen alle Größen auf die Einheiten km und h: 27,5 min sind  $11/24$  Stunden (27,5 durch 60, um die Minuten in Stunden umzurechnen).

Nun nehmen wir an, dass Frau M.  $a$  Stunden lang mit 6 km/h unterwegs war. Dann war sie umgekehrt  $11/24 - a$  Stunden mit 8 km/h unterwegs. Die dabei insgesamt zurückgelegte Strecke beträgt 3 km.

Daraus ergibt sich die Gleichung  $6 \cdot a + \left(\frac{11}{24} - a\right) \cdot 8 = 3$ .

Nach dem Auflösen der Klammer erhält man  $6 \cdot a + \frac{11}{3} - 8 \cdot a = 3$ .

Und daraus erhält man  $a$  gleich  $1/3$ . Die gesuchte Zeit  $a$  beträgt also eine Drittelstunde, also 20 Minuten.