

# Mathe-Treff OTW 2022

## Aufgaben für die gymnasiale Oberstufe (EF/Q1/Q2)

Lösungseingabe unter <https://otw2022.mathe-treff.de>

### AUFGABE 1 (Baumwipfelpfad)

Eine Schulklasse macht einen Ausflug zu einem Baumwipfelpfad.

Dort gibt es einen Turm mit außen liegender Treppe, die auf den Pfadweg und dann weiter zu einer Aussichtsplattform führt.

Die Klassenlehrerin Frau Kiesel beobachtet wie die Schülerinnen und Schüler die Treppen hochlaufen.

„Mir ist aufgefallen:

Ayse tritt auf jede Stufe, wenn sie die Treppe hochsteigt.

Bertha möchte schneller sein und tritt nur auf jede zweite Stufe.

Christine hat es besonders eilig. Sie nimmt immer drei Stufen.

Alle Mädchen haben mit dem linken Fuß die erste Stufe betreten.

Nun meine Fragen:

- Welches ist die nächste Stufe, die alle betreten werden?
- Auf welche Stufen treten sie jeweils erstmalig mit dem rechten Fuß auf?
- Gibt es eine Stufe, die alle mit dem linken Fuß betreten?
- Gibt es eine Stufe, die alle mit dem rechten Fuß betreten?

Finn trödelt ein wenig auf dem Weg vom Bus zum Turm und rennt daher die Treppe mit den ersten acht Stufen hinauf. Dabei springt er - wie immer - zuerst auf die erste Stufe und nimmt dann unterschiedlich eine oder zwei Stufen mit einem Schritt.

- Auf wie viele verschiedene Weisen kann er unter diesen Voraussetzungen die Treppe hochkommen?

Auch die nächste Treppe mit 24 Stufen eilt er hinauf, dabei springt er wieder zuerst auf die erste Stufe und nimmt dann unterschiedlich eine oder zwei Stufen mit einem Schritt.

- Auf wie viele verschiedene Weisen kann er unter diesen Voraussetzungen die Treppe hochkommen?



g) Oben angekommen überlegt Finn, auf wie viele verschiedene Weisen er die 24 Stufen hinaufsteigen könnte, wenn er nach der ersten jeweils zufällig die nächste, die übernächste oder die dritte Stufe betreten hätte?

h) Bestimmen Sie einen allgemeinen Term für die Lösung von Aufgabe f)

## AUFGABE 2 (Pyramiden in Ägypten)



Während eines Urlaubes in Ägypten unterhalten sich Lotte und ihre Schwester Annika.

„Gestern haben wir doch Berechnungen an einer anderen quadratischen Pyramide durchgeführt und dabei für das Volumen und den Oberflächeninhalt die gleichen Zahlenwerte erhalten. Ich weiß zwar noch, dass es nur ganze Zahlen waren, aber nicht mehr welche.“

„Was genau meinst du?“

„Ich meinte die Seitenlänge der Grundfläche, die Höhe, das Volumen und den Oberflächeninhalt der Pyramide. Die Längen waren in Meter, der Oberflächeninhalt in Quadratmeter und das Volumen in Kubikmetern angegeben.“

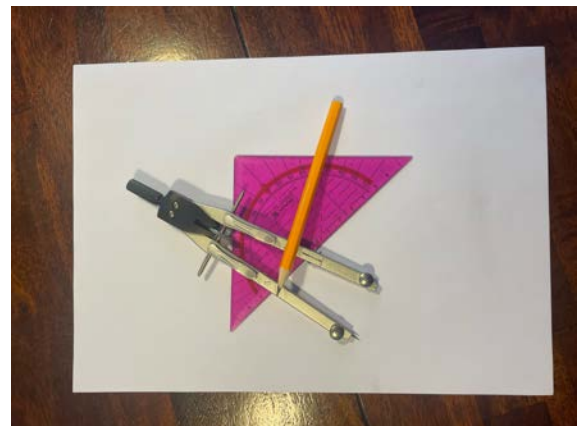
Aus diesen Angaben kann Annika die Zahlenwerte rekonstruieren. Wie ist sie dabei vorgegangen?

## AUFGABE 3 (Der bewegte Kreis)

In dem Parallelogramm ABCD sei  $AB = CD = a$ ,  $BC = AD = b$ , ( $a > b$ ).  
Ferner sei ein Kreis mit einem Radius  $r$  gegeben.

Der Mittelpunkt des Kreises liegt dabei auf einer Seite des Parallelogramms. Nun wird der Kreis so bewegt, dass sein Mittelpunkt auf den vier Seiten einmal vollständig um das Parallelogramm geführt wird. Hierbei überstreicht der Kreis eine Fläche.

Wie groß ist diese?



#### AUFGABE 4 (Leichtathletik-Stadion)

Entwickeln Sie zu Ihrer Jahrgangsstufe passende Aufgaben zum Thema „Leichtathletik-Stadion“.

Senden Sie die Aufgaben mit der Lösung ein.

Besonders gelungene und kreative Aufgaben plant der Mathe-Treff zu veröffentlichen.

