

Online - Team Wettbewerb 2018

des Mathe-Treffs
der Bezirksregierung Düsseldorf

Lösungen für die Sekundarstufe I Stufen 7 und 8

1. Aufgabe (Flucht aus dem Gefängnis):

a)

Zeichen: * ◉ △

Folgende Kombinationen sind möglich:

*** - **◉ - **△ - *◉* - *△* - ◉** - △** -
◉◉◉ - ◉◉* - ◉◉△ - ◉*◉ - ◉△◉ - *◉◉ - △◉◉ -
△△△ - △△◉ - △*△ - △◉△ - △△* - ◉△△ - *△△ -
*△◉ - *◉△ - △◉* - △*◉ - ◉*△ - ◉△*

Man muss 27 Kombinationen ausprobieren bis man sicher aus der Zelle herauskommt.

b)

Zeichen: * ◉ △ #

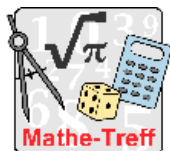
*** - **◉ - **△ - **# - *◉* - *△* - *#* - ◉** - △** - #** -
◉◉◉ - ◉◉* - ◉◉△ - ◉◉# - ◉*◉ - ◉△◉ - ◉#◉ - *◉◉ - △◉◉ - #◉◉ -
- △△△ - △△◉ - △△* - △△# - △◉△ - △*△ - △#△ - ◉△△ - *△△ -
#△△ - ### - ##* - ##△ - ##◉ - ### - #△# - #◉# - *## - △## - ◉## -
*△◉ - *◉△ - △◉* - △*◉ - ◉*△ - ◉△* - *◉# - *#◉ - ◉#* - ◉*# - #◉* -
- #*◉ - *△# - *#△ - #*△ - #△* - △*# - △#* - ◉#△ - ◉△# - △#◉ -
△◉# - #△◉ - #◉△

Es gibt insgesamt 64 Kombinationen.

$64 - 27 = 37$

Wenn ein viertes Symbol pro Ring dazukommt, muss man 37 Kombinationen mehr ausprobieren bis man sicher aus der Zelle herauskommt.

Online - Team Wettbewerb 2018



des Mathe-Treffs der Bezirksregierung Düsseldorf

Lösungen für die Sekundarstufe I Stufen 7 und 8

c)

Auf dem Schild steht:

NORD GANG OBEN LINKS

Die Ziffer 7 steht für das N, die Ziffer 6 für das O, die Ziffer 4 steht für das E und die Ziffer 1 für das L.

Kontrolle:

$$\begin{array}{r} \text{LEON} \\ 1467 \end{array} + \begin{array}{r} \text{OLNE} \\ 6174 \end{array} = \begin{array}{r} \text{NOEL} \\ 7641 \end{array}$$

d)

Es gilt wie immer gleiche Buchstaben stehen für gleiche Ziffern, unterschiedliche Buchstaben stehen für unterschiedliche Ziffern.

Fall 1: **RST+RST = USU**

Systematisches Probieren liefert für $T = 1, 2, 3, 4$ nur $S = 0$ und $U = 2, 4, 6, 8$. Da es hier keinen Übertrag gibt, kann R auch nur die gleichen Werte wie T annehmen, was zu einem Widerspruch führt. $T = 0$ würde $S = 0$ und $U = 0$ folgern, was nicht erlaubt ist.

Lässt man einen Übertrag für T zu, so kann T die Werte $5, 6, 7, 8, 9$ annehmen. Für $T = 5$ folgt $U = 0$, was sinnlos wäre.

Für $T = 6, 7, 8$ folgt $S = 9$, weil $9+9+1=19$ ist. Dies führt immer zu einem Widerspruch, da U einerseits wegen $T + T = U$ eine gerade Zahl sein muss und andererseits wegen $U = R + R + 1$ (der Übertrag der 19) eine ungerade Zahl sein muss.

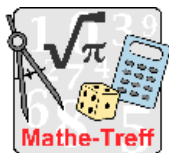
Es gibt also für den Fall $RST+RST = USU$ keine Lösung.

Fall 2: **ABC+ABC = BCD**

Folgende Codes sind möglich:

A	B	C		ABC	ABC+AB C	BCD	D
1	2	4		124	248	248	8
1	2	5		125	250	250	0
2	4	9		249	498	498	8
3	7	4		374	748	748	8
3	7	5		375	750	750	0

Die entsprechenden Lösungen ermittelt man zeitsparend durch ein Tabellenkalkulationsprogramm.



Online - Team Wettbewerb 2018

des Mathe-Treffs
der Bezirksregierung Düsseldorf

Lösungen für die Sekundarstufe I Stufen 7 und 8

2. Aufgabe (Das sonntägliche Fahrradfahrduell):

1,2 km \cong 60 s, also fahren beide mit 20m/s sich entgegen.
Ronald fährt 15 m/s und Helmut 5 m/s.

Aufgabe 3 (Edelmetall):

Wir benutzen x als Variable für das Gewicht eines Goldbarren in Unzen und y als Variable für das Gewicht eines Silberbarren in Unzen.

Dann gilt zunächst, dass 9 Goldbarren so viel wiegen wie 11 Silberbarren: $9x = 11y$.
Außerdem gilt, dass man 13 Unzen zu den Goldbarren dazu tun muss, wenn man einen Gold- und einen Silberbarren miteinander tauscht.

Daraus ergibt sich die folgende Gleichung: $8x + y + 13 = 10y + x$.

Wir haben also zwei Gleichungen: (I) $9x = 11y$ und (II) $8x + y + 13 = 10y + x$.

Wir formen die erste Gleichung um:

$$9x = 11y \quad | :9$$

$$x = \frac{11}{9}y$$

Anschließend formen wir die zweite Gleichung um:

$$8x + y + 13 = 10y + x \quad | -y$$

$$8x + 13 = 9y + x \quad | -x$$

$$7x + 13 = 9y$$

In der Gleichung $7x + 13 = 9y$ ersetzen wir nun x durch $11/9 y$:

$$7 \cdot \left(\frac{11}{9}y \right) + 13 = 9y$$

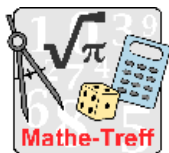
$$\frac{77}{9}y + 13 = 9y \quad \left| -\frac{77}{9}y \right.$$

$$13 = \frac{4}{9}y \quad \left| : \frac{4}{9} \right.$$

$$\frac{117}{4} = y$$

Ein Silberbarren wiegt also $\frac{117}{4}$ Unzen. Dieses Ergebnis setzen wir wiederum in die

Gleichung $x = \frac{11}{9}y$ ein.



Online - Team Wettbewerb 2018

des Mathe-Treffs
der Bezirksregierung Düsseldorf

Lösungen für die Sekundarstufe I Stufen 7 und 8

$$x = \frac{11}{9} \cdot \frac{117}{4} = \frac{143}{4}$$

Ergebnis: Ein Silberbarren wiegt $\frac{117}{4}$ Unzen und ein Goldbarren wiegt $\frac{143}{4}$ Unzen.

Aufgabe 4 (Vier Hufe für ein Pferd)

Hierbei handelt es sich um unsere sog. Scherzaufgabe. Es gibt keine eindeutige Lösung. Die Bewertung erfolgt nach Kreativität im Lösungsansatz.

Pferd treibt Mühle an
Pferd ist in einer Kirmesarena
Pferd läuft auf einer Pferderennbahn
...

Weitere kreative Lösungen sind möglich und durchaus gewünscht.