MATHEPOESIE

Ein magisches Spiel mit Zahlen
speziell mit 37

pecha kucha vol.37

georg wengler

1	2
2	3
3	5
4	7
5	11
6	13
7	17
8	19
9	23
10	29
11	31
12	37
13	41
14	43
15	47
16	53
17	59
18	61
19	67
20	71
21	73
22	79
23	83
24	89
25	97

37 ist die 12. Primzahl

73 ist die 21. Primzahl

$37 \times 3 = 111$

$37 \times 6 = 222$

$37 \times 9 = 333$

$37 \times 12 = 444$

$37 \times 15 = 555$

$37 \times 18 = 666$

$37 \times 21 = 777$

$37 \times 24 = 888$

$37 \times 27 = 999$

Nimm ein Ziffer - z.B. 8 und erstelle eine dreistellige 888
dividiere diese durch die Ziffernsumme 8+8+8 und du erhälst **37**

Achtloses Spiel mit 37

$$1+2+3+4+5+6+7+9 = 37$$

$$12345679 \cdot 3 = 37037037$$

$$37 \cdot 7 - 73 \cdot 3 = (7 - 3) \cdot (7+3)$$

Teilbarkeit durch 37

$37 \cdot 27 = 999$

d.h. bei 1000:37 bleibt Rest 1

$$\underline{9}\;\underline{047}\;\underline{832}\;\underline{426} \xrightarrow[9+47+832+426]{} \underline{1}\;\underline{314} \xrightarrow[1+314]{} 315$$

$$333 - 315 = 18$$

nicht teilbar

$$\underline{9}\;\underline{347}\;\underline{832}\;\underline{440} \xrightarrow[9+347+832+440]{} \underline{1}\;\underline{628} \xrightarrow[1+628]{} 629$$

$$666 - 629 = 37$$

teilbar

$$37 = 1^7 - 8^2 + 10^2 = 17 - 82 + 102 =$$
$$= 2^2 + 2^4 + 3^4 - 4^3 = 22 + 24 + 34 - 43$$

$$73 = 1^3 - 3^2 + 9^2 = 13 - 32 + 92 =$$
$$= 2^7 - 2^3 - 6^3 + 13^2 = 27 - 23 - 63 + 132$$

$$73 \cdot 137 = 10001 \qquad 10001 \cdot 8596 = 85968596$$

d.h. eine Zahl nach dem Muster xyzwxyzw ist immer durch die Primzahlen 73 und 137 teilbar.

$$\frac{1}{37} = 0{,}027027027\ \ldots$$

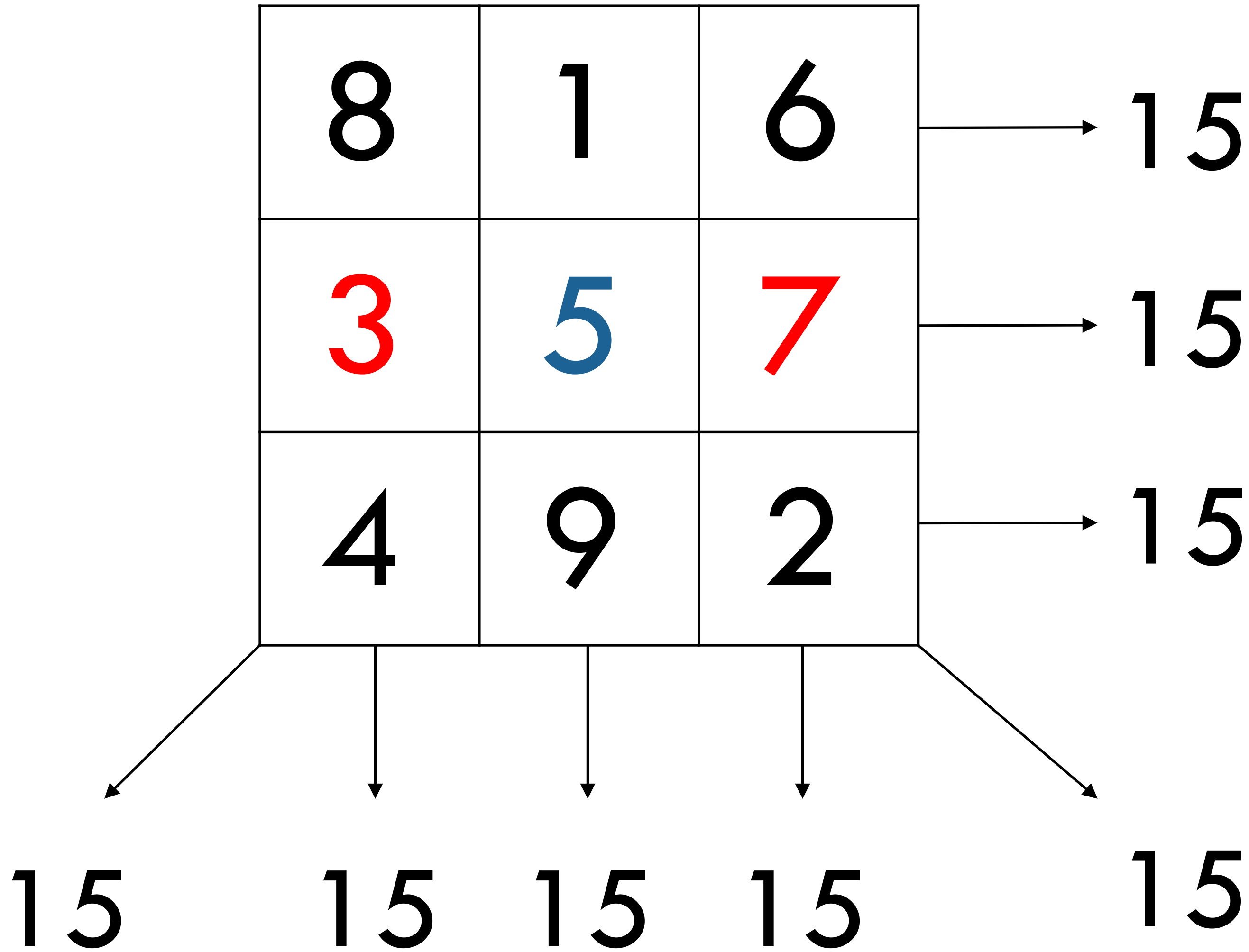
weil $37 \cdot 27 = 999$

$$\frac{1}{27} = 0{,}037037037\ \ldots$$

Primzahlparadies

311537	711533	335117	735113
313997	713993	399317	799313
316577	716573	375617	775613
331217	731213	312137	712133
334637	734633	336437	736433
396437	796433	334697	734693

Die blauen Zahlen (ohne die roten Ziffern sind prim) und mit den roten Ziffern auch.



Magisches 3x3-Quadrat

Magisches 3x3-Quadrat

834
159
672
1665

816
357
492
1665

8	1	6
3	5	7
4	9	2

618
753
294
1665

438
951
276
1665

und 1665 teilbar durch 37

nämlich $1665 = 37 \cdot 45$

$$816^2$$
$$357^2$$
$$\underline{492^2}$$
$$\underline{1035369}$$

8	1	6
3	5	7
4	9	2

$$834^2$$
$$159^2$$
$$\underline{672^2}$$
$$\underline{1035369}$$

$$618^2$$
$$753^2$$
$$\underline{294^2}$$
$$\underline{1035369}$$

Erstaunlich, dass auch die Quadratsummen gleich sind!

$$
\begin{array}{cc}
86^2 & 68^2 \\
37^2 & 73^2 \\
42^2 & 24^2 \\
\hline
\multicolumn{2}{c}{10529}
\end{array}
$$

8	1	6
3	5	7
4	9	2

$$
\begin{array}{cc}
84^2 & 48^2 \\
19^2 & 91^2 \\
62^2 & 26^2 \\
\hline
\multicolumn{2}{c}{11261}
\end{array}
$$

Auch die gestürzten zweistelligen Quadratsummen sind jeweils gleich

1.Beispiel:

37 x 14 = 518

851 = 23 x 37

2.Beispiel:

37 x 2018 = 74666 => 7466 => 8066 = 218 x 37

6

Anleitung:

Multipliziere 37 mit einer beliebigen Zahl – entferne vom Ergebnis die Einerstelle e.
Addiere zur übrig bleibenden Zahl (ohne Einerstelle) das 100-fache von e.
Diese neu entstandene Zahl ist stets wieder durch 37 teilbar.

37 41 43 47 53 59 61 67 71 **73** 79 83 89 97 101 103

37	67	83	89	276
97	79	47	53	276
41	71	103	61	276
101	59	43	73	276
276	276	276	276	

Erstaunlich, dass alle Primzahlen von 37 bis 103 so in den 4x4-Raster mit konstanten Zeilen- und Spaltensummen deponiert werden können.

1-2-3

$$37 = 1^{2\cdot 3} + (1\cdot 2\cdot 3)^2$$

$$73 = (1\cdot 3)^2 + (1\cdot 2^3)^2$$

37 31 29 23 19 17 13 11 7 5 3 2

$$2^{37} + 3^{31} + 5^{29} + 7^{23} + 11^{19} + 13^{17} + 37^{2} + 31^{3} + 29^{5} + 23^{7} + 19^{11} + 17^{13}$$ ist prim.

Bei diesen Potenzen sind alle Basiszahlen Primzahlen von 2 bis 37 und die Hochzahlen gegenläufig von 37 bis 2. Die Summe ist prim!

2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37

$$2^{3} + 5^{7} + 11^{13} + 17^{19} + 23^{29} + 31^{37}$$ ist prim.

Hier werden aus den Primzahlen von 2 bis 37 fortlaufend Potenzen gebildet und die Summe ist ebenfalls prim.

Primzahlmuster

765 483**37**
765 684 483**37**
765 684684 483**37**
765 684684684 483**37**
765 684684684684 483**37**
765 684684684684684 483**37**
765 684684684684684684 483**37**
765 684684684684684684684 483**37**
765 684684684684684684684684 483**37**
765 684684684684684684684684684 483**37**

68 6337**37**
68 **210** 6337**37**
68 210210 6337**37**
68 210210210 6337**37**
68 210210210210 6337**37**
68 210210210210210 6337**37**
68 210210210210210210 6337**37**
68 210210210210210210210 6337**37**
68 210210210210210210210210 6337**37**

Primzahlen sind (zum Leidwesen der Mathematiker) ungeordnet, unsystematisch und scheinen zufällig daher zu purzeln.
Ein Mathematiker wünschte sich lieber eine Formel, um Primzahlen generieren zu können – dem ist aber nicht so.
Die beiden oberen Startprimzahlen sind nun insofern erstaunlich, weil man durch wiederholtes Einfügen
von gleichen Zahlen quasi systematisch zu Primzahlen gelangt – ABER nicht beliebig oft!
LINKS: Nach 9 Schritten ist Schluss

RECHTS: nach 8 Schritten ist Schluss

Startzahl: 17

$1^2+7^2 = 50 \Rightarrow 5^2+0^2 = 25 \Rightarrow 2^2+5^2 = 29 \Rightarrow 2^2+9^2 = 85 \Rightarrow$

$\Rightarrow 8^2+5^2 = 89 \Rightarrow 8^2+9^2 = 145 \Rightarrow 1^2+4^2+5^2 = 42 \Rightarrow$

$\Rightarrow 4^2+2^2 = 20 \Rightarrow 2^2+0^2 = 4 \Rightarrow 4^2 = 16 \Rightarrow 1^2+6^2 = \mathbf{37}$

Startzahl: 18

$1^2+8^2 = 65 \Rightarrow 6^2+5^2 = 61 \Rightarrow 6^2 + 1^2 = \mathbf{37}$

Dieses Spiel funktioniert mit jeder beliebigen Zahl z.B. auch mit 2018 – man landet stets bei 37.
AUSNAHME: bei 1, 10,100, etc. endet die Sache natürlich bei 1.

$9 \cdot 37$

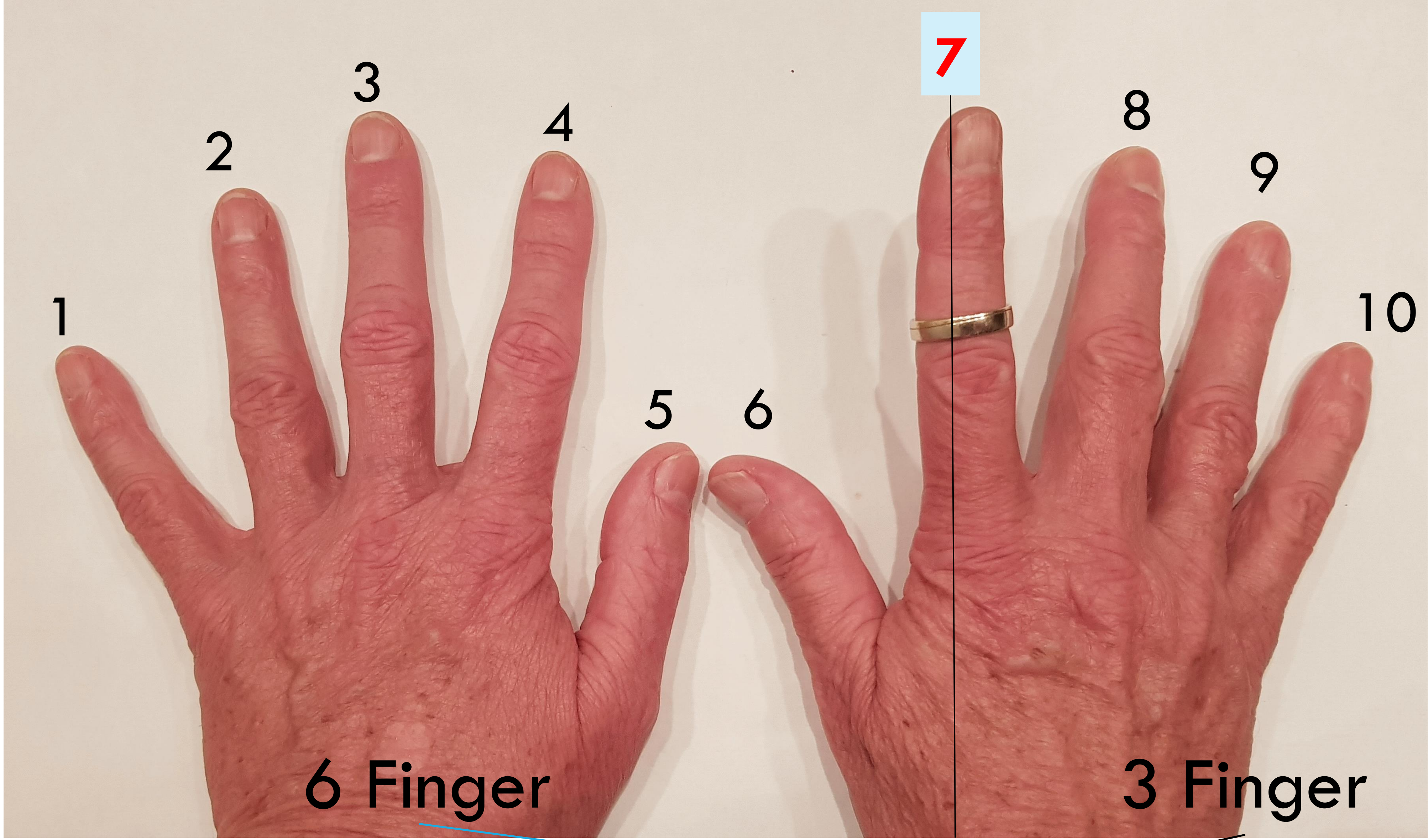
$37 \cdot 9$

1	9	·	37
~~0~~	~~4~~		~~74~~
~~0~~	~~2~~		~~148~~
1	1		296
			333

1	37	·	9
~~0~~	~~18~~		~~18~~
1	9		36
~~0~~	~~4~~		~~72~~
~~0~~	~~2~~		~~144~~
1	1		288
			333

Anleitung:

Die erste Zahl wird sukzessive halbiert (bis 1) – der allfällige Rest steht links (in grau)
Die zweite Zahl wird mit jedem Schritt verdoppelt. Dann werden jene Zeilen gestrichen, wo der Rest 0 war und die Summe der rechts verbliebenen Zahlen liefert das Produkt.
Das es vertauscht auch funktioniert zeigt die rechte Rechensäule.



In Gedanken werden die Finger wie oben durchnummeriert.
Möchte man nun eine beliebige Ziffer (1 bis 10) mit 9 multiplizieren, dann hebt man den entsprechenden Finger und hat links die Zahnerstelle und rechts die Einerstelle.

Hier mit der Ziffer 7 demonstriert!

7 mal 9 ist **63**