

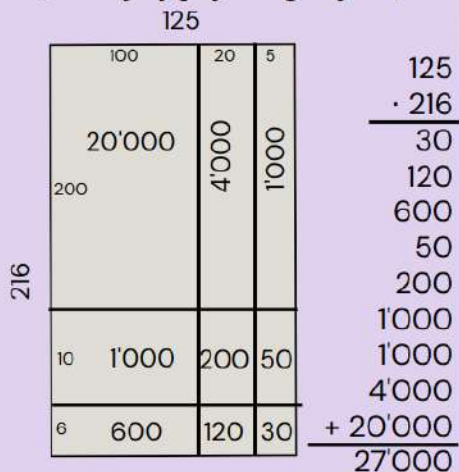
Prawdziwa Matematyka™

ROZUMOWANIE MULTIPLIKATYWNE

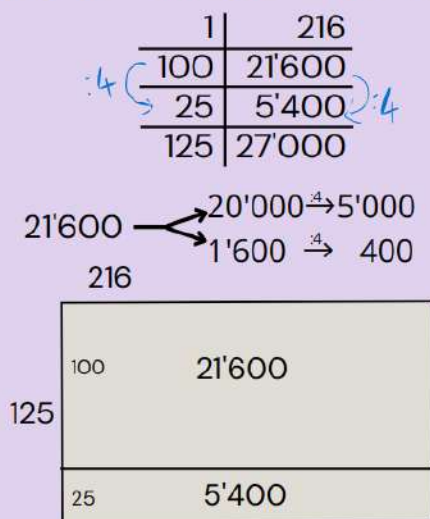
NAJBARDZIEJ EFEKTYWNE
STRATEGIE MNOŻENIA

Zofia Zielińska-Kolasińska

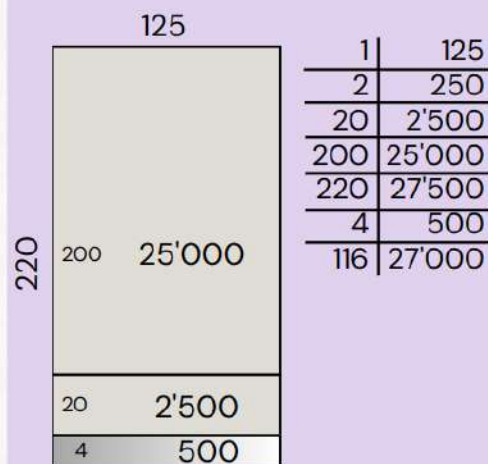
Iloczyn częściowy (tradycyjny algorytm)



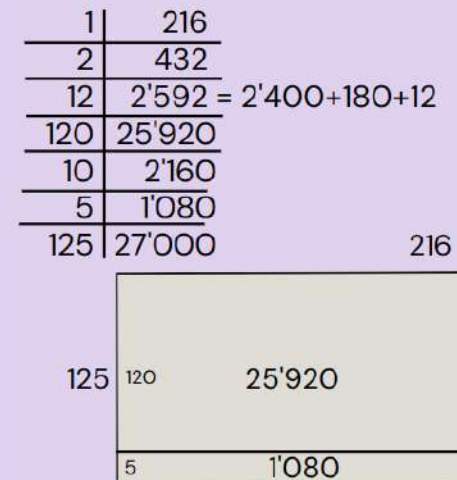
Sprytne iloczyny częściowe



Sprytne iloczyny częściowe (z nadmiarem)

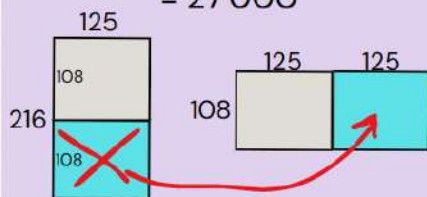


Sprytne iloczyny częściowe (5 to połowa 10)



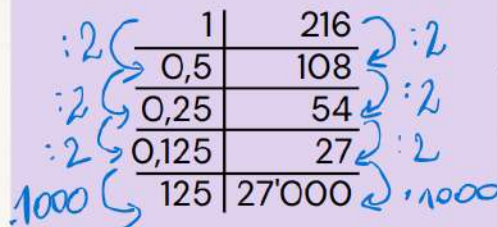
Podwajanie

$$\begin{aligned}
 125 \cdot 216 &= 216 \cdot 125 \\
 &= (216 : 2) \cdot (125 \cdot 2) \\
 &= 108 \cdot 250 \\
 &= (108 : 2) \cdot (250 \cdot 2) \\
 &= 54 \cdot 500 \\
 &= (54 : 2) \cdot (500 \cdot 2) \\
 &= 27 \cdot 1'000 \\
 &= 27'000
 \end{aligned}$$

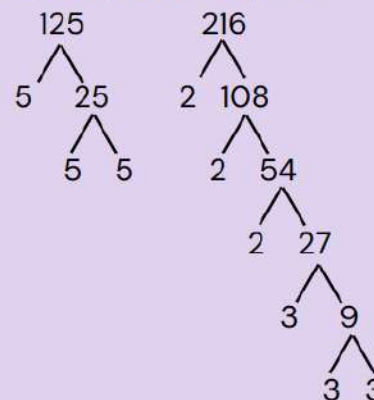


Ułamek

$$\begin{aligned}
 0,125 &= \frac{1}{8} \\
 0,125 \cdot 216 &= \frac{1}{8} \cdot 216
 \end{aligned}$$



Rozkład na czynniki



$$\begin{aligned}
 125 \cdot 216 &= 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \\
 &= (5 \cdot 2)^3 \cdot 3^3 = 10^3 \cdot 3^3 \\
 &= 1'000 \cdot 27 = 27'000
 \end{aligned}$$

Zadanie 1

$$125 \cdot 216 \approx 25'000$$

**Prawdziwa
Matematyka**

prawdziwamatematyka.pl

Iloczyny częściowe (tradycyjny algorytm)

	37,5			37,5
	30	7	0,5	· 3,84
3	90	21	1,5	0,02
				0,28
0,8	24	5,6	0,4	1,20
				0,40
0,04	1,2	0,28	0,02	5,60
				24,00
				1,50
				21,00
				+ 90,00
				144,00

$0,04 \cdot 0,5 = \frac{1}{2} \cdot 0,04 = 0,02$
 $8 \cdot 7 = 56$
 $0,8 \cdot 7 = 5,6$
 $8 \cdot 3 = 24$
 $8 \cdot 30 = 240$
 $0,8 \cdot 30 = 24$

Sprytne iloczyny częściowe

1	3,84	
10	38,4	18 \rightarrow 9
5	19,2	1,2 \rightarrow 0,6
35	134,4	
2,5	9,6	
37,5	144,0	3,84

$7 \cdot 19,2 = 19,2 \cdot 7$
 $= 20 \cdot 7 - 0,8 \cdot 7$
 $= 140 - 5,6 = 134,4$

Sprytne iloczyny częściowe (z nadmiarem)

1	3,84
2	7,68
4	15,36
40	153,6
0,25	0,96
2,5	9,6
37,5	144,00

$153,6 - 9,6$
 $+0,4 \quad +0,4$ („stała różnica”)
 $154 - 10 = 144$

$3,84 \rightarrow 3 \cdot 1 \xrightarrow{:4} 3 \cdot 0,25 = 0,75$
 $0,84 \xrightarrow{:4} 0,21$

Sprytne iloczyny częściowe (5 to połowa 10)

1	3,84
2	7,68
4	15,36
8	30,72
16	61,44
32	122,88
10	38,4
5	19,2
0,5	1,92
37,5	144,00

Podwajanie

$$\begin{aligned}
 3,84 \cdot 37,5 &= (3,84 : 2) \cdot (37,5 \cdot 2) \\
 &= (1,92 + 0,42) \cdot 75 \\
 &= 1,92 \cdot 75 \\
 &= (1,92 : 2) \cdot (75 \cdot 2) \\
 &= (0,96 + 0,46) \cdot 150 \\
 &= 0,96 \cdot 150 \\
 &= (0,96 : 2) \cdot (150 \cdot 2) \\
 &= 0,48 \cdot 300 \\
 &= (0,48 : 2) \cdot (300 \cdot 2) \\
 &= 0,24 \cdot 600 \\
 &= (0,24 : 2) \cdot (600 \cdot 2) \\
 &= 0,12 \cdot 1200 \\
 &= 12 \cdot 12 \\
 &= 144
 \end{aligned}$$

Ułamek

1	3,84	0,75 = $\frac{3}{4}$
0,5	1,92	
0,25	0,96	$3 \cdot 0,96 = 3 \cdot (1 - 0,04)$
0,75	2,88	$= 3 \cdot 1 - 3 \cdot 0,04$
7,5	28,8	$= 3 - 0,12 = 2,88$
3	11,52	$3 \cdot 3,84 = 3 \cdot (4 - 0,16)$
30	115,2	$= 3 \cdot 4 - 3 \cdot 0,16$
37,5	144	$= 12 - 0,48 = 11,52$

$3,84 \rightarrow 3 \xrightarrow{:2} 1,5$
 $0,84 \xrightarrow{:2} 0,42$
 $1,92 \rightarrow 1 \xrightarrow{:2} 0,5$
 $0,92 \xrightarrow{:2} 0,46$

Rozkład na czynniki

$375 = 3 \cdot 5^3$
 $384 = 2^7 \cdot 3$
 $375 \cdot 384 = 3 \cdot 5^3 \cdot 2^3 \cdot 2^4 \cdot 3$
 $= 9 \cdot 1'000 \cdot 16$
 $= 9 \cdot 16 \cdot 1'000$
 $= (10 \cdot 16 - 16) \cdot 1'000$
 $= 144 \cdot 1'000$

$37,5 \cdot 384 = 144 \cdot 100$
 $37,5 \cdot 3,84 = 144$

Zadanie 2

3,84 · 37,5

Oszacowanie:

$$\begin{aligned}
 3,84 \cdot 37,5 &\approx 4 \cdot 38 \\
 &= 120 + 32 \\
 &= 152
 \end{aligned}$$

Prawdziwa Matematyka

prawdziwamatematyka.pl