

### DZIAŁANIA NA LICZBACH I WYRAŻENIACH

**Operacje** **Wzrost** **Definicja i własności**

**Dodawanie**  $a + b = c$   $a + b + c = d$  - własności dodawania  
 $a + (b + c) = (a + b) + c$  - łączność dodawania  
 $a + 0 = 0 + a = a$  - własność zerowa  
 $a + (-a) = (-a) + a = 0$  - własność przeciwności

**Mnożenie**  $a \cdot b = c$   $a \cdot b \cdot c = d$  - własności mnożenia  
 $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$  - łączność mnożenia  
 $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$  - własność jedynki  
 $a \cdot (-a) = (-a) \cdot a = 0$  - własność przeciwności

**Wyrażenia**  $a + b = c$   $a \cdot b = c$   $a : b = c$  - własności wyrażenia

**Składowe**  $a + b = c$   $a \cdot b = c$   $a : b = c$  - własności składowe

**Własności**  $a + b = c$   $a \cdot b = c$   $a : b = c$  - własności

**Cechy podzielności liczb naturalnych**

1. Liczba jest podzielna przez 1.
2. Liczba jest podzielna przez 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100.
3. Liczba jest podzielna przez 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48, 51, 54, 57, 60, 63, 66, 69, 72, 75, 78, 81, 84, 87, 90, 93, 96, 99.
4. Liczba jest podzielna przez 5, 10, 20, 25, 50.
5. Liczba jest podzielna przez 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84, 91, 98.
6. Liczba jest podzielna przez 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96.
7. Liczba jest podzielna przez 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99.
8. Liczba jest podzielna przez 13, 26, 39, 52, 65, 78, 91, 104.
9. Liczba jest podzielna przez 17, 34, 51, 68, 85, 102.
10. Liczba jest podzielna przez 19, 38, 57, 76, 95, 114.
11. Liczba jest podzielna przez 23, 46, 69, 92, 115, 138.
12. Liczba jest podzielna przez 29, 58, 87, 116, 145, 174, 203, 232, 261, 290, 319, 348, 377, 406, 435, 464, 493, 522, 551, 580, 609, 638, 667, 696, 725, 754, 783, 812, 841, 870, 899, 928, 957, 986, 1015, 1044, 1073, 1102, 1131, 1160, 1189, 1218, 1247, 1276, 1305, 1334, 1363, 1392, 1421, 1450, 1479, 1508, 1537, 1566, 1595, 1624, 1653, 1682, 1711, 1740, 1769, 1798, 1827, 1856, 1885, 1914, 1943, 1972, 2001, 2030, 2059, 2088, 2117, 2146, 2175, 2204, 2233, 2262, 2291, 2320, 2349, 2378, 2407, 2436, 2465, 2494, 2523, 2552, 2581, 2610, 2639, 2668, 2697, 2726, 2755, 2784, 2813, 2842, 2871, 2900, 2929, 2958, 2987, 3016, 3045, 3074, 3103, 3132, 3161, 3190, 3219, 3248, 3277, 3306, 3335, 3364, 3393, 3422, 3451, 3480, 3509, 3538, 3567, 3596, 3625, 3654, 3683, 3712, 3741, 3770, 3799, 3828, 3857, 3886, 3915, 3944, 3973, 4002, 4031, 4060, 4089, 4118, 4147, 4176, 4205, 4234, 4263, 4292, 4321, 4350, 4379, 4408, 4437, 4466, 4495, 4524, 4553, 4582, 4611, 4640, 4669, 4698, 4727, 4756, 4785, 4814, 4843, 4872, 4901, 4930, 4959, 4988, 5017, 5046, 5075, 5104, 5133, 5162, 5191, 5220, 5249, 5278, 5307, 5336, 5365, 5394, 5423, 5452, 5481, 5510, 5539, 5568, 5597, 5626, 5655, 5684, 5713, 5742, 5771, 5800, 5829, 5858, 5887, 5916, 5945, 5974, 6003, 6032, 6061, 6090, 6119, 6148, 6177, 6206, 6235, 6264, 6293, 6322, 6351, 6380, 6409, 6438, 6467, 6496, 6525, 6554, 6583, 6612, 6641, 6670, 6699, 6728, 6757, 6786, 6815, 6844, 6873, 6902, 6931, 6960, 6989, 7018, 7047, 7076, 7105, 7134, 7163, 7192, 7221, 7250, 7279, 7308, 7337, 7366, 7395, 7424, 7453, 7482, 7511, 7540, 7569, 7598, 7627, 7656, 7685, 7714, 7743, 7772, 7801, 7830, 7859, 7888, 7917, 7946, 7975, 8004, 8033, 8062, 8091, 8120, 8149, 8178, 8207, 8236, 8265, 8294, 8323, 8352, 8381, 8410, 8439, 8468, 8497, 8526, 8555, 8584, 8613, 8642, 8671, 8700, 8729, 8758, 8787, 8816, 8845, 8874, 8903, 8932, 8961, 8990, 9019, 9048, 9077, 9106, 9135, 9164, 9193, 9222, 9251, 9280, 9309, 9338, 9367, 9396, 9425, 9454, 9483, 9512, 9541, 9570, 9599, 9628, 9657, 9686, 9715, 9744, 9773, 9802, 9831, 9860, 9889, 9918, 9947, 9976, 10005.

### POLA I OBWODY FIGUR PŁASKICH

**P** - pole figury **Ob** - obwód figury **d** - przekątna **h** - wysokość

**Trójkąt**  
 $P = \frac{1}{2} a \cdot h$   
 $Ob = a + b + c$

**Trapez**  
 $P = \frac{1}{2} (a + b) \cdot h$   
 $Ob = a + b + c + d$

**Kwadrat**  
 $P = a^2$   
 $Ob = 4 \cdot a$   
 $d = a \cdot \sqrt{2}$

**Prostokąt**  
 $P = a \cdot b$   
 $Ob = 2a + 2b$

**Równoległokąt**  
 $P = a \cdot h$   
 $Ob = 2a + 2b$

**Romb**  
 $P = \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2$   
 $Ob = 4 \cdot a$

### TWIERDZENIE PITAGORASA

$a^2 + b^2 = c^2$

**Pole**  $P_1 + P_2 = P_3$

**Obwód**  $Ob_1 + Ob_2 = Ob_3$

### POTĘGOWANIE

$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$   $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$   $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$

**Wzrost** **Definicja i własności**

**Operacje**  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$   $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$   $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$

**Własności**  $a^0 = 1$   $a^1 = a$   $a^{-1} = \frac{1}{a}$   $a^{-2} = \frac{1}{a^2}$

**Pierwiastkowanie**  
 $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$   $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$   $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$

### FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE

**FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE W TRÓJKĄCIE PROSTOKĄTNYM**

**FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE DŁUGIEGO KĄTA**

**Wzrost** **Definicja i własności**

**Operacje**  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$   $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$   $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$

**Własności**  $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$   $\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$

### TABLICZKA MNOŻENIA

**FUNKCJE MNOŻENIA**

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
2	4	6	8	10
3	6	9	12	15
4	8	12	16	20
5	10	15	20	25
6	12	18	24	30
7	14	21	28	35
8	16	24	32	40
9	18	27	36	45
10	20	30	40	50

### ZBIORY - POJĘCIA I DEFINICJE

**Wzrost** **Definicja i własności**

**Operacje**  $A \cup B$   $A \cap B$   $A \setminus B$   $A \oplus B$

**Własności**  $A \cup A = A$   $A \cap A = A$   $A \cup \emptyset = A$   $A \cap \emptyset = \emptyset$

### CZWOROKĄTY

**Wzrost** **Definicja i własności**

**Operacje**  $P = a \cdot b$   $Ob = 2a + 2b$

**Własności**  $\sum \alpha = 360^\circ$   $\sum \beta = 360^\circ$

### TRÓJKĄTY

**Wzrost** **Definicja i własności**

**Operacje**  $P = \frac{1}{2} a \cdot h$   $Ob = a + b + c$

**Własności**  $\sum \alpha = 180^\circ$   $\sum \beta = 180^\circ$

Plansze

Plansza dydaktyczna foliowana jednostronnie, drukowana na papierze kredowym 250 g wykończona aluminiową listwą z zawieszką. Wymiary 70 x 100 cm

	Indeks	Cena
Działania na liczbach i wyrażeniach	SE2915	39,90 zł
Pola i obwody figur płaskich	SE2933	39,90 zł
Twierdzenie Pitagorasa	SE2930	39,90 zł
Potęgowanie i pierwiastkowanie	SE2918	39,90 zł
Funkcje trygonometryczne	SE2925	39,90 zł
Tabliczka mnożenia	SE1485	39,90 zł
Zbiory - pojęcia i definicje	SE2914	39,90 zł
Trójkąty	SE2929	39,90 zł
Czworokąty	SE2931	39,90 zł