

KWADRATY MAGICZNE

4	9	2
3	5	7
8	1	6

ać podtytuł

16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

KWADRATY MAGICZNE to liczby tak ułożone, że suma każdej kolumny i rzędu jest równa tej samej liczbie. Składają się one z czterech lub więcej pól. Najpopularniejsze mają 9 lub 16 pól. W wieku XV zainteresowanie tymi łamigłówkami rozpowszechniło się z Chin do Europy. Kwadraty magiczne nie mają żadnego zastosowania naukowego, ich układanie jest rodzajem rozrywki matematycznej.

2	7	6
9	5	1
4	3	8

KWADRAT MAGICZNY

z matematycznego punktu widzenia to macierz kwadratowa, w której suma liczb w kolumnach wierszach i obu przekątnych jest taka sama. Taka suma jest nazywana sumą magiczną. Kwadratów magicznych jest nieskończenie wiele.

2	7	6	→ 15
9	5	1	→ 15
4	3	8	→ 15

15 ← 15 ↓ 15 ↓ 15 ↓ 15

Klasy aby dodać tytuł

= 15	= 15	= 15	= 15
4	9	2	= 15
3	5	7	= 15
8	1	6	= 15

34 ←	16	3	2	13
34 ←	5	10	11	8
34 ←	9	6	7	12
34 ←	4	15	14	1

34	34	34	34
----	----	----	----

34	34	34	34	34	34
----	----	----	----	----	----

Trochę historii

- Kwadraty magiczne to jedna z najstarszych łamigłówek na świecie. Podłoże historyczne kwadratów magicznych sięga czasów starożytnych. Odkrył go ok. 2800 roku chiński filozof Lo Shu, jego kwadrat składa się z dziewięciu pól z wpisanymi liczbami od 1 do 9.
- Kolejny etap rozwoju kwadratów magicznych rozpoczął się w Indiach, gdyż to właśnie tam został odkryty magiczny kwadrat rzędu czwartego.
- Żydowski badacz pisma także stworzył na swój użytek magiczny kwadrat. W odróżnieniu od chińskiego, zbudowany był wyłącznie z nieparzystych liczb, a ich literowe odpowiedniki miały składać się na imię Boga.
- Islamaczy i Arabowie używali do przepowiedni oraz astrologii. To właśnie Islamscy matematycy wprowadzili po raz pierwszy, prostą zasadę tworzenia kwadratów magicznych.
- Od tego czasu magiczne kwadraty były rozważane w relacjach w stosunku do religii, planet, Słońca i sztuki. W przeszłości stały się bardzo ważne np. dla kultury afrykańskiej miały znaczenie duchowe. Wypisywali je sobie na ubraniach, maskach, przedmiotach religijnych oraz na budynkach. Do dziś można spotkać amulety chińskie z kwadratami magicznymi, na których zamiast liczb są odpowiednie ilości nakłuć lub wydrzeń. W Europie upowszechnił je w początkach XV wieku Grek Moscopulos.

Wzór na sumę magiczną

Najłatwiej zaobserwować sumy magiczne dodając liczby po przekątnej zawierającej liczbę 1. Bardzo szybko zauważymy, że suma magiczna dla kwadratu 3 na 3 to 15, dla 4 na 4 - 34, 5 na 5 - 65, 6 na 6 - 111 itd.

- Zależność można zapisać wzorem. Jeżeli kwadrat magiczny ma rozmiar n na n , to sumę magiczną można zapisać jako:

$$s = \frac{n(n^2 + 1)}{2}$$

- Sprawdźmy więc dla $n=5$

$$s_5 = \frac{5(5^2 + 1)}{2} = 65$$

Cechy kwadratu magicznego

- Jeżeli zwiększymy lub zmniejszymy każdy składnik, jaki zawiera kwadrat magiczny, o pewną liczbę to nadal pozostanie on magiczny.
- Jeśli wszystkie składniki w kwadracie podzielimy lub pomnożymy przez jakąś liczbę to kwadrat wciąż będzie magiczny.
- Z dwóch tablic możemy otrzymać trzecia, jeśli zsumujemy elementy stojące w analogicznych polach

Podział 1

1. Kwadrat półmagiczny, to taki w którym suma liczb w każdym wierszu i każdej kolumnie jest taka sama, ale sumy liczb w przekątnych są różne.
2. Brzegowy kwadrat magiczny, wyróżnia się tym, że jeśli usuniemy boczne kolumny i wiersze (brzezi/boki) to kwadrat nadal będzie magiczny, lecz będą inne sumy niż wcześniej.

4	5	6	43	39	38	40
49	15	16	33	30	31	1
48	37	22	27	26	13	2
47	36	29	25	21	14	3
8	18	24	23	28	32	42
9	19	34	17	20	35	41
10	45	44	7	11	12	42

3. Symetryczny kwadrat magiczny charakteryzuje się tym, że jeśli poprzestawiamy jego kolumny oraz wiersze leżące symetrycznie względem środka kwadratu, to pozostanie on nadal magiczny.
4. Zerowy kwadrat magiczny, to taki w którym sumy kolumn i wierszy wynoszą 0. Warto zaznaczyć że liczby w kwadracie to liczby ujemne.

5. Kwadrat magiczny mnożenia, to kwadrat w której iloczyn elementów z każdej kolumny, z każdego wiersza i z obu przekątnych daje tę samą stałą.

432	6	18	16
4	72	24	108
8	36	12	216
54	48	144	2

6. Kwadrat magiczny dodawanie-mnożenie, odznacza się tym, iż zarówno suma jak i iloczyn elementów z każdego wiersza, z każdej kolumny i z obu przekątnych jest taka sama.

162	207	51	26	133	120	116	25
105	152	100	29	138	243	39	34
92	27	91	136	45	38	150	261
57	30	174	225	108	23	119	104
58	75	171	90	17	52	216	161
13	68	184	189	50	87	135	114
200	203	15	76	117	102	46	81
153	78	54	69	232	175	19	60

Podział 2

Kwadraty magiczne można także podzielić ze względu na postęp, w jakim idą liczby :

❖ **Arytmetyczne**

❖ **Geograficzne**

Podział 3

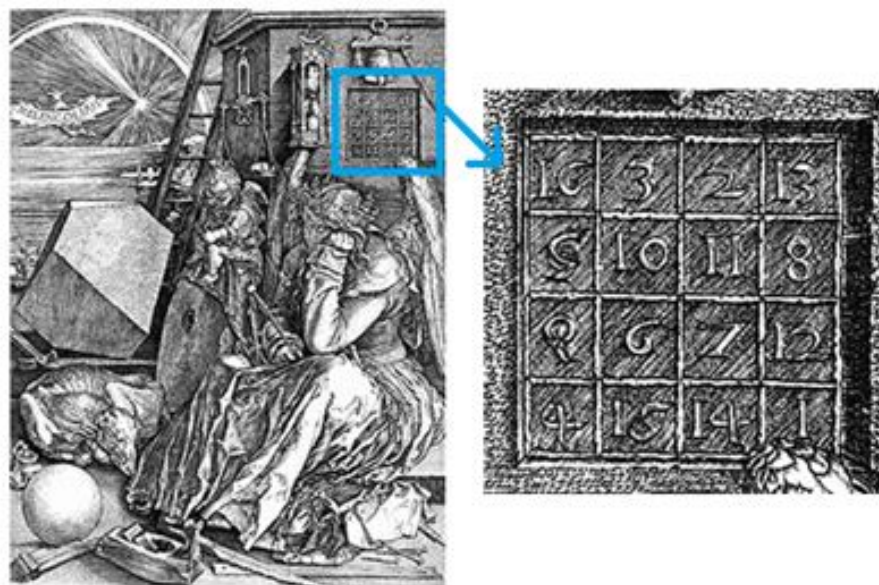
Kwadraty są też dzielone ze względu na podział w zależności od rzędu kwadratu :

❖ **Parzyste, np. 2x2, 6x6, 18x18**

❖ **Nieparzyste, np. 3x3, 7x7, 15x15**

„Sławne” kwadraty magiczne

- Najbardziej znanym kwadratem magicznym jest najprawdopodobniej ten kwadrat, który został umieszczony w miedziorycie przez Albrechta Dürera:



- Kolejnym znanym kwadratem magicznym jest kwadrat zamieszczony przy rzeźbie na zachodniej fasadzie Pasji Sagrada Familia w Barcelonie. Ma on wymiary 4×4 , a jego sumą magiczną jest liczba 33, czyli wiek Pana Jezusa w czasie męki.



1	14	14	4
11	7	6	9
8	10	10	5
13	2	3	15



- Ciekawy i niezwykle kwadrat magiczny znajdziemy w ogrodzie sztuki The Eaton Fine Art Gallery w Palm Beach na Florydzie. Jego twórcą jest Patrick Ireland. Rzeźba składa się z 9 słupków, z których każdy, zbudowany jest z określonej ilości bloków. Ilości tych bloków odpowiadają pewnym liczbom, których suma w każdym rzędzie i na przekątnej jest równa 30.



Dziękuję za uwagę,

Julia Szymiczek, kl. II d

Bibliografia

- <http://www.math.edu.pl/kwadrat-magiczny>
- http://matematykainnegowymiaru.pl/open/lekcje.php?mode=pokaz&i_d=62
- <http://slideplayer.pl/slide/846805/>
- [https://pl.wikipedia.org/wiki/Kwadrat_magiczny_\(matematyka\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Kwadrat_magiczny_(matematyka))