

MATEMATYKA JEST CIEKAWA

Rok 2, Numer 1

Data wydania wrzesień 2019

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 1



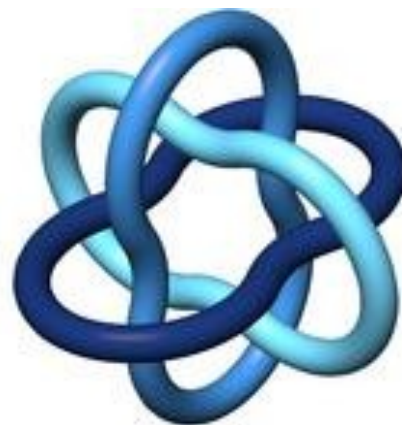
Pierścienie Boromeuszy

Nazwa „Pierścienie Boromeuszy” pochodzi od herbu rodziny Boromeuszy żyjącej we Włoszech w czasach renesansu, rodu, który przetrwał do dnia dzisiejszego. Pierścienie te to trzy zaplecione okręgi, które występują w herbie Boromeuszy. Okręgi te mają niezwykłą własność – wszystkie trzy ogniwa są związane ze sobą, ale dowolne dwa nie są z sobą związane. Węzeł boromejski był używany w religii i sztuce jako symbol jedności, symbol Trójcy Świętej.

W 2006 roku Międzynarodowa Unia Matematyczna zdecydowała

się na zmianę loga na to oparte na pierścieniach Boromeusza.

W matematyce zajmujemy się węzłami i splotami. Węzeł to odpowiednio zdeformowany okrąg (okrąg można wyginać, rozciągać a nawet rozcinać po czym związać i skleić). Splot otrzymujemy wtedy, gdy połączymy z sobą kilka węzłów. Pojedyncze elementy splotu nazywamy ogniwami. Matematyka próbuje klasyfikować i badać węzły i sploty, podając ich często zaskakujące własności.



AK



W tym numerze:

Pierścienie Boromeuszy	1
Googol	2
Przybij piątkę	4
Liczba	6
Napoleon Bonaparte i matematyka	8



Googol to nazwa ogromnej liczby 10^{100} , patrząc oczami fizyki i chemii, jest prawie liczbą nieskończoną, gdyż szacowana liczba atomów we Wszechświecie to 10^{80} . Nazwę dla tej olbrzymiej liczby podał dziesięcioletni chłopiec - Milton Sirotta, siostrzeniec amerykańskiego matematyka Edwarda Kasnera, a została ogłoszona w książce „Matematyka i wyobraźnia” (wydana w 1940 r.). Nazwa googol kojarzy się najczęściej z wyszukiwarką Google. Twórcy tej wyszukiwarki poszukiwali dla niej najlepszej nazwy i najlepiej związanej z dużymi liczbami i tak padło na 10^{100} , ale Sean Anderson zapisując nazwę przy rejestracji, popełnił błąd i zapisał Google.com i tak już pozostało.

Jednak jak coś zostanie stworzone, to dążymy do tego, aby stworzyć coś jeszcze większego, bardziej ciekawego i tak było z liczbą googol. Edward Kasner zaproponował następną wielką liczbę: googolplex czyli 10^{googol} a więc jedynki z 10^{100} zerami. Liczba jest tak olbrzymia, że gdyby chcieć ją zapisać, używając jednopunktowego fontu (1 punkt to 0,353 mm) dla zera, to zapis będzie miał około $3,5 \cdot 10^{96}$ metrów, dla porównania średnica obserwowalnego Wszechświata to około $8,8 \cdot 10^{26}$ metrów (93 miliardy lat świetlnych). Używając innego przykładu związanego z czasem zapisu, to gdybyśmy założyli, że w ciągu 1 sekundy zapiszemy dwie cyfry, to zapisanie googolplex zajęłoby $1,51 \cdot 10^{92}$ lat. Ale to i tak nic w porównaniu z nieskończonością.

Zachęcam Was do dalszej zabawy w tworzenie następnych olbrzymich liczb np. takich jak $10^{\text{googolplex}}$ i nadawania im nazw. Świat czeka na coś nowego, ciekawego, nietuzinkowego, może to o Was będzie się pisać w encyklopediach, jak o tym dziesięcioletnim chłopcu Miltonie Sirotta.

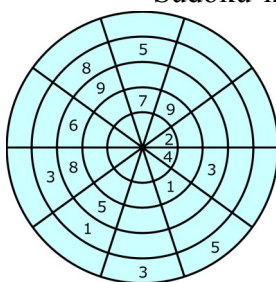
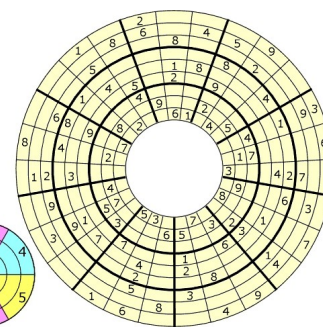
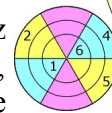
AK



Koliste sudoku

Koliste sudoku

Klasyczne sudoku to kwadratowy diagram z dziewięcioma wierszami oraz z dziewięcioma kolumnami, które podzielone są na dziewięć małych kwadratów. We wszystkie pola należy wpisać cyfry od 1 do 9, pamiętając o tym, że dana cyfra w każdym wierszu, w każdej kolumnie i każdym małym kwadracie 3×3 może pojawić się tylko raz.



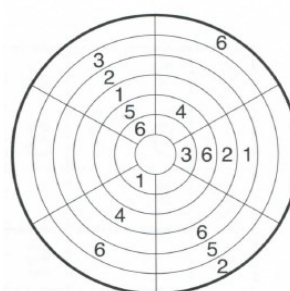
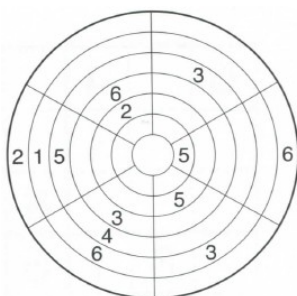
Sudoku koliste to odmiana sudoku klasycznego. Cyfry od 1 do 6 wpisuje się w koło, przy czym w każdym pierścieniu oraz we wszystkich segmentach koła (1/6 jego części) dana cyfra może pojawić się tylko raz. To charakterystyczne sudoku stanowiło w latach 2005-2006 łamigłówkową wizytówkę dziennika *The Sunday Telegraph*. To chyba jedyny wariant sudoku, do wymyślenia którego przyznał się matematyk z profesorskim tytułem, Peter Higgins, wykładowca University of Essex, specjalista w dziedzinie struktur algebraicznych.

Proponuję Wam zabawę w rozwiązywanie sudoku, czyli taki mały trening szarych komórek. Zachęcam do rozwiązania tradycyjnego sudoku jak i tego kolistego. Rozwiązanymi diagramami proszę się pochwalić swoim nauczycielom matematyki, zapewne docenią Wasz trud.

		3	4		
				5	1
	1		6		
		1	3		
5	3				
	2		3		

	4	3			
			2	3	
					1
5					
	6	4			
			3	1	

	4				
	3	1	2	6	
		4			
			1		
	6	2	3	4	
				2	



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

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

PRZYBIJ PIĄTKĘ



Nim przybijecie piątkę temu miańczącemu słodziaszkowi obok, kilka słów o liczbie pięć, która jest piątą cyfrą w ciągu Fibonacciego (1, 1, 2, 3, 5, 8, ...).

Liczba 5 oznacza również liczbę planet, które możemy zobaczyć gołym okiem (Merkury, Wenus, Mars, Saturn, Jowisz), oznacza także ilość oceanów. Nasze przeliczanie czasu też jest związane z liczbą 5 poprzez podział tarczy zegara, która jest podzielona na odcinki pięciosekundowe i pięciominutowe, co powoduje, że najkrótsza szkolna przerwa trwa 5 minut.

Pentagon czyli główna baza amerykańskiego Ministerstwa Obrony to „jedna wielka 5” – budynek ma 5 boków (pięciokąt foremny), ma 5 „pierścieni” korytarzy, 5 pięter powyżej ziemi (2 piętra znajdują się poniżej ziemi), budynek nie posiada windy. Wszystkie korytarze mają razem 28 km długości, jednak przejście między dwoma punktami w budynku zajmuje najwyżej 7 minut. Centralny dziedziniec Pentagonu liczy 5 akrów i jest największym w siłach zbrojnych USA otwartym terenem, gdzie obowiązuje zakaz salutowania i noszenia na głowie czapki wojskowej. Budynek ten mimo swojej niewielkiej wysokości mieści 26000 pracowników i jest uważany za najbardziej pojemny biurowiec świata.



Świat muzyki jest związany z liczbą 5. Nuty, tak potrzebne do zapisu melodii i odczytania jej, zapisujemy na pięciolinii, a 1/5 tonu to idealna różnica w nastrojeniu poszczególnych strun skrzypiec: G D A E. Kwintet smyczkowy składa się zazwyczaj z wiolonczeli, altówki, dwojga skrzypiec i fortepianu lub oboju. Kwintet to nie tylko grupa 5 instrumentów, ale może to też być utwór przeznaczony dla pięciu wykonawców. Liczba 5 to często liczba wykonawców w grupach pop.

Jeden z najsłynniejszych utworów wszechczasów to „Piąta symfonia Beethovena” w tonacji C-moll. Utwór ten w czasach II wojny światowej pomógł w promocji kampanii Winstona Churchilla „V for Victory” w Europie. Pierwsze dźwięki były nadawane w radio jako część kampanii propagandowej, a charakterystyczny rytm był traktowany jako symbol oporu przeciw niemieckiej okupacji.



Ten charakterystyczny rytm (wizytówka symfonii – trzy krótkie dźwięki G i długi E z bemolem) w alfabecie Morse'a (3 kropki i kreska) to litera V – rzymska cyfra 5, symbol zwycięstwa – Victorii. Brytyjski oficer Wiktor de Laveleye, emitując z Londynu audycje radiowe apelował do swoich rodaków w okupowanej Belgii, by wszędzie, w widocznych miejscach, malowali symbol zwycięstwa literę „V”. Nie tylko malowano „V”, ale akustyczną wersję pierwszych dźwięków symfonii stosowano w dzwonkach przy drzwiach, klaksonach aut, czy jako sygnał dźwiękowy parowozów. W Polsce tą inicjatywę podjęli chłopcy z „WAWRA – Małego Sabotażu zasypując jednego dnia Warszawę tysiącami liter „V”.

Do 1987 roku uważano, że nasz język potrafi rozpoznać cztery smaki: słodki, słony, kwaśny i gorzki. Piąty smak odkryto po stwierdzeniu istnienia nowych receptorów na języku odpowiedzialnych za wykrywanie ostrego smaku. W dawnej Azji piąty smak był już określany, w Japonii nazywano go „umami” czyli „pikantność”. Termin ten został wymyślony w 1908 roku przez Kikunae Ikedę profesora Cesarskiego Uniwersytetu w Tokio. Ten sam profesor stworzył glutaminian sodu ([E 621](#)).

Piątka występuje w różnych wiarach. Judaizm oparty jest na pięciu księgach zwanych „Torą” lub „Pięcioksięgiem”, czyli: „Księga Rodzaju”, „Wjścia”, „Księga Kapłańska”, „Księga Liczb” i „Księga Powtórzonego Prawa” (pięć ksiąg Starego testamentu). „Tora” („Pięcioksiąg”) jest spisana ręcznie na białym, wykonanym z jagnięcej skóry zwoju zwiniętym na dwóch wałkach. Wałki zwane ejc chaim wykonane są często z cennego drewna, a ich części wystające poza pergamin zdobione rzeźbą i [inkrustacją](#). Przechowywana jest bardzo uroczyście, zwinięta i ubrana w tzw. sukienkę (pokrowiec z jedwabiu lub aksamitu), związana bogato haftowaną wstęgą, ukoronowana. Składana jest w [Aron ha-kodesz](#), specjalnej zasłoniętej szafie w [synagodze](#).



Islam opiera się na 5 filarach wiary czyli złotych zasadach wiary muzułmańskiej (wiara, modlitwa, jałmużna, post, pielgrzymka do Mekki).

W numerologii piątka przypisywana jest wodom i przywódcom z powołania, jest symbolem władzy, dostojności, charyzmy, posłuchu wśród innych, potęgi i majestatu.

Sportowcy znajdują piątkę na fladze olimpijskiej w postaci 5 kół, symbolizujących pięć kontynentów. Projekt został stworzony przez Pierre'a de Coubertina i zaprezentowany na Kongresie Olimpijskim w Paryżu w 1914 roku, a po raz pierwszy zawisła na stadionie podczas igrzysk olimpijskich w Antwerpii w 1920 r. Białe tło flagi symbolizuje przestrzeń, w której współpracują wszyscy sportowcy i ich narody z całego świata.



Liczba

„Daj, o pani, o boska Mnemozyno, pi liczbę, którą też zowią ponętnie Ludolfiną, pamięci przekazać tak, by jej dowolnie oraz szybko do pomocy użyć; gdy się problemu nie da inaczej rozwiązać, pauza – to zastąpić liczbami”. (Witold Rybczyński)

Na matematyce z kołem kojarzymy liczbę π , która występuje przy obliczaniu pola koła jak i przy obliczaniu jego obwodu. Już starożytni rachmistrzowie wiedzieli, że między obwodem koła, a jego średnicą jest stały związek wyrażony liczbą bliską 3. W Starym Testamencie obwód był właśnie trzykrotnością średnicy, a w jednym z najstarszych tekstów matematycznych - papirusie Rhinda (XVII w.p.n.e.) wartość ta była przedstawiana jako $\approx 3,1604...$



Używany obecnie symbol π wprowadzony został w 1706 roku przez Wiliama Jonesa, a spopularyzował go Leonhard Euler używając tego zapisu w dziele „Analiza”. Swą nazwę zawdzięcza pierwszej literze greckiego słowa „peryferia”. Liczba ta nazywana jest również ludolfiną od imienia niemieckiego matematyka Ludolpha van Ceulena, który wraz z żoną na początku XVII w. podał jej przybliżenie z dokładnością 35 miejsc po przecinku, co w tamtych czasach było ogromnym wyczynem.

W III wieku przed Chrystusem Archimedes poszukując wartości liczby π doszedł do

wyniku $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$, używając zapisu dziesiętnego otrzymujemy w przybliżeniu $3,1408 < \pi < 3,1429$ (górne przybliżenie, które jest często używane przy rozwiązywaniu zadań to $\frac{22}{7}$).



Obecnie przybliżenie liczby π wyznacza się za pomocą komputerów, i tak w 2014 roku wyznaczono $13,1 \cdot 10^{12}$ (ponad 13 bilionów) cyfr liczby π , obliczenie to zajęło komputerowi 208 dni. Liczba π jest uznawana za liczbę niewymierną, czyli taką, której nie da się przedstawić w postaci ułamka zwykłego, gdzie licznik i mianownik jest liczbą całkowitą. Rozwinięcie dziesiętne tej liczby nie jest rozwinięciem okresowym, cyfry w rozwinięciu pojawiają się bez określonej regularności i nigdy się nie kończą.

Dzień Ludolfiny czyli Dzień Liczby π przypada 14 marca (skojarzenie z przybliżoną

wartością 3,14) lub 22 lipca (skojarzenie z wartością $\frac{22}{7}$).

W Stanach Zjednoczonych z okazji Dnia π przygotowywane są specjalne ciasta i wcale kształt ciasta nie musi przypominać koła. Po angielsku greckie π wymawia się „paj” natomiast ciasto to „pie” – w wymowie również „paj” i stąd ta tradycja wypieków.

W Stanach Zjednoczonych z okazji Dnia π przygotowywane są specjalne ciasta i wcale kształt ciasta nie musi przypominać koła. Po angielsku greckie π wymawia się „paj” natomiast ciasto to „pie” – w wymowie również „paj” i stąd ta tradycja wypieków.

Matematycy, badając rozwinięcie liczby π , postawili hipotezę, że w rozwinięciu liczby π można znaleźć wszystkie liczby naturalne. Nasza Noblistka Wisława Szymborska zauroczona niezwykłością liczby π napisała wiersz pt. "Liczba pi". Z tego powodu liczby, które mają tę własność, że ich rozwinięcia zawierają wszystkie liczby naturalne, nazywa się niekiedy *liczbami Szymborskiej*. Taką liczbą jest np. 0,1234567891011121314...

Liczba Pi

Podziwu godna liczba Pi

trzy koma jeden cztery jeden.

Wszystkie jej dalsze cyfry też są początkowe

pięć dziewięć dwa, ponieważ nigdy się nie kończy.

Nie pozwala się objąć sześć pięć trzy pięć spojrzeniem,

osiem dziewięć obliczeniem,

siedem dziewięć wyobraźnią,

a nawet trzy dwa trzy osiem żartem, czyli porównaniem

cztery sześć do czegośkolwiek

dwa sześć cztery trzy na świecie.

Najdłuższy ziemski wąż po kilkunastu metrach się urywa.

Podobnie, choć trochę później, czynią węże bajeczne.

Korowód cyfr składających się na liczbę Pi

nie zatrzymuje się na brzegu kartki,

potrafi ciągnąć się po stole, przez powietrze,

przez mur, liść, gniazdo ptasie, chmury, prosto w niebo,

przez całą nieba wzdługość i bezdenność.

O, jak krótki, wprost myśli, jest warkocz komety!

Jak wąty promień gwiazdy, że zakrzywia się w łada przestrzeni!

A tu dwa trzy piętnaście trzysta dziewiętnaście

mój numer telefonu twój numer koszuli

rok tysiąc dziewięćset siedemdziesiąt trzeci szóste piętro

ilość mieszkańców sześćdziesiąt pięć groszy

obwód w biodrach dwa palce szarada i szyfr,

w którym słowiczku mój a leć, a piej

oraz uprasza się zachować spokój,

a także ziemia i niebo przeminą,

ale nie liczba Pi, co to to nie,

ona wciąż swoje niezłe jeszcze pięć,

nie byle jakie osiem,

nie ostatnie siedem,

przynaglając, ach przynaglając gnuśną wieczność do trwania.



W piramidzie Cheopsa stosunek sumy dwóch boków podstawy do wysokości wynosi 3,1416, czyli przybliżenie π z dokładnością do czterech miejsc po przecinku! (przypadek, nie sędzę).

Uczeni szukając kontaktu z cywilizacjami pozaziemskimi, wysłali w kosmos drogą radiową informację o wartości liczby π , wierząc, że inteligentne istoty spoza Ziemi znają tę liczbę i rozpoznają nasz komunikat.

Księga Guinnessa zawiera listę ludzi, którzy zapamiętali najwięcej cyfr liczby Pi. Należy do nich np. [Rajan Mahadevan](#) (40 000 zapamiętanych cyfr).

W naszej szkole również obchodzimy Dzień Liczby π , który obfituje w mnóstwo konkursów z matematyką w tle (jednym z nich jest konkurs na zapamiętanie cyfr rozwinięcia liczby π) a i słodkości, tych wypiekanych, też nie brakuje. Już teraz serdecznie zapraszam.

AK

NAPOLEON BONAPARTE I MATEMATYKA



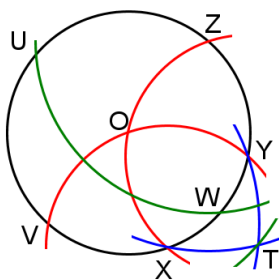
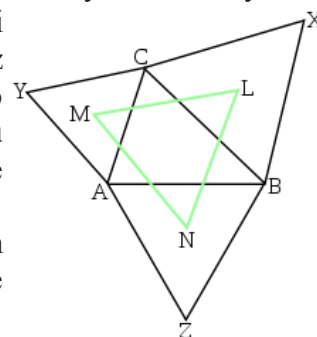
Ten wybitny strateg i przywódca urodzony 15 sierpnia 1769 r. był również fanem matematyki. W latach największej chwały (1809 – 1813) pełny tytuł Napoleona brzmiał „Napoleon, z łaski Boga i Konstytucji cesarz Francuzów, król Włoch, protektor Związku Reńskiego etc.” I to ten właśnie, z łaski Boga i Konstytucji cesarz ...” zadbał o to, aby w szkołach wojskowych nauczana była matematyka.

To on otaczał się ludźmi matematyki. Pionier geometrii wykreślnej Gaspard Monge był ministrem marynarki, oprócz tego zajmował się reformą edukacji i działał w komisji do ustalania miar i wag. Człowiek od rachunku prawdopodobieństwa Pierre Simon de Laplace pełnił funkcję ministra spraw wewnętrznych.

„Szeptana” historia matematyki mówi, że Napoleon również tworzył matematykę, znane jest twierdzenie Napoleona i problem Napoleona.

Twierdzenie Napoleona to twierdzenie geometryczne mówiące o tym, że ortocentra (ortocentrum to punkt przecięcia się wysokości trójkąta, lub prostych zawierających wysokości trójkąta) trójkątów równobocznych zbudowanych na bokach dowolnego trójkąta są wierzchołkami trójkąta równobocznego.

Ta sama „szeptana” historia twierdzi, że Napoleon bardzo się interesował konstrukcjami geometrycznymi a szczególnie tymi wykonywanymi przy pomocy tylko cyrkla. „Problem Napoleona” dotyczy właśnie konstrukcji geometrycznej, zadanie to podział danego okręgu na cztery równe części za pomocą samego cyrkla.



Punkty U, V, W, Z dzielą okrąg na cztery równe części

Znany jest też tzw. prawdziwy problem Napoleona, w którym za pomocą samego cyrkla należy wyznaczyć środek danego okręgu.

Z ciekawostek historycznych dotyczących Napoleona interesująca jest ta, że we wszystkich państwach, którymi władał, zmienił ruch z lewostronnego (wprowadzonego przez papieża Bonifacego VIII w roku 1300) na prawostronny. Do dziś w tych państwach (także w Polsce) obowiązuje ruch prawostronny.