

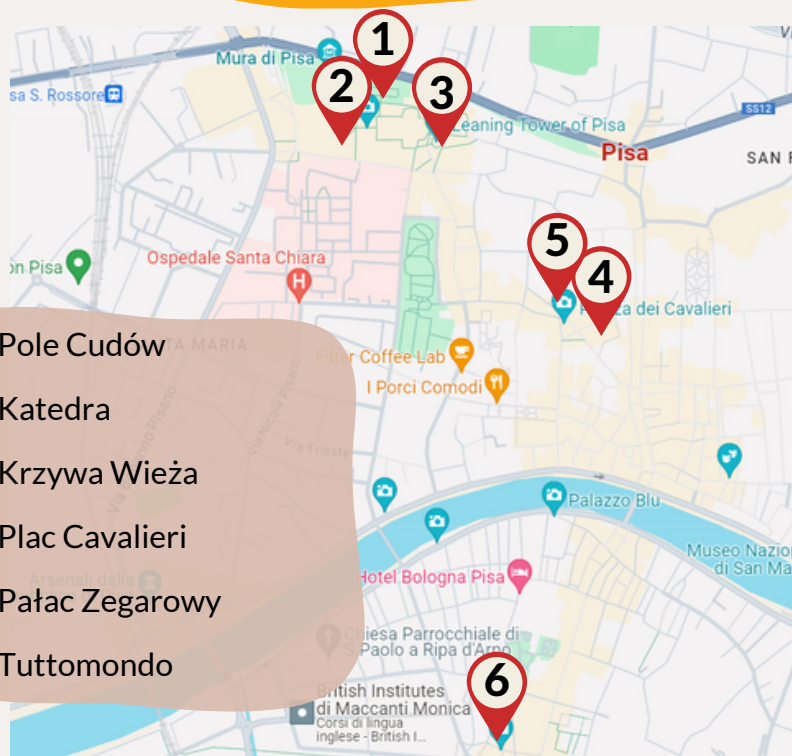


VISIT MATH



Dofinansowane przez
Unię Europejską

Plan podróży



- 1 Pole Cudów
- 2 Katedra
- 3 Krzywa Wieża
- 4 Plac Cavalieri
- 5 Pałac Zegarowy
- 6 Tuttomondo

Finansowane przez Unię Europejską. Jednakże wyrażone poglądy i opinie są wyłącznie poglądami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Ani Unia Europejska, ani EACEA nie mogą ponosić za nie odpowiedzialności.
Kod projektu: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000090275



Ten utwór jest objęty licencją Creative Commons Uznanie autorstwa - NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).



Fermat
SCIENCE



5th HIGH SCHOOL
Agrinio-Greece



ISTITUTO STATALE "E. MONTALE"
PONTEDERA



LogoPsyCom.



YuzuPulse



Fermat
SCIENCE



5th HIGH SCHOOL
Agrinio-Greece



ISTITUTO STATALE "E. MONTALE"
PONTEDERA



LogoPsyCom.



YuzuPulse



VISIT MATH



Dofinansowane przez
Unię Europejską

Wycieczki VisitMath Piza



Krok 1: Uwierz w moc matematyki

Jesteś uczniem drugiej klasy Szkoły Matematyki. Twój profesor algebry runicznej daje ci ważne zadanie: odzyskać niezwykle rzadkie runy rozsiane po całym mieście Piza.



Uważaj: runy są chronione potężnymi zaklęciami, które może złamać tylko wyjątkowy matematyk!

Istnieją cztery rodzaje run, każdy powiązany z cechą Matematyki.



Symetria

Zmienne

Równania

Ciagi

Aby złamać zaklęcie chroniące runy, będziesz musiał rozwiązać ćwiczenia ułożone w chmurach, jak poniżej. Jeśli ci się uda, otrzymasz runy zapisane na boku!



Ponieważ nie musisz się martwić o kolejność run, wiesz już, że określono 8 z 10 run (po 2 z każdego z 4 typów). Musisz więc policzyć, ile kombinacji pozostałych 2 run możesz mieć.



Teraz możesz udać się do Pole Cudów, aby rozpocząć wycieczkę

Krok 2: Wśród ciągów

Misja rozpoczyna się na Polu Cudów w Pizie. Wiesz, że niektóre runy są chronione bardzo potężnym magicznym zaklęciem, którego początki sięgają kilku stuleci.



Cmentarz przy katedrze w Pizie, założony w 1277 roku przez Giovanniego di Simone, jest ostatnim z monumentalnych budynków na Piazza dei Miracoli. Nazywa się je „Campo Santo” (Święte Pole), gdyż wierzono, że Ziemię Świętą z Golgoty przywieziono tu statkami pizańskimi powracającymi ze zwycięskiej Trzeciej Krucjaty. Zewnętrzna część wykonana jest z białego marmuru i ma 43 ślepe łuki oraz dwoje drzwi wejściowych. Wejście główne zdobi eleganckie gotyckie tabernakulum nad portalem. We wnętrzu znajduje się sugestywny krużganek ze spiczastymi łukami. W korytarzach znajdują się liczne rzymskie sarkofagi, w których pochowano ważne osobistości.

Odkryto tajemnicę! Runy są chronione zaklęciem rzuconym przez samego Fibonacciego! Czy uda Ci się je złamać, rozwiązując trzy wyzwania?

Na Polu Cudów stoi pomnik Leonarda Fibonacciego, czyli Leonarda Pisano, który wprowadził system liczb arabskich do świata zachodniego. Jego imieniem nazwano ciąg liczbowy, w którym „każda liczba jest sumą dwóch poprzednich liczb”.

Algebra

Mamy ciąg, w którym suma pierwszego i trzeciego wyrazu wynosi 843, drugi wyraz wynosi 377. Oblicz trzeci wyraz.



Prawdopodobieństwo

Spośród 20 pierwszych wyrazów ciągu Fibonacciego losujemy jedną liczbę. Oblicz prawdopodobieństwo, że będzie to liczba parzysta.



Analiza

Użyj arkusza kalkulacyjnego, aby obliczyć 15 pierwszych wyrazów ciągu Fibonacciego. Przedstaw ciąg na wykresie.



Pomnik
Fibonacciego

Teraz możesz przenieść się na Pole Cudów w poszukiwaniu run!

Krok 3: Walcz z bestią

Niektóre rzadkie runy są osadzone w ścianie Katedry. Wygląda na to, że były tam od wieków!



Katedra została zaprojektowana przez geniusza Busketo (którego szczątki spoczywają w rzymskim sarkofagu, znajdującym się w fasadzie) i była budowana poczynając od 1063 roku. Poświęcono ją Wniebowzięciu Najświętszej Marii Panny na cześć zwycięskiej bitwy pod Palermo, która miała miejsce między sierpniem 13 i 18 tego roku.

Jego styl jest wyjątkowy, określany jako pizańsko-romański. Fasada to arcydzieło Rainaldo (choć wiele fryzów i kapiteli przypisuje się Guglielmo i Biduino), rozbudowana ślepymi łukami, ozdobiona rombami i intarsjami, zwieńczona czterema rzędami loggii. Kościół ma około 100 metrów długości i 70 szerokości i jest określany jako trzeci co do wielkości kościół w XI-wiecznej Europie (po rzymskich bazylikach św. Piotra i św. Pawła za Murami).

Na marmurowej ścianie północnego skrzydła katedry znajduje się dużo małych dziurek. Wiele osób zatrzymuje się na tym miejscu i próbuje je policzyć, ale wydaje się, że za każdym razem uzyskuje się inną liczbę. Tajemnica otacza pochodzenie tych małych dziur, znanych jako „Unghiate” (gwoździe) lub diabelskie paznokcie. Legenda głosi, że diabeł wspiął się po zboczu katedry na dach, aby uniemożliwić jej budowę, po czym za sprawą boskiej mocy został wyrzucony, pozostawiając niezatarty ślad na kamieniu.



W rzeczywistości stworzeniem, które odcisnęło paznokcie, jest Awatar Niepoliczalnego, który nasycił ścianę potężnym zaklęciem: każdy, kto bezpośrednio liczy dziury, będzie w błędzie! Mathemagic pomoże Ci, pytając dwoje mieszkańców Pizy - Alicję i Boba, ile dołków policzyli.

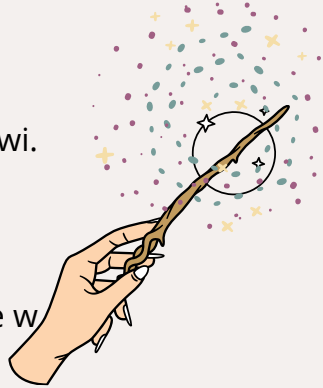


Alicja policzyła o 3 gwoździe więcej, Bob policzył 2 gwoździe mniej. Dwukrotność liczby gwoździ policzonych przez Alicję plus połowa liczby gwoździ policzonych przez Boba daje 380. Ile gwoździ znajduje się na ścianie?



Krok 4: Trzymaj wieżę

Co to jest? Jak to stoi?
Osobliwy budynek na placu jest nasycony potężnym zaklęciem matematyczno-magicznym, które zapobiega jego upadkowi. Zrozumienie działania tego wielowiekowego zaklęcia odblokuje niektóre runy osadzone w jego podstawach.



9 sierpnia 1173 roku rozpoczęto budowę dzwonnicy katedry Santa Maria. Jest to wolnostojąca dzwonnica o wysokości około 56 metrów i wadze 14 453 ton. Najprawdopodobniej pod kierunkiem architekta Diotisalviego, który rozpoczął budowę pobliskiego baptysterium, rozpoczęto budowę wieży. Ta początkowa faza budowy została przerwana na poziomie trzeciego pierścienia ze względu na osiadanie gruntu, na którym stoi fundament wieży.

Niestabilność gruntu, spotęgowana przepływem meandra rzeki Auser w sąsiedztwie wieży, spowodowała, że grunt stał się niestabilny, stając się przyczyną pochylenia się wieży a z czasem też jej popularności.

Te problemy ze stabilnością długo utrudniały postęp prac. Budowę wznowiono w 1275 roku pod kierunkiem Giovanniego di Simone i Giovanniego Pisano, dodając trzy dodatkowe piętra do pierwotnych trzech pierścieni próbując wyprostować wieżę. Trzy dodane piętra mają tendencję do pochylania się w kierunku przeciwnym do pochylenia wieży.

Dokładne nachylenie wieży względem pionu wynosi $3,97^\circ$.

Wiemy, że średnica podstawy wynosi 15,484 m. Jaka jest różnica wysokości między najniższym i najwyższym punktem podstawy?



Wysokość wieży wynosi 56,705 m, jeśli weźmiemy pod uwagę najwyższy punkt ostatniego pierścienia, lub 55,863 m, jeśli weźmiemy pod uwagę najniższy punkt ostatniego pierścienia, ile wynosi promień tego pierścienia?



Misja jest kontynuowana na Placu Cavalieri

Krok 5: Szkoła matematyków

Pałac Cavalieri jest jednym z budynków przy Placu Cavalieri. Jest to siedziba najpotężniejszej szkoły matematycznej w Pizie! Czy Twoja znajomość matematyki dorówna prestiżowi szkoły?



Pałac Cavalieri, niegdyś siedziba Zakonu Rycerzy Świętego Szczepana, od 1846 roku jest główną siedzibą Scuola Normale Superiore w Pizie. Scuola Normale powstała na mocy dekretu Napoleona z 18 października 1810 r. dotyczącego „publicznych placówek oświatowych” w Toskanii, który ustanowił tę instytucję w Pizie jako „akademicką szkołę z internatem” dla studentów uniwersytetów. W dziedzinie matematyki Scuola Normale zdobyła wiele nagród. Najnowsze osiągnięcie to Medal Fieldsa, przyznany Alessio Figalli, w kategorii optymalnego transportu.

Wchodząc do szkoły, nauczyciel natychmiast rzuca ci wyzwanie.



Teraz zamiast problemu optymalnego transportu musisz rozwiązać problem optymalizacyjny dotyczący transportu!

Czy uda Ci się rozwiązać problem i zdobyć runy?

Linia lotnicza wykonująca lot z n pasażerami ponosi koszt paliwa w wysokości $40\,000 + n$ euro i ustala cenę biletu na pasażera na poziomie $400 + 6000/n$ euro. Jaka powinna być optymalna liczba pasażerów, aby zysk był największy?



Jeśli poprawnie zapiszesz funkcję kosztu, tworzy ona parabolę, więc maksimum znajduje się na niej w określonym punkcie...wierzchołku!

Krok 6: Zegar z szyfrem

Przebywając na Placu Cavalieri, zauważysz osobliwy budynek, nasycony tajemną matematyczną energią.



Pałac Zegarowy na Placu Cavalieri to starożytny średniowieczny budynek, w którym od 1357 roku mieścił się Kapitan Ludu, wcześniej należący do rodziny Gualandi. Kiedy budowano pałac, obejmował on także słynną wieżę La Muda, czyli „Wieżę Głodu”, gdzie w 1289 roku hrabia Ugolino Della Gherardesca zmarł wraz ze swoimi dziećmi i wnukami.



Wbrew sobie hrabia Ugolino stał się centralną postacią Boskiej Komedii Dantego w Pieśni XXXIII, w której Dante oskarża zdrajców ojczyzny.



Starożytny przekaz został zakodowany szyfrem polialfabetycznym typu Vigenère, a kluczem są wersety z XXXIII pieśni Boskiej Komedii, które dotyczą hrabiego Ugolino.

**Tu dei saper ch'i' fui conte Ugolino,
e questi è l'arcivescovo Ruggieri:
or ti dirò perché i son tal vicino.**

Wygląda na to, że rozszyfrowanie tej wiadomości może ujawnić cenne tajemne runy.

Znaleziono wiadomość:
„UKUP KBEA GNGMZ CGJGZT”.
Co to może oznaczać?



Ponieważ jest to szyfr Vigenère'a, do każdej litery należy przypisać odpowiednią liczbę zgodnie z kolejnością alfabetu, zaczynając od $A \rightarrow 0$. Zatem $A \rightarrow 0$, $B \rightarrow 1$, ..., $Z \rightarrow 25$, a następnie sumujemy liczby odpowiadające literom wiadomości i klucza. Na przykład, aby określić pierwszą literę, wybierasz pierwszą literę wiadomości, czyli U, pierwszą z klucza, czyli T, i tworzysz sumę $U+T=20+19=39$; ponieważ jest większa niż 25, musisz odjąć 26, więc pierwsza litera to $39-26=13=N$.



**Nasz ostatni punkt to kościół św. Antoniego.
Idziemy tam!**

Krok 7: Magia kolorów

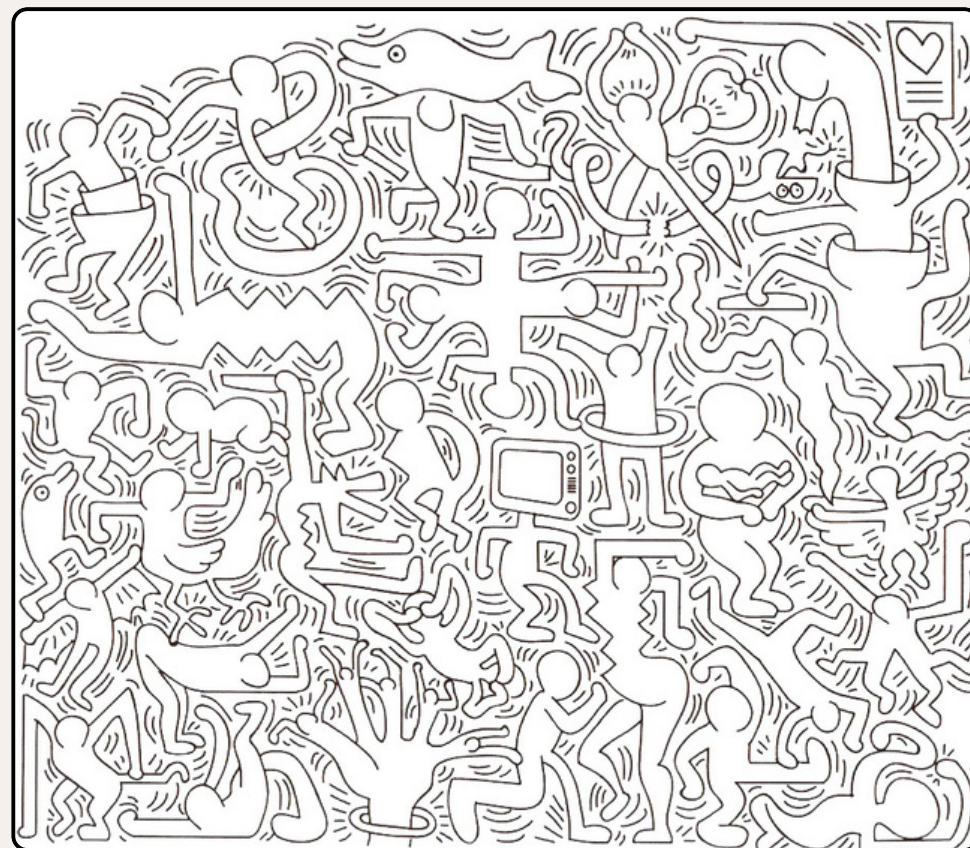
W kościele św. Antoniego zdajesz sobie sprawę, że ostatnie runy są chronione potężnym zaklęciem chromatycznej magii matematycznej. Aby złamać chromatyczną więź zawartą w muralu Keitha Haringa, musisz użyć mniejszej liczby kolorów niż on!



Ten wyjątkowy mural powstał na tylnej ścianie klasztoru braci „Servi di Mari” w kościele św. Antoniego. W 1989 roku Keith Haring tworząc mural „Tuttomondo” pozostawił w Pizie ostatnie dzieło swojego życia.



Poniżej mural Tuttomondo bez kolorów.



Spróbuj pokolorować mural Keitha Haringa możliwie najmniejszą liczbą kolorów, tak aby żaden obszar jednego koloru nie stykał się z innym tego samego koloru.



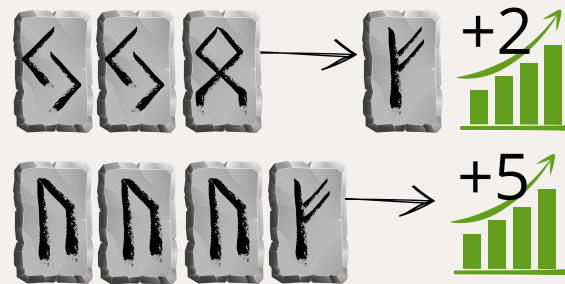
Pamiętaj, że twierdzenie o czterech kolorach mówi o tym, że zawsze można to zrobić, używając tylko czterech kolorów.

Krok 8: Liczenie run

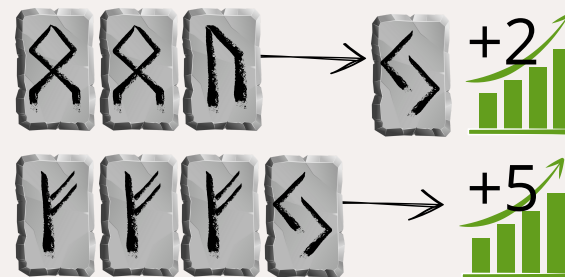
Teraz możesz wykorzystać runy zdobyte w Pizie, aby stawić czoła wyzwaniom stawianym przez Wielkich Matematyków. Wybierz wyzwanie, odejmij liczbę run, o które każdy z nich prosi, i odbierz nagrodę! Możesz podejmować wyzwania, jeśli nadal masz runy. Jaki poziom  magii osiągnąłeś?



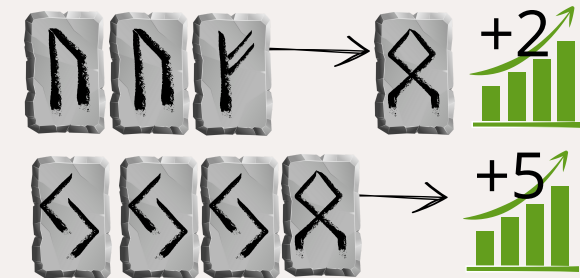
Diofantos



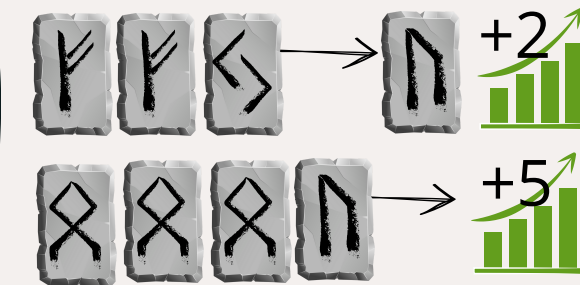
Pitagoras



Archimedes



Tales



Euklides

