

Matematyka i geometria

Tytuł	Złoty podział – ciąg Fibonacciego
Cele kształcenia	Zrozumienie pojęcia złotego podziału i ciągu Fibonacciego
Grupa wiekowa	10-16 lat (to be adapted in each country)
Czas trwania	2 h
Zadania	Umiejętność obliczenia złotego podziału i ciągu Fibonacciego
Powiązane wizyty	Ateny

Uczeń powinien znać

Wiedza o płaszczyznach i punktach w geometrii.

Krok po kroku

Krok 1: Wstęp

Co muszla i płatki kwiatów mają wspólnego z Partenonem, Mona Lisą Leonarda da Vinci i galaktyką? Co by było, gdyby ktoś powiedział ci, że piękno to po prostu równanie matematyczne?

Odpowiedziami są: złoty podział i ciąg Fibonacciego.

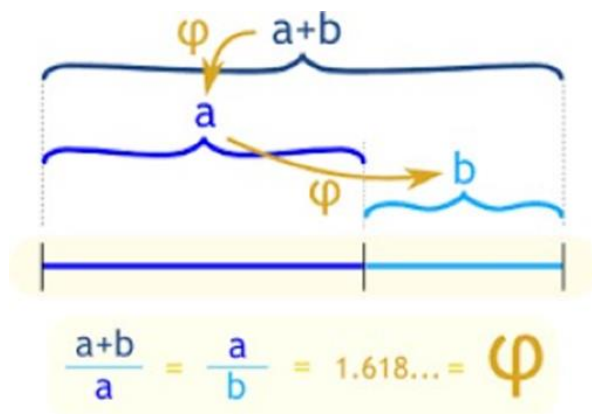


Obrazy w złotym podziale

Greckiemu uczonemu Pitagorasowi przypisuje się odkrycie złotego podziału. Ale początków tego zaadnienia można doszukiwać się u Euklidesa, który w "Elementach" wspomniał o tym jako o "stosunku skrajnym i średnim". Następnie wspomniał o nim Luca Pacioli, współczesny Leonardowi Da Vinci, w "De Divina Proportione" w 1509 roku, Johannes Kepler około 1600 roku i Dan Brown w 2003 roku w swojej bestsellerowej powieści "Kod Leonarda da Vinci". Złoty podział był używany przez Egipcjan do tworzenia ich wspaniałych piramid, przez Fidiasza do zaprojektowania słynnego Partenonu, a przez artystów w renesansie jako miara wszelkiego piękna. Jest reprezentowany przez grecką literę Phi ($\varphi = 1,61803399$), znaną jako Złoty Podział, Złota Liczba, Złota Proporcja, Złoty Środek, Złoty Podział, Boska Proporcja i Boska Sekcja. Złoty podział wywodzi się z liczb Fibonacciego. Leonardo z Pizy, znany jako Fibonacci, wprowadził ciąg liczb do cywilizacji zachodniej w 1202 roku. Sekwencja ta, zwana ciągiem Fibonacciego, ujawnia szereg relacji, które odzwierciedlają znaczną część fizycznej struktury natury.

Związki między matematyką a złotym podziałem

Matematycznie można ją zdefiniować jako liczbę niewymierną $(1 + \sqrt{5})/2$, często oznaczaną grecką literą φ lub τ , która jest w przybliżeniu równa 1,618. Jest to stosunek odcinka przeciętego na dwa kawałki o różnej długości, więc stosunek całego odcinka do dłuższego odcinka może być równy stosunkowi dłuższego odcinka do krótszego odcinka.



Matematyka złotego podziału

Jaki jest związek między złotym podziałem a liczbami Fibonacciego w świecie przyrody?

Stosunek dwóch kolejnych liczb Fibonacciego zbliża się do złotego podziału.

Okazuje się, że liczby Fibonacciego pojawiają się dość często w przyrodzie.

Niektóre przykłady to wzór liści na łodydze, części ananasa, kwitnienie karczocha, rozwijanie paproci i ułożenie szyszki.



Przykłady złotego podziału w różnych wzorach

Dlaczego więc warto zajmować się złotym podziałem?

Chcesz narysować twarz? Jak osiągnąć harmonię? To całkiem proste - po prostu uporządkuj części, które zwykle są różne, w określone dokładnie proporcje, aby mogły się spotkać i stworzyć piękno.

Złoty podział jest istotny dla twojego związku z naturą, a także dla genezy wszechświata i ludzkiego ciała. Zainspirowani jego pięknem, znani artyści włączyli go do swoich projektów i kompozycji cudów architektury. Z tego powodu pomaga ci uświadomić sobie granice ludzkiej uwagi, utwierdza w przekonaniu, że możesz stworzyć coś, co jest estetyczne. Jeśli zdecydujesz się użyć złotego podziału jako podstawy dla swojej sztuki lub projektu, może to sprawić, że Twój projekt będzie wyglądał proporcjonalnie, harmonijnie i piękne.



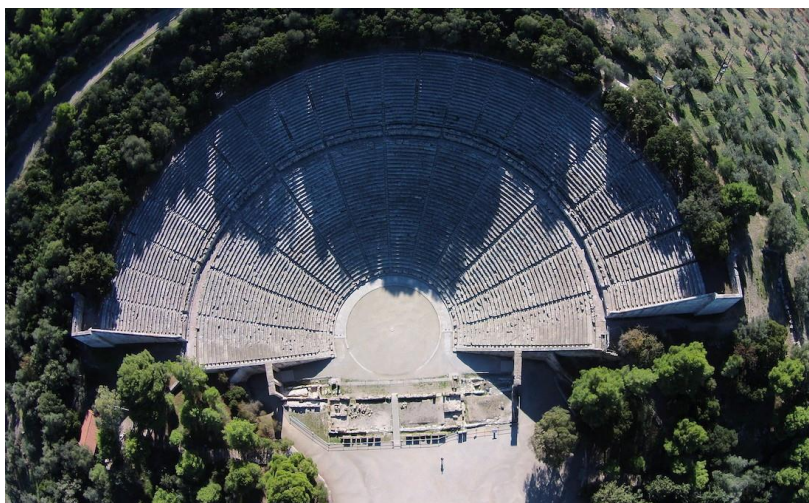
VISIT MATH

Krok 2: Ćwiczenia

Ćwiczenie 1



Dofinansowane przez
Unię Europejską



Starożytny teatr w Epidauros

Wyobraź sobie, że odwiedzasz starożytny teatr w Epidauros.

Tak więc, jeśli spojrzysz na audytorium, zauważysz, że zostało ono podzielone na dwie, a nie równe części.

Jeden ma 34 rzędy, a drugi 21 rzędów.

Teraz sprawdź związek między tymi liczbami a ciągiem Fibonacciego. Jakie są Twoje ustalenia?

Ćwiczenie 2

Obejrzyj ten film:

https://www.pbslearningmedia.org/resource/math_nature/fibonacci-sequence/

A teraz oberzemy kilka zdjęć kwiatów:





Fibonacci in Nature

Krok 1: Utwórz wykres wskazujący rodzaj zaobserwowanego kwiatu i liczbę płatków na kwiatku.

Krok 2: Zanotuj wszelkie obserwacje dotyczące płatków kwiatów.

Czy kwiat jest odpowiednikiem liczb z ciągu Fibonacciego?

Ćwiczenie 3

- **Krok 1:** Wyszukaj w Internecie zdjęcie Narodzin Wenus Botticellego i wydrukuj je.
- **Krok 2:** Narysuj kwadrat o rozmiarze "1" na ciele Wenus.
- **Krok 3:** Umieść kropkę w połowie długości jednej strony.
- **Krok 4:** Narysuj linię od tego punktu do przeciwległego rogu.
- **Krok 5:** Teraz obróć tę linię tak, aby przebiegała wzdłuż boku kwadratu.
- **Krok 6:** Następnie możesz przedłużyć kwadrat tak, aby stał się prostokątem.

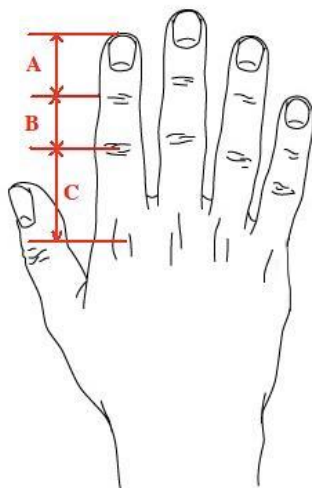
Czy wierzysz, że Botticelli zastosował złoty podział?



Obraz olejny, Wenus, Sandro Botticelli

Krok 3: Praca domowa i wskazówki do dalszej pracy

Ćwiczenie 1



Złoty podział a ludzkie ciało

Zmierz następujące elementy:

- Odległość od ziemi do pępka
- Odległość od pępka do czubka głowy
- Odległość od ziemi do kolan
- Odległości A, B i C
- Długość dłoni
- Odległość od nadgarstka do łokcia

Teraz oblicz następujące wskaźniki:

1. $\text{Odległość od podłoża do pępka} / \text{Odległość od pępka do czubka głowy}$
2. $\text{Odległość od ziemi do pępka} / \text{Odległość od ziemi do kolan}$
3. $\text{Odległość C} / \text{Odległość B}$
4. $\text{Odległość B} / \text{Odległość A}$
5. $\text{Odległość od nadgarstka do łokcia} / \text{Długość dłoni}$

Zapisz wszystkie wyniki. Czy widzisz coś szczególnego w tych proporcjach?



Top view of pine cones

- **Krok 1:** Wyjdź na zewnątrz i zbierz szyszki. Jeśli możesz, zbierz różne rodzaje i rozmiary.
- **Krok 2:** Spójrz na najszerszą część szyszki i spróbuj zobaczyć, jak nasiona tworzą spirale.
- **Krok 3:** Użyj kolorowego markera, aby zaznaczyć wszystkie spirale idące w jednym kierunku.
- **Krok 4:** Policz spirale. Użyj innego kolorowego markera, aby zaznaczyć spirale biegnące w przeciwnym kierunku.
- **Krok 5:** Policz je.

Zapisz ciąg liczb Fibonacciego na kartce papieru.

Sprawdź liczbę policzonych spiral. Czy są to liczby Fibonacciego?

Zrób to samo z innymi szyszkami!

Źródła:

14 interesujących przykładów złotego podziału w przyrodzie

https://www.mathnasium.com/blog/14-interesting-examples-of-the-golden-ratio-in-nature?fbclid=IwAR2E4bx_X7vRhllzNr9ws97AQGTgO54YMc2GNNOF4vvAMfedEjge3UlyHk

Złoty podział <https://www.britannica.com/science/golden-ratio>

Partenon: złoty podział i ponadczasowe dziedzictwo w matematyce <https://acropolis-greece.com/2023/07/22/parthenon-the-golden-ratio-and-the-timeless-legacy-in-mathematics/>

Fibonacci w sztuce i architekturze

<https://fibonacci.com/art-architecture/>

Złoty podział w greckiej sztuce i architekturze

<https://canukeepup.wordpress.com/2009/07/17/the-golden-ratio-in-greek-art-architecture/>

<https://pixabay.com/el/images/search/golden%20ratio/>

<https://www.servou.gr/2013-06-23-10-30-27/grafipatrioton/319-philosophy/3208-xrysi-tomi-afto-to-thavmasto-provlima>

<https://teach-technology.org/blog/f/the-fibonacci-series-a-hidden-order-to-natures-designs>

<https://www.mathsisfun.com/numbers/golden-ratio.html>

<https://www.argolisculture.gr/el/lista-mnimeion/arhaio-theatro-epidayrou/monumentPhotos#&gid=1&pid=2>

<https://gofiguremath.org/natures-favorite-math/fibonacci-numbers/fibonacci-in-nature/>

<https://pixabay.com/el/photos/%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1-%CE%B1%CF%86%CF%81%CE%BF%CE%B4%CE%AF%CF%84%CE%B7-67664/>

<https://nrch.maths.org/7668?fbclid=IwAR3kYkVpZEWc6JXl8RKjpDSDMVczb1xnks0jK-Q30rJggZo0AoHJoDFmLNE>

https://www.freepik.com/free-photo/top-view-pine-cones_12061075.htm#query=fibonacci%20pinecone&position=12&from_view=search&track=ais&uuid=28d6c3d0-dab1-4b58-81c2-213036bd0973

Sfinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Unia Europejska ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

Kod projektu: 1-FR01-KA220-SCH-00027771

Aby dowiedzieć się więcej o projekcie VisitMath, odwiedź:

<https://visitmath.eu>

Ta praca jest dostępna na licencji Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

