

SCENARIUSZ ZAJĘĆ SZKOLNEGO KOŁA NAUKOWEGO Z PRZEDMIOTU MATEMATYKA PROWADZONEGO W RAMACH PROJEKTU AKADEMIA UCZNIOWSKA

Temat lekcji „Ile istnieje parkietaży platońskich”

Na podstawie pracy Alicji Nimirskiej oraz jej uczniów. Opiekunka grupy uczniowskiej uczestniczyła w kursie „Eksperymentowanie i wzajemne nauczanie” w ramach projektu Akademia uczniowska realizowanego przez Fundację Centrum Edukacji Obywatelskiej.

Fragment podstawy programowej związany z doświadczeniem zawierający treści nauczania określone w wymaganiach szczegółowych (wraz z numeracją):

10. Figury płaskie. Uczeń:
22) rozpoznaje wielokąt foremny i korzysta z ich podstawowych własności.

Rekomendacja eksperta CEO, Jerzego Kielecha:

Doświadczenie gwarantuje efekt Eureka. Wynik doświadczenia jest przesłanką do poszukiwania odpowiedzi na pytanie problemowe i poprawnego uzasadnienia, dlatego istnieją tylko trzy parkietaże platońskie. Lekcja zachęca uczniów do praktycznego wykorzystania właściwości figur geometrycznych poprzez wzbudzenie w nich chęci budowania innych parkietów.

Temat w formie pytania badawczego lub problemowego:

Ile istnieje parkietaży platońskich?

Źródło:

„Matematyka pod stopami”, Piotr Pawlikowski <http://www.matematyka.wroc.pl/>

„Parkietaże i desenie”, Marzenna Grochowalska www.czasopisma.gwo.pl

Podstawowe pojęcia:

Wielokąty, wielokąty foremne, parkietaż platoński.

Możliwe hipotezy zaproponowane przez uczniów:

Parkietaży platońskich jest bardzo dużo i nie da się podać ich konkretnej liczby, ponieważ wielokąty foremne można wybrać na wiele sposobów.

OPIS DOŚWIADCZENIA

Z przygotowanych, przystających wielokątów foremnych należy zbudować parkietaż przyklejając je do kartki papieru (płaszczyzna), tak, by nie pozostawić wolnych miejsc. Analizując przypadki, gdy doświadczenie udaje się zrealizować zgodnie z poleceniem i gdy to nie jest możliwe, należy ustalić warunki, przy których uda się zbudować parkiet platoński i określić, ile różnych parkietów platońskich można ułożyć.

Zmienne występujące w doświadczeniu:

Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać (zmienna niezależna)?

Rodzaj wielokąta.

Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować (zmienna zależna)?

Zapełnienie powierzchni wybranym wielokątem.

Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać (zmienne kontrolne)?

Warunków uzyskania parkietażu platońskiego.

Instrukcja do doświadczenia:

Materialy:

Czysta kartka papieru, wielokąty foremne i nieforemne, klej.

Najlepiej wykonać to doświadczenie w grupach.

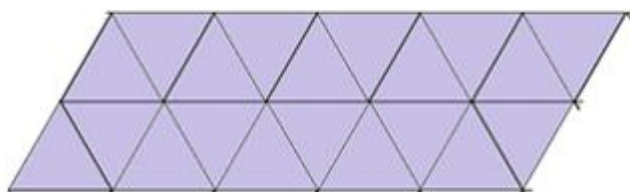
Wykonanie:

1. Zapoznajcie się z określeniem parkietażu platońskiego.
2. Zbudujcie parkietaże platońskie posługując się przygotowanymi wielokątami.
3. Następnie pokażcie wyniki swojej pracy innym grupom.
4. Jakie własności wielokątów decydują, że można ułożyć z nich parkietaż platoński?

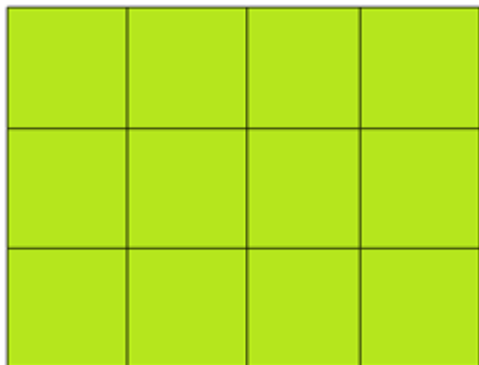
BHP:

Stosujcie zasady BHP obowiązujące w pracowni matematycznej.

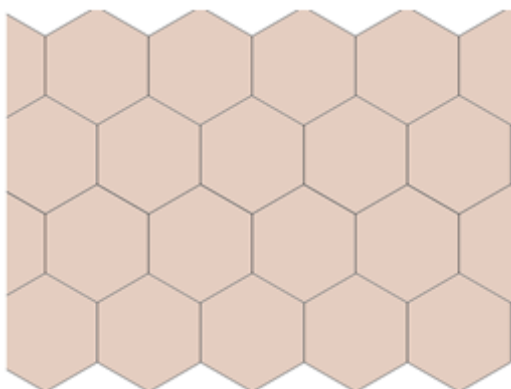
Proponowany sposób dokumentacji uczniowskiej:



Parkietaż platoński zbudowany z trójkątów równobocznych.



Parkietaż platoński zbudowany z kwadratów.



Parkietaż platoński zbudowany z sześciokątów foremnych.

Trójkąt równoboczny

$360^\circ : 60^\circ = 6$ – tyle spotka się trójkątów równobocznych we wspólnym wierzchołku.

Kwadrat

$360^\circ : 90^\circ = 4$ – tyle spotka się kwadratów we wspólnym wierzchołku.

Pięciokąt foremny

$360^\circ : 108^\circ = 3,3(3)$ – niemożliwe do wykonania.

Sześciokąt foremny

$360^\circ : 120^\circ = 3$ – tyle spotka się sześciokątów foremnych we wspólnym wierzchołku.

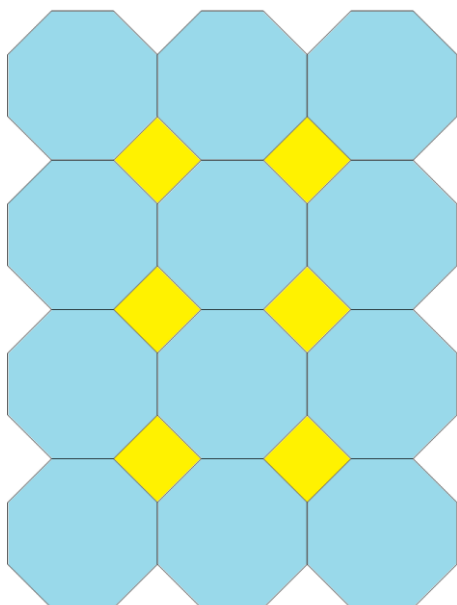
Siedmiokąt foremny

$360^\circ : 128\frac{4}{7}^\circ$ – około 2,8 – niemożliwe do wykonania.

Pozostałe wielokąty foremne – niemożliwe do wykonania, gdyż miara kąta wewnętrznego będzie coraz większa, przez co liczba otrzymanych figur będzie mniejsza od 3, a tak być nie może.

Jakie własności wielokątów decydują, że można ułożyć z nich parkietaż platoński?

1. Muszą to być wielokąty foremne jednego rodzaju i przystające do siebie.
2. Kąty wewnętrzne wyznaczone przez wspólny wierzchołek, w sumie dają 360° .



Parkietaż, który nie spełnia warunków - są dwa rodzaje wielokątów foremnych.

Propozycja modyfikacji eksperymentu:

Na ile sposobów można wybrać figury do parkietażu archimedesowego?

Dodatkowe informacje dla nauczycieli, którzy chcieliby wykorzystać pomysł:

Doświadczenie można wykonywać za pomocą programów komputerowych do nauczania geometrii np. Cabri, GeoGebra, C.a.R. Uczniowie chętnie budują także parkiety z wielokątów nieforemnych i z różnych ich typów.

Załączniki wybrane przez eksperta:

Zdjęcia przedstawiające wykonane przez uczniów parkietaże platońskie – plik PDF.