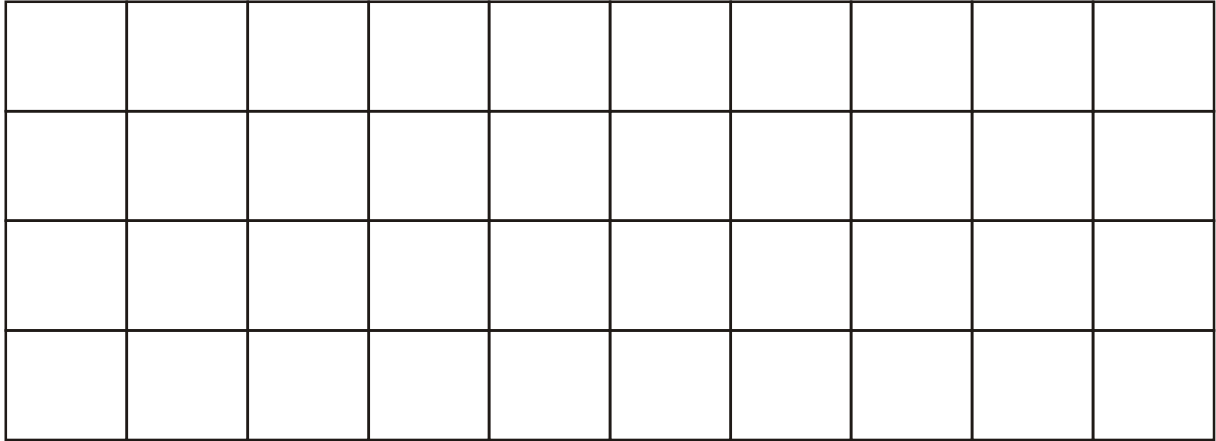
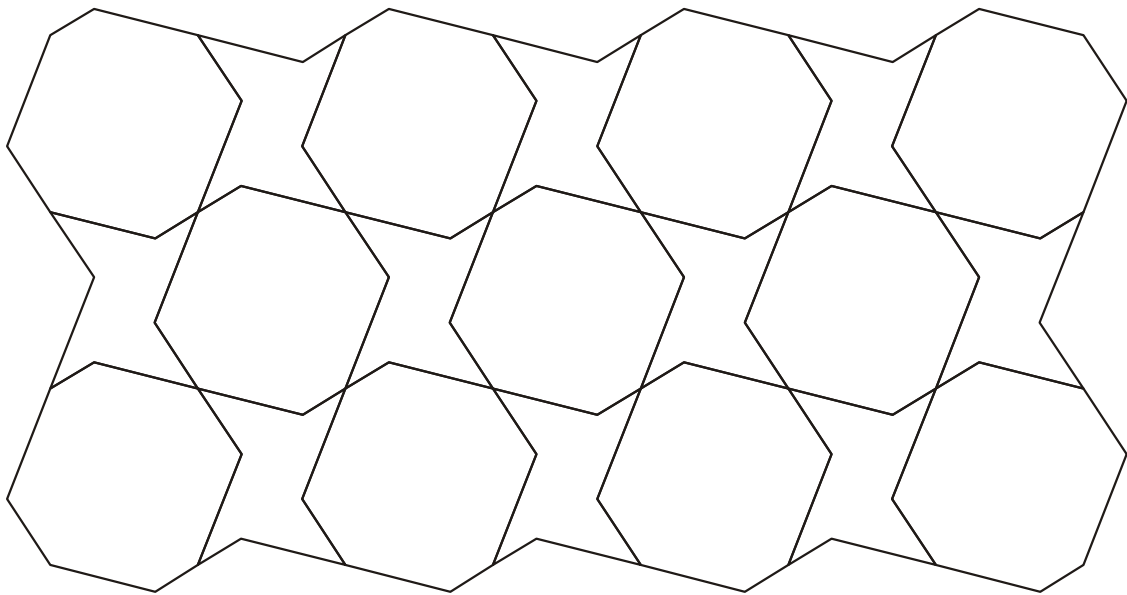


Desenie

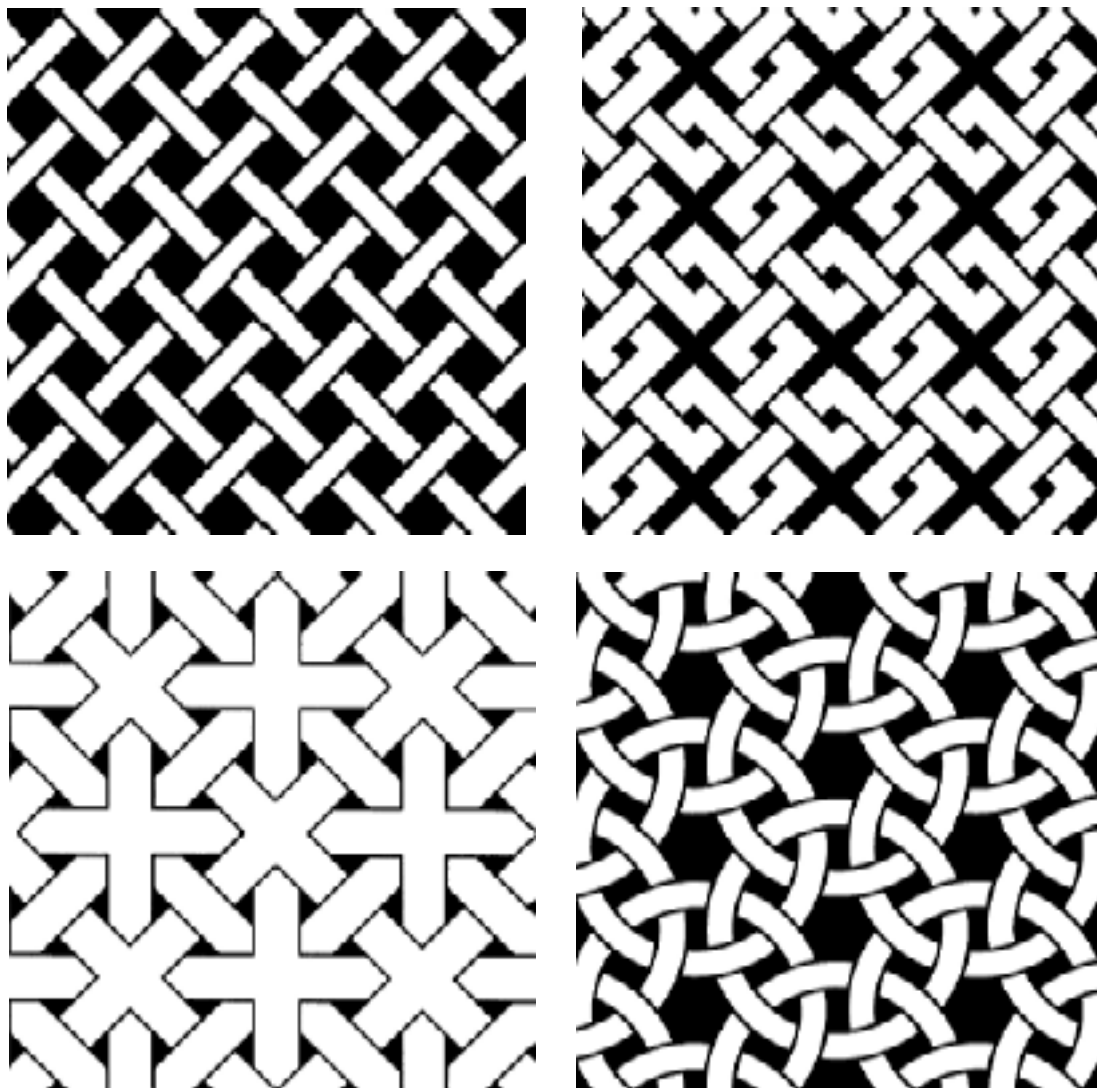
Jeden z działów matematyki zajmuje się deseniami, czyli czymś, co cieszy oko na co dzień. Chodnik, który wygląda tak:



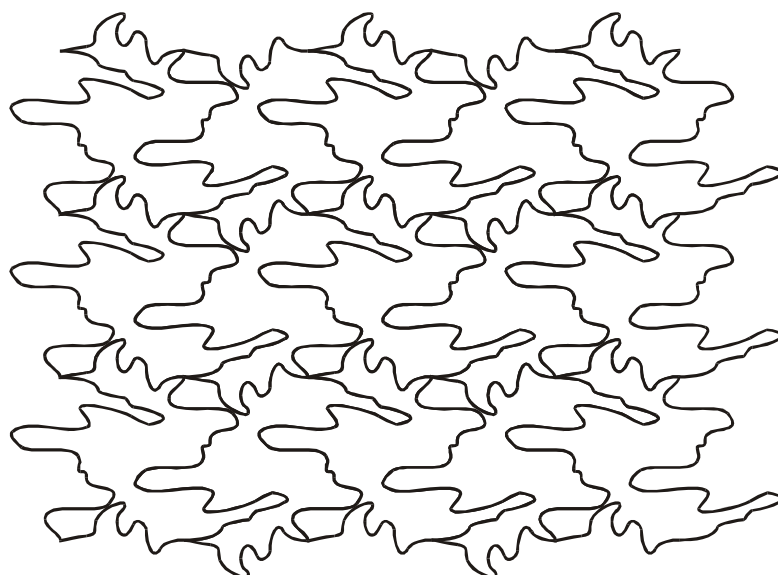
jest wyjątkowo nieciekawym, nawet jeżeli płytki są różnokolorowe. Zdecydowanie ciekawszy zamieszczony został poniżej:



Możliwości periodycznego podziału płaszczyzny jest nieskończenie wiele. Potrzebne w tym celu figury można znajdować samodzielnie metodą „na oślep”, ale zaprzęgnięcie do ich poszukiwań matematyki jest bardziej owocne.



Każda z powyższych plecionek składa się z powtarzających się wg określonej reguły elementów i może całkowicie pokryć płaszczyznę. Elementy te mogą też mieć bardzo wymyślne kształty.



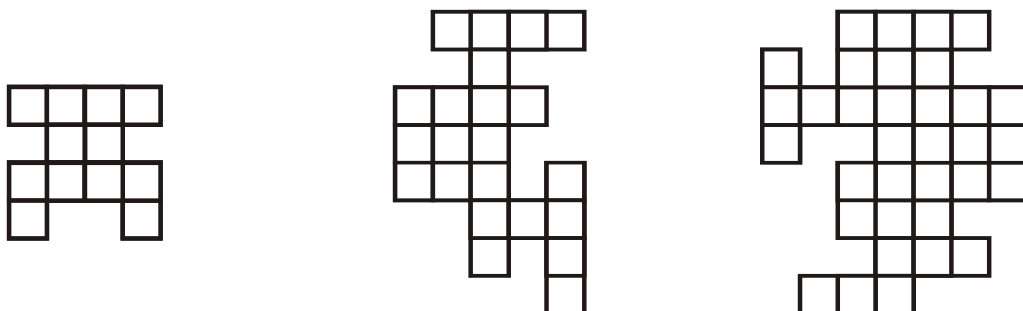
Desenie charakteryzują się określoną symetrią, a symetria to bardzo ważna cecha (nie tylko figur ale przede wszystkim zjawisk fizycznych), którą można analizować za pomocą teorii grup. Powyższy desień ma symetrię osiowo-zwierciadlaną. Oczywiście możliwe są też inne typy symetrii. Przykładem zastosowania symetrii z poślizgiem są zamieszczone poniżej genialne rysunki Mauritsa Cornelisa Eschera.



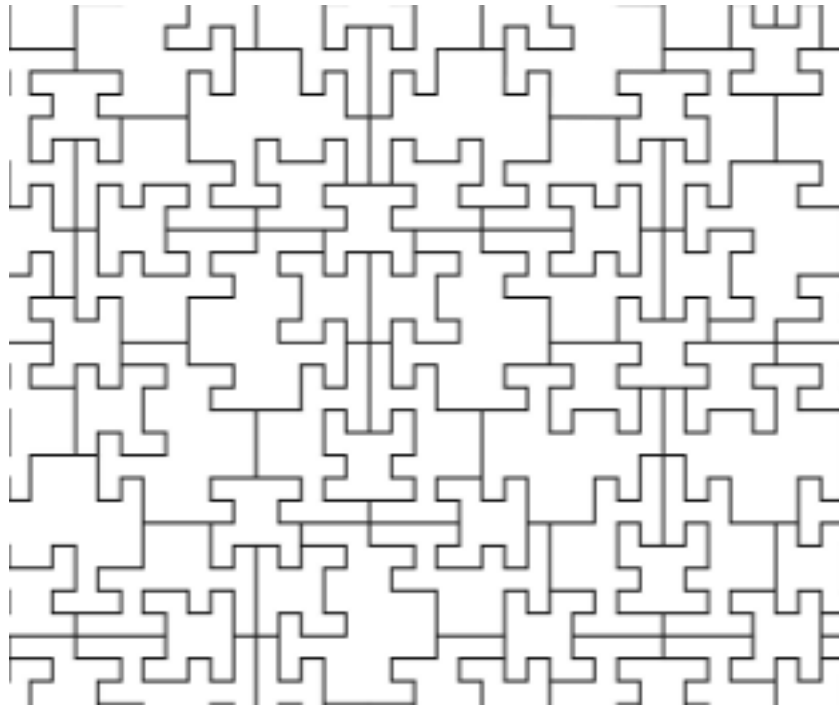
Zdumiewający jest fakt powtarzania się w tych rysunkach tylko jednego elementu.

Przedstawione powyżej desenie posiadają wspólną cechę – wszystkie fragmenty pokrytej przez nie płaszczyzny są identyczne. Na pozór wydaje się to naturalne, jednak matematycy opracowali desenie pokrywające całą płaszczyznę, ale w taki sposób, że każdy jej fragment jest niepowtarzalny (tego typu desenie często chronione są patentami).

Pokazany na początku zgoła nieciekawny układ prostokątów na warsztacie matematyka przekształcił się w niezwykle interesujący deseń. Pogrupujmy kwadraty tak, aby otrzymać trzy figury (określane mianem polikwadratów – trzy poniższe tworzą sekwencję S₉₇₅₀₃₂).



Łatwo sprawdzić, że powyższymi polikwadratami można pokryć całą płaszczyznę, ale tylko w sposób nieokresowy (tylko niektóre sekwencje spełniają to kryterium). Żaden kawałek chodnika ułożonego z polikwadratów nie byłby podobny do innego!



Choć sekwencja S_{975032} jest ściśle deterministyczna, to jednak pokrywanie płaszczyzny za jej pomocą deterministycznie nie jest. Jak widać determinizm i obliczalność nie są tożsame. Innymi słowy, ze względu na nieperiodyczność, algorytmizacja układania powyższych polikwadratów, w świetle dzisiejszej wiedzy, nie jest możliwa.

Nb. podobna nieobliczalność jest jedną z najpoważniejszych przeszkód na drodze do sformułowania teorii kwantowej grawitacji (zwanej też przez fizyków Teorią Wszystkiego).