

3Wymiary matematyki

Autorzy: Joanna Świercz, Sebastian Pontus

Lekcja 8:

Jak wykorzystać TinkerCAD do dowodzenia zależności matematycznych?

Zajęcia, na których uczniowie poznają, jak można wykorzystać TinkerCAD do dowodzenia niektórych twierdzeń matematycznych. Ponadto nauczą się, jak wykorzystywać program do wizualizacji zadań, w tym zadań z egzaminów zewnętrznych.

Cele zajęć:

Uczeń powinien:

- Wykorzystywać poznane wcześniej funkcje programu TinkerCAD,
- Nazywać wybrane bryły,
- Znać wzór na objętość graniastopów i ostrosłupów.

Materiały pomocnicze:

- komputery stacjonarne lub laptopy

Pojęcia kluczowe:

→ wymiary → objętość

Czas na realizację zajęć:

45 minut (1 godzina lekcyjna)

Metody pracy:

- pogadanka
- ćwiczenia praktyczne.

Treści programowe (związek z podstawą programową)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych – II etap edukacyjny – klasy IV–VIII, informatyka.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe Klasy IV–VI

- Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:
 - w algorytmicznym rozwiązywaniu problemu wyróżnia podstawowe kroki: określenie problemu i celu do osiągnięcia, analiza sytuacji problemowej, opracowanie rozwiązania, sprawdzenie rozwiązania problemu dla przykładowych danych, zapisanie rozwiązania w postaci schematu lub programu.
- Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:
 - przygotowuje i prezentuje rozwiązania problemów, posługując się podstawowymi aplikacjami

III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi. Uczeń:

- wykorzystuje sieć komputerową (szkolną, sieć internet):
 - do pracy w wirtualnym środowisku (na platformie, w chmurze), stosując się do sposobów i zasad pracy w takim środowisku,
 - organizuje swoje pliki w folderach umieszczonych lokalnie lub w sieci.

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych. Uczeń:

- uczestniczy w zespołowym rozwiązaniu problemu posługując się technologią taką jak: poczta elektroniczna, forum, wirtualne środowisko kształcenia, dedykowany portal edukacyjny;
- identyfikuje i docenia korzyści płynące ze współpracy nad wspólnym rozwiązywaniem problemów;

V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Uczeń:

- posługuje się technologią zgodnie z przyjętymi zasadami i prawem; przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;
- uznaje i respektuje prawo do prywatności danych i informacji oraz prawo do własności intelektualnej;

Treści nauczania – wymagania szczegółowe Klasy IV–VI

- Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:
 - formułuje problem w postaci specyfikacji (czyli opisuje dane i wyniki) i wyróżnia kroki w algorytmicznym rozwiązywaniu problemów.
 - prezentuje przykłady zastosowań informatyki w innych dziedzinach, w zakresie pojęć, obiektów oraz algorytmów.



II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:

- 1) projektuje, tworzy i testuje programy w procesie rozwiązywania problemów.
- 2) korzystając z aplikacji komputerowych,, wykazując się przy tym umiejętnościami: rozwiązywania zadań rachunkowych z programu nauczania z różnych przedmiotów w zakresie szkoły podstawowej, z codziennego życia

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych – II etap edukacyjny – klasy IV-VIII; matematyka:

I. Kąty. Uczeń:

- 1) rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty;

II. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:

- 1) rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, równoboczne i równoramienne;
- 2) rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez;
- 3) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu,

III. Bryły. Uczeń:

- 1) rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył;
- 2) wskazuje wśród graniastosłupów prostopadłościany i sześciiany i uzasadnia swój wybór;

IV. Wielokąty. Uczeń:

- 1) zna pojęcie wielokąta foremnego;

V. Geometria przestrzenna. Uczeń:

- 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe;

Przebieg zajęć

1. Wprowadzenie w tematykę i integracja grupy

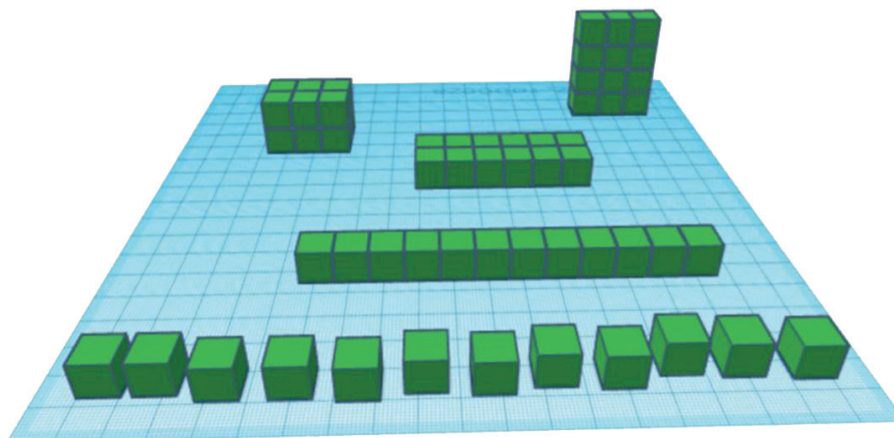
Nauczyciel informuje uczniów, że podczas zajęć uczniowie dowiedzą się, jak wykorzystać TinkerCAD do wizualizacji zadań z matematyki, zadań egzaminacyjnych, czy dowodzenia matematycznych twierdzeń.

2. Część zasadnicza

Projekt 1

- Uczniowie na płaszczyźnie roboczej umieszczają 12 jednostkowych sześcianów. Można je skopiować i zablokować.
- Następnie zadaniem uczniów jest ułożenie wszystkich możliwych kombinacji prostopadłościanów zbudowanych z tych 12 jednostkowych brył.
- Uczniowie z wykorzystaniem opcji Notes powinni opisać wymiary każdej z powstałych brył.

Możliwe rozwiązania:



Uwaga:

Nauczyciel powinien podjąć dyskusję z uczniami, czy prostopadłościan o wymiarach 20 mm × 60 mm × 10 mm to to samo, co prostopadłościan o wymiarach 60 mm × 20 mm × 10 mm. Co w przypadku, gdy projektowalibyśmy jakiś przedmiot użytkowy o tych wymiarach, czy też wtedy nie miałyby to znaczenia?

Projekt 2

Uczniowie umieszczają na płaszczyźnie roboczej dwa sześciany jednostkowe.

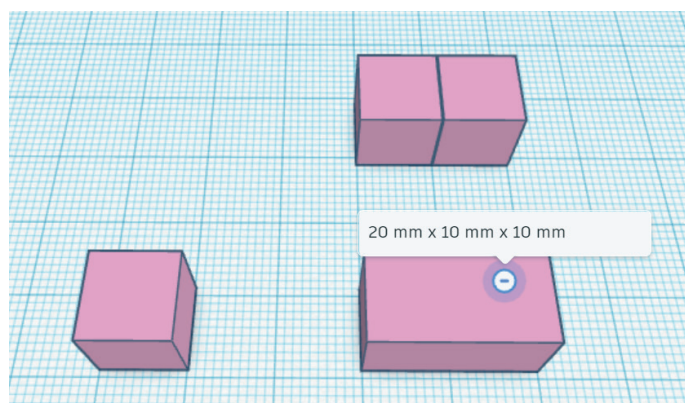
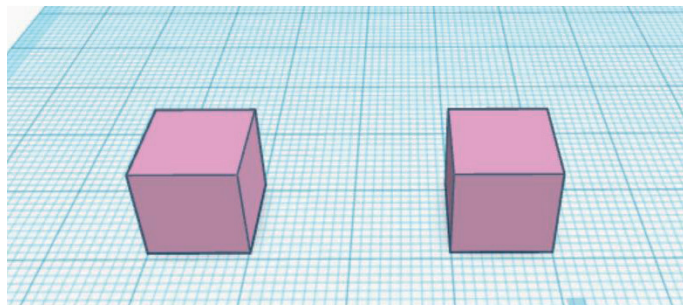
Następnie w jednym z nich zwiększają w kolejnych przykładach:

- jeden wymiar dwukrotnie, trzykrotnie itd.,
- dwa wymiary tak samo lub każdy inaczej,
- trzy wymiary tak samo lub każdy inaczej.

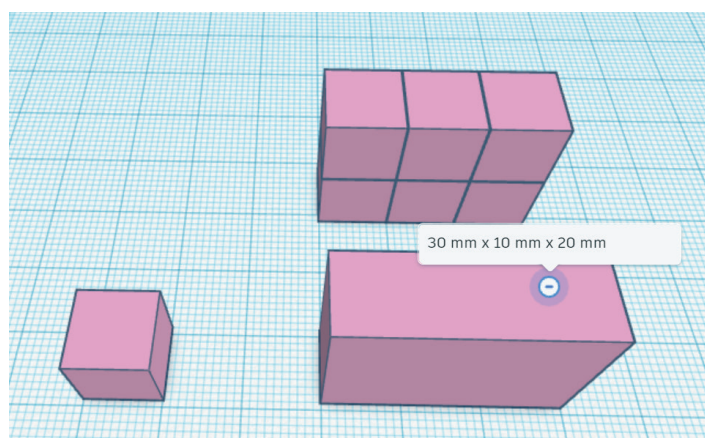
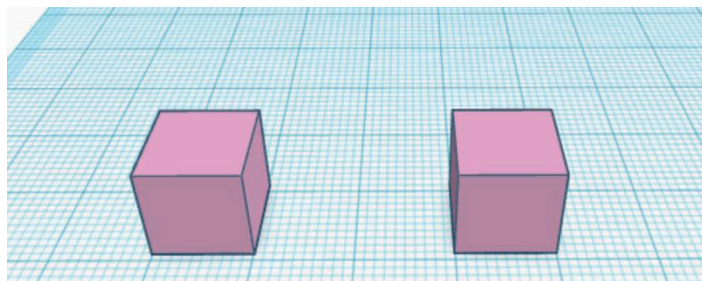
Z pomocą sześcianu jednostkowego uczniowie kopiując go, odkrywają, jaką zmienia się objętość po zmianie wymiarów. Jako jednostka podstawowa używany jest sześcian o krawędzi 10 mm.

Przykład realizacji zadania

- Zmiana jednego wymiaru



- Zmiana dwóch wymiarów



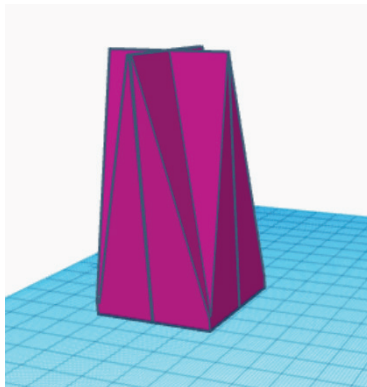
Uwaga: Przy każdej zmianie wymiarów nauczyciel prosi, aby uczniowie powiedzieli, w jaki sposób **zmieniła się objętość bryły**. Dobrze, aby uczniowie powiązali zmianę wymiarów ze zmianą objętości (objętość wzrosła tyle razy, ile wynosi iloczyn czynników, które wymusiły zmianę, np. wysokość dwukrotnie, szerokość trzykrotnie, wówczas objętość wzrośnie sześciokrotnie (2×3)).

Projekt 3

Zadaniem uczniów będzie udowodnienie zależności pomiędzy wzorami na objętość graniastopła i ostrosłupa o tej samej podstawie i tej samej długości wysokości:

1 – szy sposób: poprzez odpowiednie wycinanie i składanie:

- Na płaszczyźnie roboczej ustawiamy graniastopł regularny czworokątny, o krawędzi podstawy 40 mm i wysokości 80 mm oraz ostrosłup regularny czworokątny, o krawędzi podstawy 40 mm i wysokości 80 mm.
- Ostrosłup zamieniamy na Otwór.
- Wycinamy z graniastopła ostrosłup (1 z 3).
- Powstałą bryłę dzielimy na 4 równe (najlepiej tak, aby podstawy powstałych brył były kwadratami).
- Następnie powstałe 4 części ustawiamy w taki sposób, aby były widoczne pozostałe ostrosłupy (2 z 3 i 3 z 3)



2-gi sposób: z wykorzystaniem drukarki 3D.

Uwaga: Jeżeli uczniowie nie znają odpowiednich wzorów, powinni wyszukać je w internecie.

3. Podsumowanie i ewaluacja

Wybrani uczniowie pokazują rezultaty każdego z projektów.