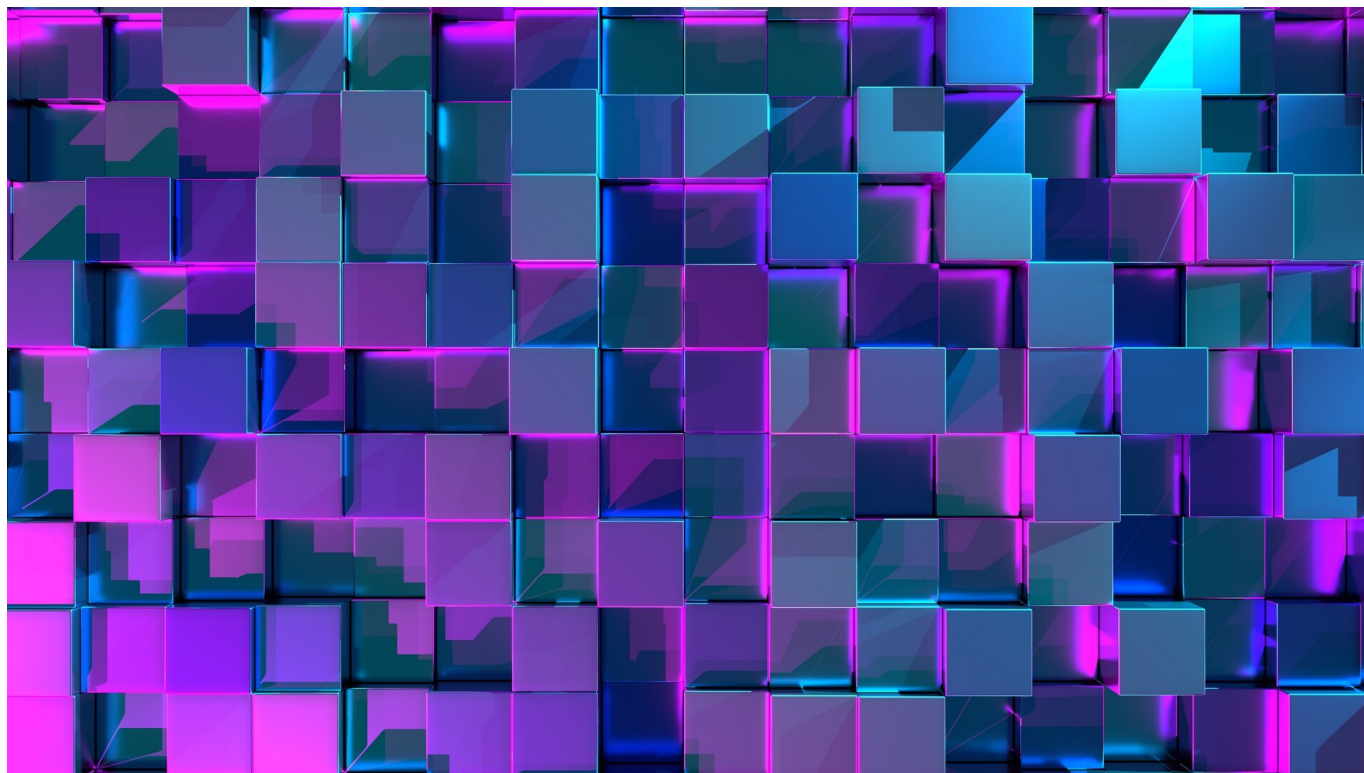




Sześćcian

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Aplet](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Sześćcian jest bryłą, którą człowiek bardzo często wykorzystuje w budowlach i konstrukcjach. Wiele zabawek dziecięcych ma kształt sześcianu: klocki, układanki, kostki. Jego regularny kształt jest funkcjonalny i przydatny w rzeczywistości wykreowanej przez człowieka. Wydawać by się mogło, że bryła ta została stworzona przez człowieka i dla jego potrzeb. Nic bardziej mylnego. Przykładami sześciennych kształtów w naturze są niektóre kryształy, w tym znany nam kryształ chlorku sodu i pirytu.



Piryt

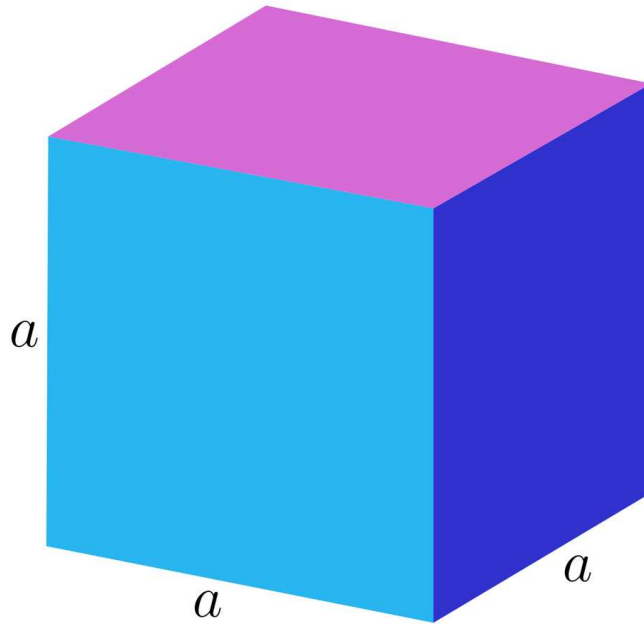
Źródło: DidierDescouens, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 4.0.

Twoje cele

- Scharakteryzujesz sześcián.
- Wymienisz elementy sześciánu.
- Przeanalizujesz wzajemne półożenie krawędzi i ścian sześciánu.
- Przeanalizujesz własności brył zbudowanych z sześciánów.

Przeczytaj

Sześcian jest graniastoslupem, którego wszystkie ściany są przystającymi kwadratami.



Każdy sześcian jest:

- **graniastoslupem prostym** – ponieważ jego ściany boczne są prostokątami;
- **graniastoslupem prawidłowym** – ponieważ jest graniastoslupem prostym, którego podstawa jest wielokątem foremnym;
- **prostopadloscianem** – ponieważ wszystkie jego ściany są prostokątami.

Ciekawostka

Sześcian jest również bryłą platońską (czyli taką bryłą wypukłą, której wszystkie ściany są wielokątami foremnymi i w każdym wierzchołku zbiega się taka sama liczba ścian). Sześcian nazywamy też heksaedrem.

Budowa sześcianu

Każdy sześcian ma 8 wierzchołków, 12 równych krawędzi i 6 przystających ścian.

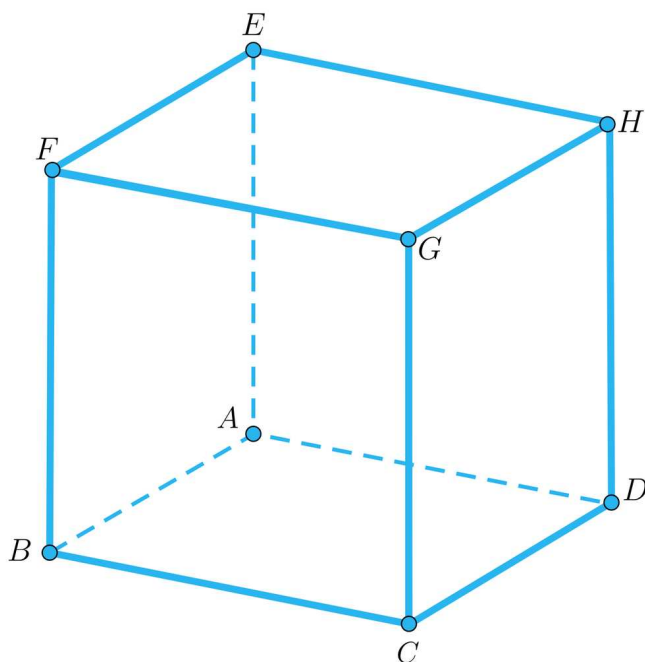
Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DIEiLr7Wl>

Na filmie przedstawiono sześcian, o dolnej podstawie ABCD, oraz górnej EFGH. Krawędzie wychodzące z jednego wierzchołka są nachylone względem siebie pod kątem

dziewięćdziesięciu stopni. Jego długość, wysokość oraz szerokość są równej długości i oznaczono je literą a .

Przykład 1

Wypiszemy wierzchołki, krawędzie i ściany sześcianu na rysunku.



Rozwiązanie

Wierzchołki: A, B, C, D, E, F, G, H .

Krawędzie: $AB, BC, CD, DA, AE, BF, CG, DH, EF, FG, GH, HE$.

Ściany: $ABCD, ABFE, BCGF, CDHG, DAEH, EFGH$.

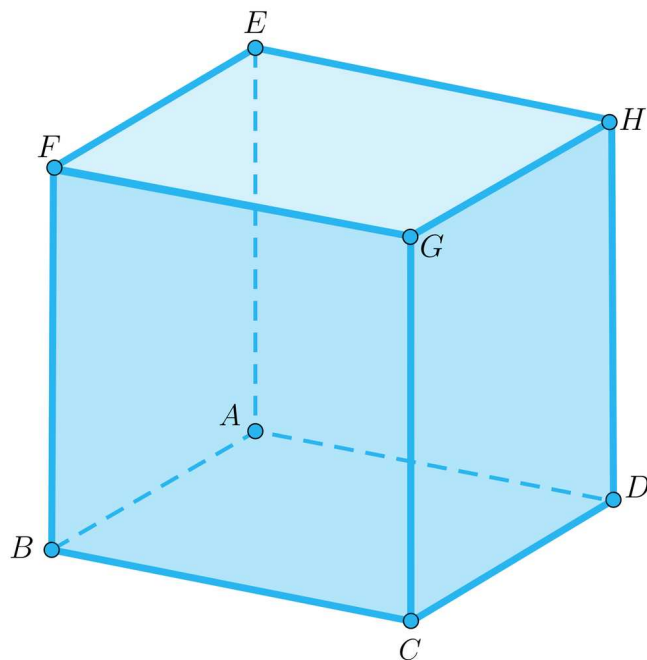
Przeciwległe ściany sześcianu są do siebie równoległe. Ściany sześcianu, które mają ze sobą wspólną **krawędź** są do siebie prostopadłe.

Przykład 2

Ustalimy wzajemne położenie ścian:

1. $ABFE, EFGH$;
2. $BCGF, ADHE$;
3. $ADHE, CDHG$

sześcianu na rysunku.



Rozwiązanie

1. Ściana $ABFE$ jest prostopadła do ściany $EFGH$.
2. Ściana $BCGF$ jest równoległa do ściany $ADHE$.
3. Ściana $ADHE$ jest prostopadła do ściany $CDHG$.

Krawędzie podstaw sześcianu są prostopadłe do krawędzi bocznych (przypominamy, że proste prostopadłe w przestrzeni nie muszą mieć punktów wspólnych).

Krawędzie boczne sześcianu są do siebie równoległe.

Krawędzie jednej ściany sześcianu są prostopadłe, gdy mają punkt wspólny lub równoległe, gdy nie mają punktu wspólnego.

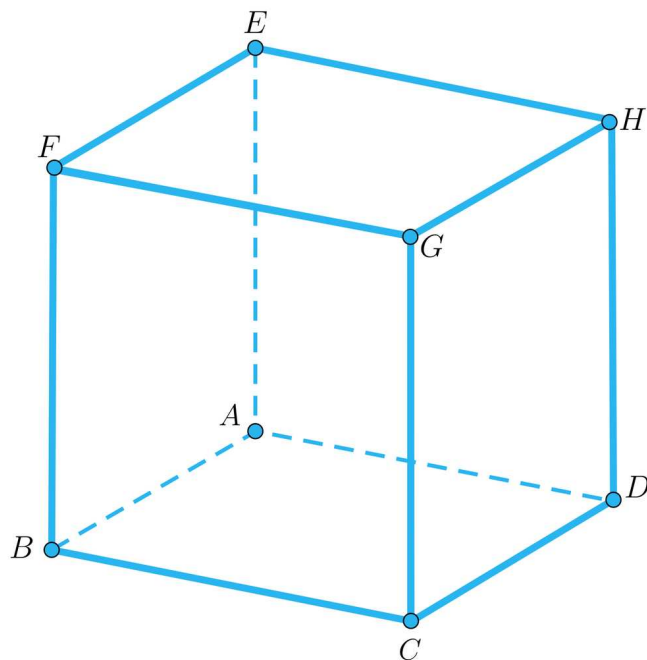
Krawędzie równoległych ścian sześcianu są równoległe, gdy leżą w jednej płaszczyźnie, w przeciwnym przypadku są prostopadłe.

Przykład 3

Ustalimy wzajemne położenie krawędzi

1. BA i GH ;
2. BF i EH ;
3. AD i FE

sześcianu na rysunku.



Rozwiązanie

1. $BA \parallel GH$;
2. $BF \perp EH$;
3. $AD \perp FE$

Przykład 4

Graniastosłup prosty czworokątny ma wszystkie krawędzie tej samej długości. Czy wynika z tego, że jest to sześcian?

Rozwiązanie

Nie, ponieważ graniastosłup prosty o podstawie rombu niebędącego kwadratem również może mieć wszystkie krawędzie tej samej długości.

Przykład 5

W graniastosłupie prostym wszystkie ściany są parami prostopadłe lub równoległe. Czy wynika z tego, że jest to sześcian?

Rozwiązanie

Nie – prostopadłościan, którego krawędzie są różnej długości również spełnia tę własność.

Ważne!

1. Każda ściana sześcianu ma dokładnie jedną różną od niej ścianę równoległą.

2. Każda krawędź sześcianu ma dokładnie trzy różne od niej krawędzie równoległe.

Słownik

graniastosłup

bryła, której przystające podstawy są równoległe, a ściany boczne są równoległobokami

sześcian

graniastosłup, którego wszystkie ściany są kwadratami

krawędź

odcinek, który jest bokiem wielokąta będącego ścianą bryły

graniastosłup prosty

graniastosłup, którego wszystkie ściany boczne są prostokątami

graniastosłup prawidłowy

graniastosłup prosty, którego podstawą jest wielokąt foremny

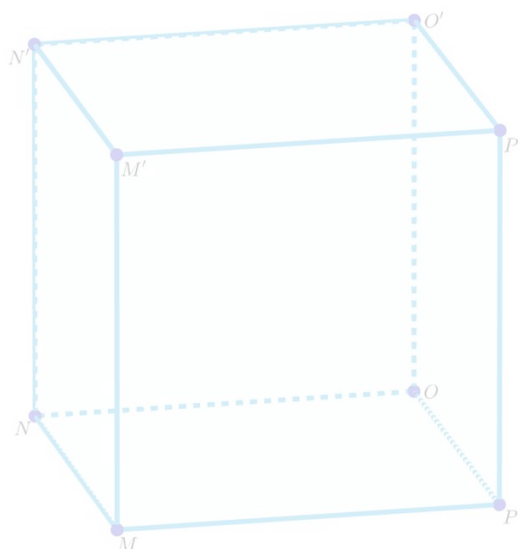
prostopadłościan

graniastosłup, którego wszystkie ściany są prostokątami

Aplet

Polecenie 1

Poruszaj sześcianem, obróć go. Zwróć uwagę na wzajemne położenie ścian i krawędzi.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DmechiEPU>

Polecenie 2

Przeciągnij symbol $\perp$, gdy dane krawędzie są prostopadłe albo symbol $\parallel$, gdy krawędzie są równoległe. Wykorzystaj rysunek z apletu.

MN $O'P'$
 NO PP'
 $M'P'$ NN'
 MN MP



Polecenie 3

Korzystając z rysunku z apletu, wskaż wszystkie ściany, które są prostopadłe do ściany $MM'N'N$.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz czy zdanie jest prawdziwe czy fałszywe.

Każdy prostopadłościan jest sześcianem.

Prawda Fałsz

Każda para krawędzi podstawy jest do siebie prostopadła.

Prawda Fałsz

Sześcian ma dwa razy więcej wierzchołków niż ścian.

Prawda Fałsz

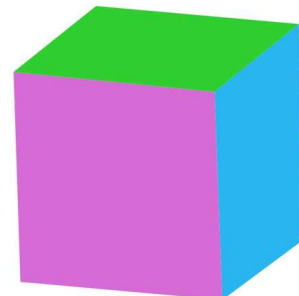
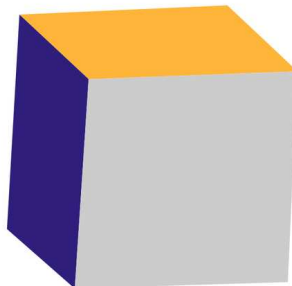
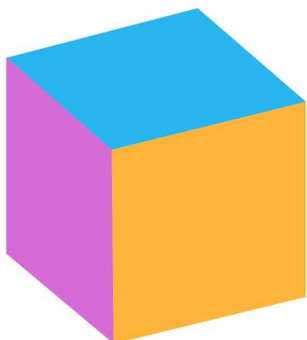
Sześcian ma dwa razy więcej krawędzi niż ścian.

Prawda Fałsz

Ćwiczenie 2



Na rysunku przedstawiono tę samą kostkę sześcienną z różnych perspektyw.



Uzupełnij zdania przeciągając jeden z poniższych kolorów.

Do ściany różowej równoległa jest ściana .

Do ściany pomarańczowej równoległa jest ściana .

Do ściany niebieskiej równoległa jest ściana .

granatowa

niebieska

zielona

szara

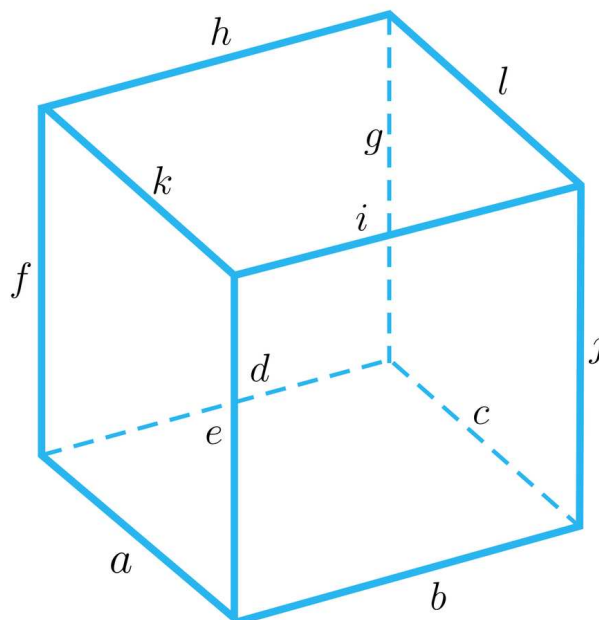
pomarańczowa

różowa

Ćwiczenie 3



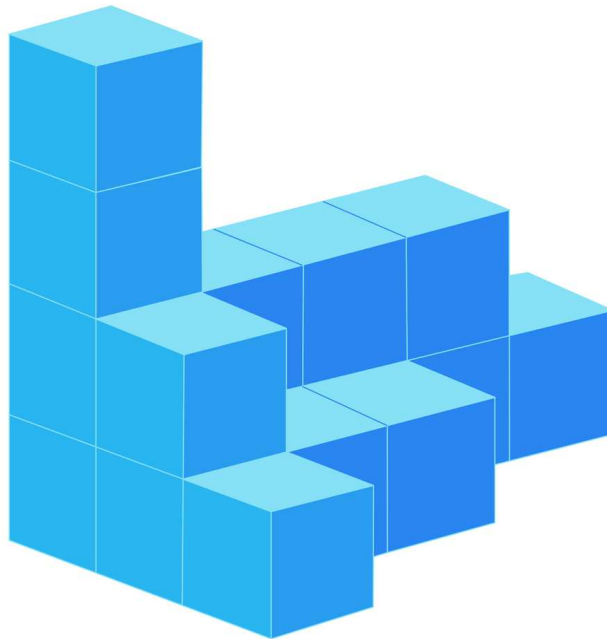
Wymień wszystkie krawędzie, które są równoległe do krawędzi h . Jak położone są pozostałe krawędzie względem krawędzi h ?



Ćwiczenie 4



Z ilu sześciątów składa się budowla na rysunku?



Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐ 17

☐ 16

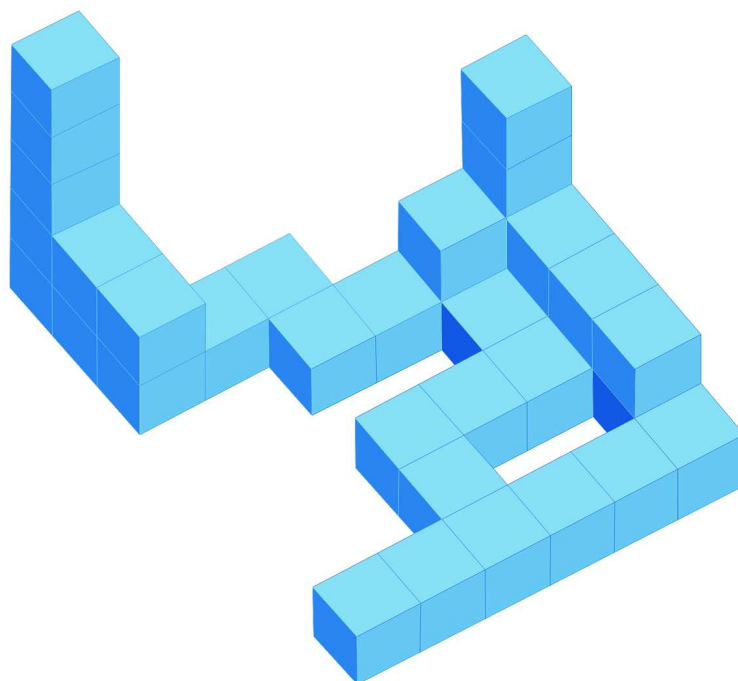
☐ 14

☐ 15

Ćwiczenie 5



Ile najmniej klocków o krawędzi 1 nam brakuje, aby z budowli poniżej powstał sześcian?



Ćwiczenie 6



Ile sześcianów o krawędzi 2 cm potrzebujemy, aby zbudować sześcian, którego suma krawędzi wynosi 192 cm?

Ćwiczenie 7

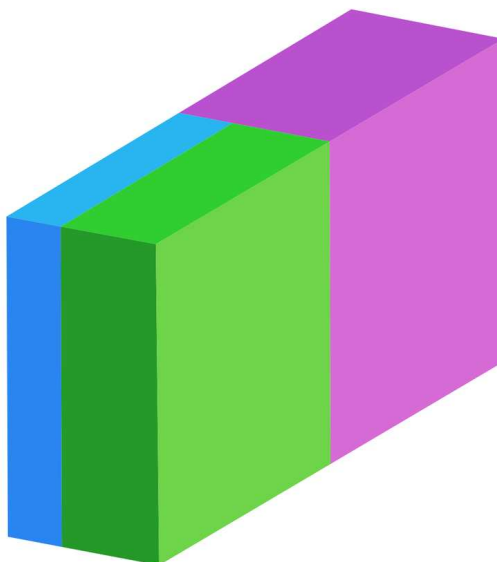


Suma krawędzi sześcianu jest taka sama, jak suma krawędzi prostopadłościanu o wymiarach $6\text{ cm} \times 5\text{ cm} \times 7\text{ cm}$. Oblicz długość krawędzi sześcianu.

Ćwiczenie 8



Sklejamy największą ścianą trzy prostopadłościany, które mają tę samą wysokość i szerokość, a ich długości mają się jak $1 : 2 : 3$, w wyniku czego powstaje nam sześcian o krawędzi 18. Jakie będą długości krawędzi prostopadłościanu, jeżeli sklejimy je jak na rysunku poniżej.



Dla nauczyciela

Autor: Magdalena Wojciechowska-Rysiawa

Przedmiot: Matematyka

Temat: Sześcian

Grupa docelowa:

III etap edukacyjny, liceum lub technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

X. Stereometria. Zakres podstawowy.

Uczeń:

1) rozpoznaje wzajemne położenie prostych w przestrzeni, w szczególności proste prostopadłe nieprzecinające się.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii
- kompetencje cyfrowe
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wymienia elementy sześcianu i zna ich liczbę
- przyporządkowuje sześciany do właściwych grup brył: graniastosłupów; graniastosłupów prostych itd.
- wykorzystuje własności sześcianu do obliczenia długości jego krawędzi
- analizuje własności brył zbudowanych z sześcianów
- określa wzajemne położenie krawędzi i ścian w sześcianie

Strategie nauczania:

- konstruktywizm

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów
- rozmowa nauczająca
- dyskusja

Formy pracy:

- praca całą klasą
- praca w parach
- praca w grupach

Środki dydaktyczne:

- komputer z dostępem do Internetu, głośników i tablicy interaktywnej lub projektora
- materiały zawarte w e-podręczniku
- arkusze papieru i flamastry dla poszczególnych grup
- modele sześciąt

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

- Przed lekcją nauczyciel prosi uczniów o przyniesienie z domu kostek sześciennych tych samych rozmiarów lub klocków sześciennych. Jeżeli uczniowie nie mają nic takiego o wykonanie modeli sześcianu (potrzebnych będzie kilka do kilkunastu sześciąt małej wielkości).

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wraz z uczniami przeprowadza dyskusję nad obecnością sześciąt w życiu człowieka, a także zwraca uwagę na jego obecność w naturze. Pokazuje uczniom przykłady.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na 6 grup. Każda z grup opracowuje własności sześcianu. Następnie przedstawiciele grup po kolei przedstawiają po jednej takiej własności, nie powtarzając ich, aż im się wyczerpią pomysły.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie pozostają w tych samych grupach. Prowadzą wraz z nauczycielem rozmowę nauczającą na temat wzajemnego położenia krawędzi oraz ścian w sześciacie.
2. Nauczyciel prezentuje uczniom Animację, bądź też każda z grup w telefonach lub tabletach ogląda Animację, zmienia położenie sześcianu, obserwuje wzajemne położenie płaszczyzn i odcinków.
3. Każda z grup wykonuje Polecenia w sekcji „Animacja”, a także przygotowuje analogiczne polecenia do Animacji grupie znajdującej się po jej prawej stronie.
4. Nauczyciel sprawdza wykonanie poleceń.

5. Poszczególne grupy odpowiadają na pytania ułożone przez kolegów z innej grupy.
6. Uczniowie wykonują Ćwiczenia 2, 4 i 5 sekcji „Sprawdź się” w swoich grupach, a następnie dyskutują nad wynikami.
7. Każda z grup przygotowuje papierowy model lub też na wcześniej przygotowanym modelu rysuje różne symbole, robi zdjęcie z trzech ujęć i daje sąsiedniej grupie do ustalenia w jakim położeniu są poszczególne ściany.
8. Każda z grup wykonuje budowlę z sześciianów (klocków, kostek, modeli) i przekazuje sąsiedniej grupie zdjęcie budowli z pytaniem z ilu sześciianów się składa. Przy okazji nauczyciel prowokuje rozmowę na temat, tego czy odpowiedzi na to pytanie można zawsze udzielić na podstawie zdjęcia.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel wraz z uczniami prowadzi rozmowę nauczającą na podstawie poznanych własności sześciianów.
2. Uczniowie odpowiadają na pytania zawarte w Ćwiczeniu 1 i 3 sekcji „Sprawdź się”.

Praca domowa:

Uczniowie rozwiązują zadania multimedialne, które nie zostały omówione na lekcji.

Materiały pomocnicze:

- [Sześciiany i prostopadłościany](#)
- [Opis prostopadłościanu i sześcianu](#)

Wskazówki metodyczne:

Ponieważ temat stanowi powtórzenie elementarnych wiadomości ze szkoły podstawowej może on stanowić część innej lekcji. Propozycje zadań i czynności wykonywanych przez uczniów w trakcie tej lekcji mogą też stanowić treść projektu edukacyjnego wykonywanego przez uczniów poza jednostką lekcyjną, a efekty prezentowane byłyby na lekcji np. w postaci prezentacji.