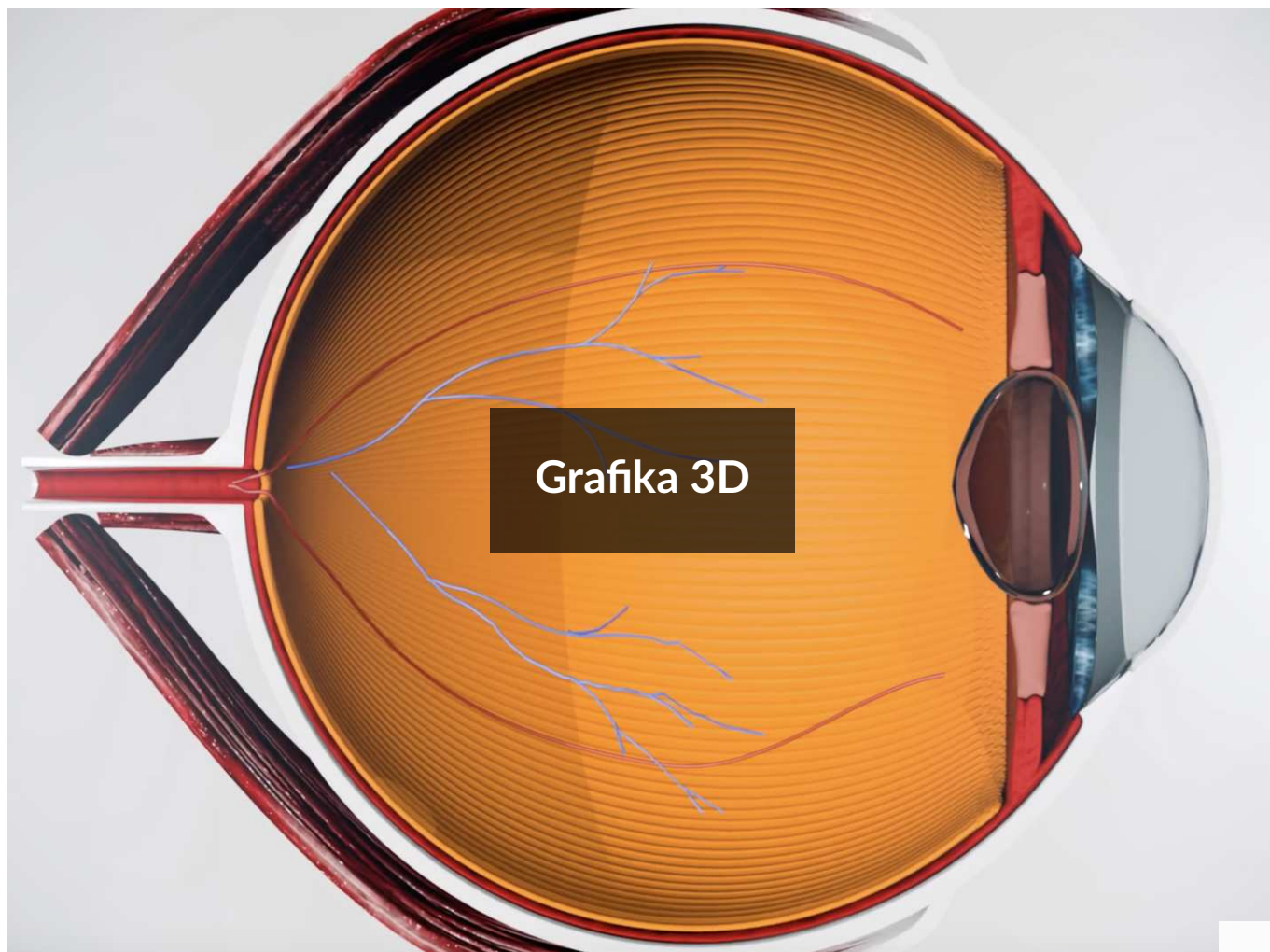


Grafika 3D

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Animacja 3D
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Jedną z pierwszych animacji trójwymiarowego obiektu jest *A Computer Animated Hand* (Komputerowa animacja ręki), eksperymentalny film krótkometrażowy z 1972 roku.

Z kolei pierwsze programy do tworzenia grafiki 3D zaczęły pojawiać się wraz z końcem lat 70. XX wieku. Od tego czasu dziedzina ta dynamicznie się rozwija. Modele stały się bardziej skomplikowane, a algorytmy ich prezentacji (renderingu) pozwalają na fotorealistyczne oddanie nawet najbardziej fantastycznych obrazów. Ta technologiczna rewolucja przełożyła się także na zwiększenie dostępności sprzętu i oprogramowania, które umożliwia samodzielne tworzenie grafiki 3D.



Kadr z filmu *A Computer Animated Hand*

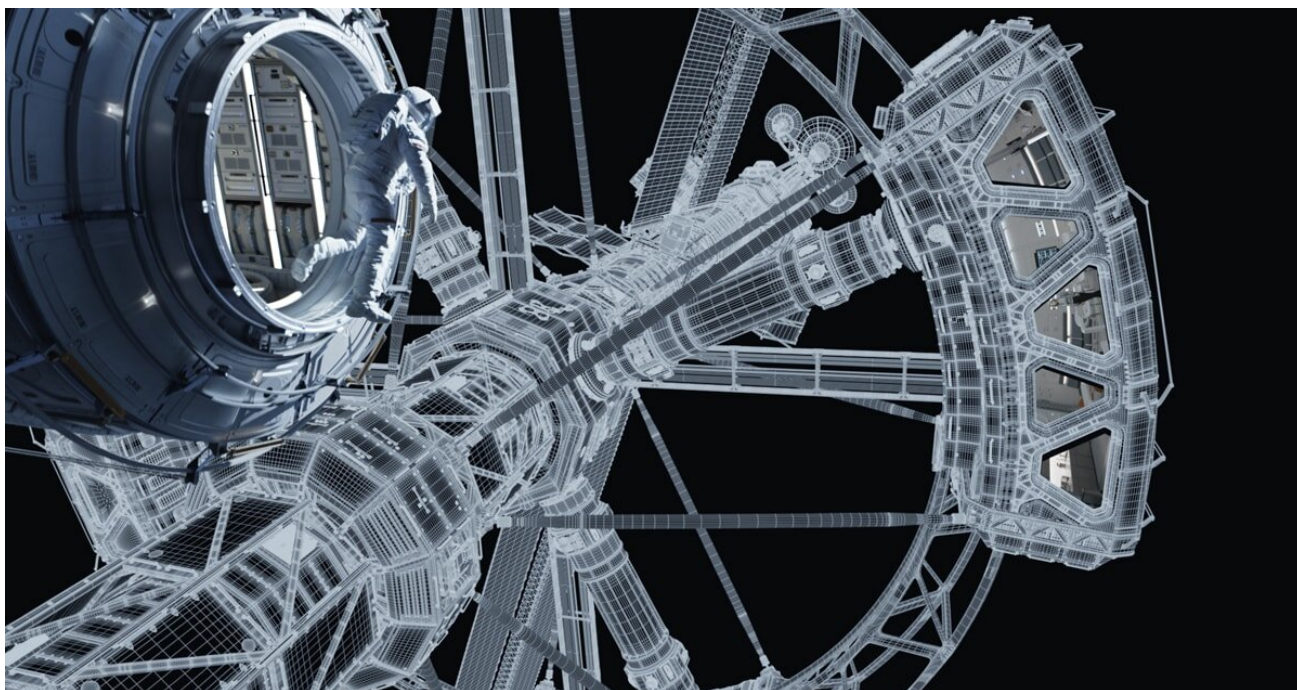
Twoje cele

- Zapoznasz się z podstawami teorii modelowania 3D.
- Przeanalizujesz proces modelowania 3D.
- Poznasz podstawy interfejsu programu Blender.
- Stworzysz własny model 3D za pomocą brył podstawowych.

Przeczytaj

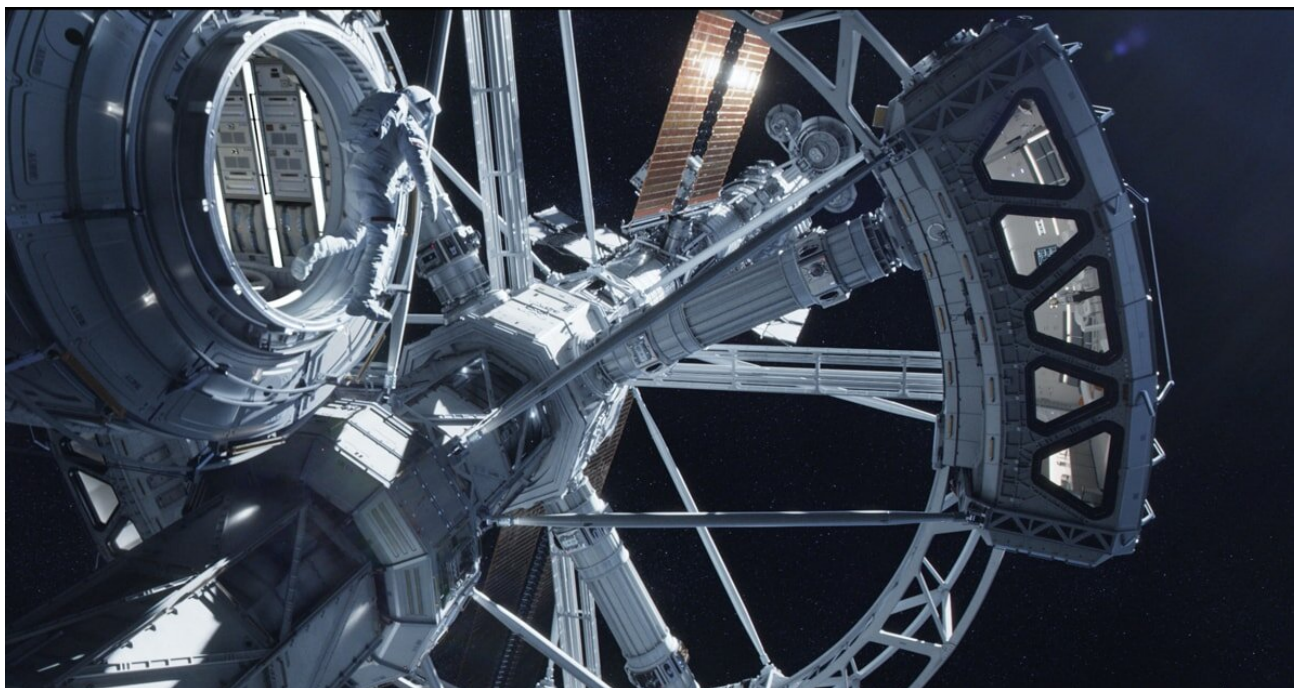
Czym jest model 3D?

Jako model 3D rozumiemy zazwyczaj siatkę [wielokątów](#) (ang. *polygons*), które razem układają się w [siatkę](#) (ang. *mesh*). W zależności od zastosowania modelu liczba tych wielokątów ulega zmianie. Proste modele mogą zawierać ich kilkadziesiąt, a skomplikowane sceny przeznaczone do wysokobudżetowych produkcji nawet kilka milionów.



Siatka wielokątów statku kosmicznego z filmu *Marsjanin*

Źródło: Twentieth Century Fox, 2015.



Finalny produkt

Źródło: Twentieth Century Fox, 2015.

Sama siatka wielokątów, nazywana często także geometrią, to nie wszystko. Na realistyczny model składają się także tekstury, oświetlenie, postprodukcja i wiele innych czynników.

W pracy nad złożonymi projektami zespoły są zwykle podzielone na mniejsze grupy specjalistów, z których każda odpowiada za określone zadania. Są ludzie zajmujący się modelowaniem, animacją, teksturowaniem albo symulacją zjawisk fizycznych. Każda z tych specjalizacji to odrębna gałąź produkcji grafiki 3D, wymagająca wielu lat praktyki. Mają jednak wspólne fundamenty, z którymi zapoznasz się w toku tego e-materiału.

Proces produkcji grafiki 3D przebiega zazwyczaj według reguł przedstawionych poniżej.

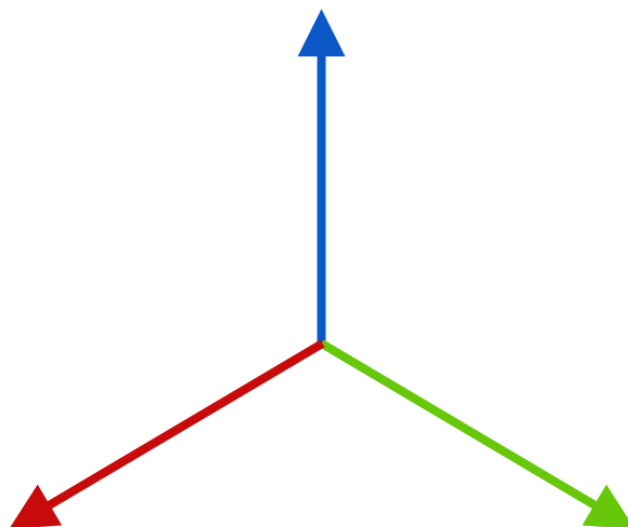
Rozbijanie atomu, czyli najmniejsze cząstki grafiki 3D

Każdy model składa się z podstawowych elementów: [wierzchołków](#), [krawędzi](#) i [wielokątów](#). To ich układ i wzajemne relacje decydują o tym, co widzimy na ekranie monitora. Poniższa grafika pomoże ci zapoznać się z ich charakterystyką.

Pozycja w przestrzeni trójwymiarowej

Pozycję punktu w dwuwymiarowej przestrzeni określamy, podając jego współrzędne na osiach X i Y. Przy tworzeniu grafiki 3D potrzebna jest jednak kolejna oś – oś Z.

Programy 3D za punkt zerowy uznają środek sceny, a to, która z powyższych liter oznacza pozycję na płaszczyźnie, a która wysokość obiektu, zależy od oprogramowania.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Podpowiedź co do układu współrzędnych jest jednak zawsze widoczna na ekranie.

Manipulatory

U podstaw modelowania 3D leżą trzy główne manipulacje. Przesuwanie, skalowanie i obracanie. Operacje te można wykonywać na całych scenach, modelach, obiektach, a nawet [wielokątach](#), [krawędziach](#) i [wierzchołkach](#).

Więcej na ich temat dowiesz się z poniższej grafiki.

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Program Blender

Istnieje sporo aplikacji przeznaczonych do tworzenia grafiki 3D. Wiele z nich ma bardzo konkretne zastosowania, np. przygotowanie modeli do druku 3D, projekty

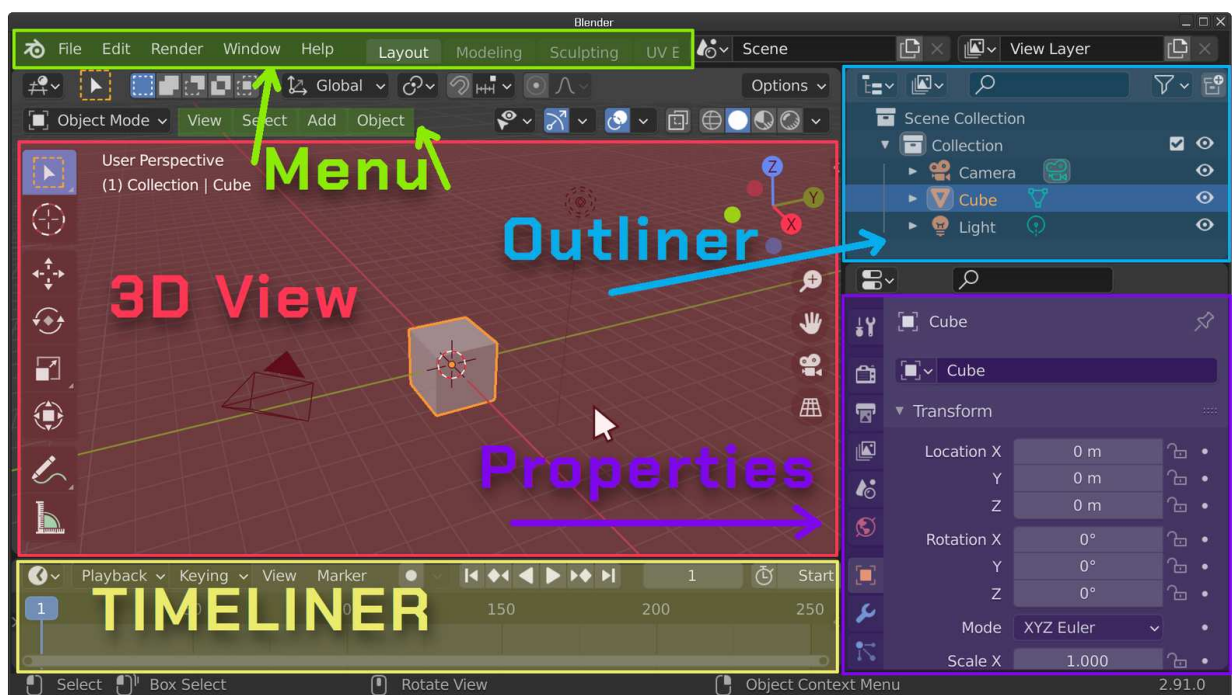
architektoniczne, gry lub animacje. Programy te wyposażone są we własne interfejsy i metodologie pracy, ale podstawy ich obsługi są wspólne. Opanowanie jednego z nich znacznie ułatwi późniejszą naukę kolejnego.

Poznajmy bliżej program **Blender**. Jest to darmowe oprogramowanie rozwijane przez samych użytkowników. Powstało jako alternatywa dla bardzo drogich aplikacji komercyjnych. Program umożliwia modelowanie, animację, przeprowadzanie symulacji i wiele innych. Jest bardzo popularny, stąd w internecie z łatwością znaleźć można wielu pasjonatów dzielących się swoją wiedzą, udostępniających tutoriale i modele.

W momencie opracowywania tego e-materiału program nie miał pełnej polskiej wersji językowej, dlatego użyto angielskiej terminologii i polskich tłumaczeń (jeśli przetłumaczenie danego terminu było możliwe).

Edytory

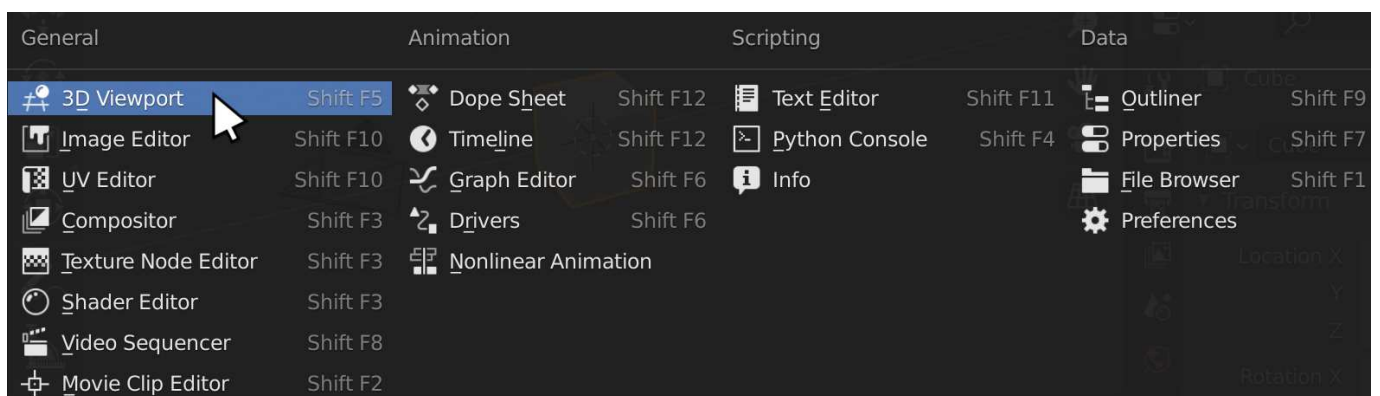
Interfejs programu Blender złożony jest z Edytorów (ang. *Editors*). Na poniższym obrazku widocznych jest pięć Edytorów, które zobaczysz po uruchomieniu programu. Zaznaczono je kolorami.



Wygląd głównego okna programu Blendera

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

- Kolorem zielonym zaznaczono **Menu**. To podstawowy pasek, który prawie zawsze znajduje się na ekranie w tym, czy innym obszarze.
- Kolorem czerwonym zaznaczono 3D **View**, a więc trójwymiarowy widok sceny. To twoja przestrzeń robocza, gdzie odbywa się większa część pracy nad modelem.
- Kolorem niebieskim oznaczono **Outliner**. To lista obiektów widocznych na scenie. Stąd możesz je zaznaczać, ukrywać i ponownie pokazywać.
- Kolorem fioletowym zaznaczono **Properties Editor**, a więc edytor ustawień. Poszczególne zakładki tego Edytora pozwalają na zmianę ustawień zarówno wskazanego obiektu, jak i całej sceny;
- Kolorem żółtym zaznaczono **Timeliner**, czyli linię czasu. To Edytor przydatny w tworzeniu animacji.



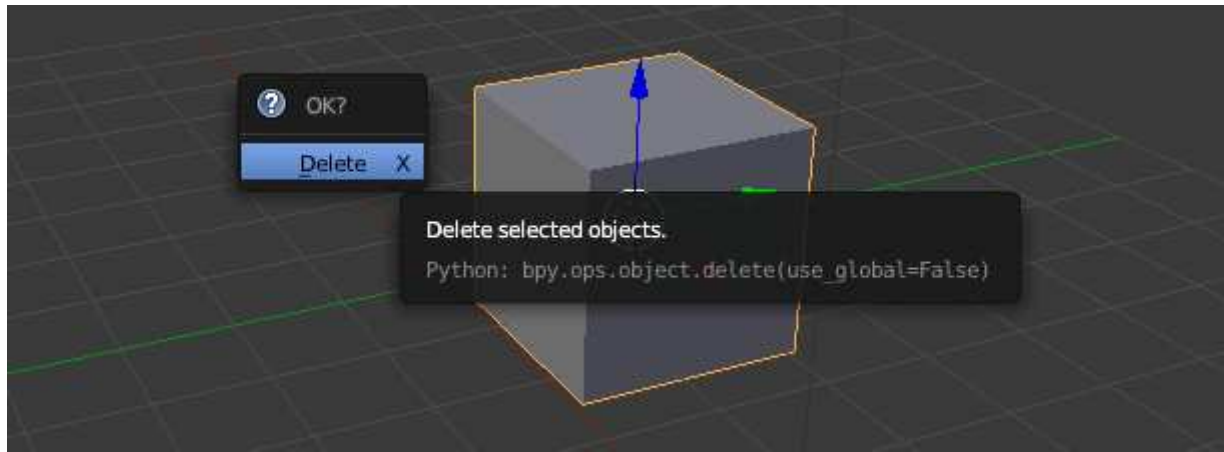
Wygląd menu zmiany edytora

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Blender różni się od pozostałych programów 3D tym, że kształt jego interfejsu zależy w całości od preferencji użytkownika. Sami możemy zdecydować, jaki Edytor gdzie wyświetlić. Dokonujemy tego, klikając na rozwijaną listę w lewym górnym rogu Edytora i wybierając interesującą nas pozycję.

Manipulacje w Blenderze

Wiemy już, czym są podstawowe manipulacje, czyli przesuwanie, skalowanie i obracanie. A tak działają one w programie Blender:



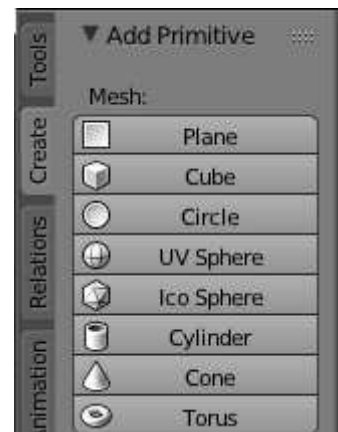
Potwierdzanie usunięcia obiektu w programie Blender

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Bryły podstawowe

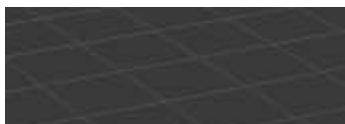
Pracę nad modelem możemy rozpocząć od utworzenia [bryły podstawowej](#) (ang. *primitives*). W programie Blender mamy do wyboru następujące bryły:

- **Plane** (płaszczyzna),
- **Cube** (sześcian),
- **Circle** (okrąg),
- **UV Sphere** i **Ico Sphere** (obie to kule, a różnice między nimi na razie pominiemy),
- **Cylinder** (walec),
- **Cone** (stożek),
- **Torus** (bryła powstała przez obrót okręgu wokół prostej leżącej w płaszczyźnie tego okręgu i nieprzecinającej go. Wyobrażeniem może być opona lub pączek z dziurką).



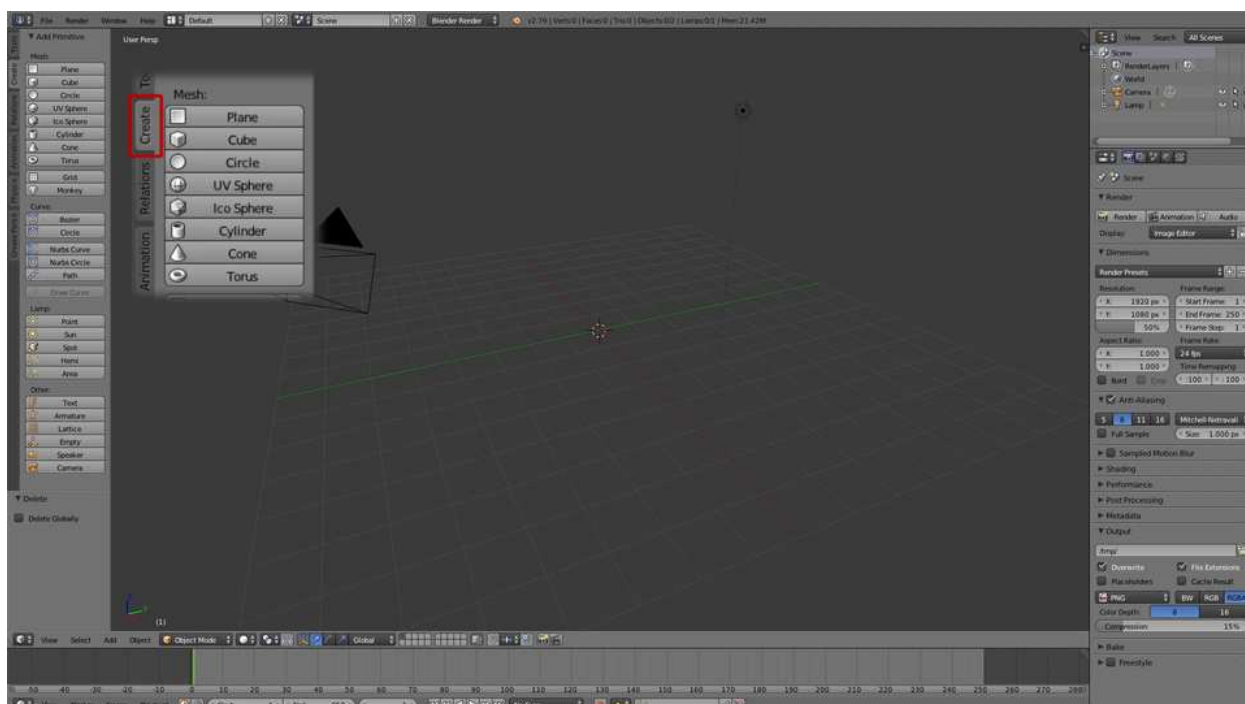
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Zacznijmy od umieszczenia kursora w miejscu, gdzie chcemy utworzyć kształt. Dokonamy tego klikając prawym przyciskiem myszy.



Poniższy film pokazuje, jak dodawać bryły podstawowe.

Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/R1EDGNjWVejhL](https://www.youtube.com/watch?v=R1EDGNjWVejhL)

Dodawanie brył podstawowych (*primitives*) w Blenderze

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Nagranie filmowe: dodawanie brył podstawowych (*primitives*) w Blenderze.

Wiemy już, jak stworzyć i manipulować bryłami podstawowymi. Możemy teraz przejść do ćwiczeń.

Słownik

wielokąt (*face, polygon*)

pojedyncza ściana modelu; łączy ze sobą co najmniej trzy wierzchołki i krawędzie, odbija światło i rzuca cienie

siatka (*mesh*)

siatka wielokątów tworząca kształt

wierzchołek (*vertex*)

pojedynczy punkt w przestrzeni; od niego wychodzą i w nim łączą się krawędzie

krawędź (*edge*)

odcinek łączący ze sobą dwa wierzchołki

bryły podstawowe (*primitives*)

predefiniowane geometryczne kształty stanowiące bazę do dalszego modelowania

Animacja 3D

Polecenie 1

Zapoznaj się z poniższą animacją. Zastanów się, jakich funkcji programu Blender trzeba użyć, żeby stworzyć podobną animację. Zapisz swoje spostrzeżenia poniżej i porównaj je z propozycjami innych uczniów.

Wystąpił błąd






Film dostępny pod adresem [/preview/resource/R3vmgfoFKzz6E](https://www.youtube.com/watch?v=R3vmgfoFKzz6E)

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Nagranie filmowe dotyczące przedstawienia oka w grafice 3D. Najpierw gałka oczna pokazana jest z zewnątrz, widzimy ją z każdej strony - jest obracana, a potem pokazano wewnętrzną budowę oka.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Uporządkuj elementy w kolejności, w jakiej zazwyczaj przebiega proces tworzenia grafiki 3D.

- Modelowanie
- Postprodukcja
- Renderowanie
- Teksturowanie
- Koncepcja

Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5

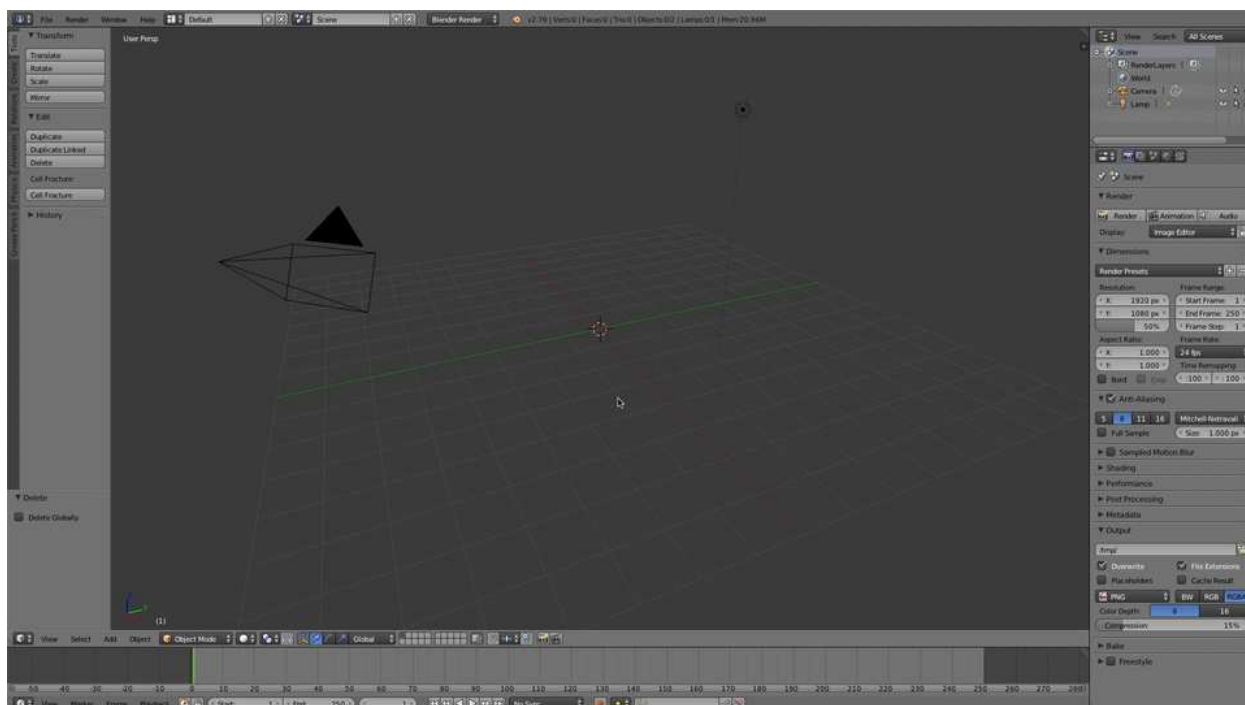


Ćwiczenie 6



Spróbuj odtworzyć w Blenderze operacje wykonywane w filmie i osiągnąć podobny rezultat.

Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/RLxQi8iDfuzDG](https://preview.resource/RLxQi8iDfuzDG)

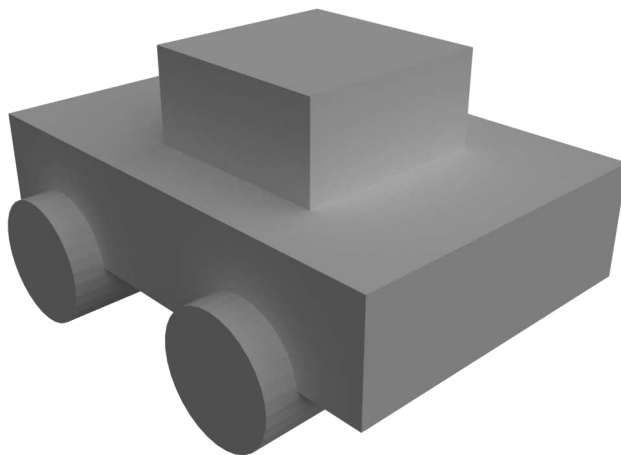
Czy jesteś w stanie odtworzyć kroki pokazane w filmie?

Zaprojektowana jest pralka. Z paska narzędzi wybrany jest cube, który jest następnie powiększony i wydłużony w pionie. Obok tworzony jest torus, ustawiony w pionie zostaje przeniesiony na istniejący prostopadłościan i umieszczony na przedniej ścianie - nieco w niej zatopiony. To drzwi pralki. Kolejno wybierany jest ponownie cube, pomniejszony służy za szufladkę na proszek - umieszczony jest po lewej stronie dużego prostopadłościanu. Na końcu kolejny cube jest spłaszczony i przeniesiony na górną część pralki. Dopasowany jest wielkością do jej górnej części.

Ćwiczenie 7



Zapoznaj się z poniższą ilustracją. Spróbuj samodzielnie odtworzyć ten model w Blenderze.

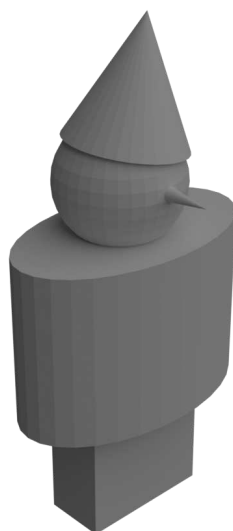


Samochód

Ćwiczenie 8



Zapoznaj się z kolejną ilustracją i ponownie odtwórz ją w Blenderze.



Pajacyk

Dla nauczyciela

Autor: Zespół Gromar.eu

Przedmiot: informatyka

Temat: Grafika 3D

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum

Podstawa programowa:

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

Zakres podstawowy

3) przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:

a) projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe, tworzy i edytuje projekty w grafice rastrowej i wektorowej, wykorzystuje różne formaty obrazów, przekształca pliki graficzne uwzględniając wielkość i jakość obrazów.

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1) przy realizacji zespołowego projektu programistycznego posługuje się środowiskiem przeznaczonym do współpracy i realizacji projektów zespołowych, w tym środowiskiem w chmurze; współtworzy zasoby udostępniane na platformach do e-nauczania.

Kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje w zakresie wielojęzyczności,
- 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:

- zapozna się z podstawami teorii modelowania 3D;

- zanalizuje proces modelowania 3D;
- pozna podstawy interfejsu programu Blender;
- stworzy własny model 3D za pomocą brył podstawowych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm.

Metody i techniki nauczania:

- rozmowa kierowana;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia praktyczne.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami i dostępem do internetu, słuchawki;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przebieg zajęć:

Faza wstępna

1. Nauczyciel podaje temat i cele zajęć oraz wspólnie z uczniami ustala kryteria sukcesu.
2. Rozmowa kierowana na temat możliwości projektowania 3D i wykorzystania oprogramowania do projektowania 3D. Wybrani uczniowie referują materiał, z którym zapoznali się przed lekcją.

Faza realizacyjna

1. Uczniowie zapoznają się z treścią e-materiału. Wspólnie z nauczycielem omawiają proces tworzenia grafiki 3D (koncepcja, modelowanie, teksturowanie, renderowanie, postprodukcja).
2. Praca indywidualna. Uczniowie poznają interfejs programu Blender. Nauczyciel w razie konieczności wyjaśnia działanie określonych funkcji. Uczniowie zapoznają się z podstawowymi funkcjami (manipulowanie, usuwanie, bryły).
3. Praca z multimedium bazowym. Uczniowie oglądają przykład animacji 3D i omawiają jej elementy. Zastanawiają się, jakich funkcji trzeba użyć, żeby stworzyć podobną animację – wprowadzenie do projektu zespołowego.
4. Praca w parach – rozwiązywanie ćwiczeń 1-5. Wspólne omówienie odpowiedzi.

5. Praca z programem Blender. Uczniowie próbują odtworzyć modele pokazane w ćwiczeniach 6-8.

Faza podsumowująca

1. Wybrany uczeń podsumowuje zajęcia, zwracając uwagę na nabyte umiejętności.
2. Nauczyciel omawia przebieg zajęć, wskazuje mocne i słabe strony pracy uczniów, udzielając im tym samym informacji zwrotnej.

Materiały pomocnicze:

1. Instrukcja obsługi programu Blender.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

Multimedia bazowe może być wykorzystane jako materiał inspirujący do przygotowania przez uczniów prezentacji dotyczącej możliwości programu Blender – projekt zespołowy.