

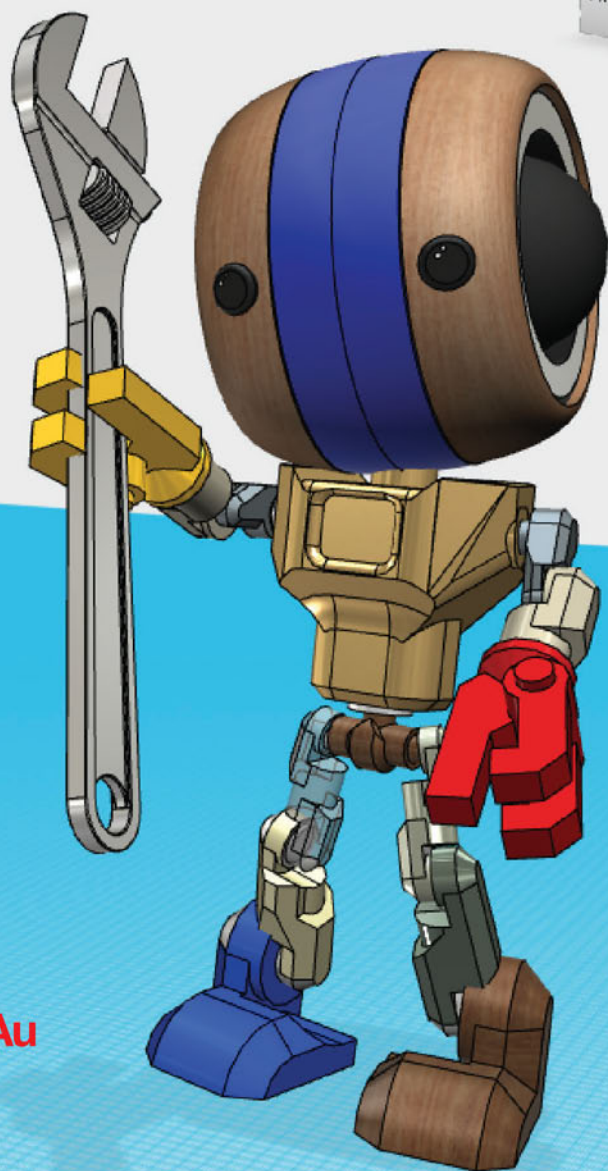
# 3D CAD

# i Autodesk 123D

Modele 3D,  
wycinanie  
laserowe  
i własnoręczne  
wytwarzanie

Jesse Harrington Au  
Emily Gertz

Helion 



Edit Grid

Snap : 10

Units : mm

Tytuł oryginału: 3D CAD with Autodesk 123D

Tłumaczenie: Zbigniew Waśko

ISBN: 978-83-283-2651-4

© 2016 Helion SA

Authorized Polish translation of the English edition of 3D CAD with Autodesk 123D, ISBN 9781449343019

© 2016 Autodesk, Inc., published by Maker Media Inc.

This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls all rights to sell the same.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz Wydawnictwo HELION dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz Wydawnictwo HELION nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Wydawnictwo HELION

ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE

tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63

e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<http://helion.pl/user/opinie/3dcada>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

---

# Spis treści

---

<b>Wprowadzenie do trójwymiarowości .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Jak posługiwać się programami typu CAD .....</b>	<b>17</b>
Kostka widoków .....	17
Wstążka .....	18
Menu główne .....	18
Menu pomocy .....	18
Logowanie .....	19
Sterowanie za pomocą myszy .....	20
Zaznaczanie .....	20
Zaznaczanie kilku obiektów naraz .....	20
Orbitowanie .....	20
Prawostronny pasek narzędziowy .....	20
Przesuwanie (Pan) .....	21
Orbitowanie (Orbit) .....	21
Przybliżanie (Zoom) .....	22
Drzewo projektu .....	22
<b>2. 123D Sculpt+ .....</b>	<b>23</b>
Rozpoczynamy pracę w 123D Sculpt+ .....	23
Wyszukiwanie modeli upublicznianych przez członków społeczności Sculpt+ .....	24
Przycisk Me .....	25
Przycisk Create .....	26
Budowanie od podstaw .....	26

Przestrzeń robocza szkieletu .....	28
Menu .....	28
Undo .....	28
Redo .....	28
Help .....	29
Reset Camera .....	29
Nawigowanie w trybie szkieletowym .....	29
Przybliżanie i oddalanie widoku .....	29
Przesuwanie widoku .....	29
Edycja szkieletu .....	29
Tworzenie .....	29
Usuwanie, wycinanie, kopiowanie i wklejanie .....	30
Dodawanie stawów .....	30
Łączenie stawów .....	30
Przemieszczanie stawów .....	30
Kształtowanie szkieletu .....	31
Obracanie .....	31
Skalowanie .....	31
Wypalanie .....	32
Przestrzeń robocza rzeźbienia i malowania .....	32
Rzeźbienie .....	32
Powrót do głównej przestrzeni rzeźbienia .....	33
Rzeźbienie przez wypychanie .....	33
Rzeźbienie przez drążenie .....	33
Wygładzanie .....	34
Wyostrażanie .....	34
Spłaszczanie .....	34
Chwytywanie .....	34
Symetria .....	35
Tryb Color Paint (malowanie) .....	35
Narzędzia trybu Color Paint .....	37
Opcje próbek kolorów .....	37
Opcje pędzli .....	37
Pędzel twardy (Hard Brush) .....	38
Pędzel miękki (Soft Brush) .....	38
Więcej pędzli (More Brushes) .....	38
Teksturowanie przez pocieranie .....	39
Wybór obrazu .....	39
Zdjęcie .....	40
Zdjęcie wprost z aparatu .....	40

Wzorek .....	40
Twarz .....	41
Oczy .....	41
Szara, cętkowana tekstura .....	41
Trzy gwiazdki .....	41
Ukrywanie obrazu .....	42
Tryb ustawiania pozy .....	42
Narzędzie Pose (pozuj) .....	42
Narzędzie Orient (kieruj) .....	43
Tryb środowiska .....	43
Tryb publikacji i wytwarzania .....	44
<b>3. 123D Meshmixer .....</b>	<b>45</b>
Do czego może służyć Meshmixer? .....	46
Rozpoczynanie pracy .....	46
Import (importuj) .....	46
Open (otwórz) .....	46
123D .....	47
Import Bunny (importuj królika) .....	47
Import Sphere (importuj sferę) .....	47
Import Plane (importuj płaszczyznę) .....	47
Keyboard Shortcuts (skróty klawiszowe) .....	47
Ćwiczenie: Uszczelnianie królika .....	47
Etap 1. Zaimportuj królika .....	48
Etap 2. Znajdź otwór .....	48
Etap 3. Załataj dziurę .....	50
Drukowanie .....	50
Pasek narzędziowy .....	51
Import (importuj) .....	51
Meshmix (mieszaj siatki) .....	52
Biblioteka My Parts (elementy własne) .....	54
Select (zaznacz) .....	54
Sculpt (rzeźbij) .....	56
Edit (edytuj) .....	56
Analysis (analiza) .....	58
Inspirujące projekty z Meshmixera .....	59
<b>4. 123D Design .....</b>	<b>61</b>
Instalacja i przygotowanie do pracy .....	63
Poruszanie się po programie .....	64
Na początek: zabawa z klockami .....	65

Etap 1. Utwórz prostokąt na płaszczyźnie głównej .....	66
Etap 2. Przekształć prostokąt w obiekt 3D .....	67
Etap 3. Zmodyfikuj model .....	67
Biblioteka podzespołów .....	70
Modelowanie od podstaw .....	71
Menu główne .....	74
New (nowy) .....	74
Open (otwórz) .....	74
Insert (wstaw) .....	74
Import SVG (importuj SVG) .....	74
Save (zapisz) .....	75
Save a Copy (zapisz kopię) .....	75
Export (eksportuj) .....	75
Send To (wyslij do) .....	75
3D Print (drukuj w 3D) .....	75
Exit (wyjdź) .....	75
Przybornik główny .....	75
Undo i Redo (cofnij i ponów) .....	76
Transform (przekształć) .....	76
Narzędzia konstruktorskie .....	76
Primitives (figury elementarne) .....	76
Sketch (szkic) .....	77
Construct (konstrukcja) .....	92
Modify (modyfikacja) .....	102
Pattern (szyk) .....	103
Grouping (grupowanie) .....	109
Combine (łączenie) .....	109
Text (tekst) .....	109
Snap (przyciąganie) .....	110
Material (materiał) .....	110
Ćwiczenie: klucz do sukcesu .....	111
Ćwiczenie: korpus gitary .....	112
Ćwiczenie: tworzenie bryły przez obracanie kształtu .....	114
Zadanie: zbuduj domek dla ptaków .....	116
Co dalej? .....	116
<b>5. 123D Make .....</b>	<b>119</b>
Rozpoczynanie pracy .....	119
Menu .....	120
New (nowy) .....	121
Open Example Shape (otwórz kształt przykładowy) .....	121

Open (otwórz) .....	121
Save (zapisz) .....	121
Save a Copy (zapisz kopię) .....	123
Export Mesh (eksportuj siatkę) .....	123
3D Print (druk 3D) .....	124
Exit (wyjście) .....	124
Panel Model (model) .....	124
Przycisk Import (importuj) .....	124
Przycisk z ikoną oka .....	125
Przycisk Rotate (obróć) .....	125
Panel Manufacturing Settings (ustawienia produkcyjne) .....	125
Przycisk z ikoną koła zębatego .....	125
Przycisk z ikoną ołówka .....	126
Lista ustawień .....	126
Panel Object Size (rozmiar obiektu) .....	126
Units (jednostki) .....	127
Original Size (rozmiar pierwotny) .....	127
Uniform Scale (skalowanie proporcjonalne) .....	127
Panel Construction Technique (metoda konstrukcji) .....	127
Stacked Slices (nakładane płyty) .....	128
Interlocked Slices (płyty zazębiane) .....	129
Curve (krzywa) .....	130
Radial Slices (płyty radialne) .....	130
Folded Panels (panele zginane) .....	132
Vertex Count (liczba wierzchołków) .....	132
Face Count (liczba ścianek) .....	133
Add/Remove Seams (dodaj/usuń szwy) .....	134
Joint Type (rodzaj połączenia) .....	134
Slice Distribution (rozkład płatów) .....	136
Slice Direction (kierunek cięcia) .....	139
Modify Form (modyfikowanie formy) .....	139
Assembly Steps (kolejność montażu) .....	142
Get Plans (pozyskiwanie planów) .....	142
<b>6. 123D Catch .....</b>	<b>145</b>
Jak działa aplikacja 123D Catch? .....	145
Skanowanie z użyciem aplikacji Catch — podstawy .....	147
Do dzieła! Fotografujemy! .....	149
Etap 1. Sesja próbna .....	149
Etap 2. Sprawdzanie i korekta oświetlenia .....	150
Etap 3. Skanowanie obiektu .....	151

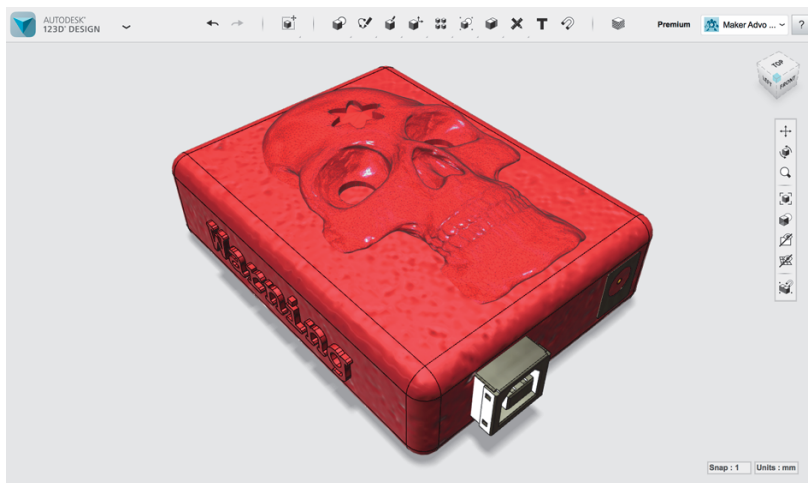
Etap 4. Przygotowanie do zdjęć .....	152
Etap 5. Sesja zdjęciowa .....	152
Etap 6. Przetwarzanie .....	153
Etap 7. Sprawdzanie rezultatów .....	155
Czyszczenie skanu 3D .....	155
Drukowanie w 3D .....	156
Co dalej? .....	156
<b>Skorowidz .....</b>	<b>157</b>



# 123D Design

# 4

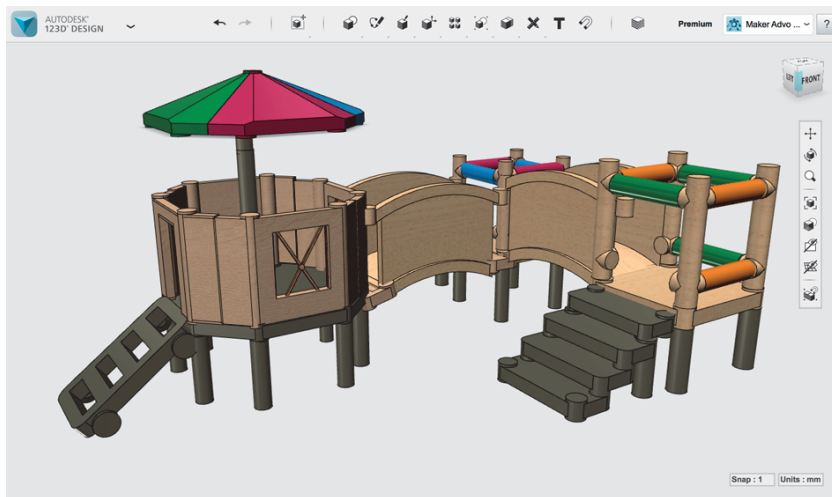
Aplikacja 123D Design ułatwia projektowanie precyzyjnych, nawet bardzo skomplikowanych modeli i obiektów o dowolnych rozmiarach. Sprawdza się również zarówno w projektowaniu drobiazgow, takich jak obudowa dla układu Raspberry Pi (patrz [rysunek 4.1](#)), jak i obiektów typowo budowlanych, na przykład placu zabaw (patrz [rysunek 4.2](#)).



**Rysunek 4.1.** Model obudowy układu Raspberry Pi

Do programu 123D Design można zaimportować każdy plik *.stl* lub *.obj*. Istnieje też dostęp do tysięcy modeli zgromadzonych w internetowej galerii pakietu 123D. Galerię tę możemy otworzyć za pośrednictwem polecenia *Open* (otwórz), jeśli tylko mamy dostęp do internetu.

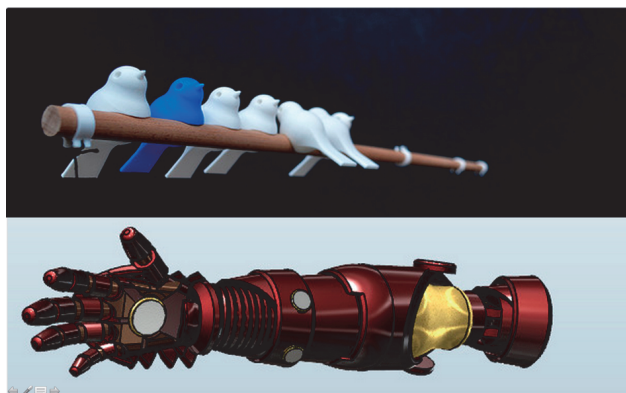
Na [rysunkach 4.3 i 4.4](#) pokazano kilka fantastycznych przykładów obiektów opracowanych przy użyciu programu 123D Design, począwszy od korpusu kwadrokoptera po zbroję Iron Mana.



Rysunek 4.2. Model urządzeń dla placu zabaw



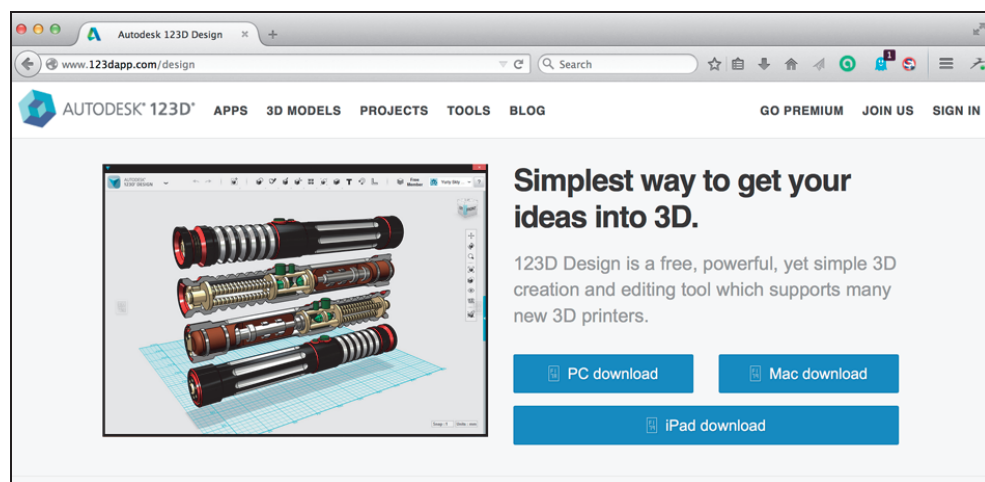
Rysunek 4.3. Kilka przykładów modeli wykreowanych przy użyciu programu 123D Design



Rysunek 4.4. Kolejne przykłady modeli zaprojektowanych z wykorzystaniem programu 123D Design

## Instalacja i przygotowanie do pracy

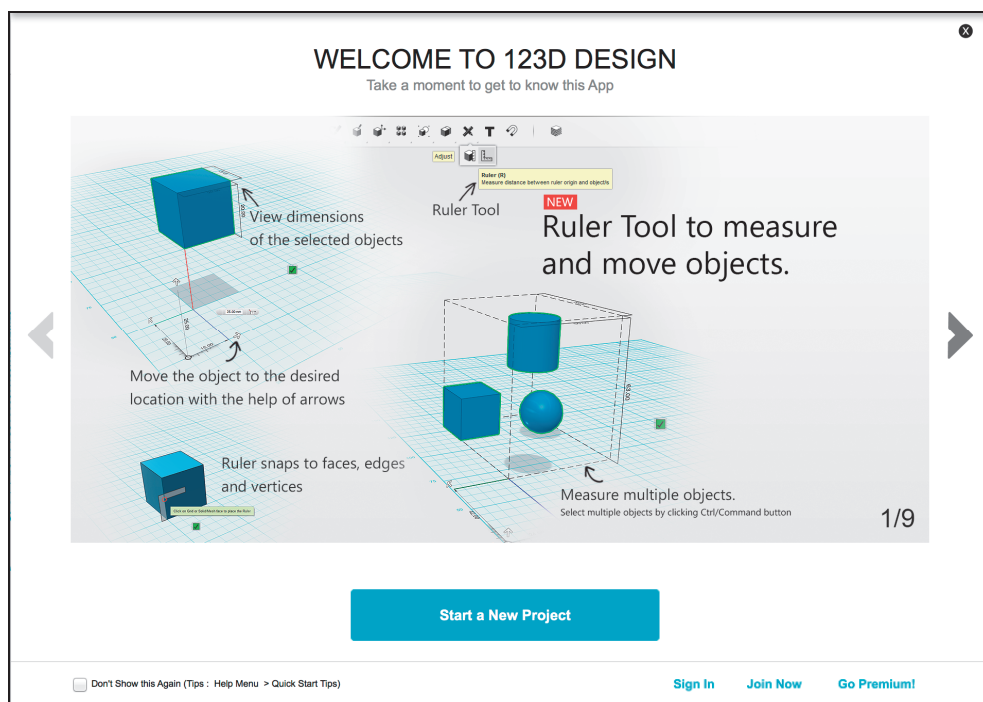
Jeśli jeszcze tego nie zrobiłeś, pobierz program 123D Design z witryny [123dapp.com](http://123dapp.com) (patrz [rysunek 4.5](#)) i zainstaluj go. Gdy pisaliśmy tę książkę, dostępne były wersje na komputery PC i Mac oraz iPady.



Rysunek 4.5. Program 123D Design można pobrać z witryny 123dapp.com

Przy pierwszym uruchomieniu ujrzysz ekran powitalny będący w rzeczywistości początkiem prezentacji, z której nowicjusz może się dowiedzieć, jak rozpocząć pracę z tym programem (patrz [rysunek 4.6](#)). Poświęć chwilę na zapoznanie się z tymi dziewięcioma slajdami.

Gdy skończysz, możesz się zalogować na swoje konto w serwisie 123D, założyć nowe konto lub po prostu kliknąć duży przycisk z napisem *Start a New Project* (rozpocznij nowy projekt). Zalogować możesz się także w trakcie używania programu.



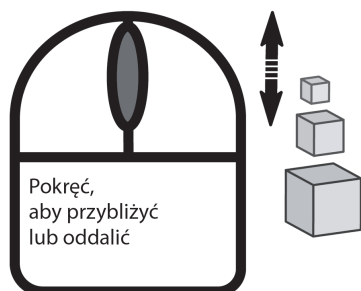
Rysunek 4.6. Ekran powitalny programu 123D Design

## Poruszanie się po programie

Czas przeznaczony na zapoznanie się z programem wykorzystaj również na ćwiczenia w poruszaniu się po trójwymiarowej przestrzeni roboczej za pomocą myszy.

Aby przybliżyć lub oddalić widok, pokręć rolką do przewijania (patrz [rysunek 4.7](#)).

Aby przesunąć widok, przytrzymaj wciśniętą rolkę i przeciągnij myszą (patrz [rysunek 4.8](#)).

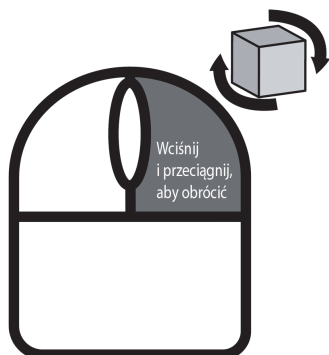


Rysunek 4.7. Do przybliżania i oddalania widoku używaj rolki



Rysunek 4.8. Przeciąganie myszą na boki przy wciśniętej rolce powoduje przesuwanie widoku

Aby obrócić widok, wciśnij prawy przycisk myszy i przeciągnij nią (patrz [rysunek 4.9](#)).

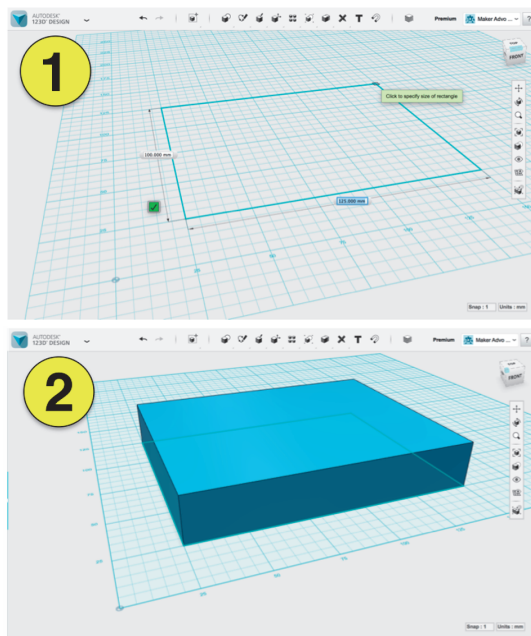


**Rysunek 4.9.** Wciśnij prawy przycisk myszy i przeciągnij nią, aby obrócić widok

## Na początek: zabawa z klockami

Tworzenie obiektów w tym programie jest w zasadzie procesem dwuetapowym i polega na częstym powtarzaniu następujących czynności (patrz [rysunek 4.10](#)):

1. Szkicowanie lub tworzenie płaskiego kształtu.
2. Wykonanie operacji wytłaczania lub obrotu w celu przekształcenia płaskiej figury w obiekt trójwymiarowy.



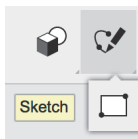
**Rysunek 4.10.** Tworzenie modelu w programie 123D Design jest zasadniczo procesem dwuetapowym

To wszystko! Ta wiedza w połączeniu z odrobiną praktyki powinna wystarczyć do zbudowania dowolnego modelu.

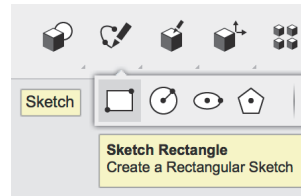
Zanim przejdziemy do zagadnień poważniejszych, uruchom program 123D Design i wykonaj proste ćwiczenie.

## Etap 1. Utwórz prostokąt na płaszczyźnie głównej

1. Przesuwaj wskaźnik myszy wzdłuż górnego paska narzędziowego, aż wyświetli się żółta etykieta z napisem *Sketch* (szkic) — taka jak na [rysunku 4.11](#).
2. Z rozwiniętej grupy narzędzi wybierz *Sketch Rectangle* (szkicuj prostokąt) — tak jak na [rysunku 4.12](#).

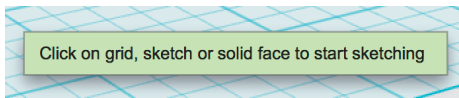


**Rysunek 4.11.** Etykieta narzędzi do szkicowania

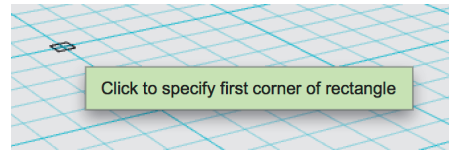


**Rysunek 4.12.** Wybierz narzędzie do szkicowania prostokątów

3. Zgodnie z wyświetlaną na ekranie instrukcją (patrz [rysunek 4.13](#)) kliknij w obrębie niebieskiej siatki.
4. Kliknij w miejscu, w którym chcesz rozpocząć rysowanie prostokąta (patrz [rysunek 4.14](#)).

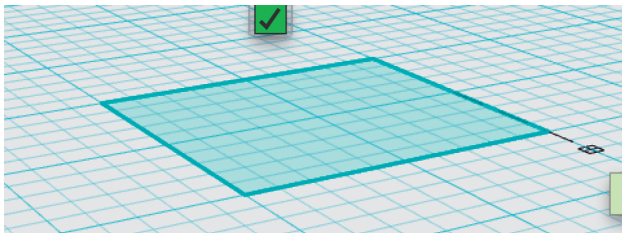


**Rysunek 4.13.** Kliknij niebieską siatkę



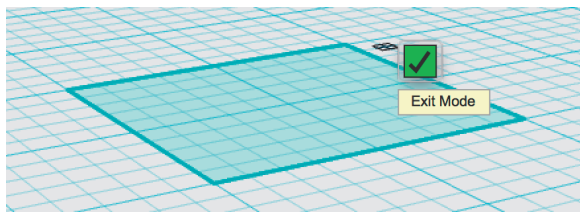
**Rysunek 4.14.** Kliknij, aby rozpocząć rysowanie prostokąta

5. Przesuń kursor i kliknij jeszcze raz, aby zakończyć rysowanie (patrz [rysunek 4.15](#)).



**Rysunek 4.15.** Kliknij, aby zakończyć rysowanie

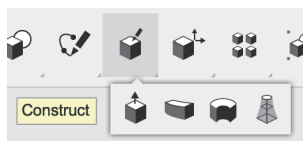
6. Kliknij zielony znak zaznaczenia, aby zamknąć tryb rysowania (patrz [rysunek 4.16](#)).



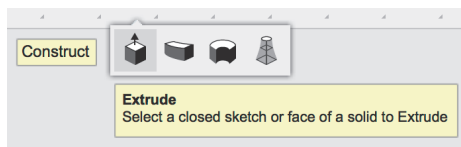
Rysunek 4.16. Kliknij zielony znak zaznaczenia, zamykając w ten sposób tryb rysowania

## Etap 2. Przekształć prostokąt w obiekt 3D

1. Przesuwaj wskaźnik myszy wzdłuż górnego paska narzędziowego, aż wyświetli się etykieta z napisem *Construct* (konstrukcja) — taka jak na [rysunku 4.17](#).
2. Następnie wybierz *Extrude* (wytłaczanie) — tak jak na [rysunku 4.18](#).

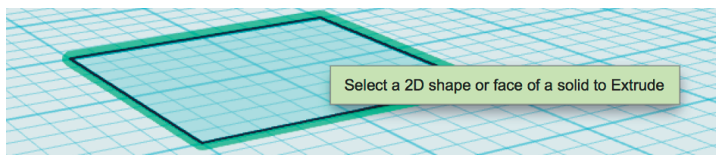


Rysunek 4.17. Wybierz grupę narzędzi do budowania



Rysunek 4.18. Wybierz narzędzie Extrude

3. Zaznacz prostokąt zgodnie z wyświetlanymi instrukcjami (patrz [rysunek 4.19](#)), a następnie przeciągnij w górę strzałkę, która się pojawiła obok niego (patrz [rysunek 4.20](#)).



Rysunek 4.19. Zaznacz prostokąt

4. Zwolnij przycisk myszy, aby utworzyć prostopadłościan (patrz [rysunek 4.21](#)).

Gratulacje — właśnie utworzyłeś nowy model!

Poświęć kilka minut na przećwiczenie tych czynności, szkicując różne kształty i wykorzystując różne narzędzia do konstruowania brył.

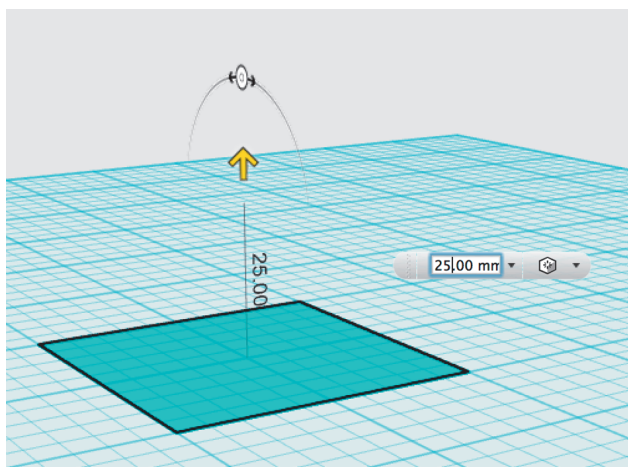
Przejdźmy teraz do spraw bardziej zaawansowanych.

## Etap 3. Zmodyfikuj model

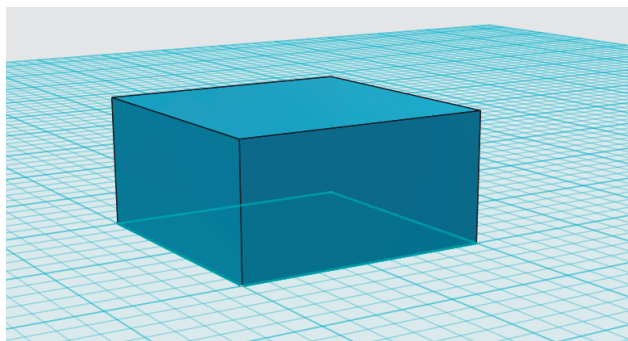
Masz przed sobą prostopadłościan. Jak zaznaczysz w nim te elementy, które chciałbyś zmienić?

1. Najpierw musisz zaznaczyć cały obiekt — po prostu kliknij go (patrz [rysunek 4.22](#)).
2. Aby zmodyfikować obiekt, zaznacz konkretną ściankę, krawędź czy wierzchołek. Kliknij ten element, a następnie ustaw kursor na ikonie koła zębatego i wybierz metodę modyfikacji (patrz [rysunek 4.23](#)).
3. Przesuwając strzałkę, zmodyfikuj obiekt, aby otrzymać efekt jak na [rysunku 4.24](#).

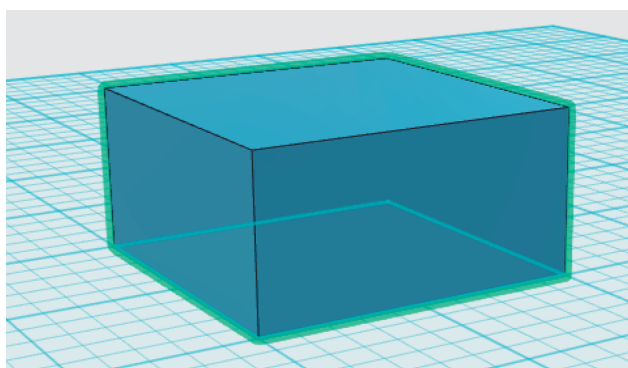




Rysunek 4.20. Przeciągnij strzałkę



Rysunek 4.21. Twój nowy prostopadłościan!



Rysunek 4.22. Kliknij prostopadłościan, aby go zaznaczyć

Pobaw się trochę tymi narzędziami i spróbuj odtworzyć obiekty pokazane na [rysunkach 4.25, 4.26 oraz 4.27](#).



---

# Skorowidz

---

- 123D Catch, 11, 145
  - czyszczenie skanu, 155
  - działanie, 145
  - fotografowanie, 152
  - oświetlenie, 150
  - przetwarzanie, 153
  - skanowanie, 147, 149, 151
  - wersja mobilna, 151, 152, 153
- 123D Design, 11, 12, 20, 61
  - biblioteka podzespołów, 70
    - Science, 71
  - instalowanie, 63
  - menu główne, 74, 75
  - narzędzie, 73, 75, 76
    - Circle Pattern, 105
    - Combine, 109
    - Extrude, 67, 92, 94, 112
    - Fillet, 102
    - Group, 109
    - Loft, 100, 102
    - Material, 110
    - Mirror, 113
    - Offset, 91
    - Pattern, 103
    - Polyline, 81, 111, 112
    - Revolve, 98, 114, 115
    - Sketch Circle, 79
    - Sketch Ellipse, 80
    - Sketch Fillet, 86
    - Sketch Polygon, 80
    - Sketch Rectangle, 66, 77, 78, 79, 114
    - Snap, 110
    - Spline, 81, 112
    - Sweep, 95
    - Text, 109
    - Three-Point Arc, 86
    - Trim, 78, 88
    - Two-Point Arc, 85
  - obiekt
    - grupowanie, 71, 109
    - modyfikowanie, 67
    - tekstura, 110
    - tworzenie, 65
    - wymiary, 77, 79
    - wytłaczanie, 67
  - obracanie, 65
  - plik
    - otwieranie, 74
    - zapisywanie, 75
  - płaszczyzna główna, 71, 73
  - tryb
    - Construct, 67, 92
    - Modify, 102
    - Sketch, 66, 77
  - widok, 64
- 123D Make, 119, 147
  - jednostki, 127
  - Joint Type, 134
  - menu, 120
  - narzędzie
    - Add/Remove Seams, 134
    - Assembly Steps, 142
    - Face Count, 133
    - Modify Form, 139
    - Slice Direction, 139
    - Vertex Count, 132
  - obiekt
    - konstruowanie, 127
    - materiał, 126
    - rozmiar, 127
    - szew, 134
  - panel
    - Construction Technique, 127
    - Manufacturing Settings, 125
    - Model, 124
    - Object Size, 126
    - zginany, 132, 137, 139
  - projekt
    - otwieranie, 121, 124
    - przykładowy, 121
    - siatka, 123
    - zapisywanie, 121, 123

123D Make  
przestrzeń robocza, 119, 120  
Slice Distribution, 136  
tryb, 127  
Curve, 130  
Folded Panels, 132, 137,  
139  
Interlocked Slices, 129  
Radial Slices, 130  
Stacked Slices, 128

123D Meshmixer, 11, 14, 23, 45,  
155  
biblioteka My Parts, 54  
drukowanie, 50  
modelu importowanie, 47, 48  
narzędzie  
Analysis, 58  
Import, 51  
Meshmix, 52  
Sculpt, 56  
Select, 54  
pasek narzędziowy, 51  
pierwsze uruchomienie, 46  
skrótów klawiszowe, 47, 49

123D Sculpt+, 11, 23  
efekty, 43  
model, 24  
malowanie, 35, 37, 39, 40  
rzeźbienie, 33, 34  
symetria, 35  
tworzenie, 26  
ustawianie pozy, 42  
zapisywanie, 25  
narzędzie  
Bake, 32  
Copy, 30, 42  
Cut, 30  
Delete, 30  
Flatten, 34  
Grab, 34  
Orient, 43  
Paste, 30  
Pose, 42  
Rotate, 31  
Scale, 31  
Sculpt, 32  
Sculpt In, 33  
Sculpt Out, 33

Shape, 31  
Sharpen, 34  
Smooth, 34  
oświetlenie, 43  
pędzel, 37, 38, 39  
pierwsze uruchomienie, 23,  
24  
przestrzeń robocza  
malowania, 35, 37, 39, 40  
rzeźbienia, 32, 33, 34  
szkielet, 28, 29  
społeczność, 24  
szkielet, 26, 28, 29  
kształtowanie, 31, 42  
obracanie, 31  
segment, 29  
skalowanie, 31  
staw, 29, 30, 42  
wypalanie, 32  
środowisko, 43  
tatuaż, 41  
tekstura, 39, 40, 41  
tło, 43  
tryb, 26  
Build from Scratch, 26  
malowania, 35, 37, 39,  
40, 42  
publikacji, 44  
rzeźbienia, 32, 33, 34  
szkieletowy, 28, 29  
ustawiania pozy, 42

3ds Max, 23

## A

AutoCAD, 12  
Autodesk Alias, 13  
Autodesk Fusion 360, 13, 14  
Autodesk Inventor, 11, 12, 13,  
20

## B

biblioteka, 47, 54, 70

## C

chmura  
obliczeniowa, 19  
punktów, 11

## D

drukarka 3D, 14  
drzewo projektu, 22

## E

ekran  
kostka widoków,  
*Patrz:* kostka widoków  
menu  
główne, *Patrz:* menu główne  
pomocy, *Patrz:*  
menu pomocy  
pasek narzędziowy, 20  
wstążka, 22

## F

Facebook, 44  
figura elementarna,  
*Patrz:* prymityw  
funkcja sklejana, 13  
Fusion 360, 13

## G

geometria o zerowej grubości, 13  
głębia ostrości, 145

## K

klatka Faradaya, 147  
kostka widoków, 17  
króliczek stanfordzki, 47

## L

linia zamknięta, 82

## M

Maya, 23, 147  
Memento, 146  
menu, 120  
główne, 18, 74, 75  
pomocy, 18  
model  
brylowy, 11, 12, 13  
królika, 47, 48  
nieuszczelnienie, 48  
likwidowanie, 50

o wygładzie organicznym,  
11, 46  
parametryczny, 45  
powierzchniowy, 11, 13, 45  
szczelność, 14, 47, 48  
modelowanie  
bryłowe, 13, *Patrz też:* model  
bryłowy  
powierzchniowe, 13, *Patrz  
też:* model powierzchniowy  
Mudbox, 23  
mysz  
3D, 22  
przycisk, 20

## N

NURBS, 13

## O

obiekt, *Patrz też:* 123D Design  
obiekt, 123D Make obiekt  
NURBS, 13  
szkic, 12  
wymiary, 12  
zaznaczanie, 20  
obrabiarka numeryczna, 14  
orbitowanie, 20, 21, 22  
oś  
x, 14  
y, 14  
z, 14

## P

pasek narzędziowy, 20, 51  
plik  
.dxf, 142  
.eps, 142  
.obj, 46, 61, 124  
.pdf, 142  
.sat, 75  
.stl, 46, 61, 75, 124  
.svg  
importowanie, 74  
płaszczyzna  
główna, 14  
xy, 14  
xz, 14  
yz, 14  
Pro/Engineer, 11  
projekt, 121  
drzewo, 22  
projektowanie parametryczne, 12  
przestrzeń  
robocza, 119, 120  
malowania, 35, 37, 39, 40  
rzeźbienia, 32, 33, 34  
szkielet, 28, 29  
xyz, 17  
PTC Creo, 11, 12

## R

ReCap, 147  
ReMake, 146  
Rhino, 13, 14

## S

SketchUp, 13, 14  
SolidWorks, 11, 12, 13  
splajn, 13, 81  
modyfikowanie, 85  
otwarty, 84  
zamknięty, 84

## T

Tinkercad, 12  
touchpad, 20  
trasowanie, 85  
T-splajn, 13  
Twitter, 44

## W

widok, 64  
przesuwanie, 21  
zoom, 22  
Wipprecht Anouk, 147  
wstążka, 22

## Z

ZBrush, 23



# PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION



- 1. ZAREJESTRUJ SIĘ**
- 2. PREZENTUJ KSIĄŻKI**
- 3. ZBIERAJ PROWIZJĘ**

Zmień swoją stronę WWW  
w działający bankomat!

**Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!**

<http://program-partnerski.helion.pl>

# Bądź cierpliwy, wytrwały, baw się dobrze i projektuj w 3D!

Wielu rasowych majsterkowiczów posługuje się wyłącznie klasycznymi, ręcznymi narzędziami. Niektórzy z nich nigdy nie zhańbiliby się wykorzystaniem aplikacji CAD, uznając je za zbyt nowomodne. A przecież komputer jest świetnym narzędziem, dzięki któremu praca może stać się jeszcze bardziej ciekawa i inspirująca. Niezwykle modne ostatnio wydruki 3D otwierają przed konstruktorami amatorami nowe, niesamowite możliwości — wystarczy tylko uruchomić wyobraźnię i zacząć projektować!

Trzymasz w ręku książkę przeznaczoną dla wszystkich hobbystów, majsterkowiczów, artystów i projektantów. Dzięki niej szybko zaczniesz posługiwać się aplikacjami pakietu Autodesk 123D, aby zeskanować lub zaprojektować od podstaw niemal wszystko, co sobie wyobrazisz. 123D Design, 123D Catch, 123D Meshmixer, 123D Sculpt+ oraz 123D Make pozwolą Ci zaprojektować konkretne elementy mechaniczne, skomplikowane bryły, a nawet obiekty podobne do żywych istot.

## Dzięki tej książce:

- » zapoznasz się z królikiem stanfordzkim i zmodyfikujesz go za pomocą Meshmixera
- » nauczysz się techniki druku 3D
- » zaczniesz płynnie posługiwać się poszczególnymi narzędziami pakietu Autodesk 123D
- » będziesz tworzyć modele szkieletowe, makiety, modele postaci
- » zdobędziesz wiele umiejętności, które będziesz mógł wykorzystać jako profesjonalny projektant lub artysta

**Emily Gertz** jest współautorką książek dotyczących monitorowania środowiska za pomocą własnoręcznie zrobionych przyrządów. Jest też dziennikarką, pisze artykuły dotyczące ochrony środowiska, nauki i technologii, które ukazują się m.in. w „The Guardian”, „Popular Science”, „OnEarth” czy „Scientific American”.

**Jesse Harrington Au** pracuje w firmie Autodesk. Jest projektantem, konstruktorem i konsultantem w dziedzinie projektowania użytkowego. Chętnie dzieli się swoją wiedzą, szkoli i wspierając konstruktorów, projektantów mody, właścicieli startupów i artystów.

**Helion**

księgarnia internetowa

<http://helion.pl>

zamówienia telefoniczne

0 801 339900

0 601 339900

Informatyka w najlepszym wydaniu

Helion SA  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice  
tel.: 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
<http://helion.pl>

Sprawdź najnowsze promocje:  
● <http://helion.pl/promocje>  
Książki najchętniej czytane:  
● <http://helion.pl/bestsellery>  
Zamów informacje o nowościach:  
● <http://helion.pl/nowosci>

**Make:**  
makezine.com

ISBN 978-83-283-2651-4



9 788328 326514

cena: 39,90 zł

ślęgnij po WIĘCEJ



KOD KORZYŚCI