KSIĘGA ODKRYWCÓW LEGO® MINDSTORMS® NXT 2.0

Podstawy budowy i programowania robotów

Laurens **Valk**

Helion

no starch press

Tytuł oryginału: The LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 Discovery Book:
A Beginner's Guide to Building and Programming Robots

Tłumaczenie: Ireneusz Jakóbik

ISBN: 978-83-246-7517-3

Original edition Copyright © 2010 by Laurens Valk.
All rights reserved.

Publishd by arrangement with No Starch Press, Inc.

Polish edition copyright © 2013 by Helion SA.
All rights reserved.

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 jakiejkolwiek 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*
WWW: *http://helion.pl* (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
http://helion.pl/user/opinie/kolego
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

• Kup książkę
• Poleć książkę
• Oceń książkę

• Księgarnia internetowa
• Lubię to! » Nasza społeczność

spis treści

Podziękowania . . . . . **XV**

Wstęp . . . . . **XVII**
Dlaczego ta książka? XVII
Czy ta książka jest dla Ciebie? XVII
Jak czytać tę książkę? XVII
Odkrycia XVII
Czego spodziewać się w każdym z rozdziałów XVIII
Pomoc: witryna towarzysząca XVIII
Podsumowanie XVIII

CZĘŚĆ I POCZĄTKI

1
Gromadzenie części do robota **3**
Co jest w pudełku 3
Klocek NXT 4
Środowisko programowania NXT-G 4
Plansza testowa 5
Wkładanie baterii 5
Podsumowanie 6

2
Budowanie pierwszego robota **7**
Budowanie Badacza 7
Wskazówka konstrukcyjna: belki i osie 8
Wskazówka konstrukcyjna: kołki cierne i ślizgowe 8
Podłączanie przewodów 19
Sterowanie za pomocą przycisków klocka NXT 19
Włączanie klocka 20
Zaznaczanie i wybieranie pozycji menu 20
Wyłączanie klocka 20
Uruchamianie programu 21
Podsumowanie 21

3
Tworzenie i modyfikowanie programów **23**
Szybki pierwszy program 23
Tworzenie podstawowego programu 25
1. Paleta podstawowa 25
2. Obszar roboczy 26

Kup książkę Poleć książkę

3. Obszar startowy . . . 26
4. Kontroler NXT . . . 26
Praca w środowisku NXT-G . . . 27
5. Panel konfiguracji . . . 27
6. Okno szybkiej pomocy . . . 28
7. Pasek nawigacyjny programów . . . 28
8. Pasek narzędzi . . . 28
9. Robo Center . . . 29
Zdalne kontrolowanie robota . . . 30
Podsumowanie . . . 30

4
Praca z blokami programowania: ruch, dźwięk i wyświetlacz . . . 31
Co robią bloki programowania? . . . 31
Tworzenie programów za pomocą bloków . . . 31
Korzystanie z różnych bloków programowania . . . 31
Blok ruchu . . . 32
Blok ruchu w akcji . . . 32
Zrozumieć panel konfiguracji . . . 33
Odkrycie nr 1: przyspieszenie! . . . *34*
Zrozumieć ikony konfiguracji . . . 35
Wykonywanie precyzyjnych zakrętów . . . 35
Odkrycie nr 2: spojrzenie do tyłu! . . . *35*
Odkrycie nr 3: rusz robota! . . . *35*
Odkrycie nr 4: robokaligraf! . . . *36*
Blok dźwięku . . . 36
Zrozumieć konfigurację bloku dźwięku . . . 36
Blok dźwięku w akcji . . . 37
Odkrycie nr 5: mówisz, że w którą stronę? . . . *38*
Odkrycie nr 6: zostań didżejem! . . . *38*
Blok wyświetlacza . . . 38
Zrozumieć konfigurację bloku wyświetlacza . . . 38
Blok wyświetlacza w akcji . . . 40
Inne możliwości . . . 41
Odkrycie nr 7: podpisy! . . . *41*
Odkrycie nr 8: nawigator! . . . *41*
Odkrycie nr 9: czas na kółko! . . . *42*
Odkrycie nr 10: ósemka dla Badacza! . . . *42*
Odkrycie nr 11: robotancerz! . . . *42*
Odkrycie konstrukcyjne nr 1: odkrywanie sztuki! . . . *42*

5
Oczekiwanie, powtarzanie oraz inne techniki programistyczne . . . 43
Blok oczekiwania . . . 43
Parametry bloku oczekiwania . . . 43
Blok oczekiwania w akcji . . . 43
Odkrycie nr 12: odliczanie! . . . *44*

Kup książkę Poleć książkę

Więcej o bloku ruchu: jazda bez końca . . . 44
Opcja Unlimited . . . 44
Parametr Duration Unlimited w akcji . . . 45
Problemy z jazdą bez końca . . . 45
Blok pętli . . . 46
Korzystanie z bloku pętli . . . 46
Zrozumieć parametry bloku pętli . . . 47
Blok pętli w akcji . . . 47
Odkrycie nr 13: pilnuj pokoju! . . . *48*
Odkrycie nr 14: trójkąt! . . . *48*
Używanie bloków pętli wewnątrz innych bloków pętli . . . 48
Tworzenie bloków na potrzeby własne . . . 48
Tworzenie bloku własnego . . . 49
Korzystanie z bloków własnych w programach . . . 49
Odkrycie nr 15: mój trójkąt! . . . *50*
Odkrycie nr 16: moja muzyka! . . . *50*
Edytowanie bloków własnych . . . 50
Równoległe sekwencje bloków . . . 50
Korzystanie z sekwencji równoległych w programach . . . 50
Odkrycie nr 17: wielozadaniowość! . . . *51*
Odkrycie nr 18: figury złożone! . . . *52*
Odkrycie konstrukcyjne nr 2: pan Badacz! . . . *52*
Inne możliwości . . . 52

CZĘŚĆ II BUDOWANIE I PROGRAMOWANIE ROBOTÓW WYPOSAŻONYCH W CZUJNIKI

6
Zrozumieć czujniki . . . 55
Czym są czujniki? . . . 55
Zrozumieć czujniki z zestawu NXT 2.0 . . . 55
Odkrycie nr 19: uwaga na głowę! . . . *56*
Zrozumieć czujnik ultradźwiękowy . . . 56
Montaż czujnika ultradźwiękowego . . . 56
Odpytywanie czujników . . . 56
Programowanie z użyciem czujników . . . 58
Czujniki i blok oczekiwania . . . 58
Odkrycie nr 20: Hello i Goodbye! . . . *59*
Czujniki i blok pętli . . . 60
Odkrycie nr 21: unikaj ścian i złego nastroju! . . . *61*
Odkrycie nr 22: za mną! . . . *61*
Odkrycie nr 23: wesołe melodie! . . . *61*
Czujniki i blok decyzji . . . 62
Odkrycie nr 24: zobacz odległość! . . . *63*
Odkrycie nr 25: zatrzymać się czy zakręcić? . . . *64*
Odkrycie nr 26: alarm przeciwwłamaniowy! . . . *66*

Kup książkę Poleć książkę

Odkrycie nr 27: ultradźwięki! . . . 66
Odkrycie konstrukcyjne nr 3: przejazd kolejowy! . . . 66
Inne możliwości . . . 66

7
Używanie czujników dotyku, koloru i obrotu . . . 67
Czujnik dotyku . . . 68
Montaż zderzaka z dwoma czujnikami dotyku . . . 68
Programowanie z wykorzystaniem czujnika dotyku . . . 73
Unikanie ścian za pomocą czujników dotyku . . . 74
Odkrycie nr 28: muszą być oba! . . . *75*
Odkrycie nr 29: mądre decyzje! . . . *75*
Czujnik koloru . . . 76
Montaż czujnika koloru . . . 76
Korzystanie z trybu widoku do odpytywania czujnika koloru . . . 78
Programowanie za pomocą czujnika koloru . . . 78
Odkrycie konstrukcyjne nr 4: posprzątaj planszę testową! . . . *80*
Odkrycie nr 30: powiedz mi, co widzisz! . . . *80*
Odkrycie nr 31: jazda wzdłuż linii dla ekspertów! . . . *82*
Odkrycie nr 32: który przycisk wcisnąłeś?! . . . *82*
Odkrycie nr 33: muzykobot! . . . *82*
Użycie przycisków NXT jako czujników . . . 82
Czujniki obrotów . . . 83
Korzystanie z trybu widoku do odpytywania czujnika obrotów . . . 83
Tworzenie programów korzystających z czujników obrotów . . . 83
Odkrycie nr 34: wyznaczanie stopni! . . . *83*
Odkrycie nr 35: muzyka rotacyjna! . . . *84*
Inne możliwości . . . 85
Odkrycie nr 36: kolorowe kulki! . . . *85*
Odkrycie nr 37: ultradźwiękowa jazda wzdłuż linii! . . . *85*
Odkrycie konstrukcyjne nr 5: automatyczny dom! . . . *85*

8
Strzelec: robotyczny system obronny . . . 87
Budowanie Strzelca . . . 88
Podłączanie przewodów . . . 105
Programowanie Strzelca . . . 105
Paleta pełna . . . 105
Blok wielobarwnego oświetlenia . . . 105
Odkrycie nr 38: kolorowy głos! . . . *106*
Blok silnika . . . 106
Odkrycie nr 39: zadanie dla bloku silnika! . . . *107*
Tryb autonomiczny . . . 108
Tryb czujnika światła . . . 111
Odkrycie nr 40: alarm — niebezpieczny intruz! . . . *111*
Tryb zdalnego sterowania . . . 113
Odkrycie nr 41: połączona moc czujników! . . . *113*

Kup książkę Poleć książkę

Inne możliwości . . . 119
Odkrycie nr 42: badania za pomocą NXT! . . . *119*
Odkrycie konstrukcyjne nr 6: spójrz, zanim strzelisz! . . . *119*
Odkrycie konstrukcyjne nr 7: katapulta! . . . *119*

9
Piechur: sześcionogi kroczący owad . . . 121
Budowanie Piechura . . . 122
Podłączanie przewodów czujników . . . 134
Zrozumieć sposób poruszania się Piechura . . . 134
Programowanie Piechura . . . 135
Tworzenie bloku własnego Do-Przodu . . . 135
Tworzenie bloków własnych W-Lewo i W-Prawo . . . 136
Użycie bloków własnych w programie interaktywnym . . . 137
Odkrycie nr 43: znowu czas na trójkąt! . . . *137*
Odkrycie nr 44: chodzenie w sześciu kierunkach! . . . *141*
Programowanie wystraszonego Piechura . . . 142
Inne możliwości . . . 145
Odkrycie nr 45: bieganie z prędkością światła! . . . *145*
Odkrycie konstrukcyjne nr 8: zmęczony chodzeniem? . . . *146*
Odkrycie nr 46: zdalne sterowanie! . . . *146*
Odkrycie konstrukcyjne nr 9: para oczu z tyłu głowy! . . . *146*

CZĘŚĆ III TWORZENIE ZAAWANSOWANYCH PROGRAMÓW

10
Używanie koncentratorów danych i kabli danych . . . 149
Budowanie SprytBota . . . 150
Program wprowadzający kable danych . . . 156
Zrozumieć przykładowy program . . . 157
Jak działają koncentratory danych i kable danych? . . . 158
Drugi przykładowy program z kablami i koncentratorami danych . . . 158
Używanie gniazdek danych: wejście i wyjście . . . 158
Parametry bloku podczas używania kabli danych . . . 160
Usuwanie kabli danych . . . 160
Odkrycie nr 47: rosnące okręgi! . . . *161*
Odkrycie nr 48: prędkość dynamiczna! . . . *161*
Odkrycie nr 49: silnik na wejściu! . . . *162*
Bloki czujników . . . 162
Konfigurowanie bloku czujnika . . . 162
Konfigurowanie bloku czujnika dotyku . . . 162
Konfigurowanie bloku czujnika koloru . . . 162
Konfigurowanie bloku czujnika obrotów . . . 163
Typy kabli danych . . . 163
Liczbowy kabel danych . . . 163
Logiczny kabel danych . . . 163
Odkrycie nr 50: kable czujnika dotyku! . . . *164*

Kup książkę Poleć książkę

Tekstowy kabel danych . . . 164
Odkrycie nr 51: czytaj odczyty czujnika! . . . *166*
Przerwany kabel danych . . . 166
Wielokrotne połączenia kabli danych . . . 166
Podłączanie wielu kabli do różnych gniazdek . . . 166
Podłączanie wielu kabli do jednego gniazdka danych . . . 167
Używanie parametrów z gniazdkami wejściowymi i wyjściowymi . . . 167
Odkrycie nr 52: kable wielofunkcyjne! . . . *168*
Korzystanie z pomocy na temat gniazdek danych . . . 168
Porady dotyczące zarządzania kablami danych . . . 169
Ukrywanie nieużywanych gniazdek danych . . . 169
Przeciąganie kabli danych poprzez program . . . 169
Odkrycie nr 53: w poszukiwaniu pomocy! . . . *169*
Odkrycie nr 54: podkręć głośność! . . . *170*
Odkrycie nr 55: kontroluj przepustnicę! . . . *170*
Odkrycie nr 56: SprytBot patrzy! . . . *170*
Odkrycie konstrukcyjne nr 10: uprzejmy SprytBot! . . . *170*
Inne możliwości . . . 170

11
Używanie bloków danych oraz kabli danych w pętlach i z przełącznikami . . . 171
Bloki danych . . . 171
Blok obliczeniowy . . . 171
Odkrycie nr 57: zadanie z matematyki! . . . *173*
Odkrycie nr 58: losowy dźwięk! . . . *174*
Blok losowy . . . 174
Blok porównania . . . 175
Blok logiczny . . . 175
Bloki decyzji i kable danych . . . 177
Odkrycie nr 59: AND, OR, XOR czy NOT? . . . *177*
Odkrycie nr 60: suma czy nie? . . . *178*
Konfigurowanie bloków decyzji za pomocą kabli danych . . . 178
Używanie liczbowych i tekstowych kabli danych oraz bloków decyzji . . . 180
Podłączanie kabli danych do wnętrza bloków decyzji . . . 180
Bloki pętli i kable danych . . . 180
Odkrycie nr 61: aby kontynuować, naciśnij dowolny przycisk! . . . *181*
Odkrycie nr 62: arytmetyczne rotacje! . . . *182*
Odkrycie konstrukcyjne nr 11: bioniczna ręka! . . . *182*
Inne możliwości . . . 182

12
Używanie zmiennych, stałych oraz granie w gry na NXT . . . 183
Używanie zmiennych . . . 183
Definiowanie zmiennej . . . 183
Korzystanie z bloku zmiennej . . . 184
Tworzenie programu ze zmienną . . . 185

Kup książkę Poleć książkę

Odkrycie nr 63: stare kontra nowe! *186*
Odkrycie nr 64: sprytniejszy program zliczający! *188*
Używanie stałych 188
Korzystanie z bloku stałej 188
Tworzenie programów ze stałymi 188
Granie w grę na NXT 190
Definiowanie zmiennych 190
Krok 1.: losowe wyświetlenie celu 191
Krok 2.: czekanie na wciśnięcie przycisku 191
Krok 3.: zapamiętanie, który przycisk został wciśnięty 191
Krok 4.: porównanie zmiennej Pozycja ze zmienną Przycisk 192
Krok 5.: aktualizacja punktacji 192
Krok 6.: wyświetlanie bieżącej punktacji 192
Krok 7.: powtarzanie programu przez 30 sekund 193
Rozbudowanie programu 193
Odkrycie nr 65: zaawansowany program Spryt-Gra *194*
Odkrycie nr 66: trener mózgu! *194*
Odkrycie konstrukcyjne nr 12: gra Grzmotnij kreta! *194*
Inne możliwości 194

CZĘŚĆ IV ZAAWANSOWANE PROJEKTY ROBOTÓW

13
Chwytak: autonomiczne ramię robotyczne 197
Zrozumieć ramię 197
Mechanizm chwytający 198
Mechanizm podnoszący 198
Budowa Chwytaka 200
Tworzenie przedmiotów 231
Programowanie Chwytaka 231
Tworzenie bloków własnych 231
Tworzenie ostatecznej wersji programu 234
Rozwiązywanie problemów z Chwytakiem 235
Inne możliwości 235
Odkrycie nr 67: nie lubię niebieskiego! *235*
Odkrycie nr 68: światełko w rogu! *235*
Odkrycie konstrukcyjne nr 13: sprzątacz biurkowy! *235*

14
Hybrydowy sorter klocków: sortowanie klocków według koloru i wielkości 237
Zrozumieć technikę sortowania 238
Moduł napędowy 238
Moduł skanujący 238
Określanie wielkości klocka 238
Budowanie Hybrydowego sortera klocków 239
Łączenie przewodów 259

Kup książkę Poleć książkę

Wybór klocków do posortowania . . . 259
Pojemniczki . . . 259
Programowanie Hybrydowego sortera klocków . . . 259
Tworzenie bloków własnych . . . 260
Tworzenie ostatecznej wersji programu . . . 261
Odkrycie nr 69: szybkie sortowanie! . . . *264*
Odkrycie nr 70: sorter klocków w wersji quattro! . . . *264*
Odkrycie nr 71: sortowanie inteligentne! . . . *264*
Odkrycie konstrukcyjne nr 14: Hybrydowa wyrzutnia klocków! . . . *264*
Inne możliwości . . . 264

15
KAK: Kompaktowy alpinista kominowy . . . 265
Zrozumieć technikę wspinaczki . . . 266
Zachowanie równowagi w osi X . . . 266
Balansowanie w osi Y . . . 267
Budowanie Kompaktowego alpinisty kominowego . . . 268
Przygotowanie komina . . . 280
Programowanie Kompaktowego alpinisty kominowego . . . 280
Krok 1.: rozłożenie ramion . . . 280
Krok 2.: wspinaczka i utrzymywanie równowagi . . . 280
Krok 3.: zjeżdżanie w dół, utrzymywanie równowagi i zatrzymanie się . . . 282
Rozwiązywanie problemów z Alpinistą . . . 282
Inne możliwości . . . 283
Odkrycie nr 72: wysokościomierz! . . . *283*
Odkrycie konstrukcyjne nr 15: napowietrzny tramwaj! . . . *283*

Dodatek Diagnozowanie oraz rozwiązywanie problemów z łącznością . . . 285
Wczytywanie programów za pomocą kontrolera NXT . . . 285
Korzystanie z okna NXT . . . 286
Problemy przy łączeniu się z NXT za pomocą USB . . . 286
Problemy z wczytywaniem programów do NXT . . . 287
Wczytywanie programów do NXT za pomocą łącza Bluetooth . . . 288
Adapter Bluetooth . . . 288
Łączenie się z NXT za pomocą Bluetooth . . . 289
Problemy z nawiązywaniem połączenia Bluetooth z NXT . . . 289
Podsumowanie . . . 289

Skorowidz . . . 291

Kup książkę Poleć książkę

2

Budowanie pierwszego robota

W rozdziale 1. dowiedziałeś się, że robot składa się z kilku ważnych elementów. Żebyś łatwiej mógł zrozumieć, jak działa każdy z nich, swoją pracę zaczniesz tylko z niektórymi elementami. W szczególności najpierw nauczysz się, jak pracować z silnikami i klockiem NXT, tworząc pojazd kołowy (Badacza, pokazanego na rysunku 2.1.), który będzie mógł jeździć po Twoim pokoju. Gdy już zbudujesz Badacza, przeprowadzisz szybki test sprawdzający, czy poprawnie go skonstruowałeś, i wprawisz robota w ruch!

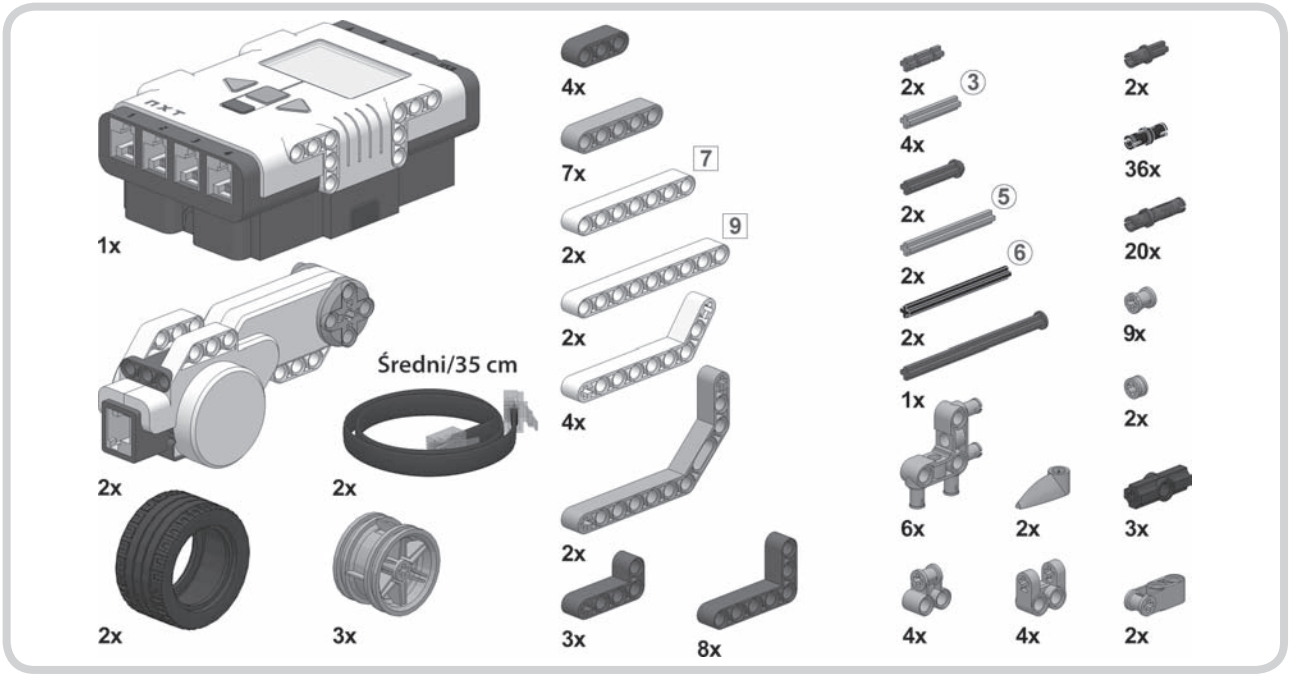
Rysunek 2.1. Badacz

Budowanie Badacza

Na początek wybierz elementy potrzebne do zbudowania Badacza, zgodnie z **listą części** pokazaną na rysunku 2.2. Następnie poskładaj robota, jak to pokazano krok po kroku na rysunkach zamieszczonych na kilku kolejnych stronach.

Kup książkę

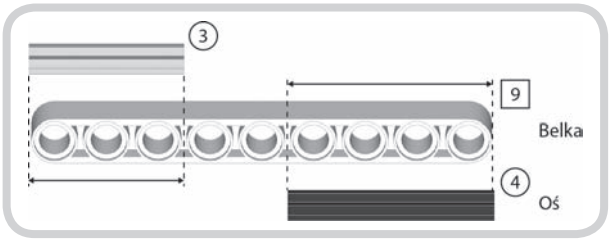
Poleć książkę



Rysunek 2.2. Lista części

Wskazówka konstrukcyjna: belki i osie

Zestaw robotyczny LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 zawiera mnóstwo **belek** i **osi**. Ponieważ elementy te mają rozmaite długości, trudno będzie czasami stwierdzić, który z nich jest potrzebny. Żeby Ci w tym pomóc, będę oznaczał długości w sposób pokazany na rysunku 2.3. Liczba w kwadracie odnosi się do belki, natomiast liczby w kółkach do osi.



Rysunek 2.3. Belki i osie mają różne długości, tak więc czytając instrukcję budowy, upewnij się, że wybrałeś prawidłowy element. Zamiast samodzielnie sprawdzać długość belek i osi, możesz skorzystać z wykazu części w skali 1:1 znajdującego się na wewnętrznej stronie przedniej okładki

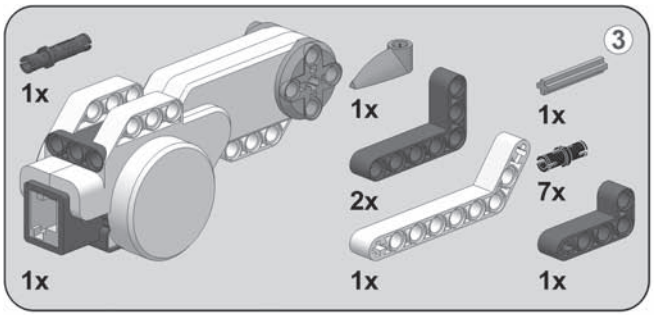
Aby określić długość belki, po prostu policz, ile ma otworów. Na przykład belka pokazana na rysunku 2.3. ma dziewięć otworów, zgodnie z liczbą 9 umieszczoną w kwadracie obok niej. Liczby w kółkach oznaczają długość osi. W celu stwierdzenia długości osi przyłóż ją do belki i policz, ile otworów zajmuje, jak to zilustrowano na rysunku 2.3. Czarna oś, którą pokazano, zajmuje cztery otwory, stąd też liczba 4 w kółku obok niej.

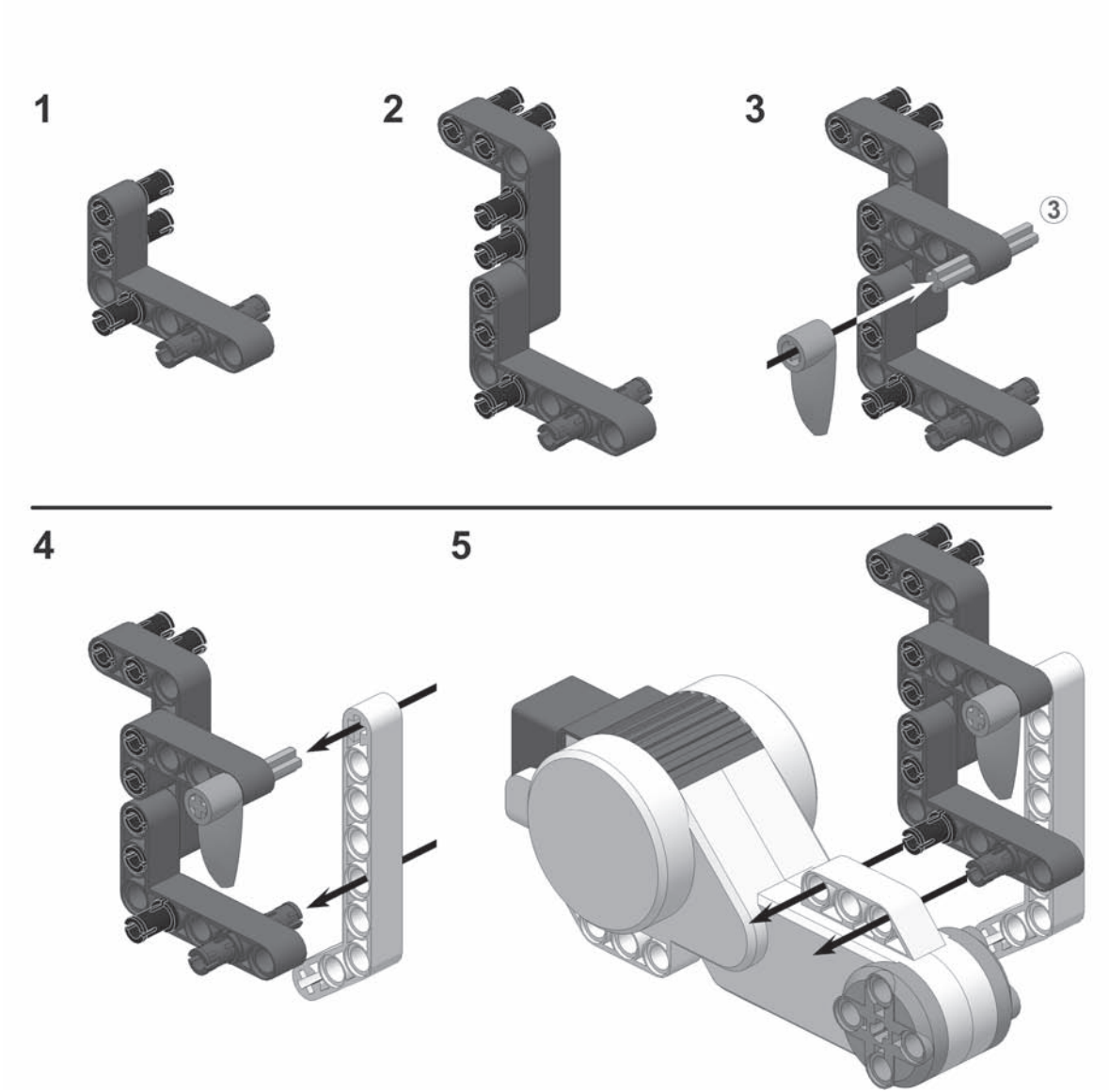
Wskazówka konstrukcyjna: kołki cierne i ślizgowe

Zestaw NXT zawiera także **kołki**, których będziesz używać w celu łączenia dwóch lub większej liczby elementów. W zestawie znajdują się **kołki cierne**, które nie będą łatwo się obracać, gdy wsuniesz je w otwór belki, oraz **kołki ślizgowe**, które po włożeniu w belkę obracają się swobodnie.

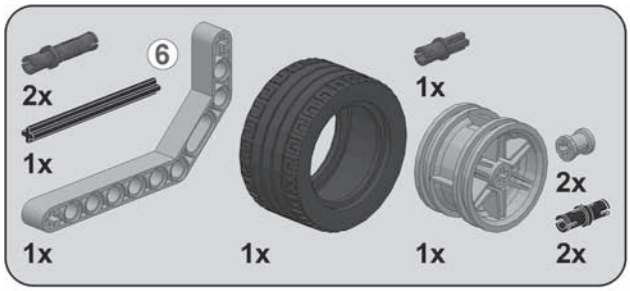
Kołki cierne i ślizgowe mogą mieć ten sam kształt, ale o ich typie mówi ich kolor, co pokazano na wewnętrznej stronie przedniej okładki. Kiedy budujesz robota zgodnie z instrukcją, upewnij się, że wybrałeś prawidłowy rodzaj kołka. Wewnętrzna strona przedniej okładki pokazuje też, jak wyglądają kolory kołków na czarno-białych ilustracjach zamieszczonych w tej książce.

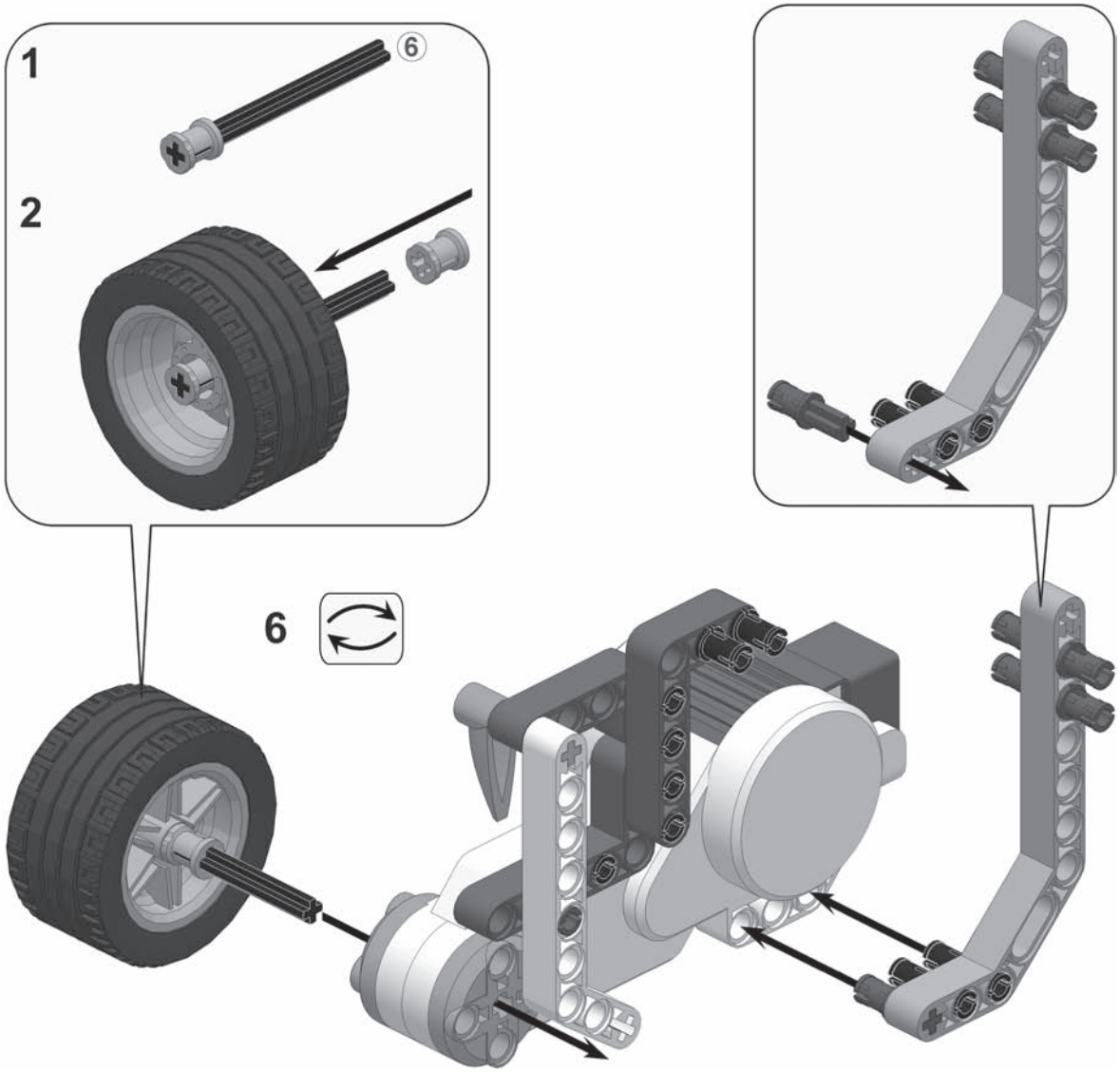
Kup książkę Poleć książkę





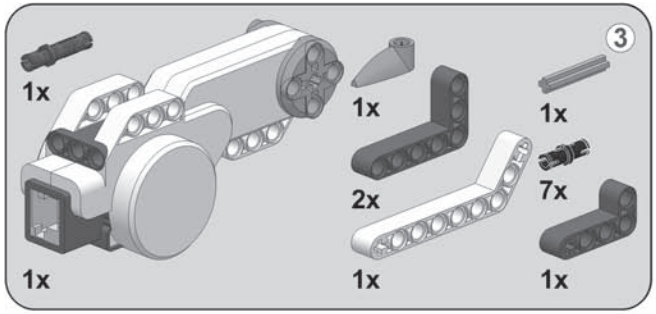
Kup książkę Poleć książkę

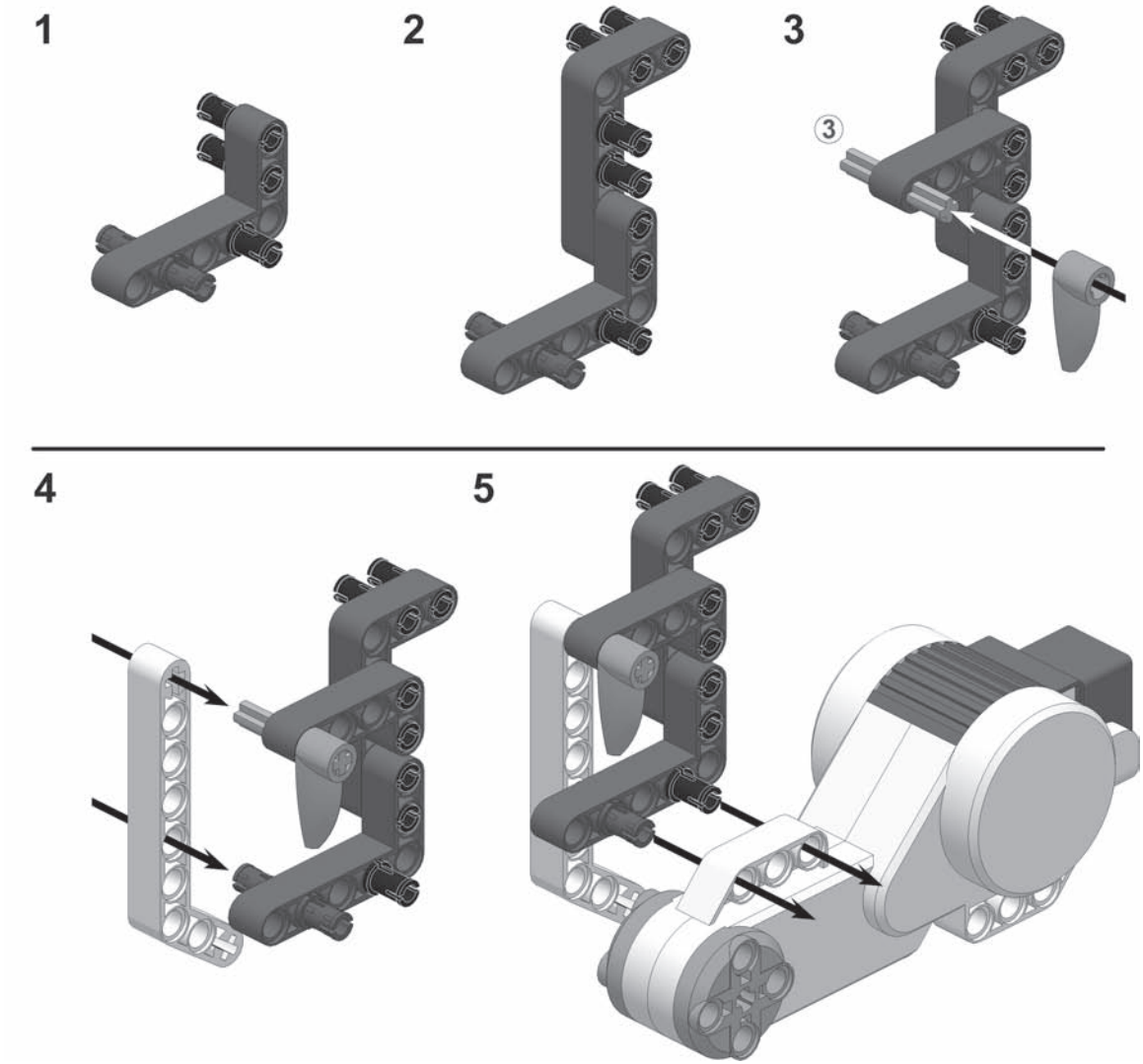




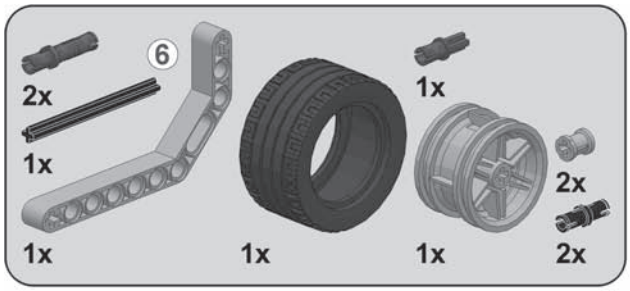
Kup książkę

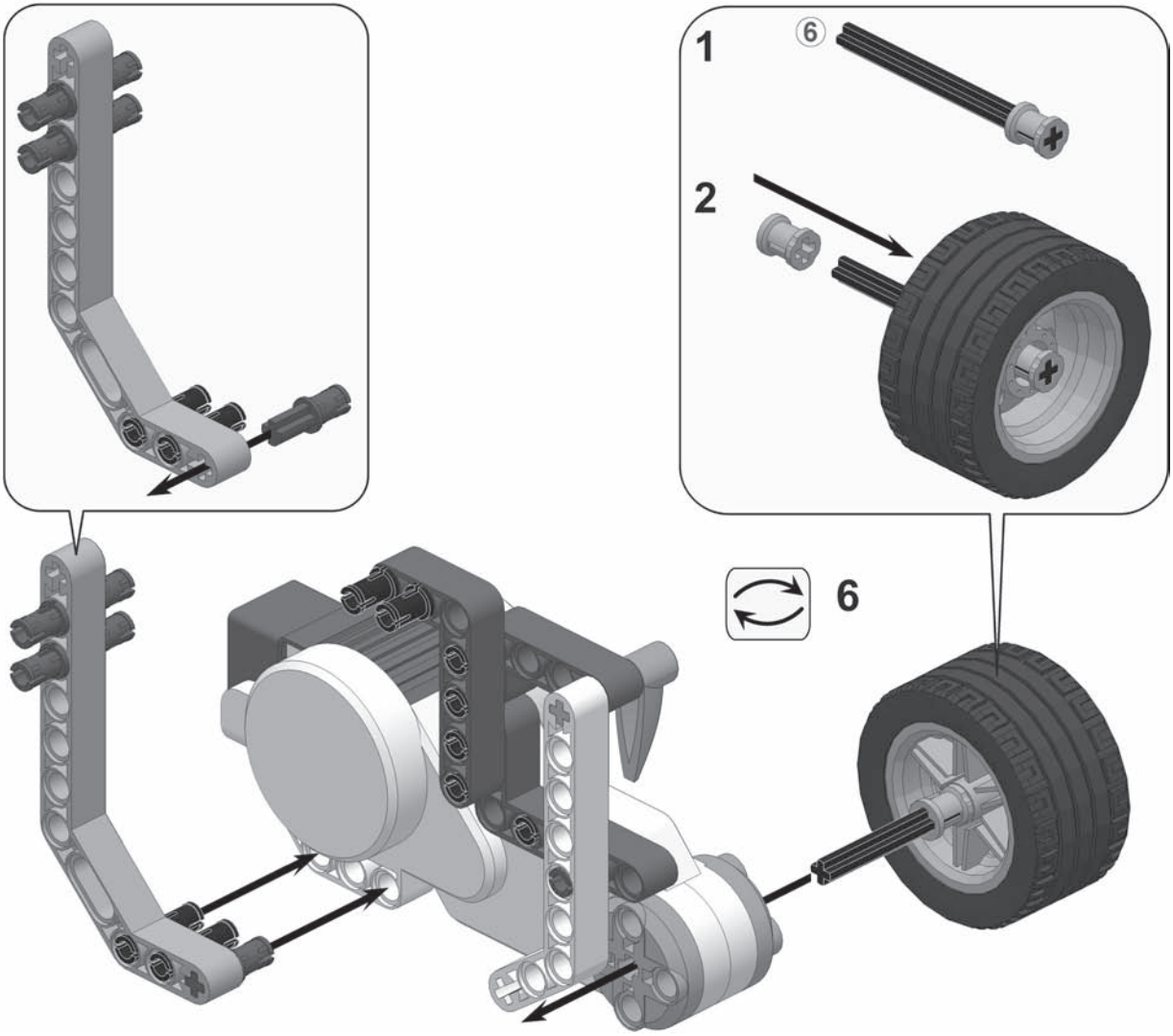
Poleć książkę



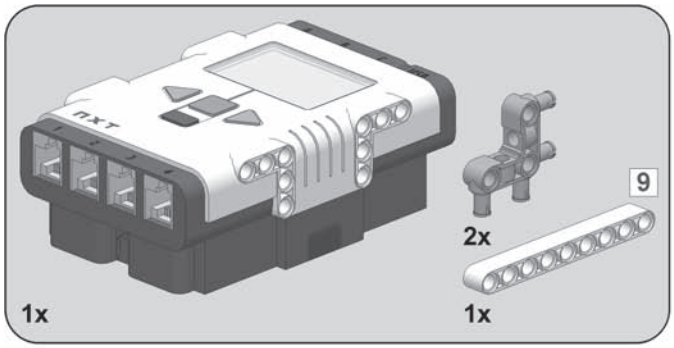


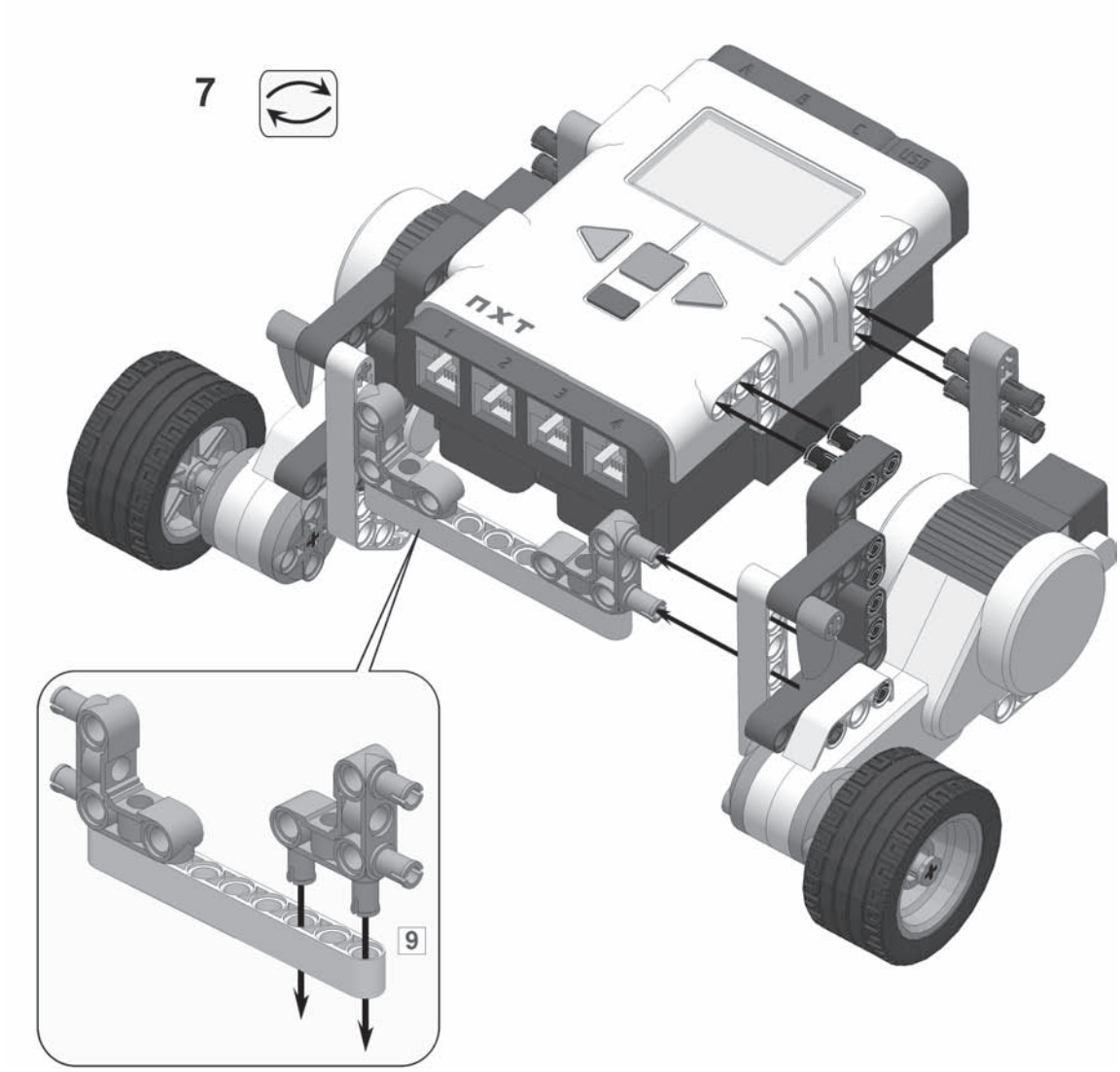
Kup książkę
Poleć książkę



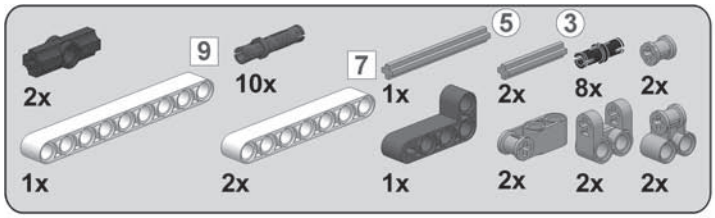


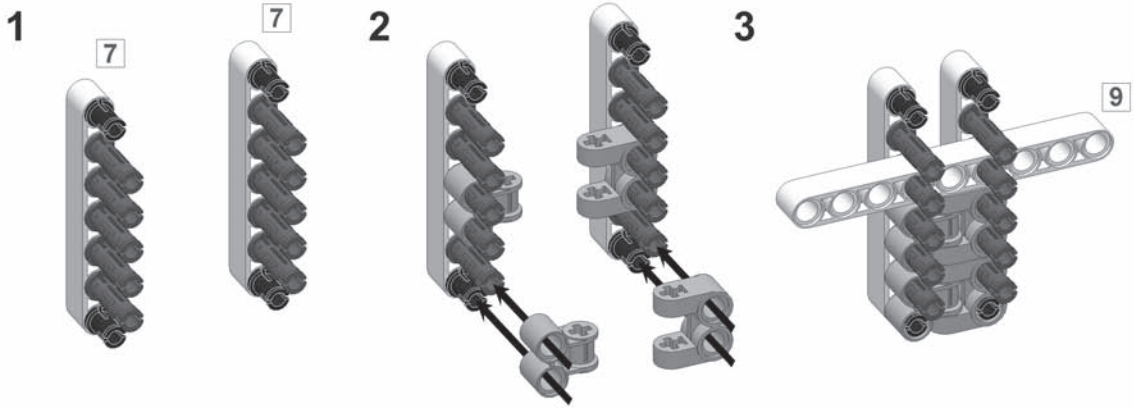
Kup książkę Poleć książkę

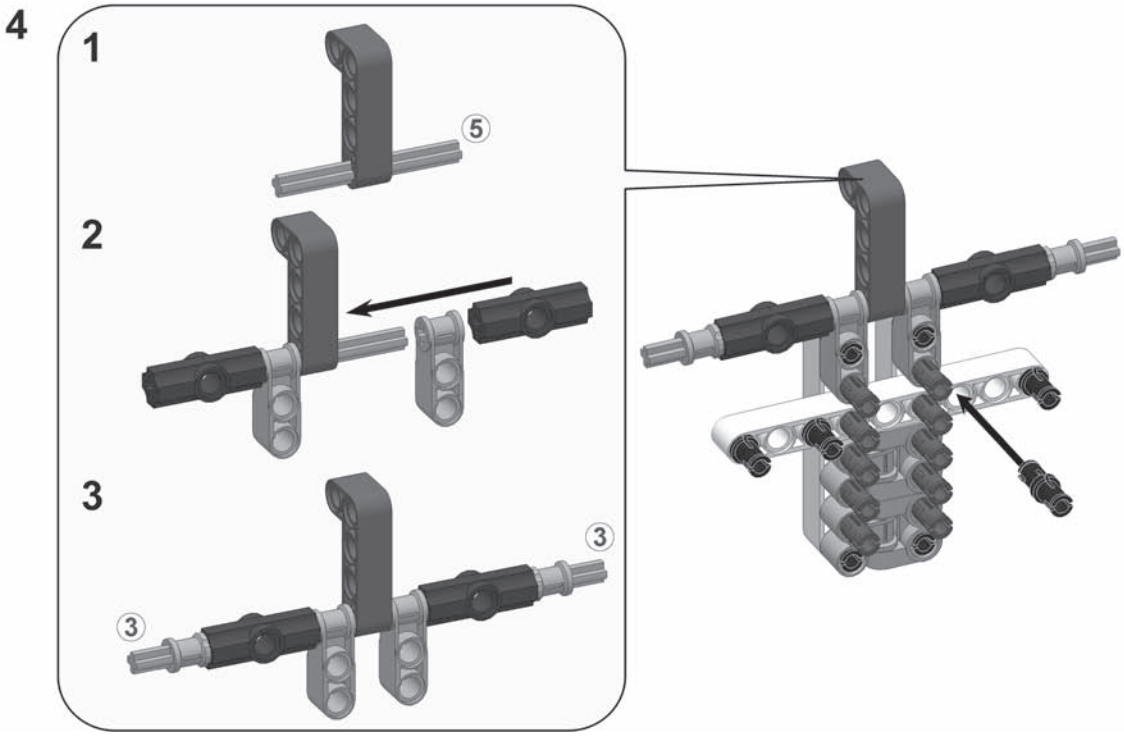




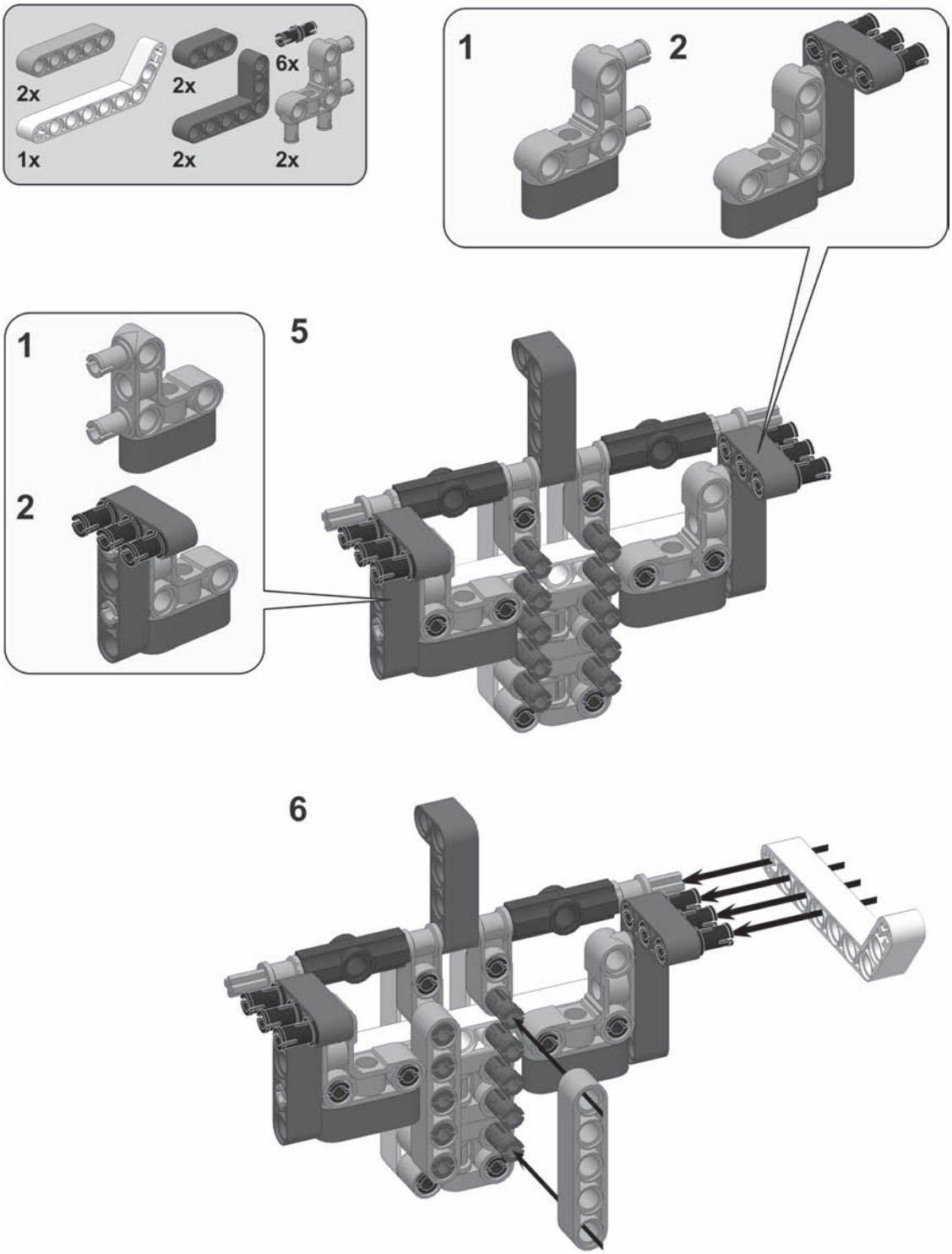
Kup książkę Poleć książkę



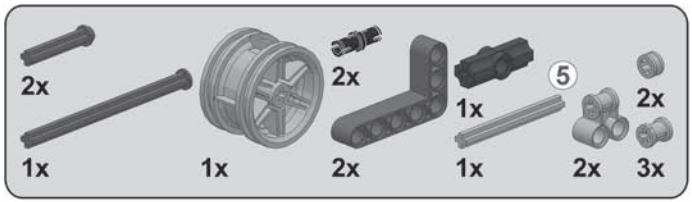


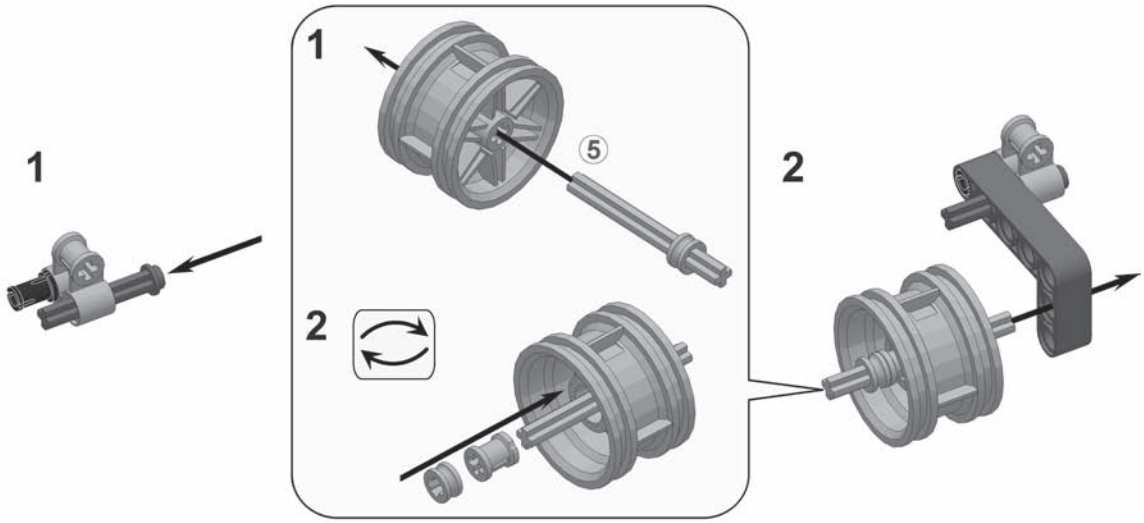


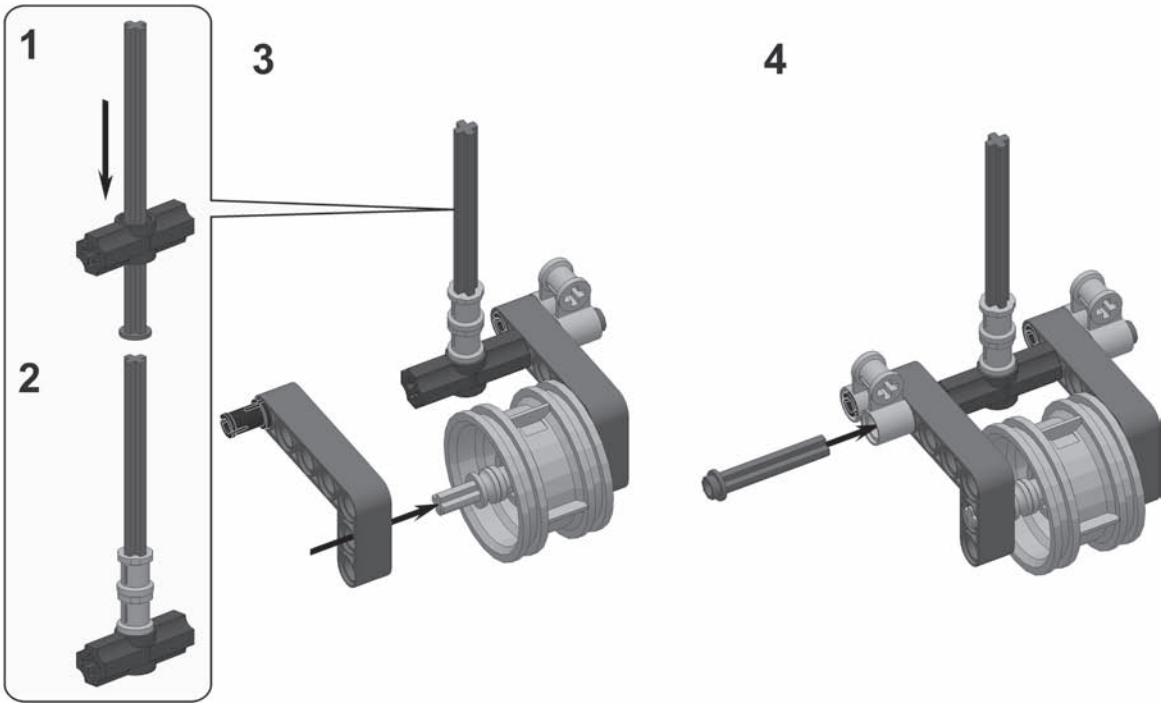
Kup książkę Poleć książkę



Kup książkę
Poleć książkę

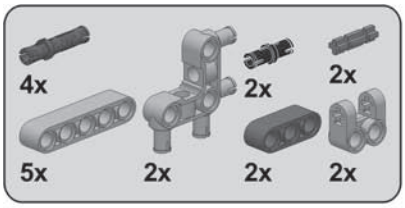


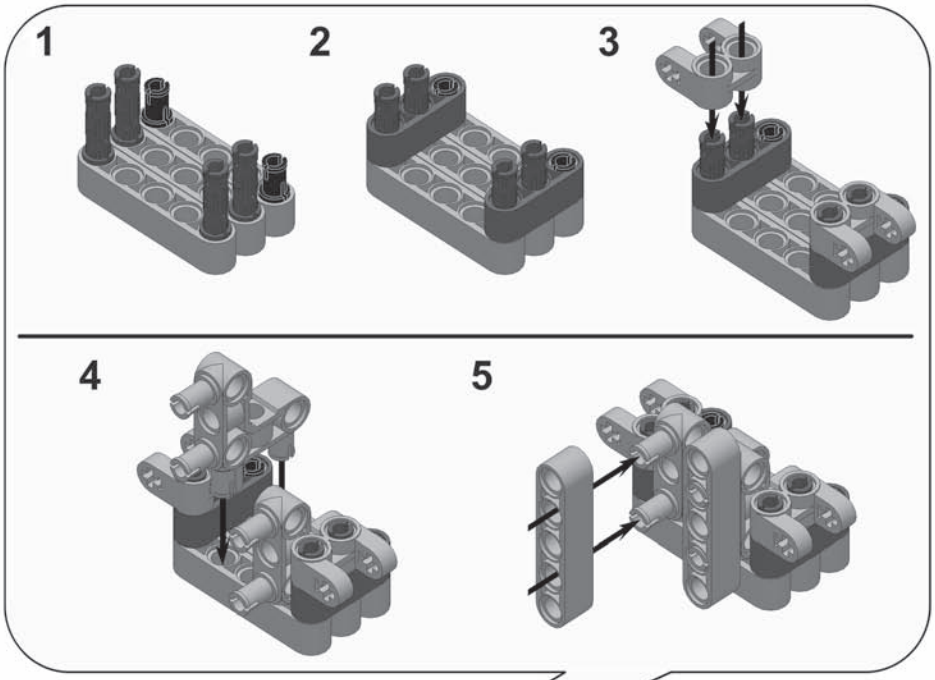


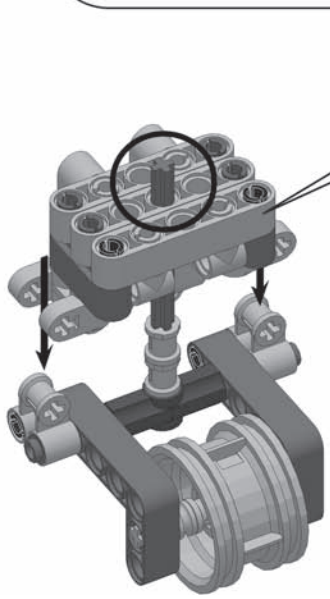


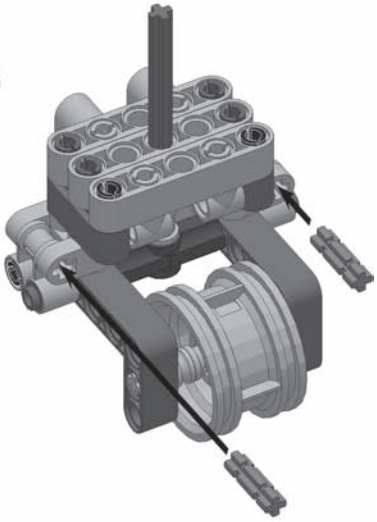
Kup książkę

Poleć książkę





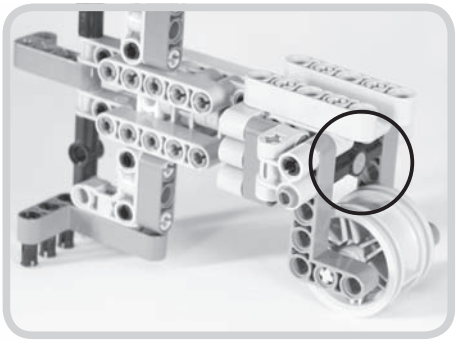




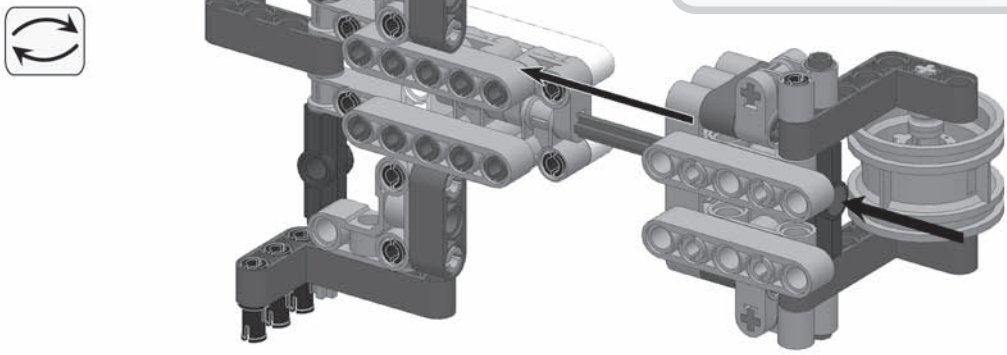
Kup książkę

Poleć książkę

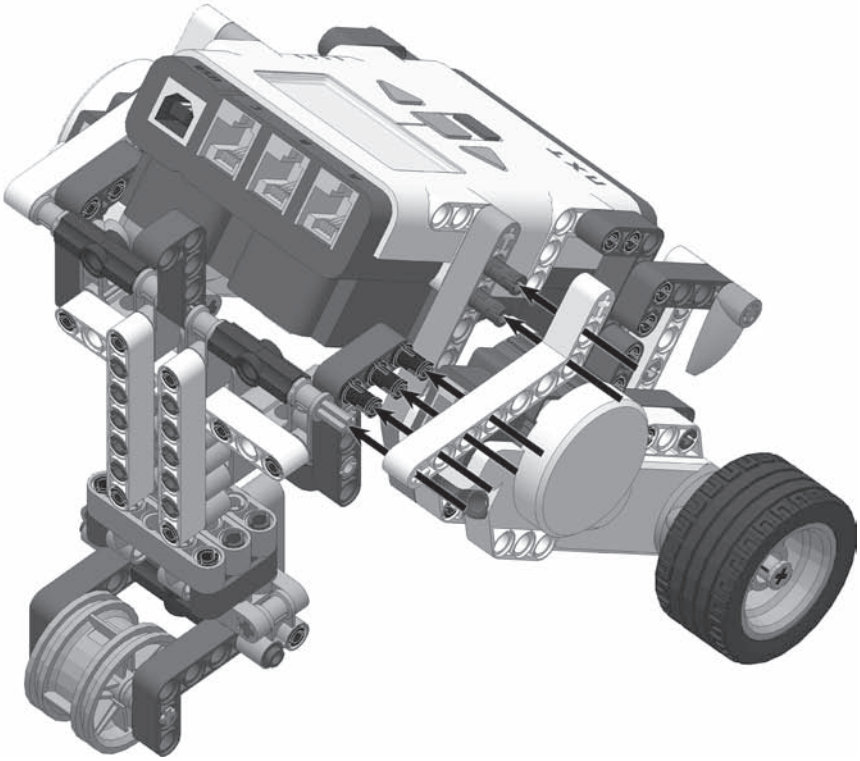
UWAGA Upewnij się, że oś jest wsunięta do samego końca, jak to pokazano na rysunku. Gdy już tak jest, sprawdź, czy moduł z kołem — który tu montujesz — może się swobodnie obracać.



7



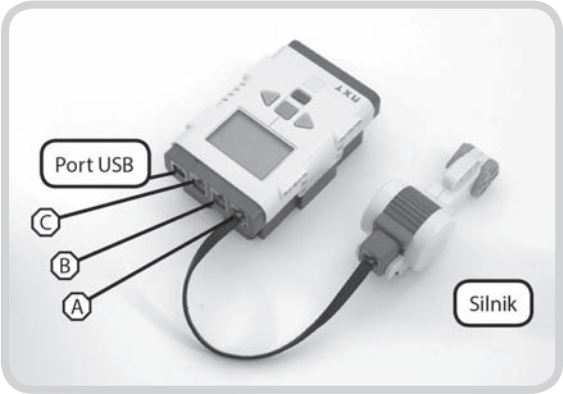
8



Kup książkę Poleć książkę

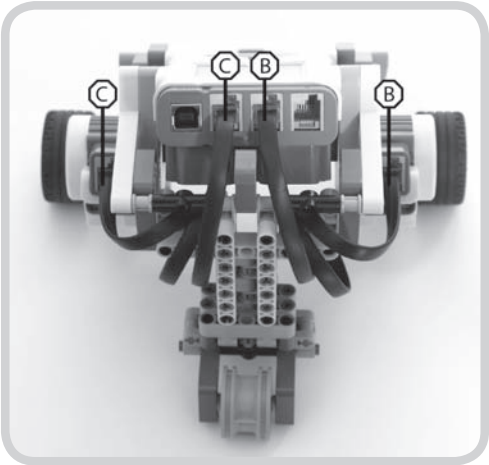
Podłączanie przewodów

Aby użyć silników NXT, powinieneś połączyć je z klockiem NXT za pomocą przewodów. Silniki podłącza się do **portów wyjściowych** A, B i C, co pokazano na rysunku 2.4.



Rysunek 2.4. Porty wyjściowe A, B i C są używane do łączenia silników z NXT. W tym przypadku silnik jest podłączony do portu wyjściowego A

W zestawie robotycznym LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 znajdują się trzy typy przewodów: krótki (20 cm), cztery średnie (35 cm) i dwa długie (50 cm). W robocie Badaczu skorzystasz ze średnich kabli w celu podłączenia silników do portów B i C, w sposób pokazany na rysunku 2.5.



Rysunek 2.5. Łącząc średnie przewody w Badaczu, podłącz jeden koniec kabla do klocka NXT, kilka razy owiń kabel dookoła klocków LEGO, a następnie wetknij drugi koniec kabla do odpowiedniego silnika

Podczas podłączania przewodów upewnij się, że ich przebieg nie koliduje z ruchem kół przednich i koła podtrzymującego z tyłu modelu. Aby usunąć kable sprzed kół, owiń je dookoła klocków LEGO, z których zbudowałeś robota, dzięki czemu koła główne oraz koło podtrzymujące będą mogły swobodnie się obracać. Przewody możesz poprowadzić na przykład tak, jak to pokazano na rysunku 2.5.

Sterowanie za pomocą przycisków klocka NXT

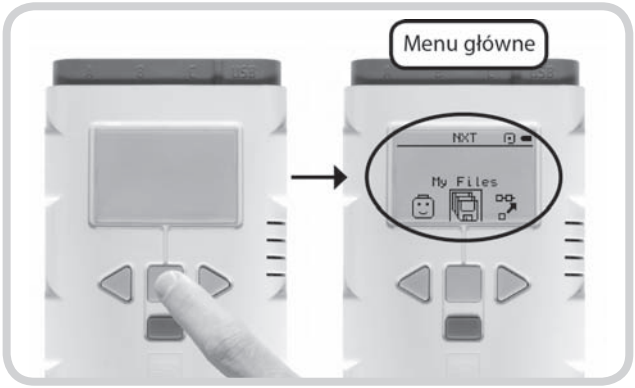
Gratulacje, właśnie zakończyłeś budowę swojego pojazdu ćwiczebnego! Teraz, zanim w rozdziale 3. przejdziesz do programowania, nauczysz się, jak za pomocą przycisków klocka NXT (pokazanych na rysunku 2.6.) poruszać się po menu klocka i jak uruchamiać znajdujące się w nim programy.

Rysunek 2.6. Wyświetlacz i przyciski NXT

Kup książkę
Poleć książkę

Włączanie klocka

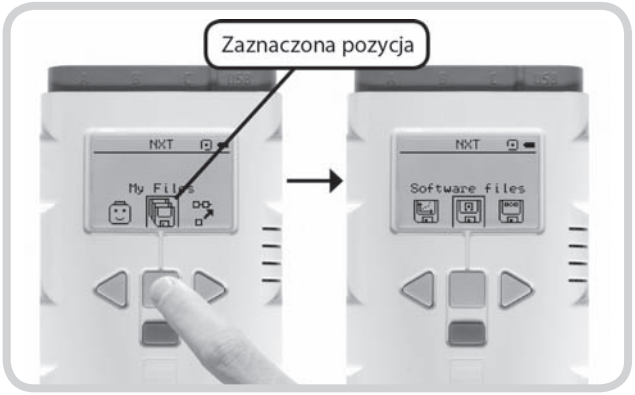
Aby włączyć klocek, naciśnij przycisk *Enter* (pomarańczowy), co pokazano na rysunku 2.7. Po usłyszeniu dźwięku startowego powinieneś na ekranie klocka ujrzeć menu główne, zawierające kilka różnych ikon, co także pokazano na tym rysunku.



Rysunek 2.7. Włączenie klocka NXT za pomocą przycisku Enter spowoduje otwarcie głównego menu

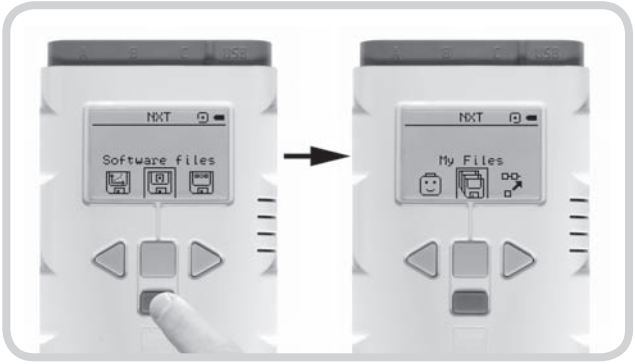
Zaznaczanie i wybieranie pozycji menu

Zaznaczona pozycja menu zawsze znajduje się pośrodku ekranu, co pokazuje rysunek 2.8. Możesz przechodzić do ikon z lewej bądź prawej strony za pomocą jasnoszarych przycisków w kształcie strzałek. Aby wybrać pozycję (rysunek 2.8.), naciśnij przycisk *Enter*.



Rysunek 2.8. W celu wybrania zaznaczonej pozycji menu naciśnij Enter

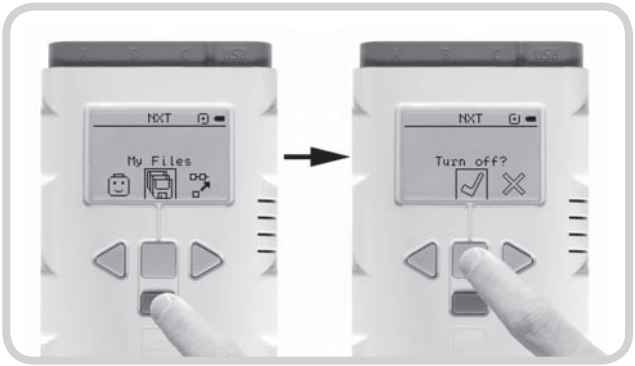
Aby powrócić do poprzedniego menu (rysunek 2.9.), naciśnij ciemnoszary przycisk *Wróć*.



Rysunek 2.9. Za pomocą przycisku Wróć możesz powrócić do poprzedniego menu

Wyłączanie klocka

W celu wyłączenia klocka powróć do głównego menu i naciśnij ciemnoszary przycisk *Wróć*. Kiedy zobaczysz opcję wyłączania klocka, wybierz znak potwierdzenia, żeby go wyłączyć, albo znak *X*, aby zrezygnować z wyłączania (rysunek 2.10.).



Rysunek 2.10. Wyłączanie klocka NXT

Kup książkę Poleć książkę

Uruchamianie programu

Roboty NXT zaczynają wykonywać swoje zadania, kiedy wybierzesz i uruchomisz program, który został przesłany do klocka. Na razie nie wgrałeś jeszcze żadnego programu do klocka, ale możesz wypróbować przykładowy program DemoV2, który już tam jest zapisany. Aby przetestować Badacza, uruchom ten program, przechodząc przez kolejne pozycje menu w sposób pokazany na rysunku 2.11.

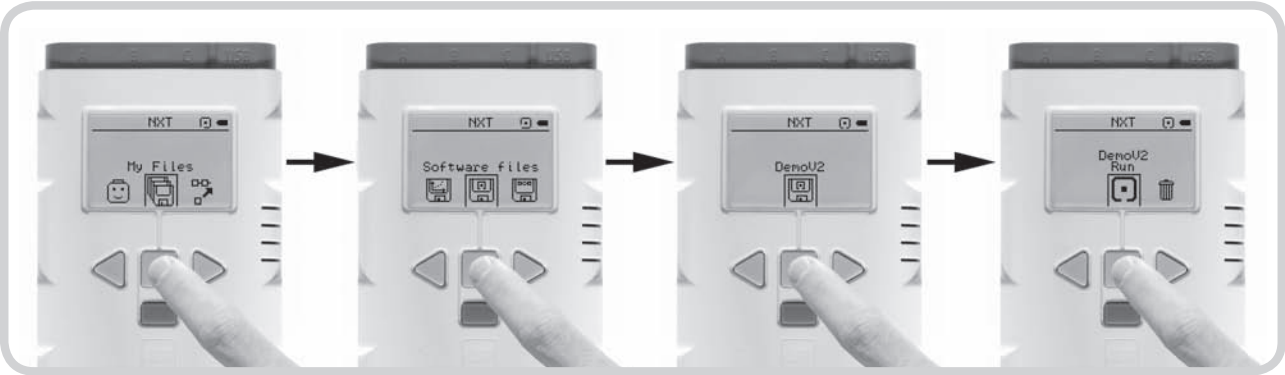
UWAGA Jeśli z jakiegoś powodu nie możesz znaleźć programu DemoV2 w swoim klocku NXT, po prostu pomiń ten etap.

Jeśli wszystko wykonałeś poprawnie, Twój robot powinien zacząć jeździć i wydawać dźwięki. Aby zakończyć działanie programu, naciśnij przycisk *Wróć*.

Teraz, kiedy już wiesz, jak uruchamiać i zatrzymywać programy, jesteś przygotowany do tworzenia własnych programów!

Podsumowanie

Właśnie nauczyłeś się, jak korzystać z dwóch podstawowych składników robota: klocka NXT i silników. Kiedy uruchomiłeś program DemoV2, włączyły się silniki, które wprawiły robota w ruch. W rozdziałach 3. i 4. dowiesz się, jak działają takie programy oraz jak napisać własny program.ADF



Rysunek 2.11. Uruchom program DemoV2, wybierając z menu polecenie My Files/Software files/DemoV2/Run

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę

Poleć książkę

Skorowidz

A

Action, 36, 39, 73, 105, 112, 167
akumulatorek LEGO, 5, 6

B

Badacz, 7, 23, 30
bateria, 5
belka, 8
  sekwencji, 31
    głównej, 51
    równoległej, *Patrz:* program blok sekwencja równoległa
blok, *Patrz:* program blok
Bluetooth, *Patrz:* łącze Bluetooth

C

Chwytak, 197
Color Lamp, 105
Color Sensor, 112
Comment Tool, *Patrz:* narzędzie komentowanie
Compare, 159
Control, 36, 61, 180
Control Motor Power, 107
czujnik, 4, 55, 61, 62
  dotyku, 55, 68, 73, 113, 114, 162
  koloru, 55, 76, 111, 112, 122, 142, 162, 267
  obrotów, 83, 163
    zerowanie, 84
  odpytywanie, *Patrz:* odpytywanie
  stabilizujący, 76
  ultradźwiękowy, 55, 56, 58, 60, 122, 231

D

dane
  kabel, *Patrz:* kabel danych
  koncentrator, *Patrz:* koncentrator danych
Direction, *Patrz:* kierunek ruchu
Display, 39
Distance, 58, 158
Duration, 33, 35, 44, 60, 106, 158
dźwięk, *Patrz:* program blok dźwięku
  głośność, 36
  nagrywanie, 36
  plik dźwiękowy, 36, 37
  tony proste, 36

F

File, 36
Flat View, 64
Function, 36

G

gąsienica, 197
gniazdko, danych, 158,
gniazdko
  danych
    specyfikacja, 168
    ukrywanie, 169
  Detected Color, 172
  Tone Frequency, 172
  wejściowe, 158, 166, 167, 172
  wyjściowe, 158, 159, 162, 166, 167

K

kabel
  danych, 149, 156, 157, 158, 160, 162, 166, 167, 171, 177, 178
    liczbowy, 163, 180
    logiczny, 163, 164, 175
    przerwany, 166, 287
    tekstowy, 163, 164, 180
  USB, 4, 5, 23
kierunek ruchu, 33, 35, 107
klocek NXT, *Patrz:* NXT
kolor, 76, 78, 105, 108
kołek
  cierny, 8
  ślizgowy, 8
koncentrator danych, 149, 157, 158
kontroler NXT, *Patrz:* NXT kontroler
konwersja, 165

L

licznik pętli, 158
Light Sensor, 112

Ł

łącze Bluetooth, 23, 27, 285, 288, 289

N

narzędzie, 29
  komentowanie, 29
  przewijanie, 29
  wskazywanie, 29
Next Action, 35, 106
Note, 37
Number to Text, 165
NXT, 4, 5, 7
  kontroler, 26, 285
  menu, 20
  okno, 286
  przycisk, 19, 191, 285
    jako czujnik, 82
  włączanie, 20
  wyłączanie, 20
  wyświetlacz, *Patrz:* wyświetlacz

O

obraz, 38, 39
Odkrywca, 55, 67
odpytywanie, 56, 58, 78, 83, 110, 180
  w polach sprzężenia zwrotnego, 142
okno szybkiej pomocy, 28
operacja
  arytmetyczna, 171
  logiczna, 176
  Not, 176
oś, 8

Kup książkę Poleć książkę

P

Pan Tool, *Patrz:* narzędzie przewijanie
pasek
  narzędzi, 28
  nawigacyjny programów, 28
Piechur, 121, 122, 134
pilot, 113
plansza testowa, 5
pole
  sprzężenia zwrotnego, 142
  USB, 286
  wejściowy, 56
  wyjściowy, 19, 33
    A, 19
    B, 19, 33
    C, 19, 33
Port, 33, 58, 73
Power, 33, 136, 158
program, 4, 23
  blok, 24, 26, 27, 28, 31
    akcji, 105
    czujnika, 105, 162
    danych, 171
    decyzji, 58, 62, 64, 65, 74, 105, 117, 162, 177, 178, 180, 191
    dźwięku, 36, 37, 38, 172
    logiczny, 171, 175
    losowy, 171, 174
    obliczeniowy, 171, 172
    oczekiwania, 43, 58, 73, 74, 105, 109, 110, 162
    panel konfiguracji, 33, 36, 38, 39, 46, 58, 62, 73
    pętli, 46, 47, 48, 58, 60, 61, 105, 117, 158, 162, 180
    podstawowe, 105
    porównania, 171, 175
    przepływu, 105
    ruchu, 32, 44, 106
    sekwencja równoległa, 50, 60, 114
    silnika, 106, 158
    stałej, 188
    własny, 48, 49, 50, 105, 135, 136, 231, 232, 234, 260
    wyświetlacza, 38, 39, 165
    zmiennej, 183, 184
  instalowanie, 5
  interaktywny, 137
  modyfikowanie, 28
  tworzenie, 23, 26, 28, 108, 144, 185, 231, 261
  uruchamianie, 21, 26
    ręczne, 26
  wczytywanie do robota, 24, 26, 27, 287
  zarządzanie, 28
próg wyzwolenia, 58, 65, 85, 142
przewód
  długi, 19
  krótki, 19
  średni, 19

R

ramię, 197
Robo Center, 29
robot, 7, 23, 29, 30
  alpinista kominowy, 265, 268, 280
  Badacz, *Patrz:* Badacz
  Chwytak, *Patrz:* Chwytak
  kontrola zdalna, 30
  Odkrywca, *Patrz:* Odkrywca
  oprogramowanie, 29, 30
  Piechur, *Patrz:* Piechur
  sorter klocków, 237, 259
  Strzelec, *Patrz:* Strzelec
Rotation Sensor, 84
rysunek, 38, 39, 40

S

sensor, *Patrz:* czujnik
Show, 58
silnik, 4, 7, 19, 33, 83, 156
  czujnik obrotów, *Patrz:* czujnik obrotów
  kierunek ruchu, *Patrz:* kierunek ruchu
  miotający, 87
  prędkość, 33, 107, 157
  ramienia, 197
  skręcania, 87
  wieży, 87
  zatrzymywanie, 35
skręcanie, 33, 34, 35
SprytBot, 150
stała, 188
  lista wartości zdefiniowanych, 188
  niestandardowa, 188
Steering, *Patrz:* skręcanie
Strzelec, 87

Ś

środowisko programowania NXT-G, 4, 23, 27
  belka sekwencji, *Patrz:* belka sekwencji
  kontroler NXT, *Patrz:* kontroler NXT
  menu, 23
  narzędzie, *Patrz:* narzędzie
  obszar roboczy, 26, 29
  obszar startowy, 26
  okno szybkiej pomocy, *Patrz:* okno szybkiej pomocy
  paleta programowania, 25
    pełna, 105, 171
    podstawowa, 25
  panel konfiguracji, 27
  pasek narzędzi, *Patrz:* pasek narzędzi
  pasek nawigacyjny programów, *Patrz:* pasek nawigacyjny programów
  Robo Center, *Patrz:* Robo Center
  sekcja, 24
    Robo Center, *Patrz:* Robo Center
światło, *Patrz:* źródło światła
  natężenie, 111, 142
  odbite, 76
  wykrywanie, 76, 111

T

tekst, 38, 39
tryb
  autonomiczny, 87, 108
  czujnika światła, 111, 122
  widoku, 83
  zdalnego sterowania, 87, 113

U

Unlimited, 44, 45, 60
Until, 111

Kup książkę Poleć książkę

V

Volume, 36

W

Wait, 37
warunek, 62, 177
wyświetlacz, 19, 38, 39
    obraz, *Patrz:* obraz
    rysunek, *Patrz:* rysunek
    tekst, *Patrz:* tekst

Z

zderzak, 68
zmienna, 183, 190
    edycja, 184
    inicjalizacja, 186
    nazwa, 183
    zmiana wartości, 186

Ź

źródło światła, 76, 105, 108
    jasność, 76, 111

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę

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

GRUPA WYDAWNICZA
Helion SA

WITAJ W ŚWIECIE LEGO® MINDSTORMS® NXT 2.0!

Jeśli posiadasz własny zestaw **MINDSTORMS**, wiesz już, że dołączona do niego instrukcja opisuje zaledwie cząstkę wiedzy, która będzie Ci potrzebna do samodzielnej konstrukcji i programowania robota. Natomiast z księgą odkrywców rozpoczniesz przygodę, która pochłonie Cię na długo!

Ten przewodnik pomoże Ci w szybkim tempie zbudować wymarzoną maszynę. Pięćdziesiąt przykładowych programów oraz blisko dziewięćdziesiąt wskazówek programistycznych i konstrukcyjnych rozbudzi Twoją wyobraźnię! Wiele instrukcji opisanych krok po kroku ułatwi Ci tworzenie złożonych urządzeń, które się poruszają, używają czujników i korzystają z zaawansowanych technik, takich jak kable danych i zmienne.

Jeśli jesteś początkującym użytkownikiem, z tą książką poznasz podstawy tworzenia konstrukcji. Jeżeli masz już pewne doświadczenie, szybko rozwiniesz swoje umiejętności programistyczne. To prawdziwa **gratka dla konstruktorów w każdym wieku**. Niezależnie od tego, czy masz kilkanaście, czy kilkadziesiąt lat — cała naprzód ku nowej przygodzie!

Laurens Valk
jest członkiem **MINDSTORMS** Community Partners (MCP), elitarnej grupy ekspertów **MINDSTORMS**, którzy pomagają w testowaniu i opracowywaniu nowych produktów NXT. Tworzy roboty z zestawów **MINDSTORMS NXT** od chwili, kiedy znalazły się one na rynku, a jeden z robotów jego projektu przedstawiono na pudełku zestawu NXT 2.0.

Cenne wskazówki dla odkrywców znajdziesz również na stronie: www.discovery.laurensvalk.com

helion.pl księgarnia internetowa
Nr katalogowy: 14784
Księgarnia internetowa
http://helion.pl
Zamówienia telefoniczne:
0 801 339900
0 601 339900
Informatyka w najlepszym wydaniu

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

Helion SA
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
http://helion.pl

sięgnij po WIĘCEJ
KOD KORZYŚCI

no starch press
cena: 49, 00 zł
ISBN 978-83-246-7517-3
9 788324 675173