3

Naukowa Zabawa

TECHNOLOGIC

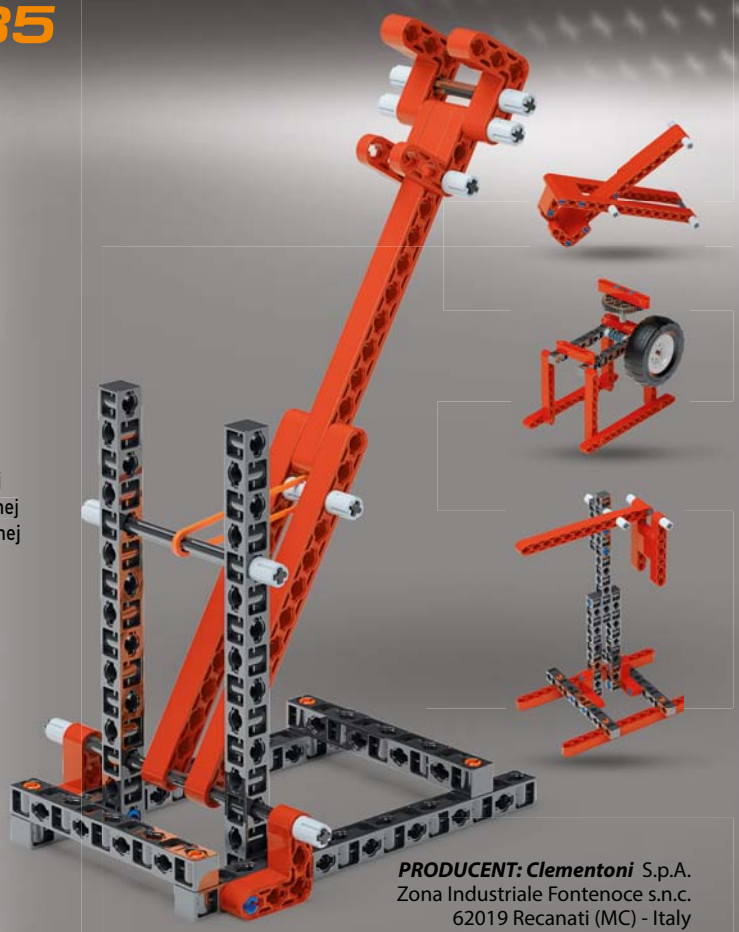
Laboratorium MECHANIKI

POJAZDY RATUNKOWE

Konstrukcje od 1 do 35

1 -Montaż dwóch belek
2 -Montaż belek z zastosowaniem dwóch gwoździ
3 -Łączenie belek
4 -Montaż trzech belek
5 -Prostopadłe złożenie belek
6 -Złożenie belki z modułem kątowym
7 -Zbuduj kwadrat za pomocą belek
8 -Montaż czterech belek
9 -Zbuduj równoległościan
10 -Most z kilku elementów
11 -Koła zębate z drążkiem
12 -Zbuduj dźwignię 1.typu: obcęgi
13 -Zbuduj dźwignię 2.typu: dziadek do orzechów
14 -Zbuduj dźwignię 3. typu: szczypce
15 -Skonstruuj punkt podparcia dźwigni i obciążnik
16 -Skonstruuj i wypróbuj dźwignię o równowadze trwałej
17 -Skonstruuj i wypróbuj dźwignię o równowadze obojętnej
18 -Skonstruuj i wypróbuj dźwignię o równowadze chwiejnej
19 -Skonstruuj wagę
20 -Skonstruuj huśtawkę i wypróbuj
21 -Skonstruuj stanowisko do prób odwróconej rotacji
22 -Skonstruuj model do eksperymentu z rotacją bezpośrednią
23 -Skonstruuj model do eksperymentu z ruchem przemiennym
24 -Skonstruuj napęd pionowy
25 -Skonstruuj napęd pionowo-poziomy
26 -Śruba ślimakowa do podnoszenia
27 -Śruba ślimakowa jako przekładnia
28 -Przegub Cardana
29 -W celu obrotu w przeciwnym kierunku użyj modułu napędowego
30 -W celu obrotu w tym samym kierunku użyj modułu napędowego
31 -Zmontuj napęd z koszem satelitów
32 -Na siłowni ze sztangą
33 -Antyczna machina wojenna: taran
34 -Zbuduj katapultę
35 -Mechanika wirnika śmigłowca

Przeczytać i zachować do wglądu.



PRODUCENT: Clementoni S.p.A.
Zona Industriale Fontenoce s.n.c.
62019 Recanati (MC) - Italy
Tel.: +39 071 75811
www.clementoni.com

Clementoni Polska Sp. z o.o.
ul. Maszynowa 32,
80-298 Gdansk, Polska
poland@clementoni.com

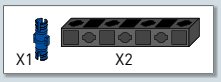
UWAGA!

Tylko dla dzieci w wieku 8 lat i powyżej.

Instrukcje dla rodziców zawarte są w zestawie i należy ich przestrzegać.

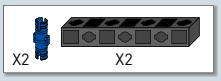
Clementoni®

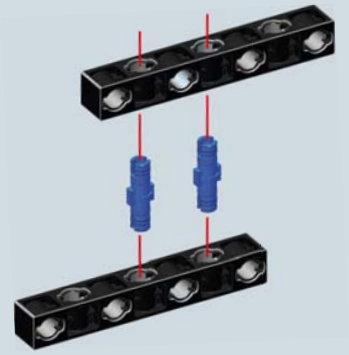
1 Montaż dwóch belek



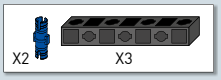
2 Montaż belek z zastosowaniem dwóch gwoździ

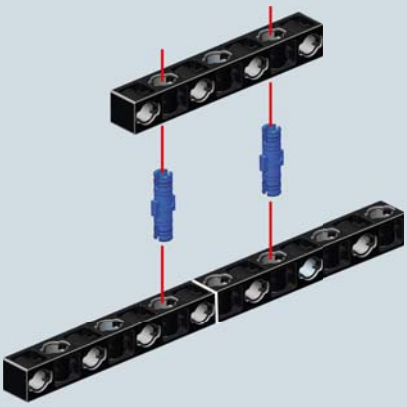
Jeśli użyjemy dwóch gwoździ, efekt będzie bardzo trwały!



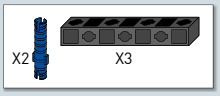


3 Łączenie belek

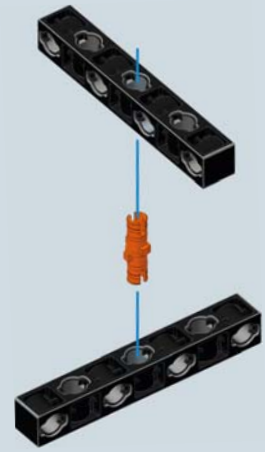


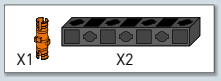


4 Montaż trzech belek

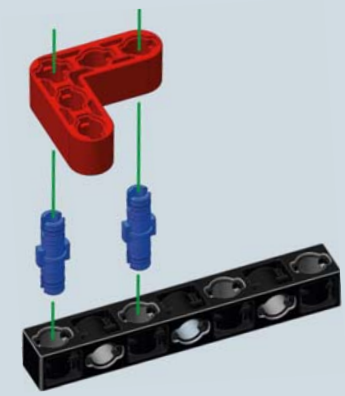


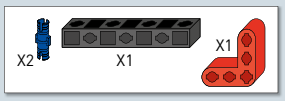
5 Prostopadłe złożenie belek



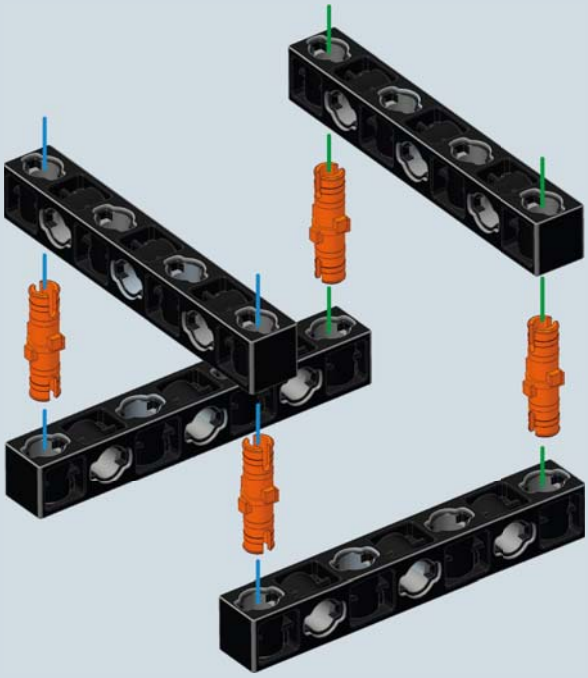


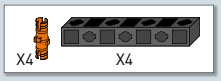
6 Złożenie belki z modułem kątowym



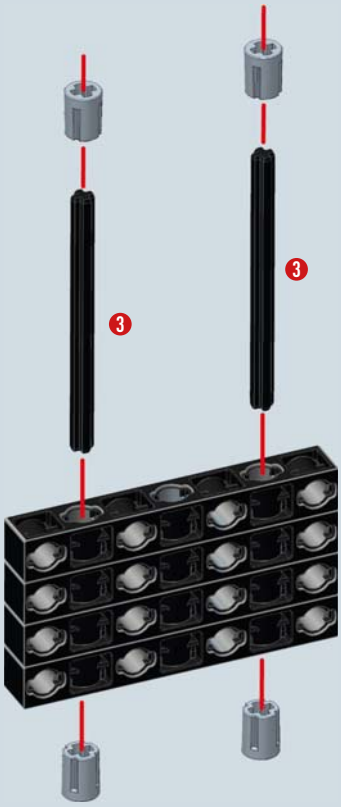


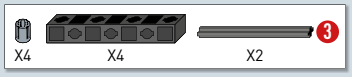
7 Zbuduj kwadrat za pomocą belek





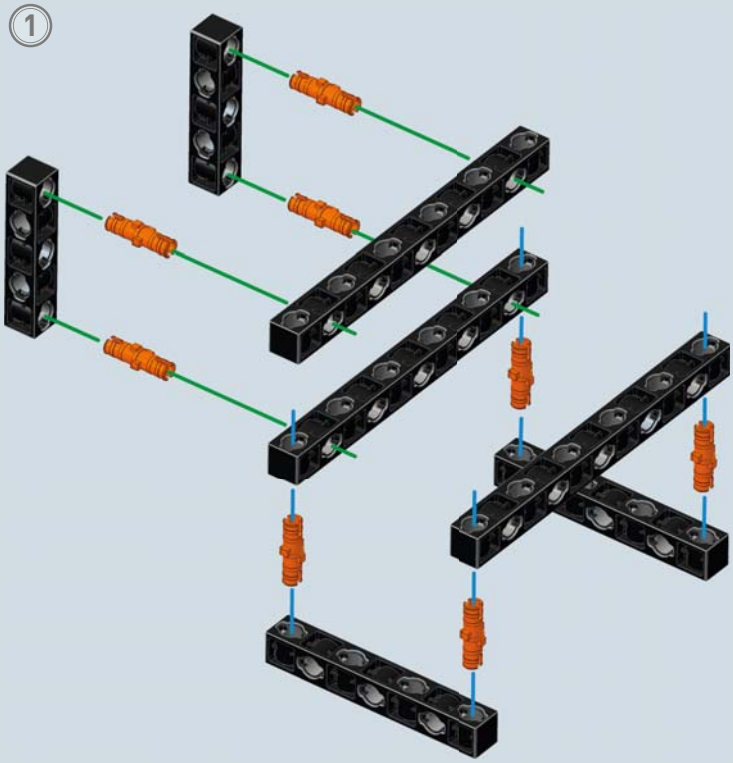
8 Montaż czterech belek

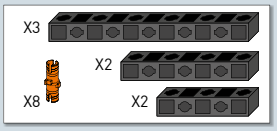




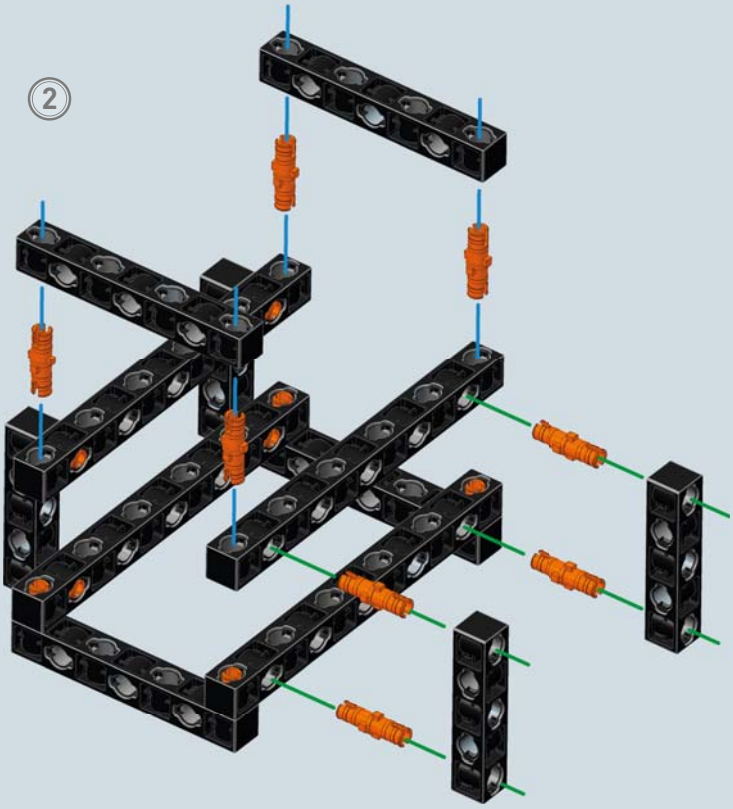
9 Zbuduj równoległościan

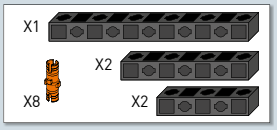
1



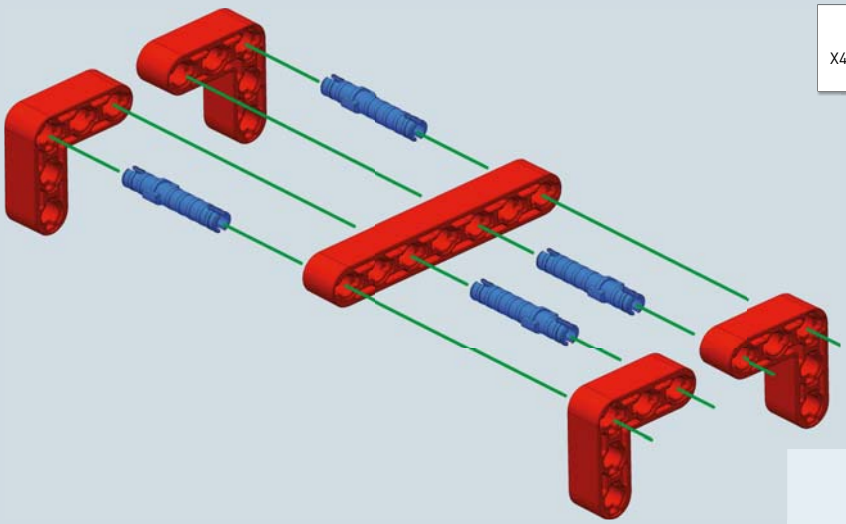


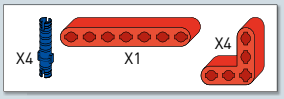
2

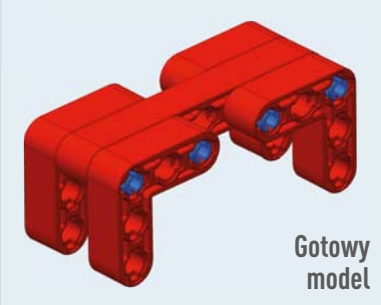




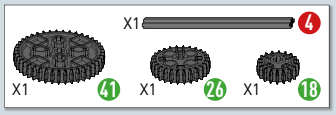
10 Most z kilku elementów

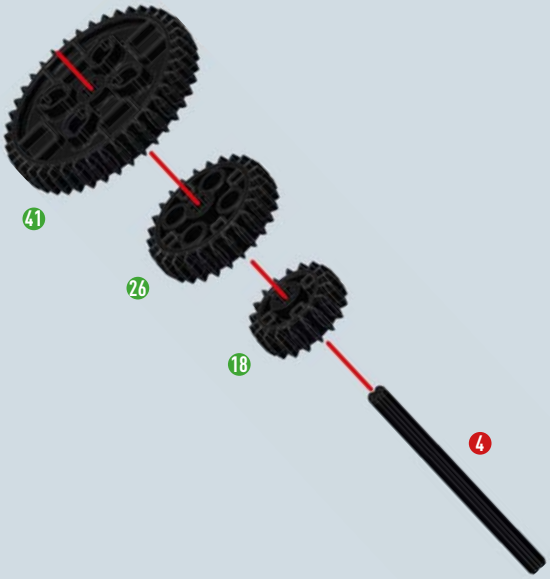


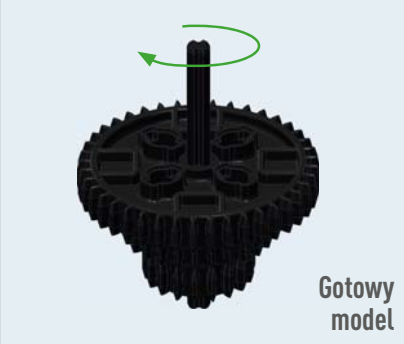




11 Koła zębate z drążkiem





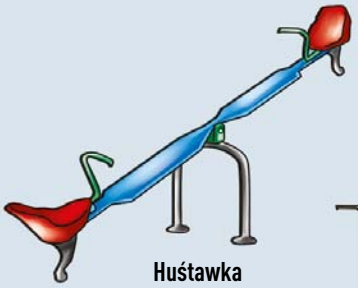


Możecie go wypróbować jako bączka.

Już w czasach antycznych niektóre z tych urządzeń pozwalały człowiekowi zwielokrotnić siłę własnych mięśni i wykonywać szczególne prace, a nawet zrealizować wielkie dzieła, które możemy podziwiać do dziś.

Taczka

Obcęgi


Huśtawka

Dziadek do orzechów

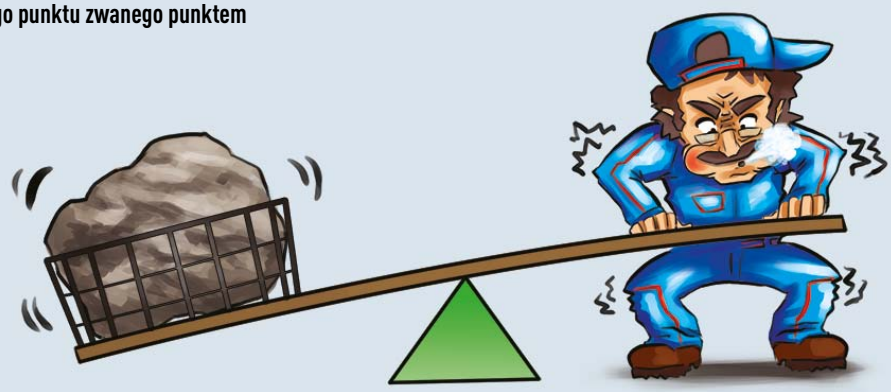
Waga

Bloczek

Maszyna prosta to urządzenie, które pozwala zrównoważyć lub pokonać **OPÓR** (ciężar, siłę oporu = **R**) **SIŁĄ** działania człowieka (siła człowieka = **P**).

DŹWIGNIE

Dźwignia to maszyna prosta złożona ze sztywnego drążka, który może obracać się wokół stałego punktu zwanego punktem podparcia.



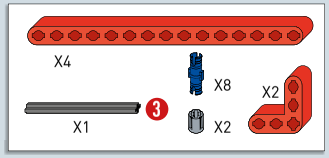
OPÓR **PUNKT PODPARCIA** **SIŁA**

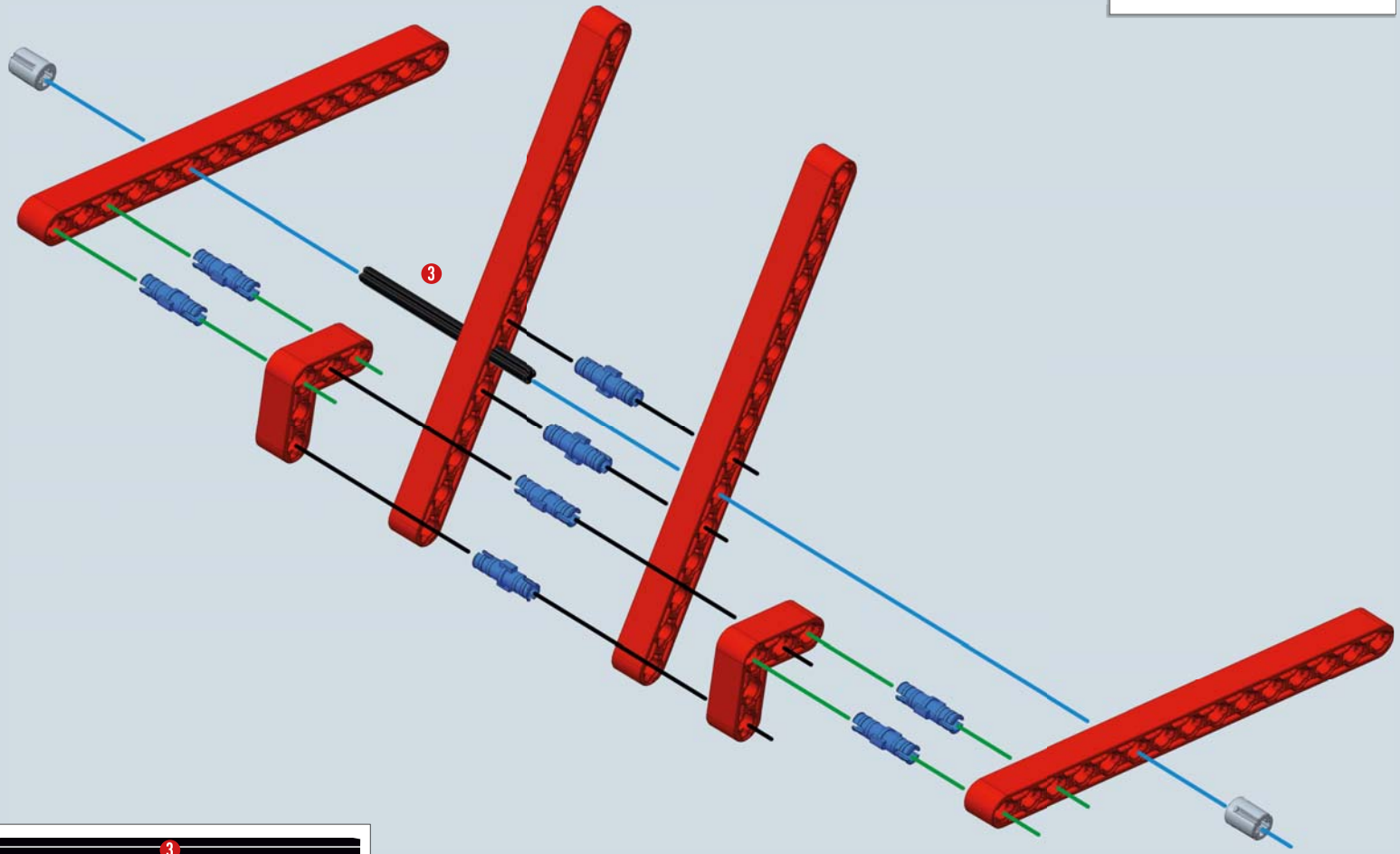
- Również para dźwigni respektuje tę zasadę.

- Dźwignie klasyfikowane są ze względu na położenie osi wobec działających sił, czyli ze względu na pozycję **SIŁY**, **OPORU** i PUNKTU PODPARCIA.

12 Zbuduj dźwignię 1. typu - obcęgi

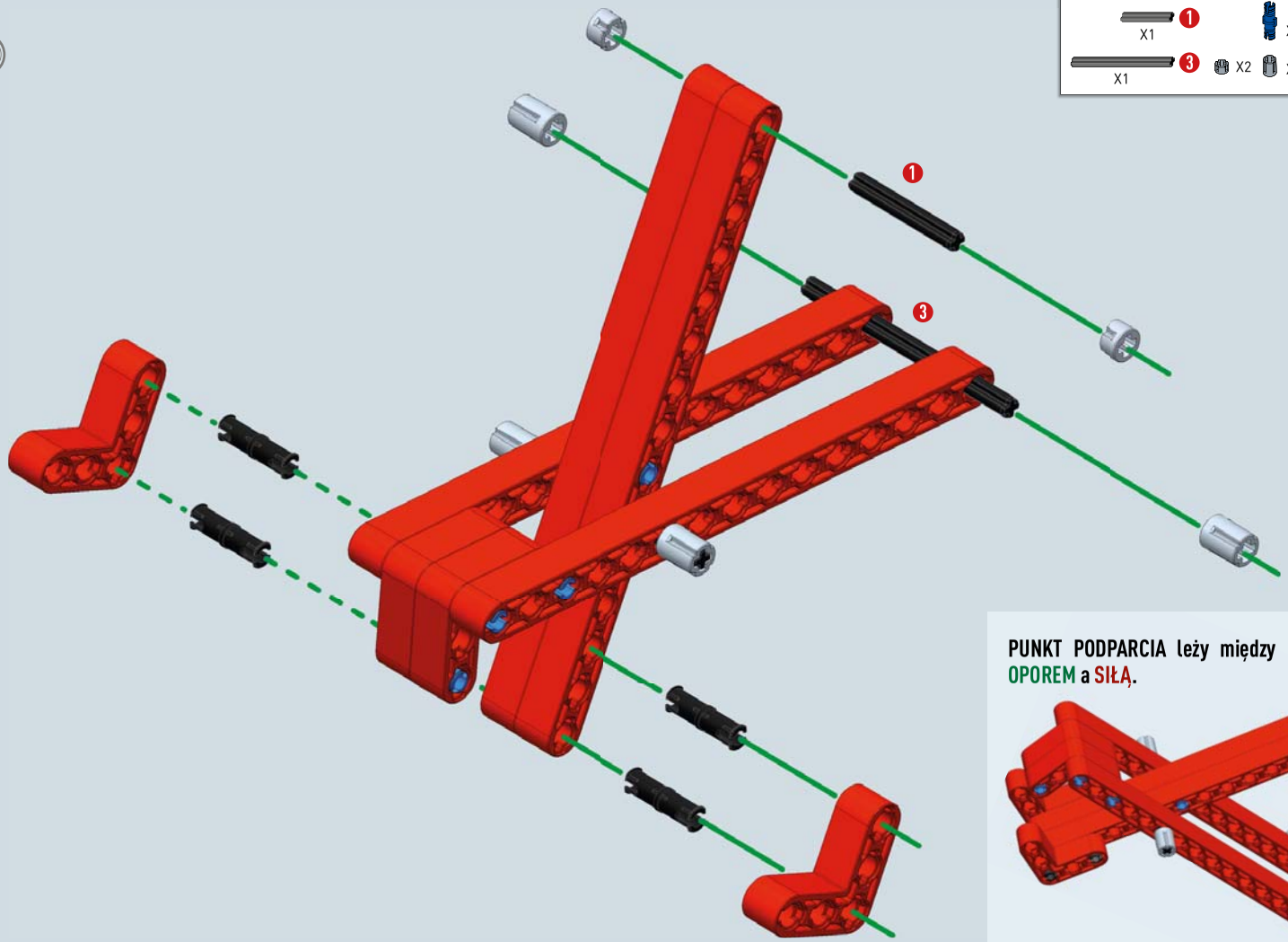
1

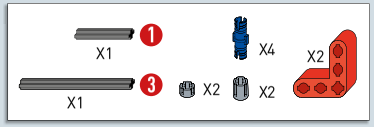




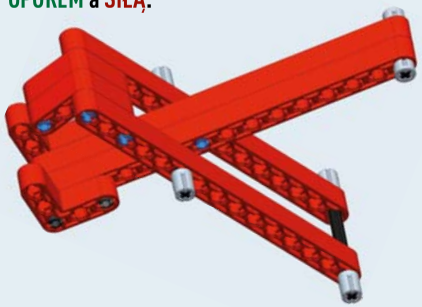
1:1 3

2





PUNKT PODPARCIA leży między OPOREM a SIŁĄ.

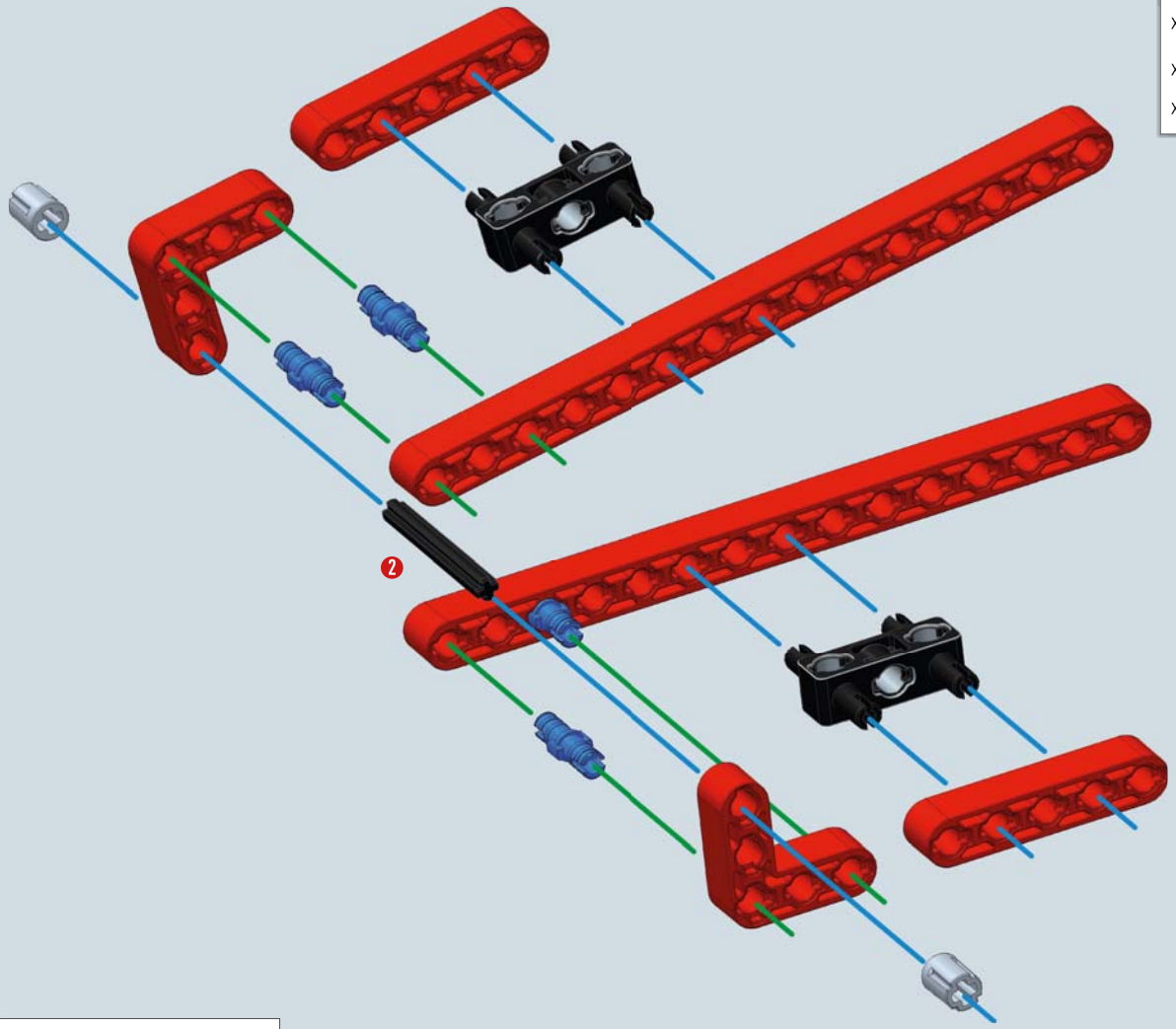


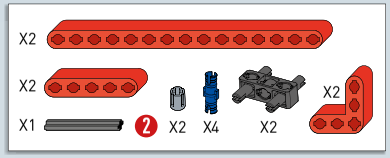
Gotowy model

1:1 1

1:1 3

13 Zbuduj dźwignię 2. typu - dziadek do orzechów



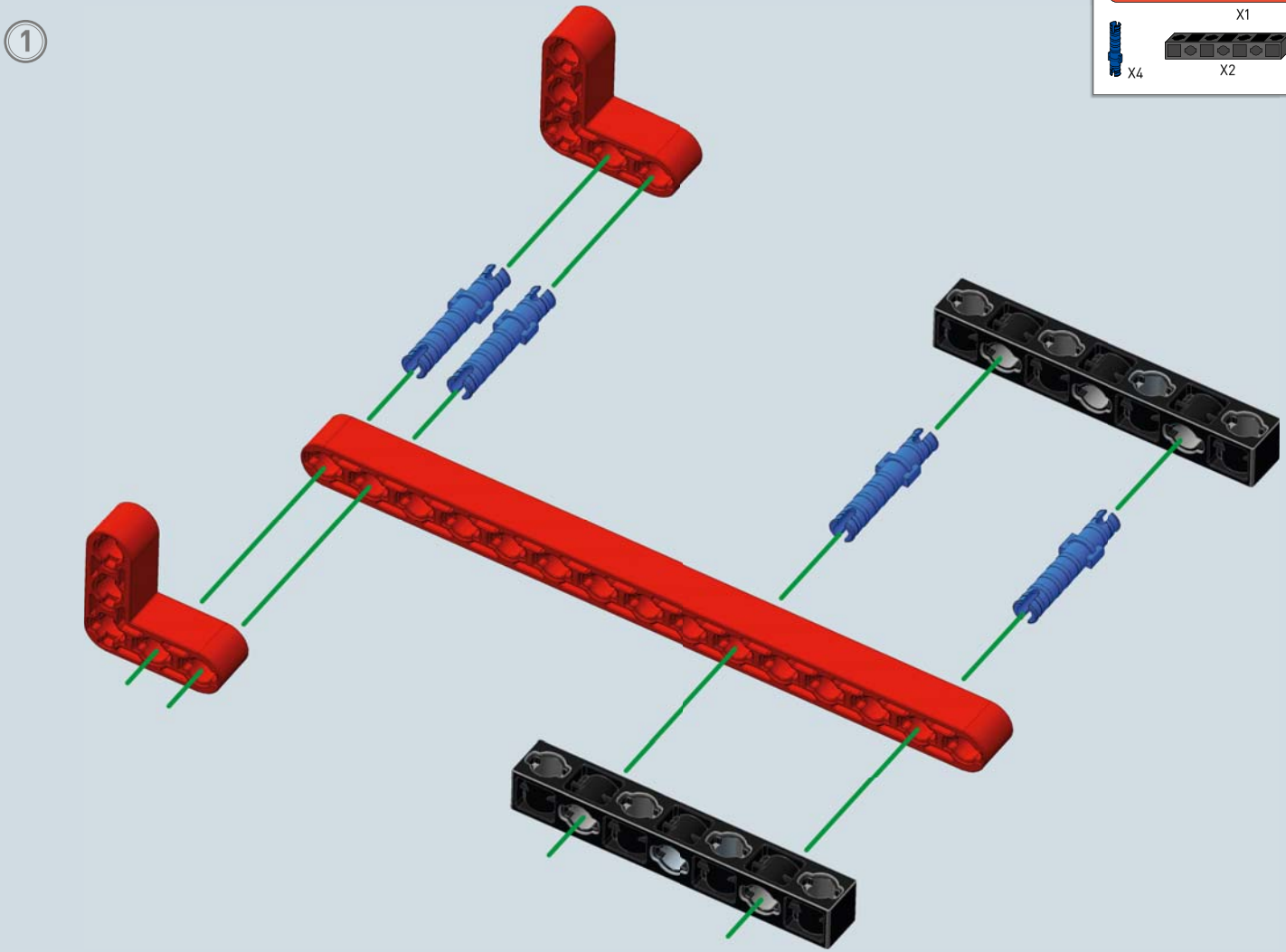


OPÓR znajduje się między **SIŁĄ** a PUNKTEM PODPARCIA.

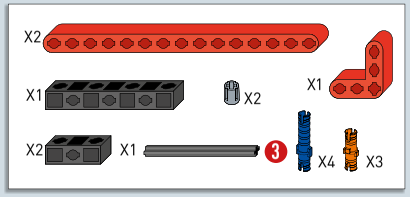
Gotowy model

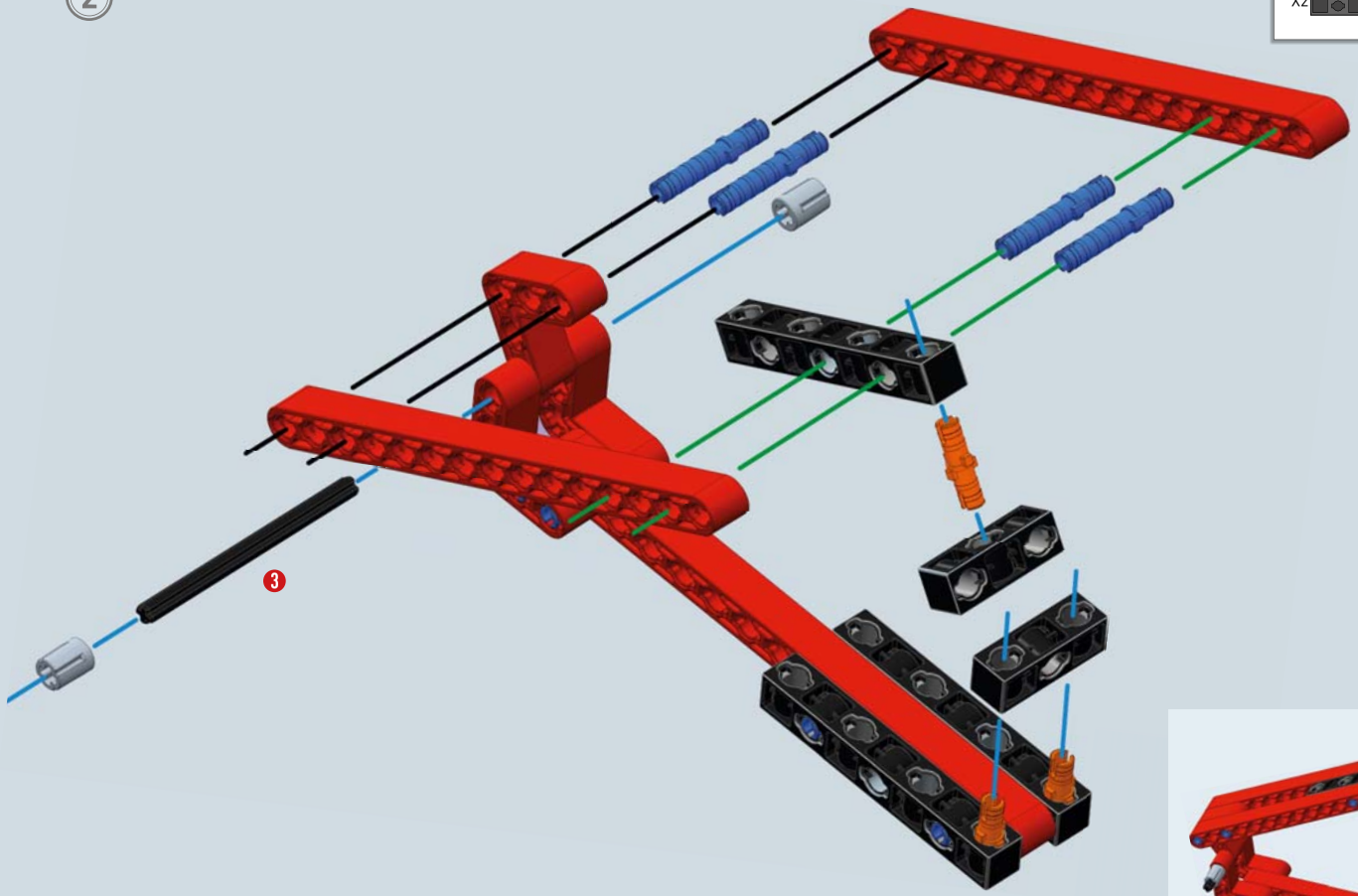
1:1 2

14 Zbuduj dźwignię 3. typu: szczypce



2



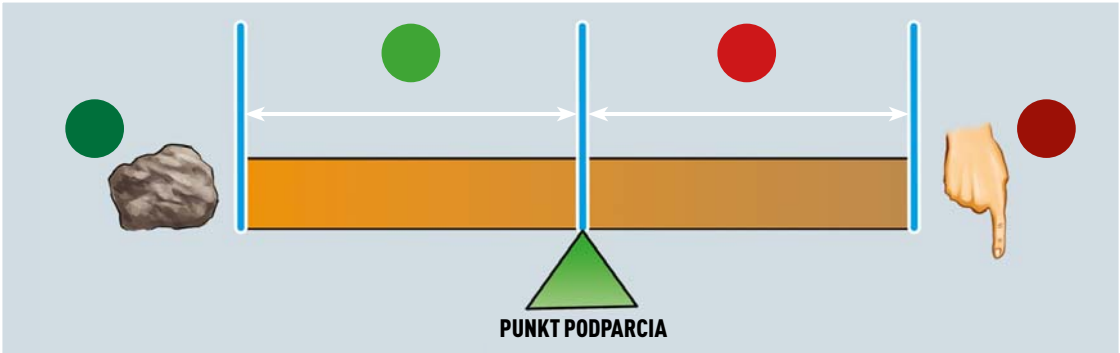


SIŁA znajduje się między **OPOREM** a **PUNKTEM PODPARCIA.**

1:1 3

Informacje naukowe: zysk mechaniczny dźwigni

Dźwignia jest maszyną prostą skonstruowaną przez człowieka po to, by mógł wykonać pracę, redukując przyłożoną siłę. Na drążek działają dwie siły: SIŁA przyłożona i OPÓR. Tak więc używając dźwigni, mamy do czynienia z ZYSKIEM MECHANICZNYM, który można wyliczyć, biorąc pod uwagę również długość ramion SIŁY i OPORU. W dźwigni długość ramion odpowiada odległościom od punktu podparcia.



Legenda:
- ● = ramię SIŁY
- ● = ramię OPORU
- ● = SIŁA przyłożona
- ● = siła OPORU

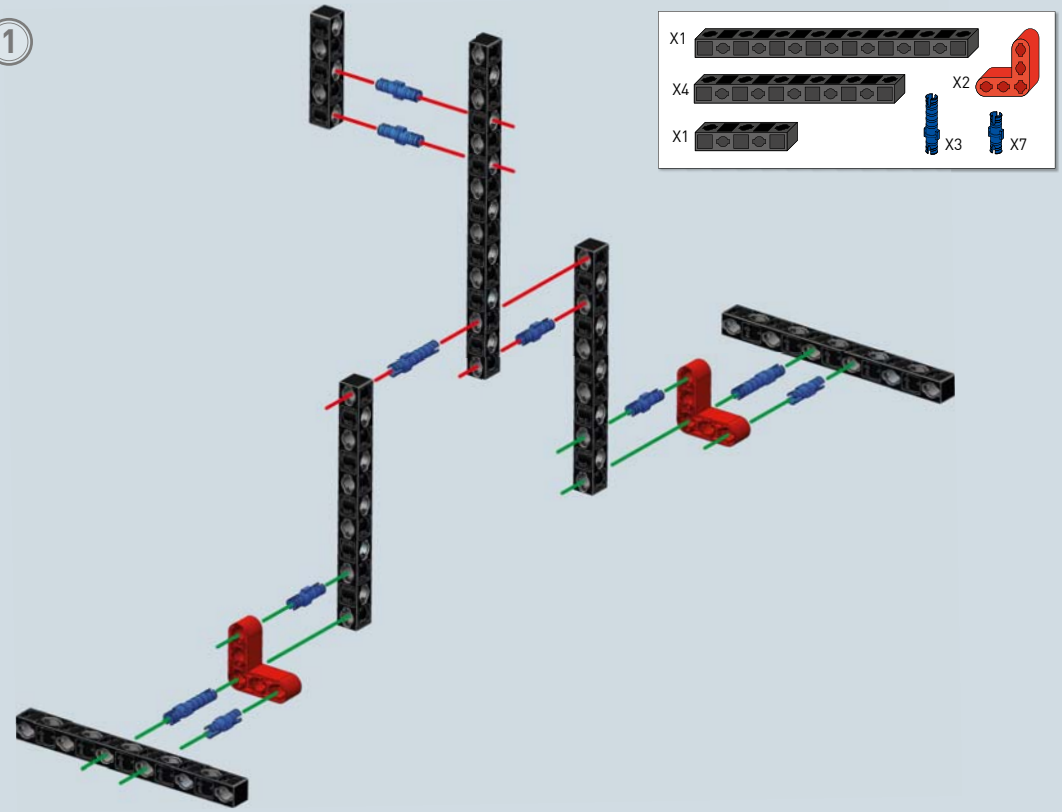
WARUNKI RÓWNOWAGI ● x ● = ● x ●

ZYSK MECHANICZNY = ● / ●

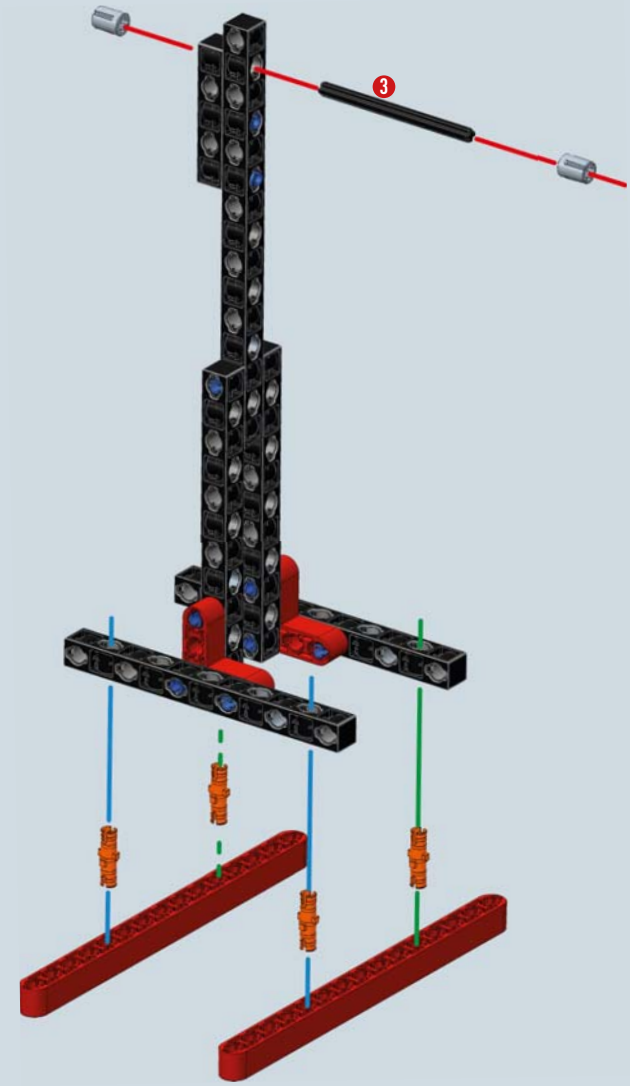
SKONSTRUUJ I WYPRÓBUJ DŹWIGNIE

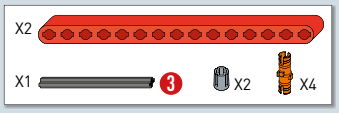
15 Skonstruuj punkt podparcia dźwigni i obciążnik

1

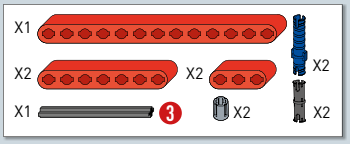


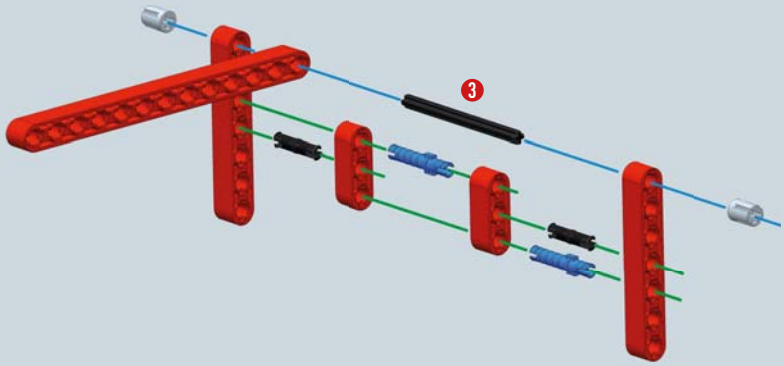
2





MONTOWANIE OBCIĄŻNIKA





Gotowy obciążnik

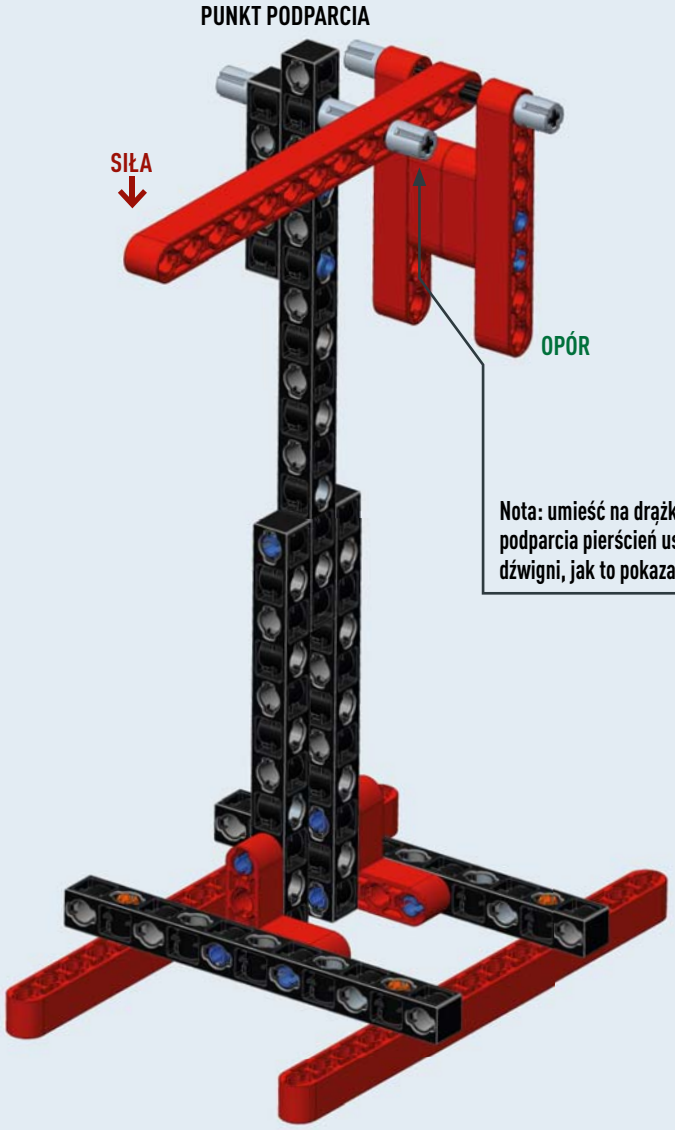
W zadaniach nr 18-19-20 przesuwaj punkt podparcia i sprawdzaj, naciskając ręką na ramię SIŁY, jakie różnice wystąpią między dźwigniami.

Znajdź równowagę w urządzeniu tego rodzaju: umieść obciążnik (OPÓR) z jednej strony dźwigni i naciśnij ręką (SIŁA) z drugiej strony, uważając na wywierany nacisk.

Zwróć uwagę na pozycję punktu podparcia!

- Ramię SIŁY jest dłuższe.
- SIŁA jest **mniejsza** niż OPÓR.

EKSPERYMENTUJ!



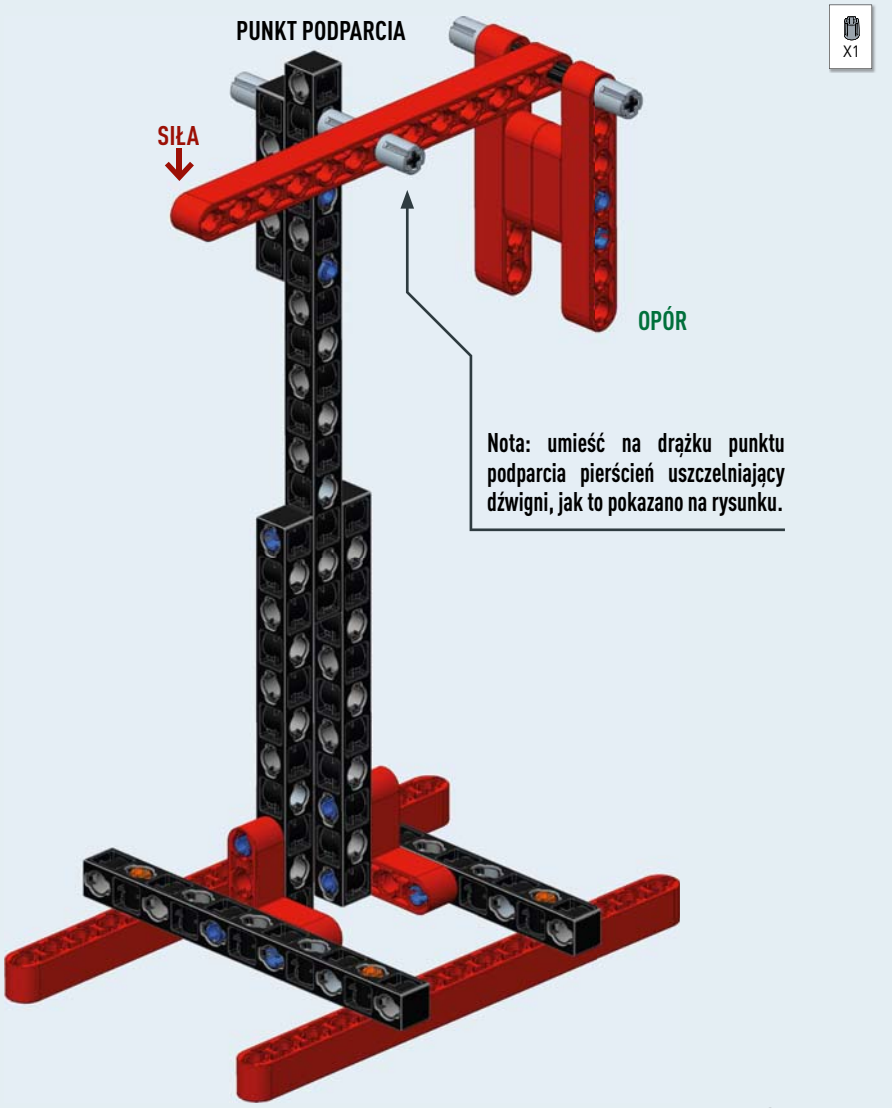
Gotowy model

Znajdź równowagę w urządzeniu tego rodzaju: umieść obciążnik (OPÓR) z jednej strony dźwigni i naciśnij ręką (SIŁA) z drugiej strony, uważając na wywierany nacisk.

Zwróć uwagę na pozycję punktu podparcia!

- Ramiona są tej samej długości
- SIŁA jest **taka sama** jak OPÓR.

EKSPERYMENTUJ!



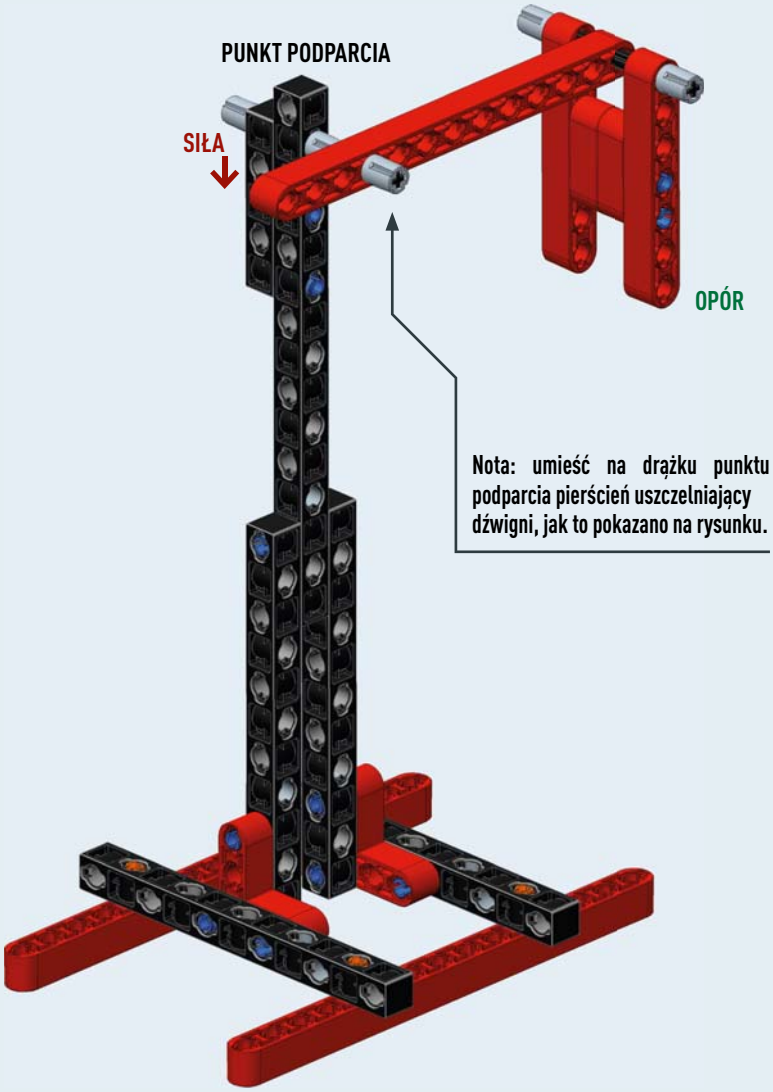
Gotowy model

Znajdź równowagę w urządzeniu tego rodzaju: umieść obciążnik (OPÓR) z jednej strony dźwigni i naciśnij ręką (SIŁA) z drugiej strony, uważając na wywierany nacisk.

Zwróć uwagę na pozycję punktu podparcia!

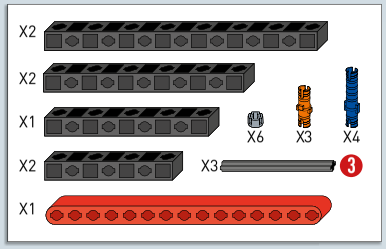
- Ramię OPORU jest dłuższe.
- SIŁA jest **większa** niż OPÓR.

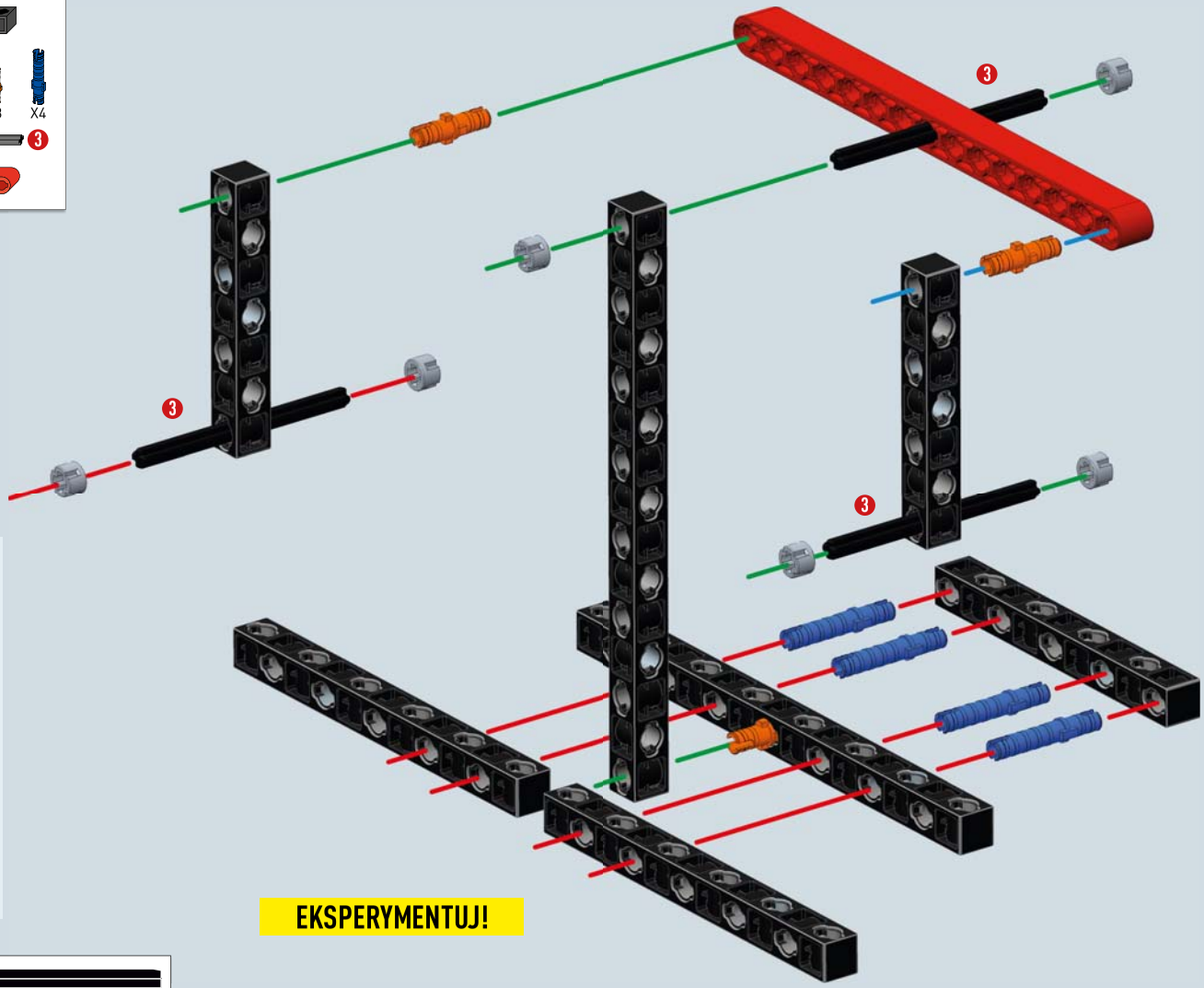
EKSPERYMENTUJ!



Gotowy model

19 Skonstruuj wagę



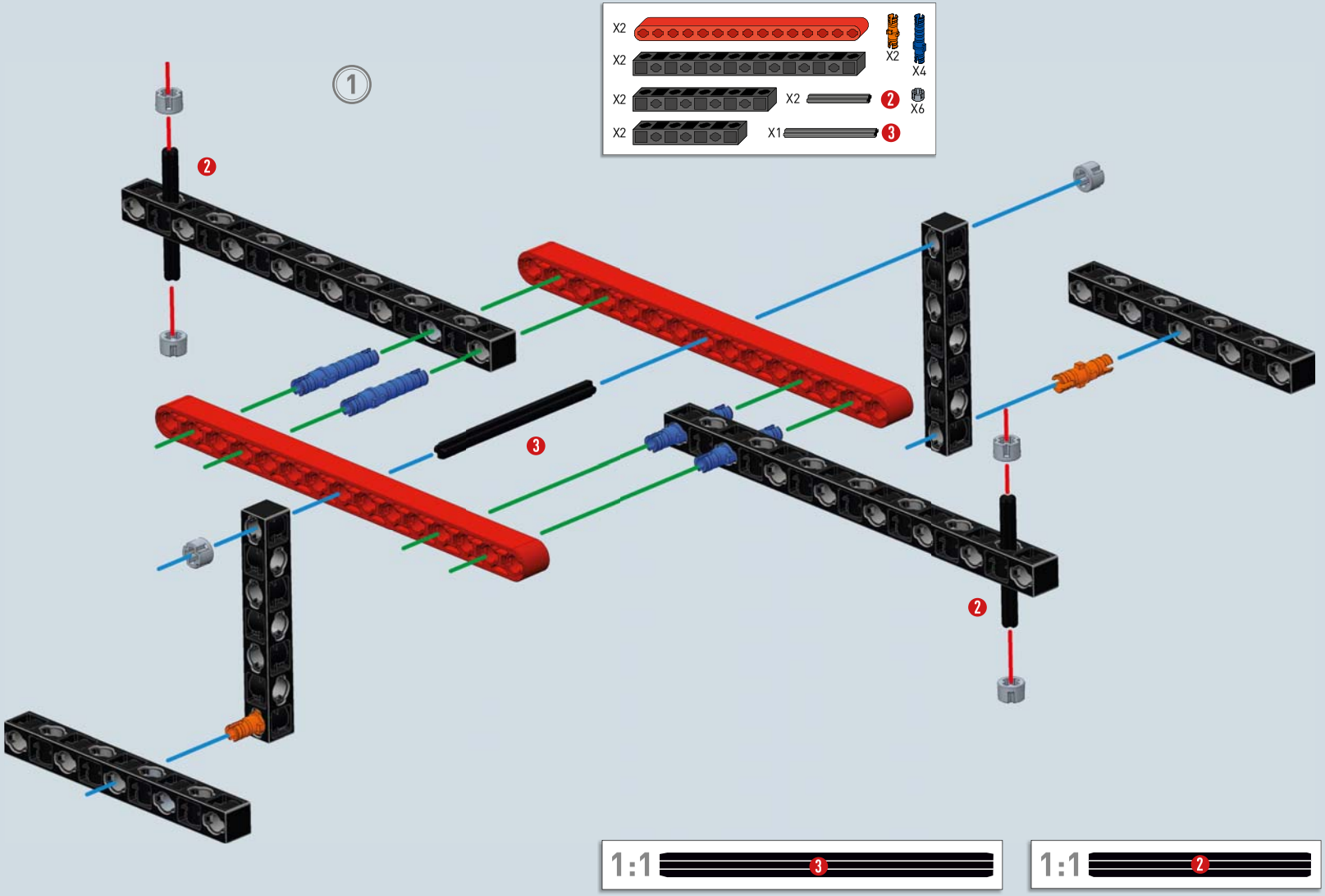


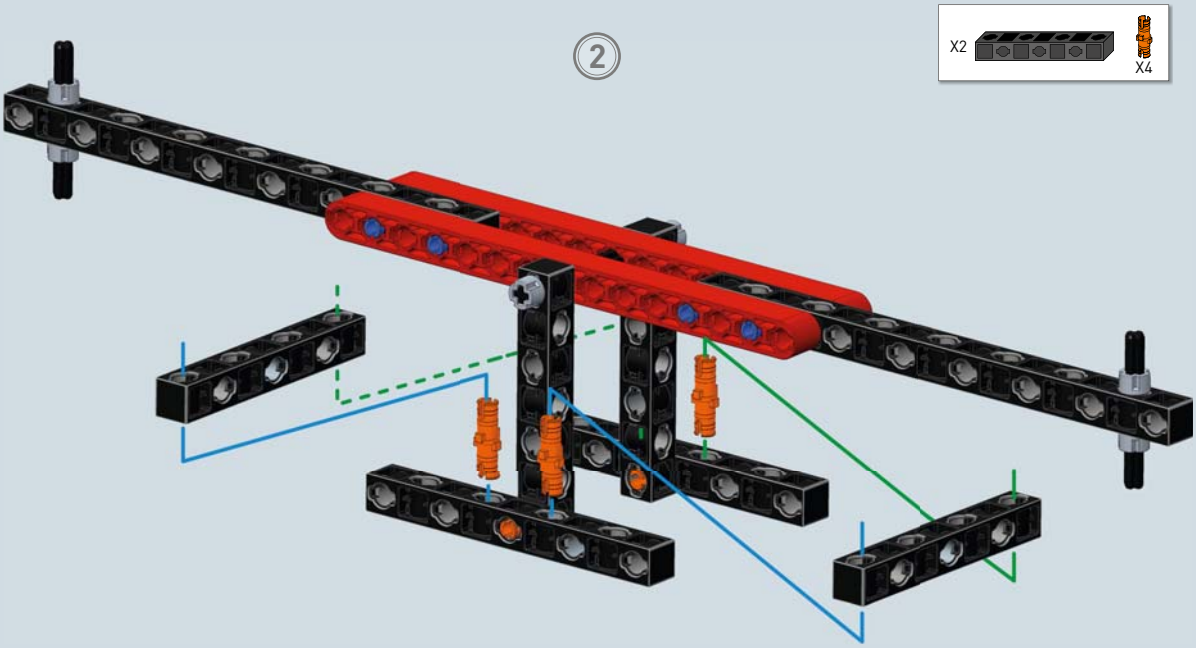
Waga to dźwignia 1.typu

Gotowy model

EKSPERYMENTUJ!

1:1 3


1
X2
X2
X2
X2
X2
X2
X4
X2
X6
X1
1:1
1:1



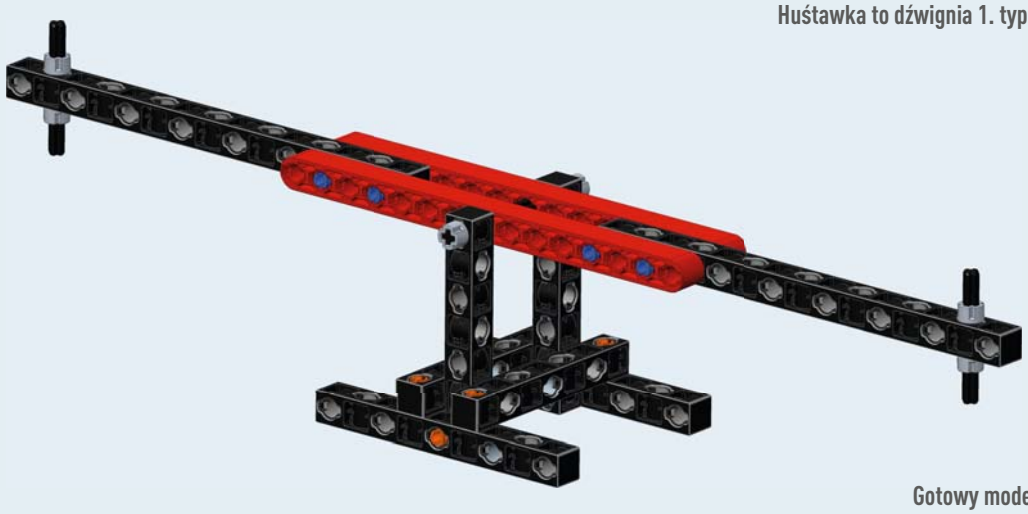
Archimedes to wielki naukowiec, który już w III wieku p.n.e. eksperymentował z dźwigniami.

Nota: dźwignia huśtawki powinna obracać się swobodnie wokół punktu podparcia.

Ty też spróbuj: poszukaj równowagi huśtawki, zmieniając obciążenia i odległości między punktem podparcia a OPOREM i SIŁĄ.

EKSPERYMENTUJ!

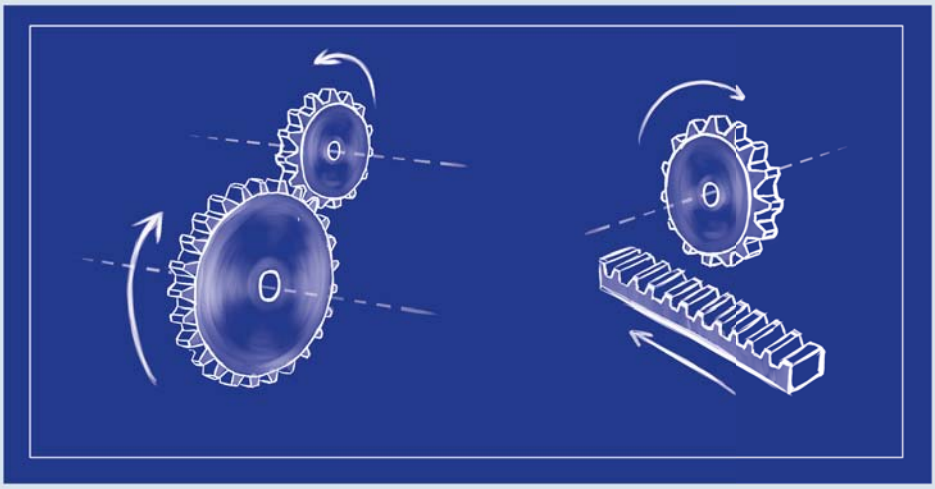
Huśtawka to dźwignia 1. typu



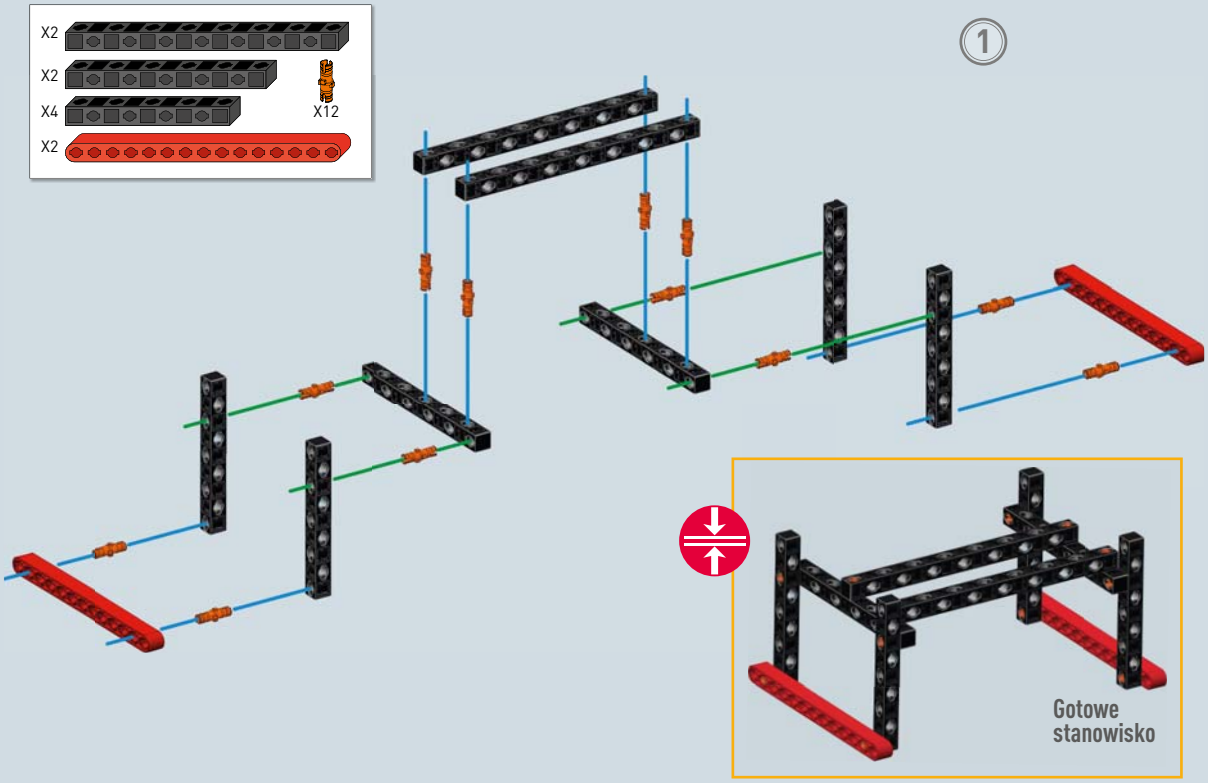
Gotowy model

Koła zębate służą przekazywaniu ruchu poprzez osie (drążki) umieszczone w szczególny sposób; zęby nadają ruch.

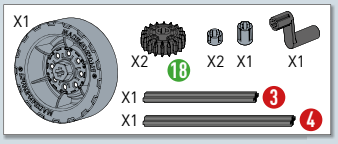
- W parze kół zębatych, jeśli jedno obraca się w jedną stronę, to drugie w przeciwną; z tych dwóch kół jedno przekazuje ruch (koło napędzające), drugie ruch odbiera (koło napędzane).
- Jeśli chce się utrzymać ten sam kierunek obrotów, *należy między dwoma kołami umieścić trzecie koło zębate*.
- Koła zębate mają rożną **wielkość**, i różną **liczbę zębów**. Wiele kół zębatych tworzy przekładnie.

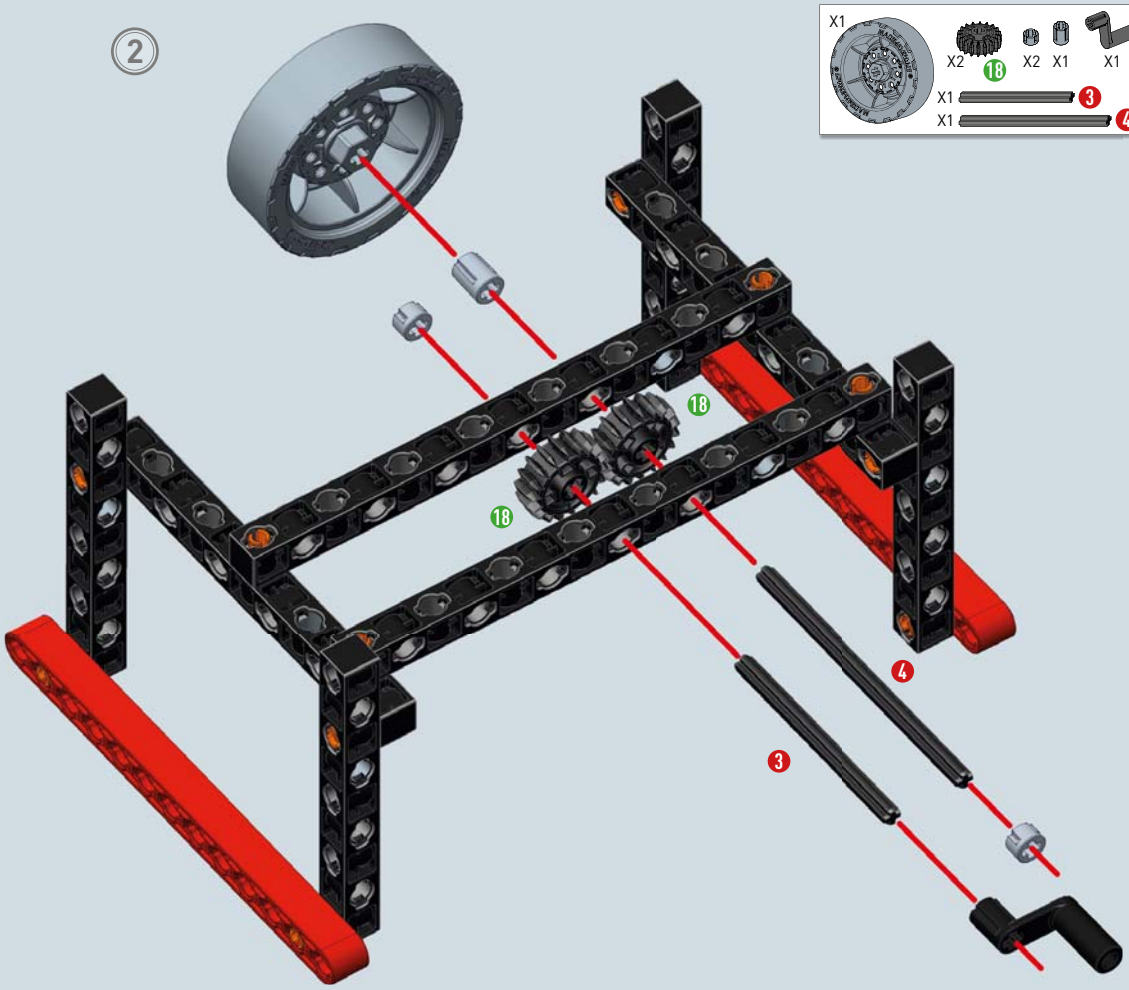


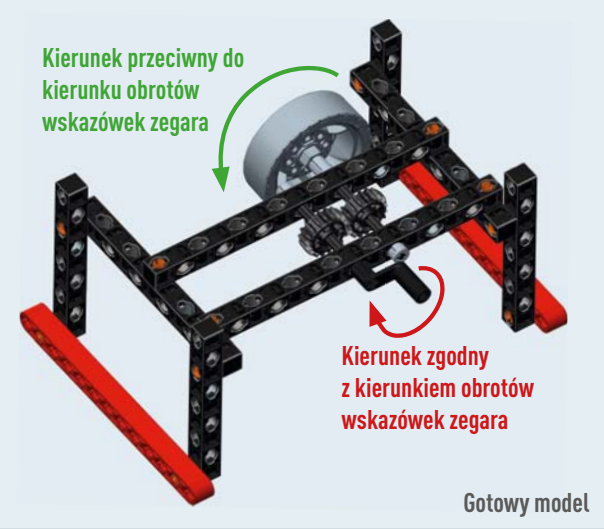
21 Skonstruuj stanowisko do prób odwróconej rotacji

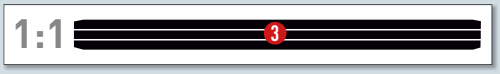


2


X1
X2
18
X2
X1
X1
X1
3
X1
4

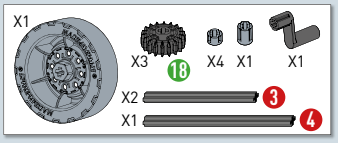

18
18
4
3

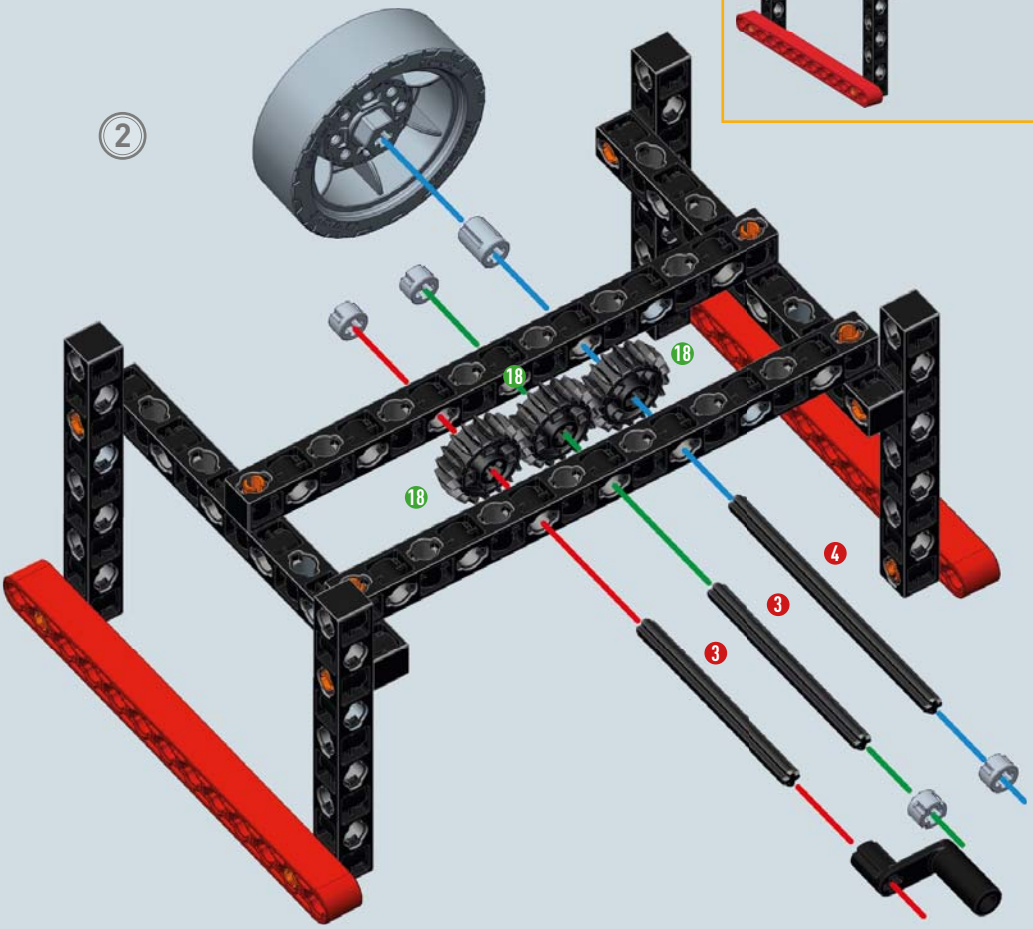

Kierunek przeciwny do kierunku obrotów wskazówek zegara
Kierunek zgodny z kierunkiem obrotów wskazówek zegara
Gotowy model

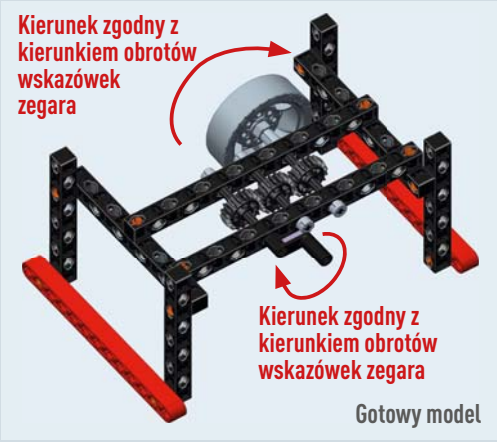

1:1
3

1:1
4

22 Skonstruuj model do eksperymentu z rotacją bezpośrednią

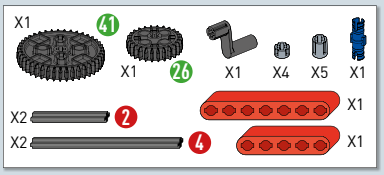


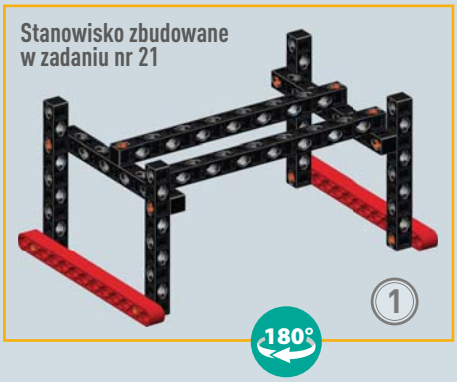


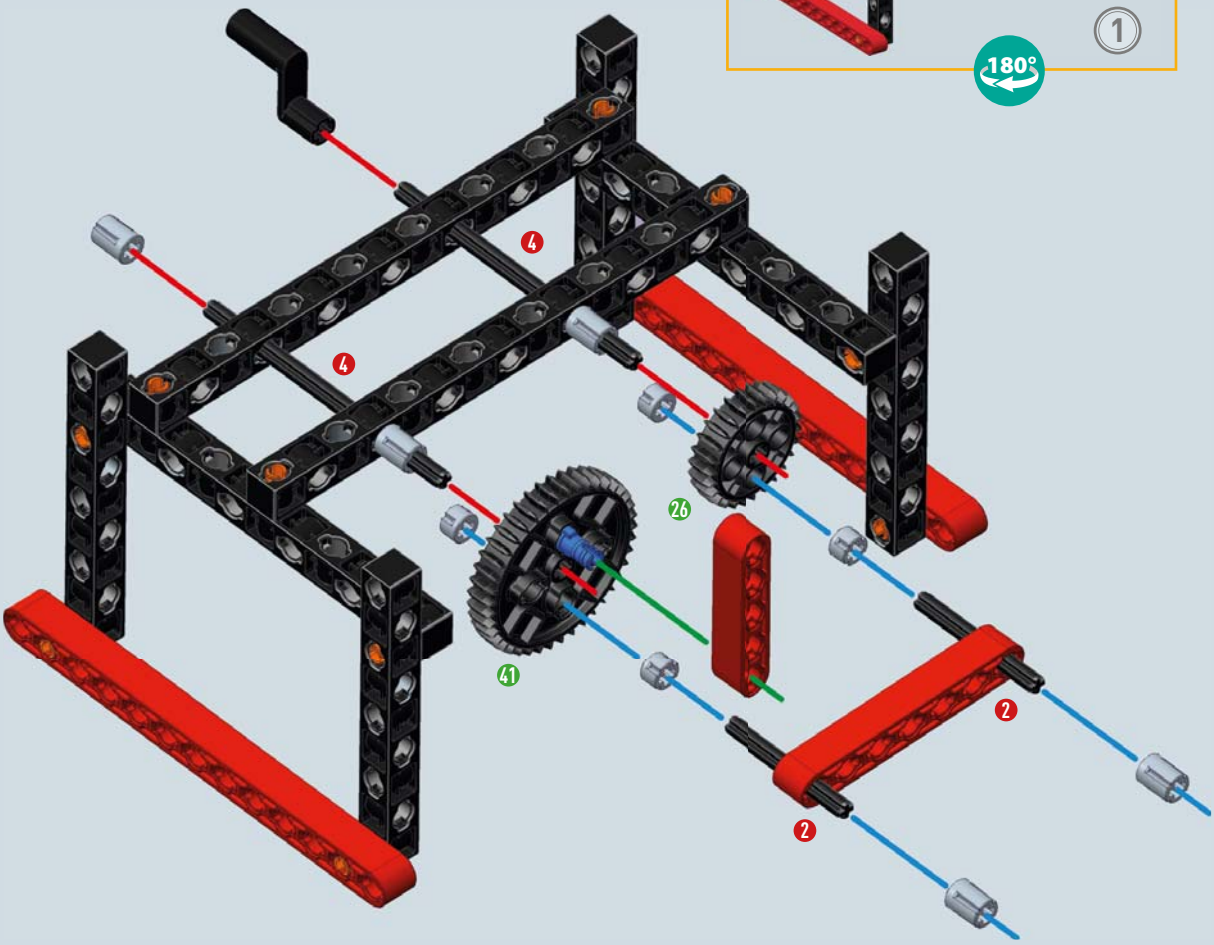


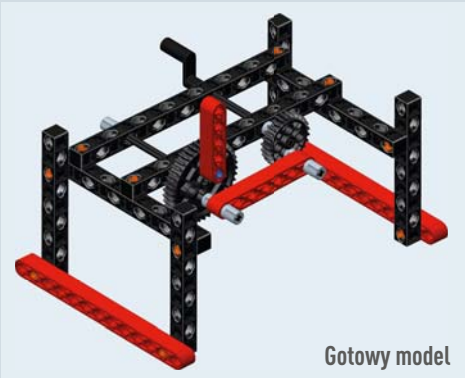
1:1 3

1:1 4


X1
41
X1
26
X1
X4
X5
X1
X2
2
X1
X2
4
X1

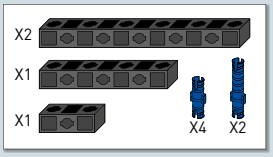

Stanowisko zbudowane
w zadaniu nr 21
1
180°

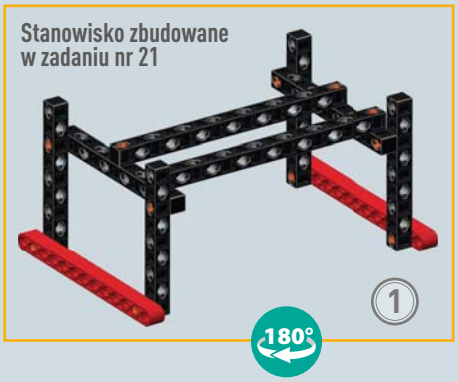

4
4
26
41
2
2


Gotowy model

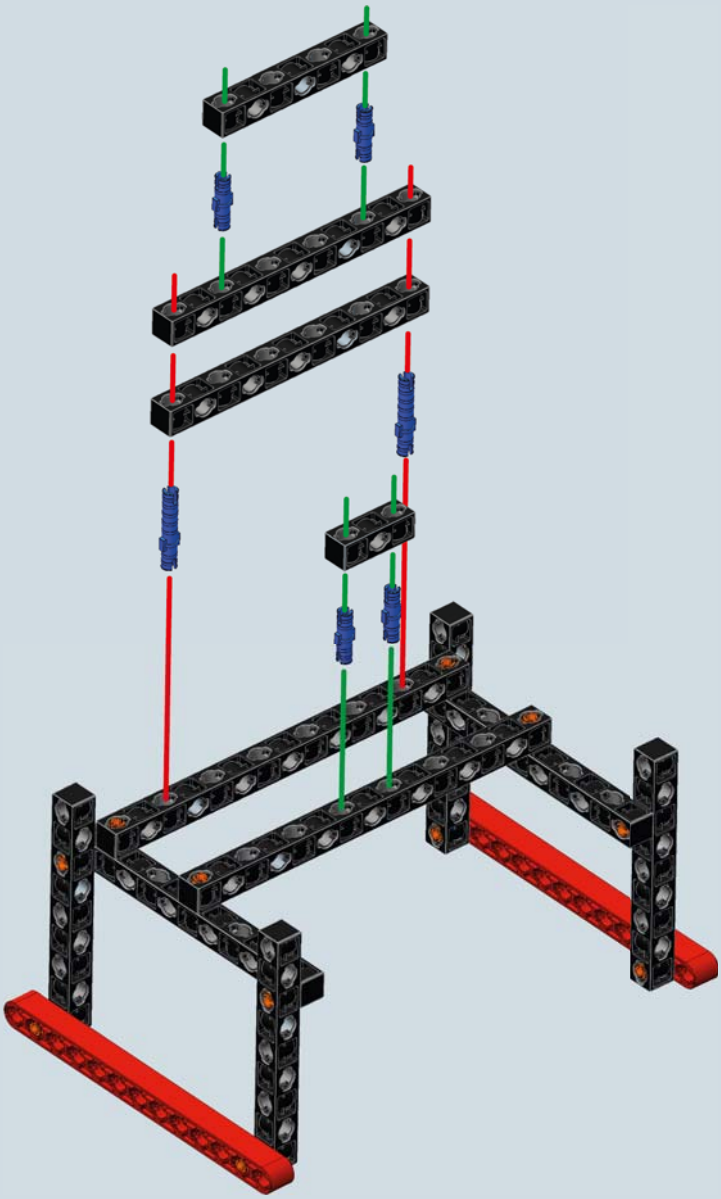
1:1 2

1:1 4

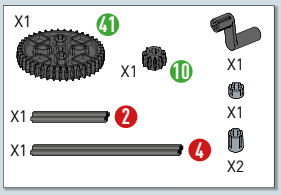


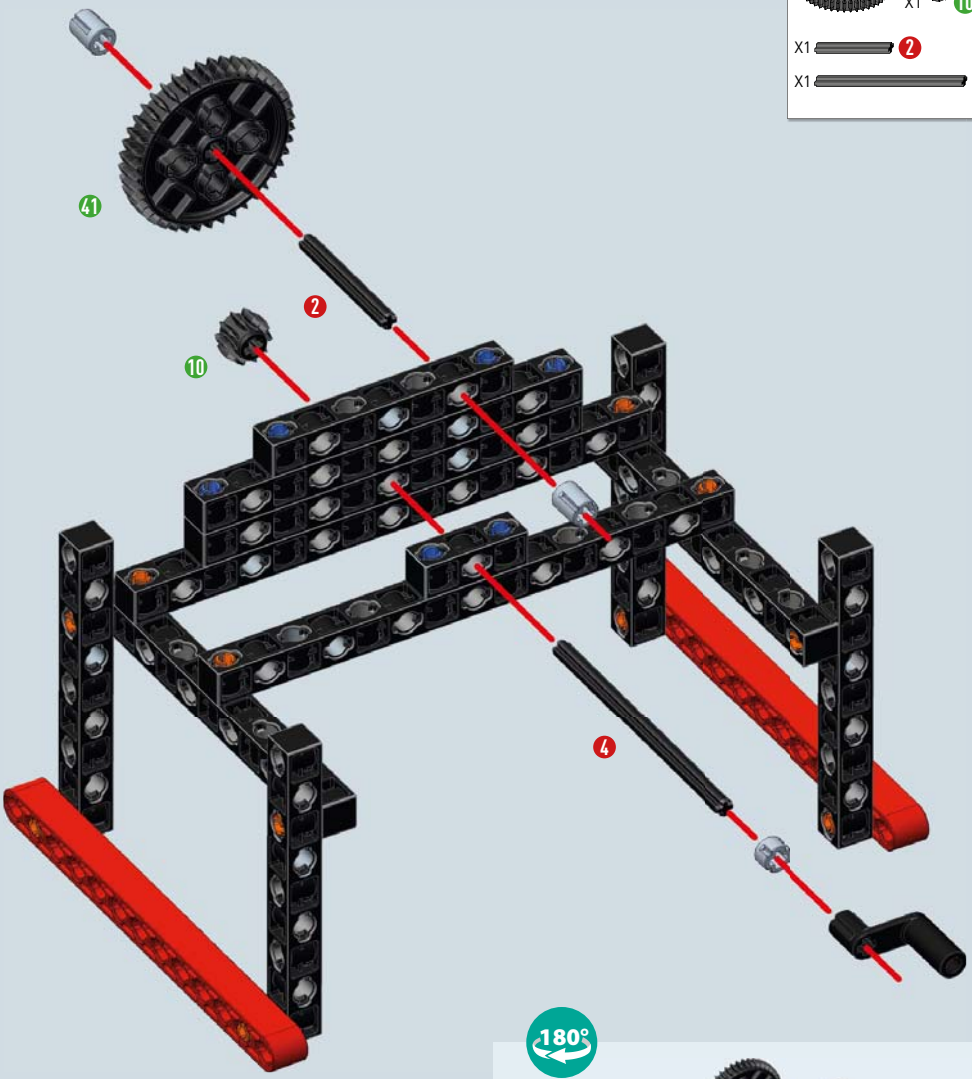


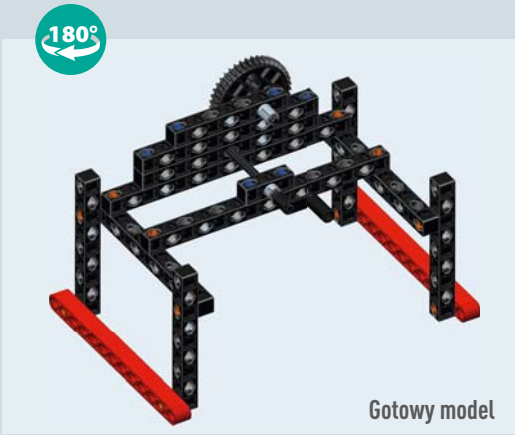
2



3



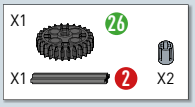


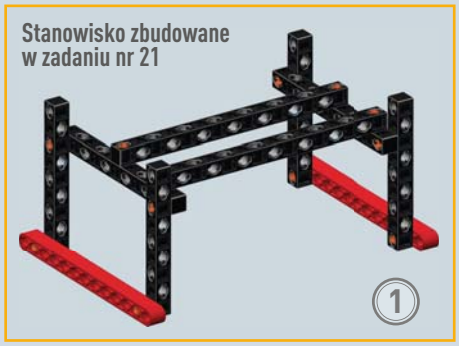


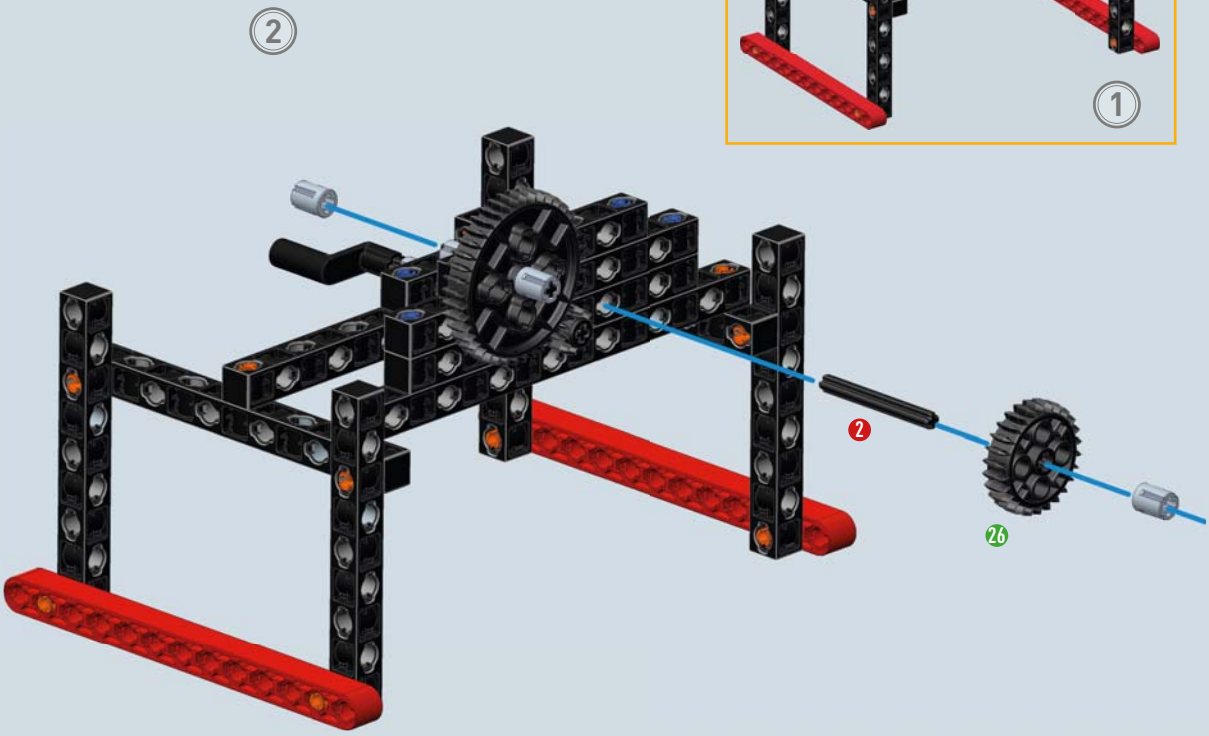
1:1 2

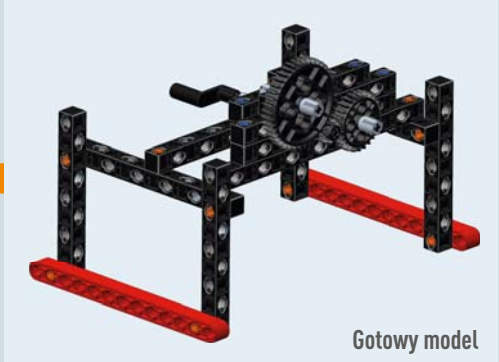
1:1 4

25 Skonstruuj napęd pionowo-poziomy









PRZEŁOŻENIE PRZEKŁADNI

Przypatrz sie uważnie kołom zębatym, kiedy się obracają i porównaj obroty wykonywane przez różne koła. Kiedy największe koło wykona jeden obrót, najmniejsze zrobi ich 4.
W tym wypadku możesz uzyskać potwierdzenie, robiąc dzielenie lub wyliczając ułamek między liczbą zębów obu kół zębatych.

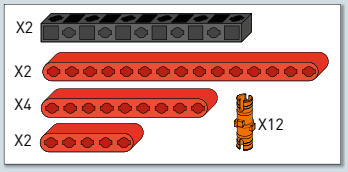
Przykład jak wyliczyć przełożenie przekładni:

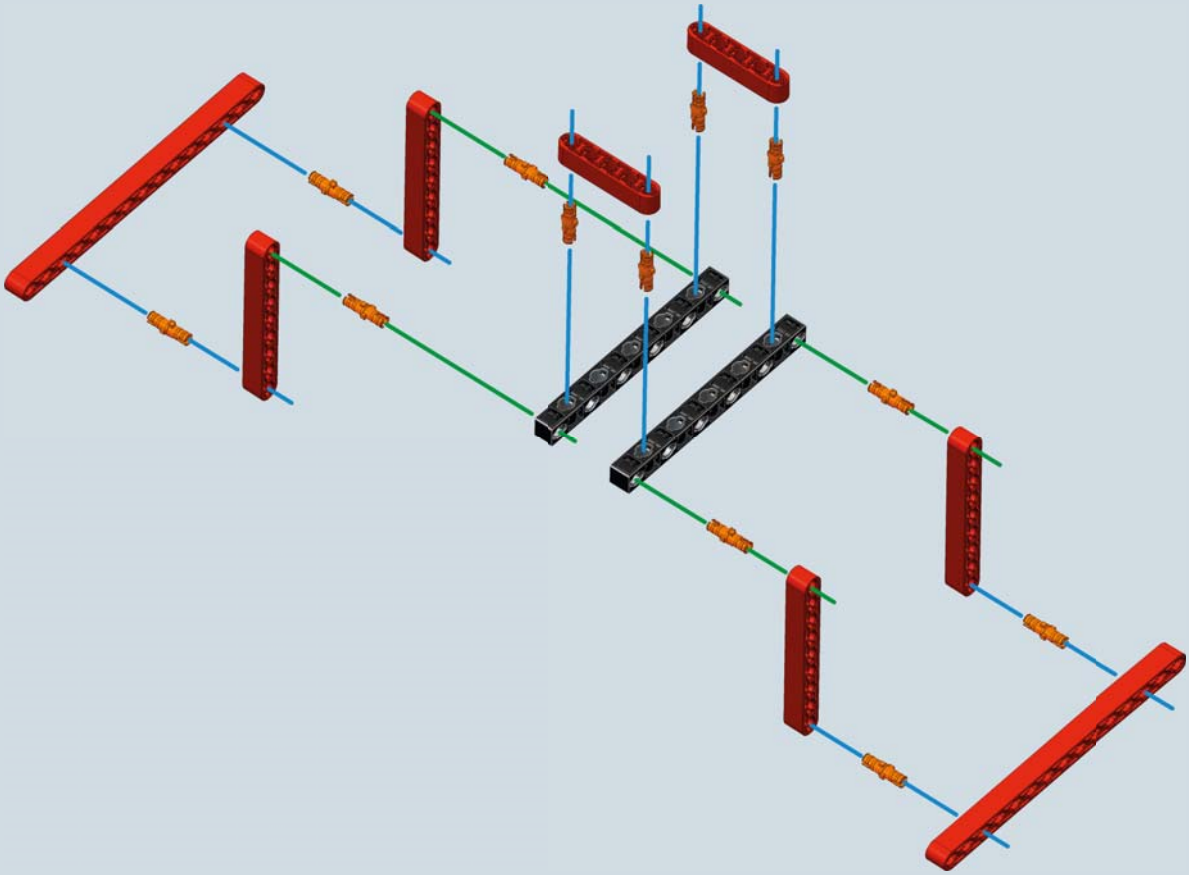
$$\frac{\text{41 zębów (większe koło)}}{\text{10 zębów (mniejsze koło)}} = \text{4,1 obrotów}$$

1:1 2

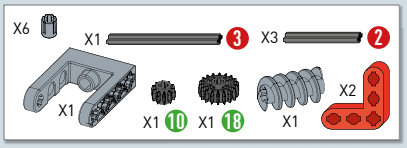
DZIAŁANIA WSTĘPNE

Zmontuj stanowisko badawcze dla części napędowych



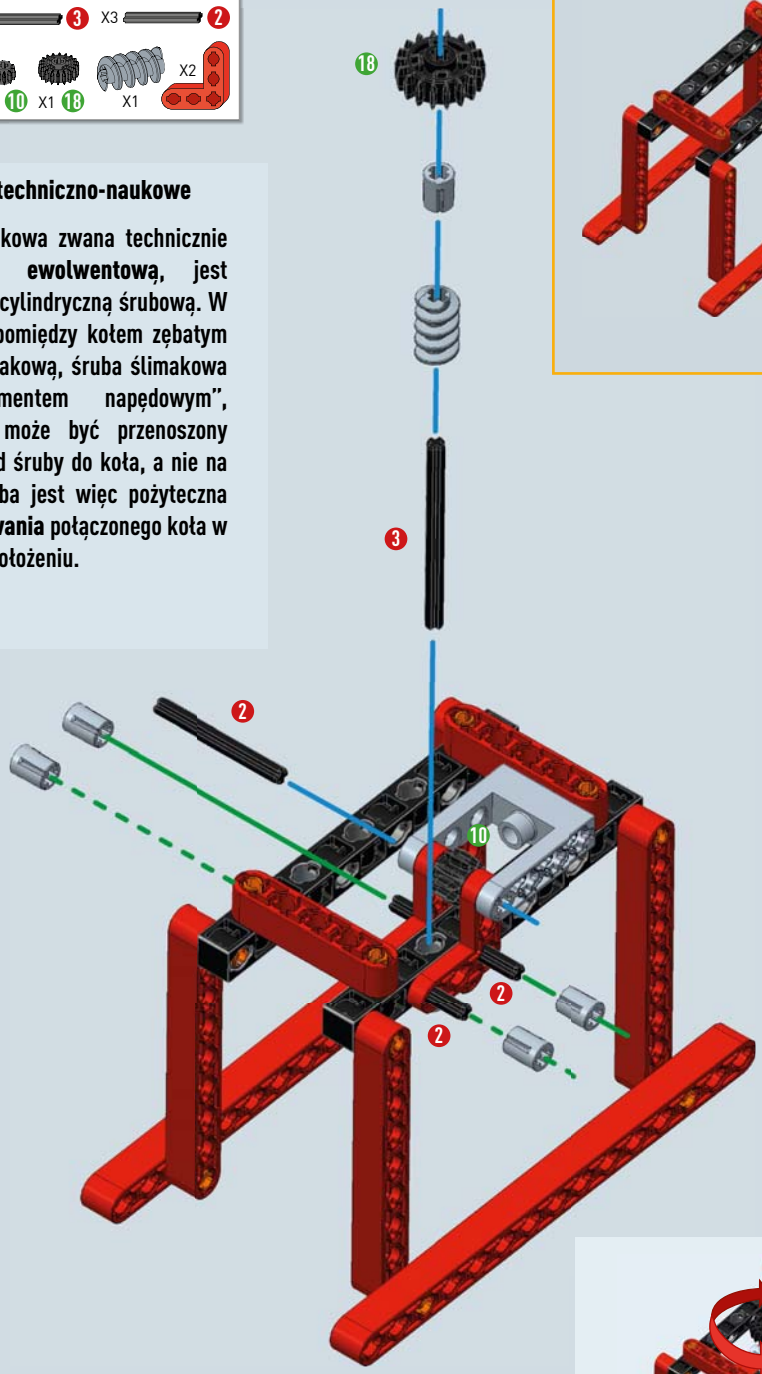


26 Śruba slimakowa do podnoszenia

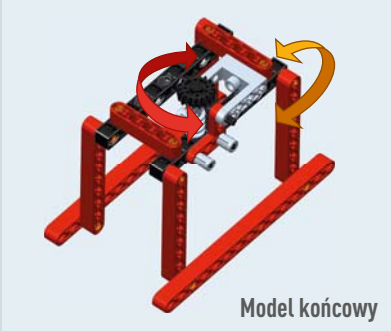


Informacje techniczno-naukowe

Śruba ślimakowa zwana technicznie **przekładnią ewolwentową**, jest przekładnią cylindryczną śrubową. W połączeniu pomiędzy kołem zębatym i śrubą ślimakową, śruba ślimakowa jest „elementem napędowym", gdyż ruch może być przenoszony wyłącznie od śruby do koła, a nie na odwrót. Śruba jest więc pożyteczna do **zablokowania** połączonego koła w kreślonym położeniu.



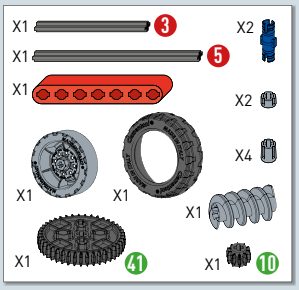
Stanowisko badawcze zmontowane w trakcie działań wstępnych



Model końcowy

1:1 2

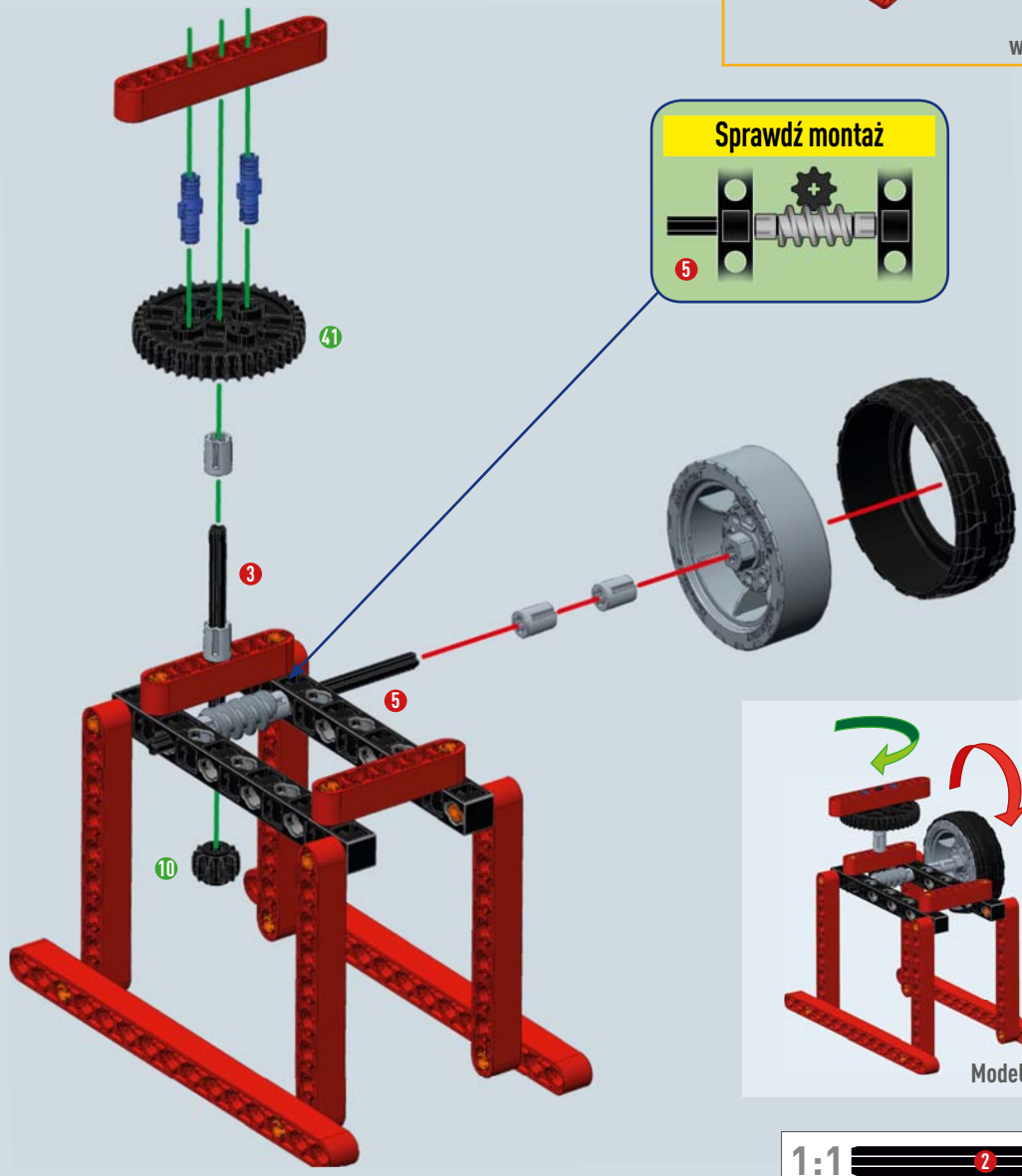
1:1 3



Przełożenie przekładni

Śruba ślimakowa umożliwia **uzyskanie znacznych** przełożeń. Obracaj pokrętłem i obserwuj powolny obrót śmigła.

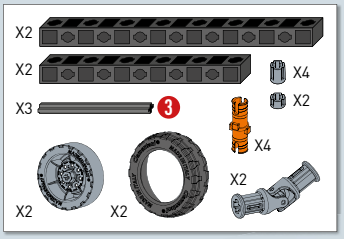
Stanowisko badawcze zmontowane w trakcie działań wstępnych

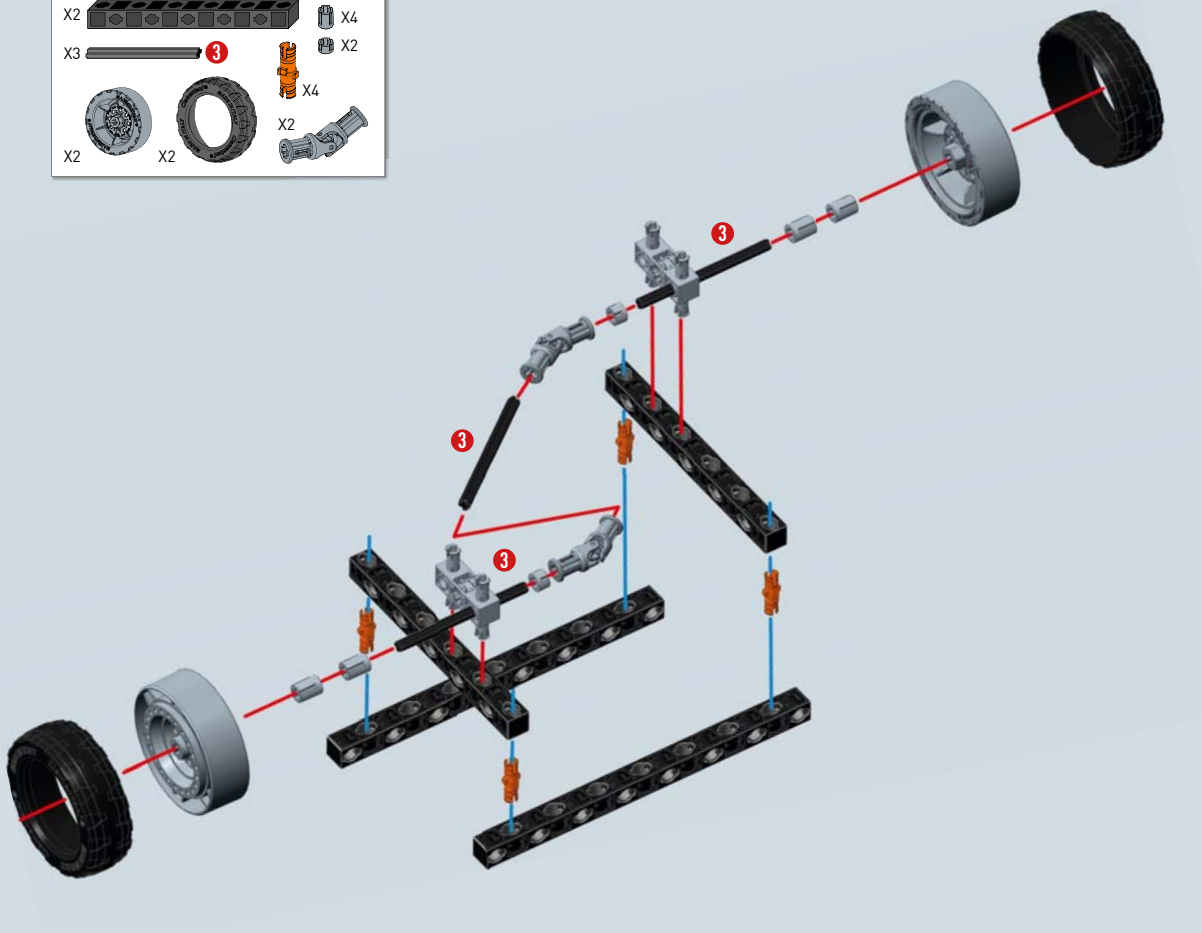


Model końcowy

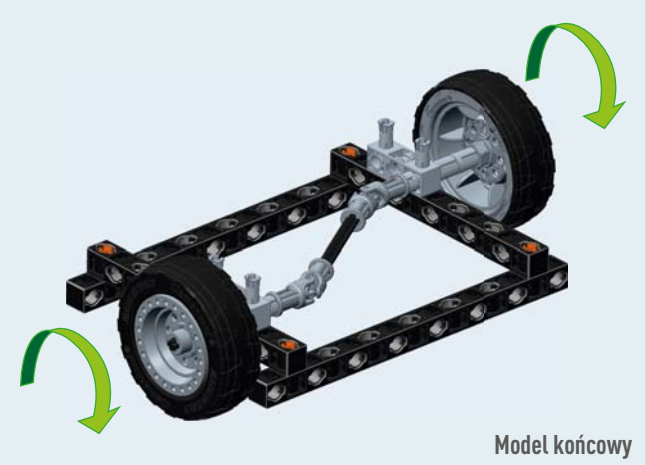
1:1 2

1:1 5



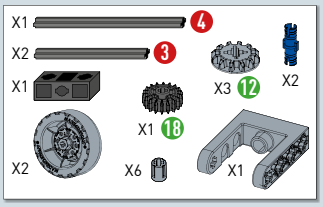


Aby zmontować przegub Cardana, postępuj zgodnie ze wskazówkami zamieszczonymi w broszurze z ostrzeżeniami dołączonej do opakowania.


Model końcowy

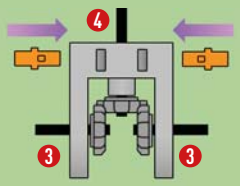
1:1 3

29 W celu obrotu w przeciwnym kierunku użyj modułu napędowego

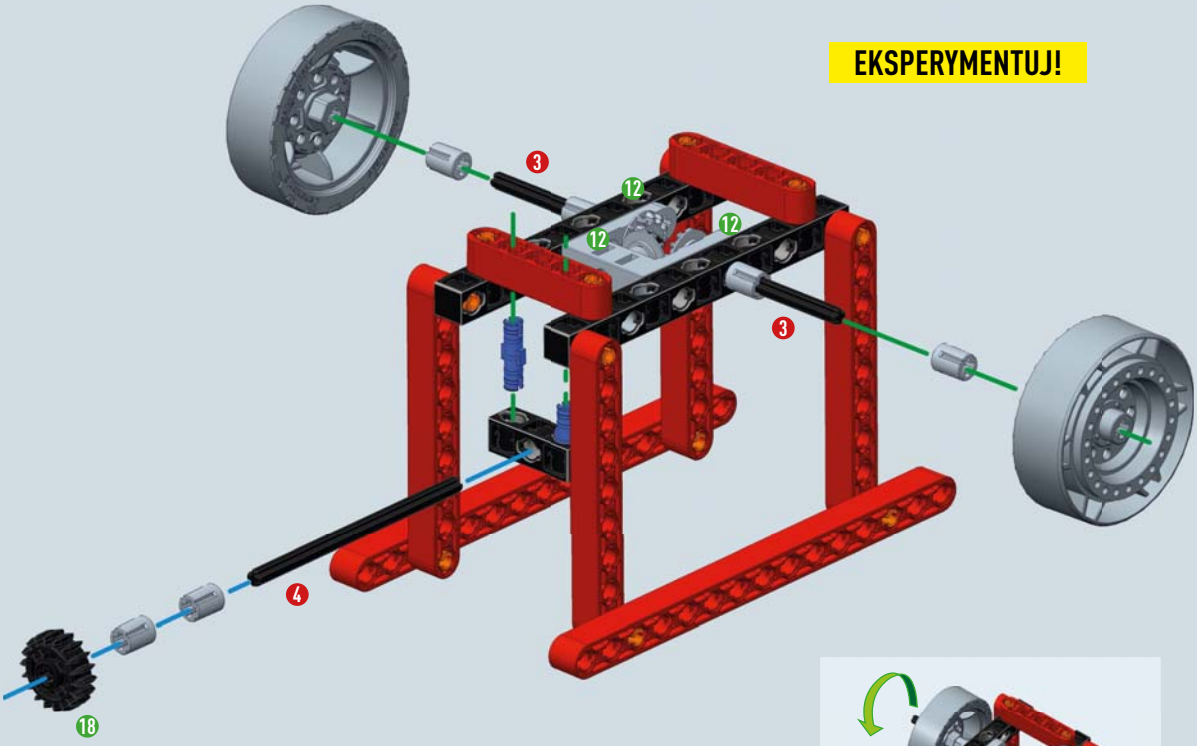


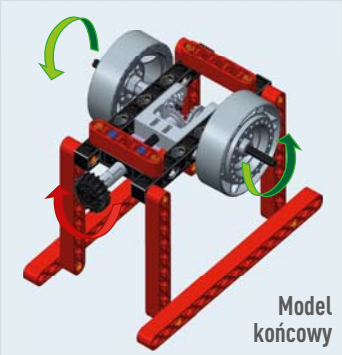
Stanowisko badawcze zmontowane w trakcie działań wstępnych

Włóż moduł między drążki, demontując częściowo stanowisko badawcze, następnie rozstaw koła zębate w sposób przedstawiony na rysunku.



EKSPERYMENTUJ!

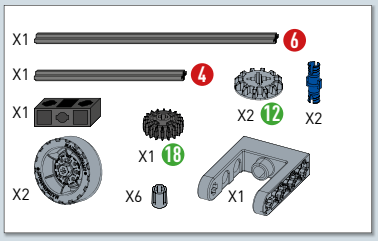


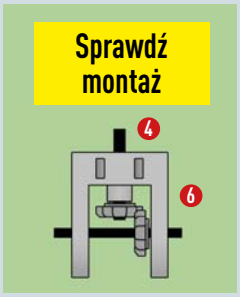

Model końcowy

1:1 4

1:1 3

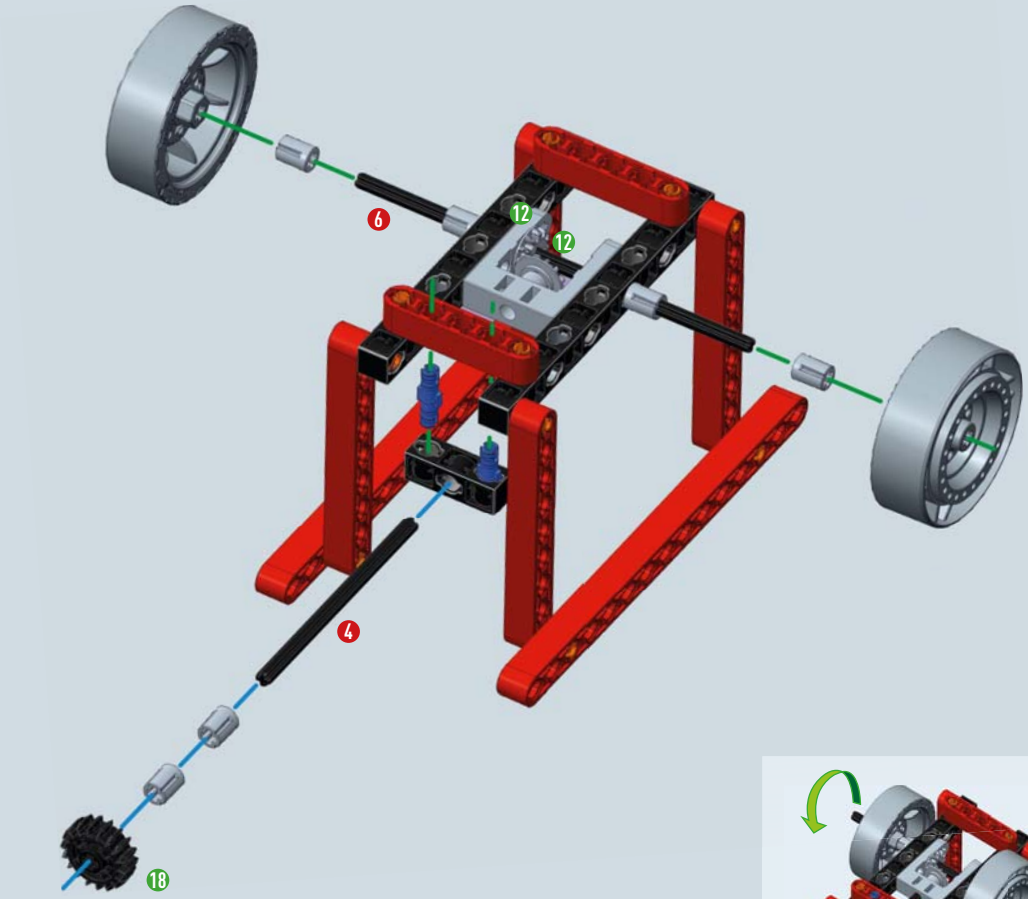
30 W celu obrotu w tym samym kierunku użyj modułu napędowego

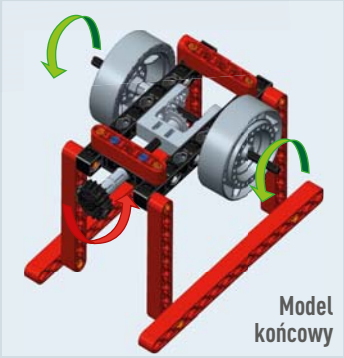




EKSPERYMENTUJ!

Stanowisko badawcze zmontowane w trakcie działań wstępnych

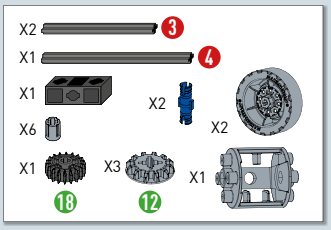



Model końcowy

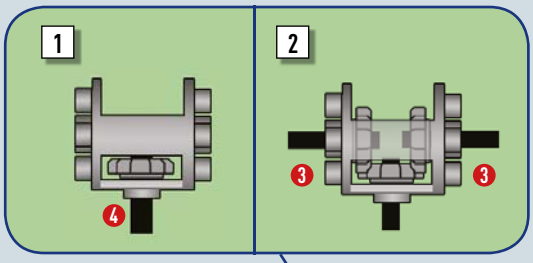
1:1 4

1:1 6

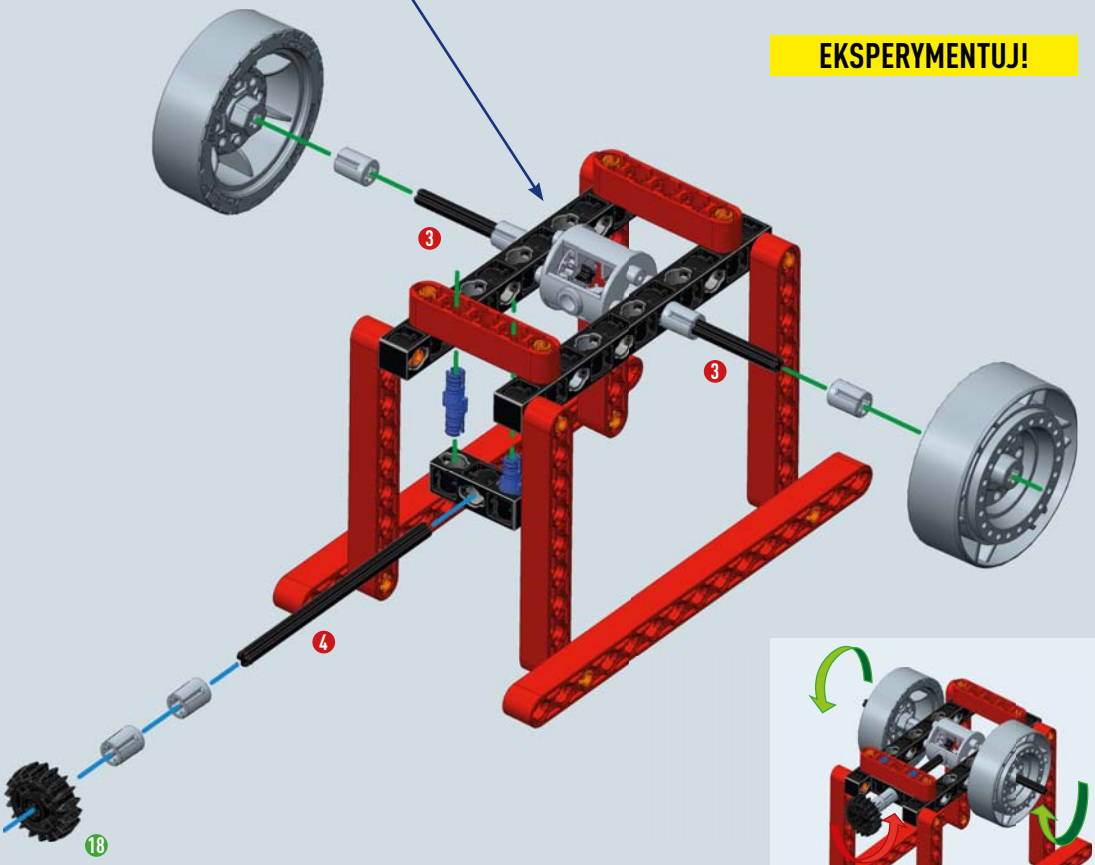
31 Zmontuj napęd z koszem satelitów

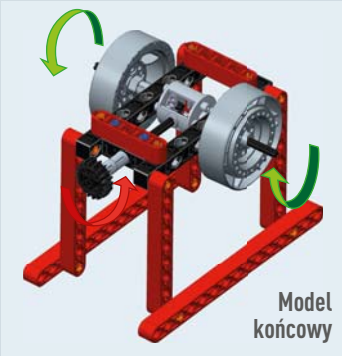


Stanowisko badawcze zmontowane w trakcie działań wstępnych



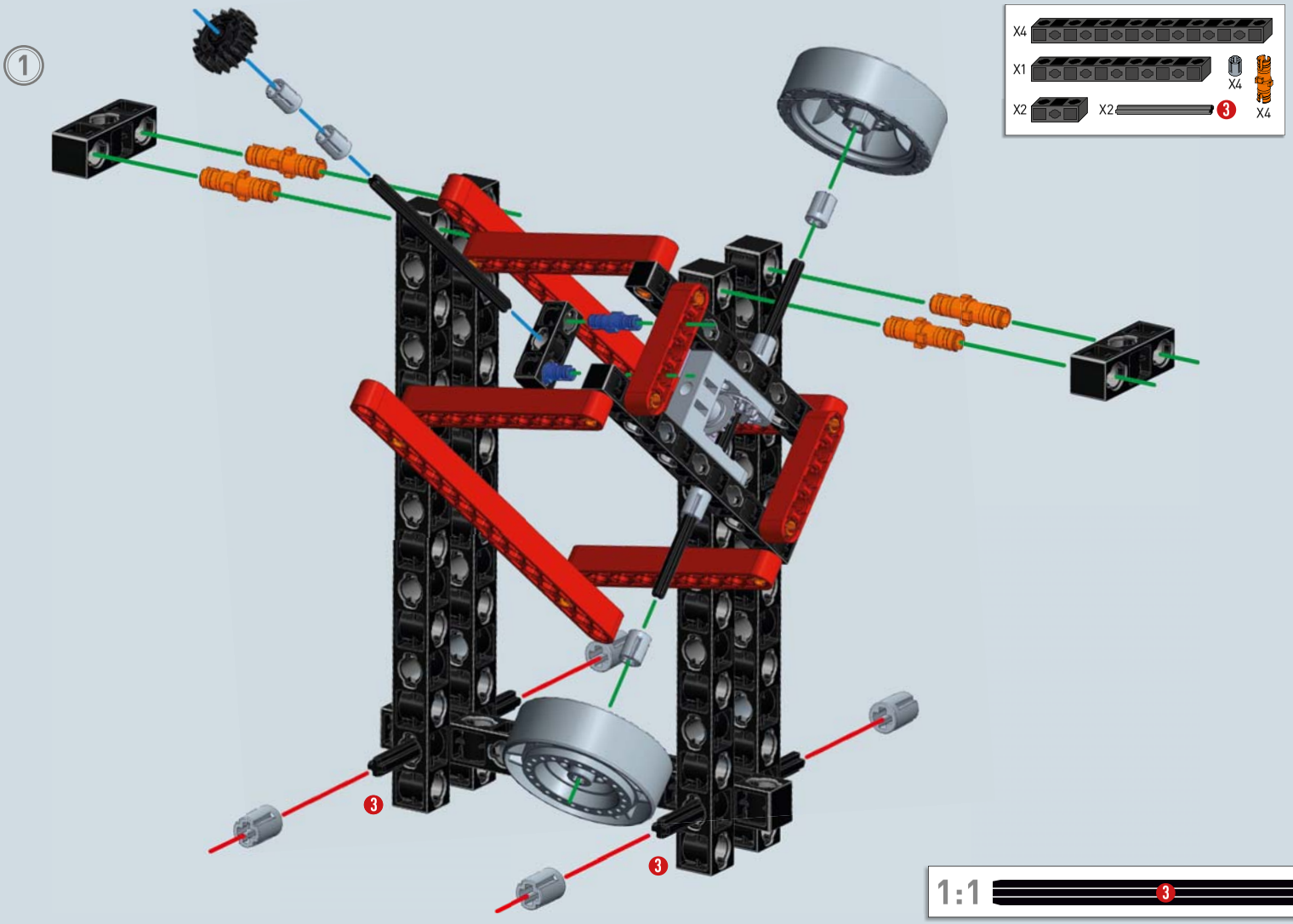
EKSPERYMENTUJ!



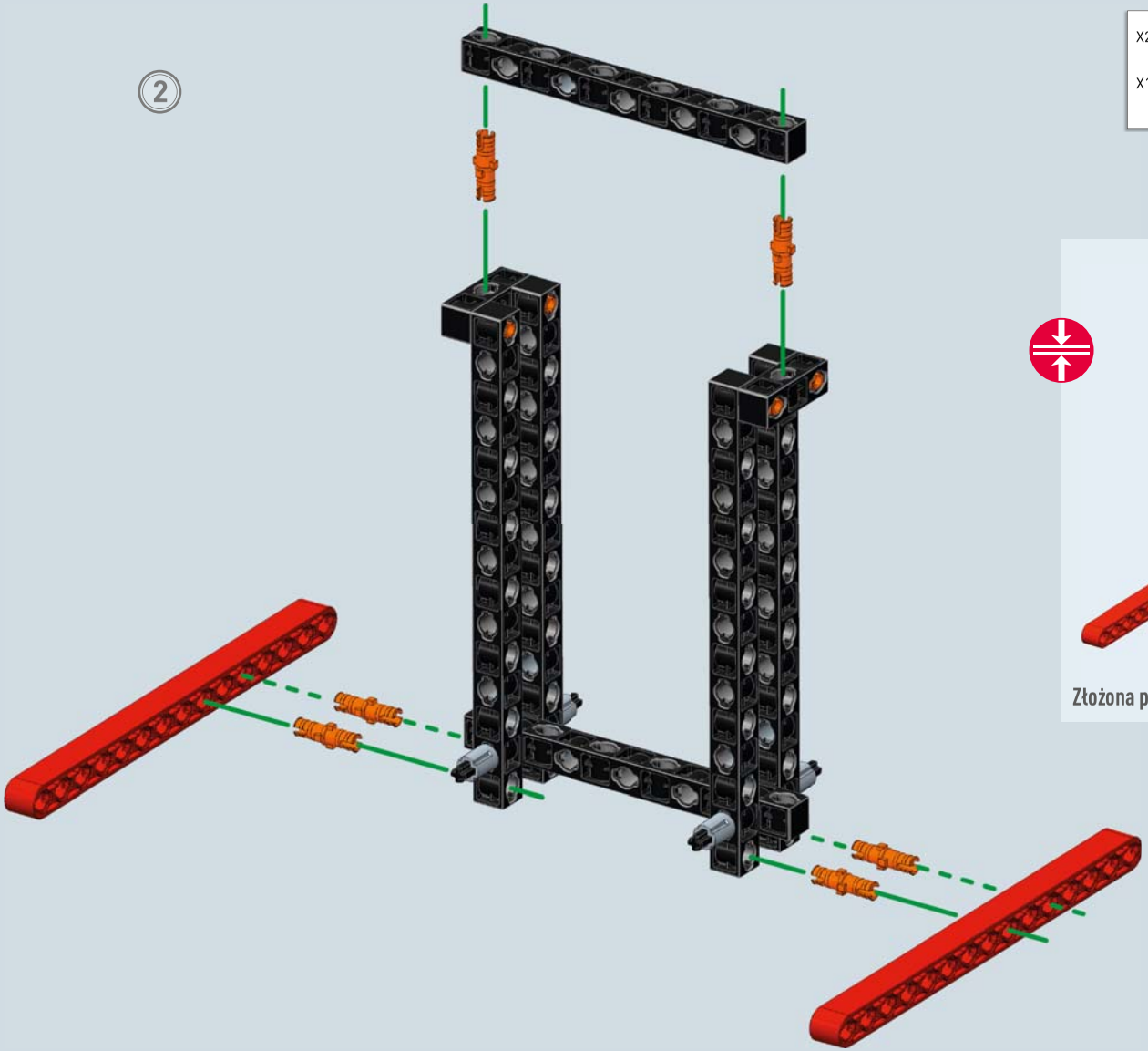

Model końcowy

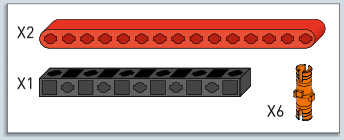
1:1 4

1:1 3


1
X4
X1
X4
X2
X2
3
X4
3
3
1:1
3

2





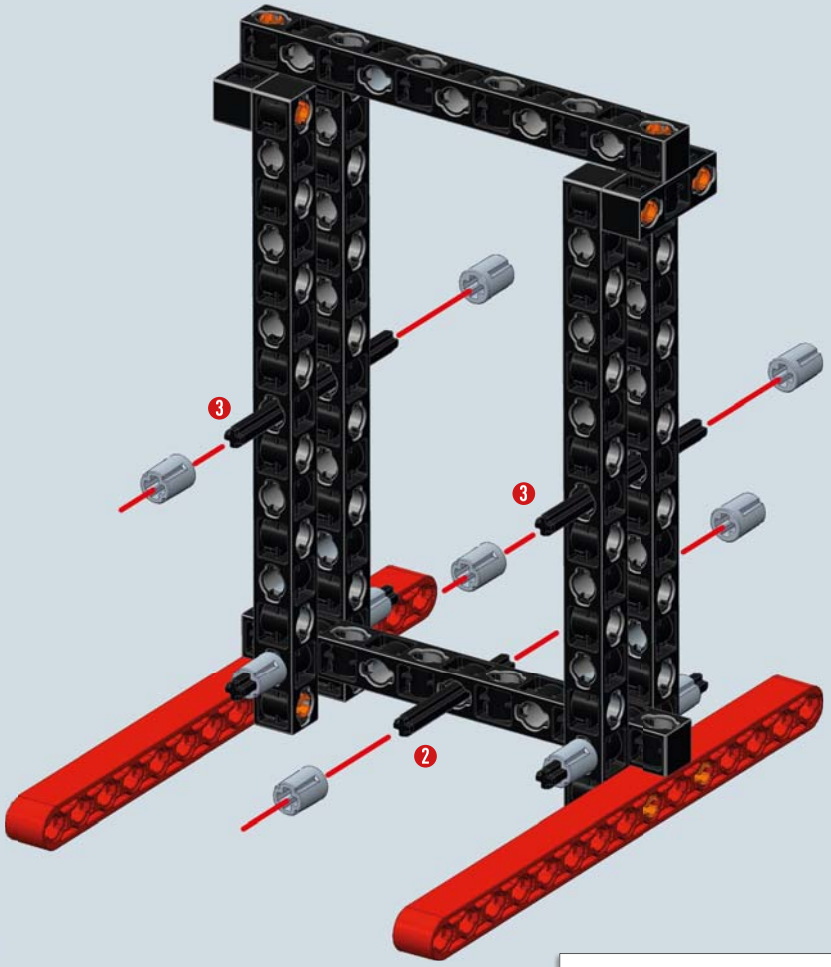
3

X2 3
X6 X1 2

4

X1 6
X1 X1

6

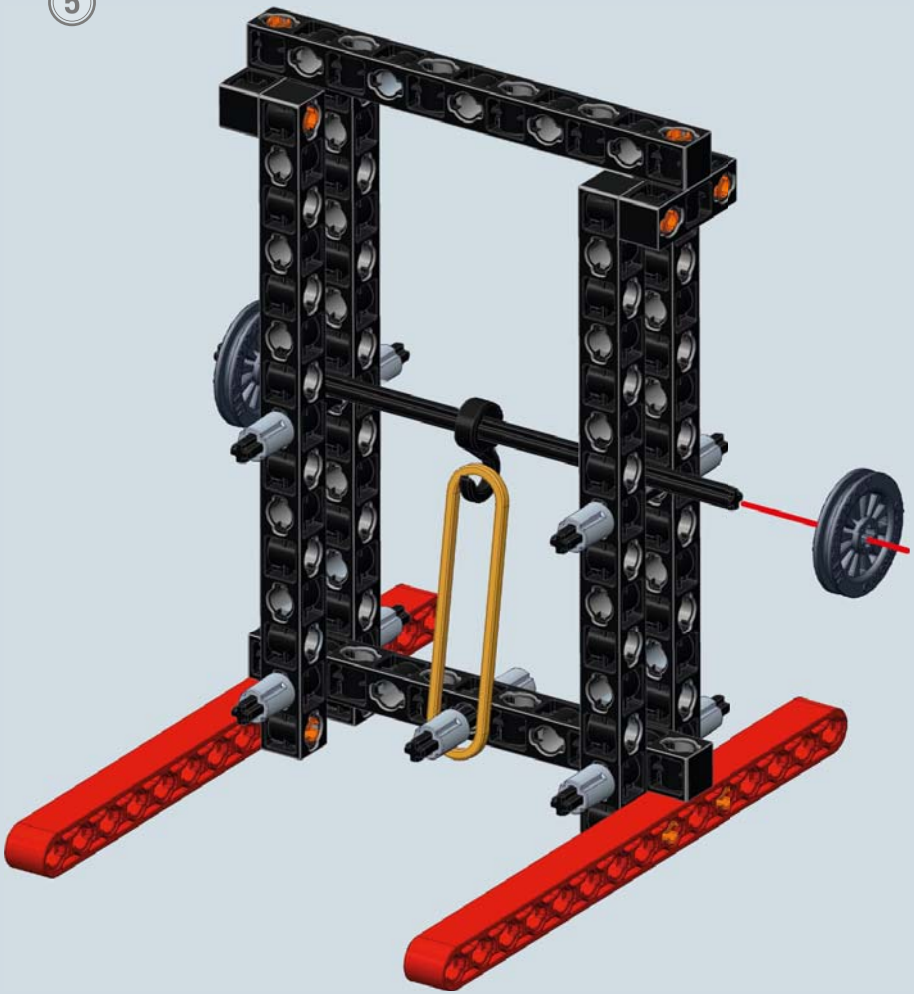


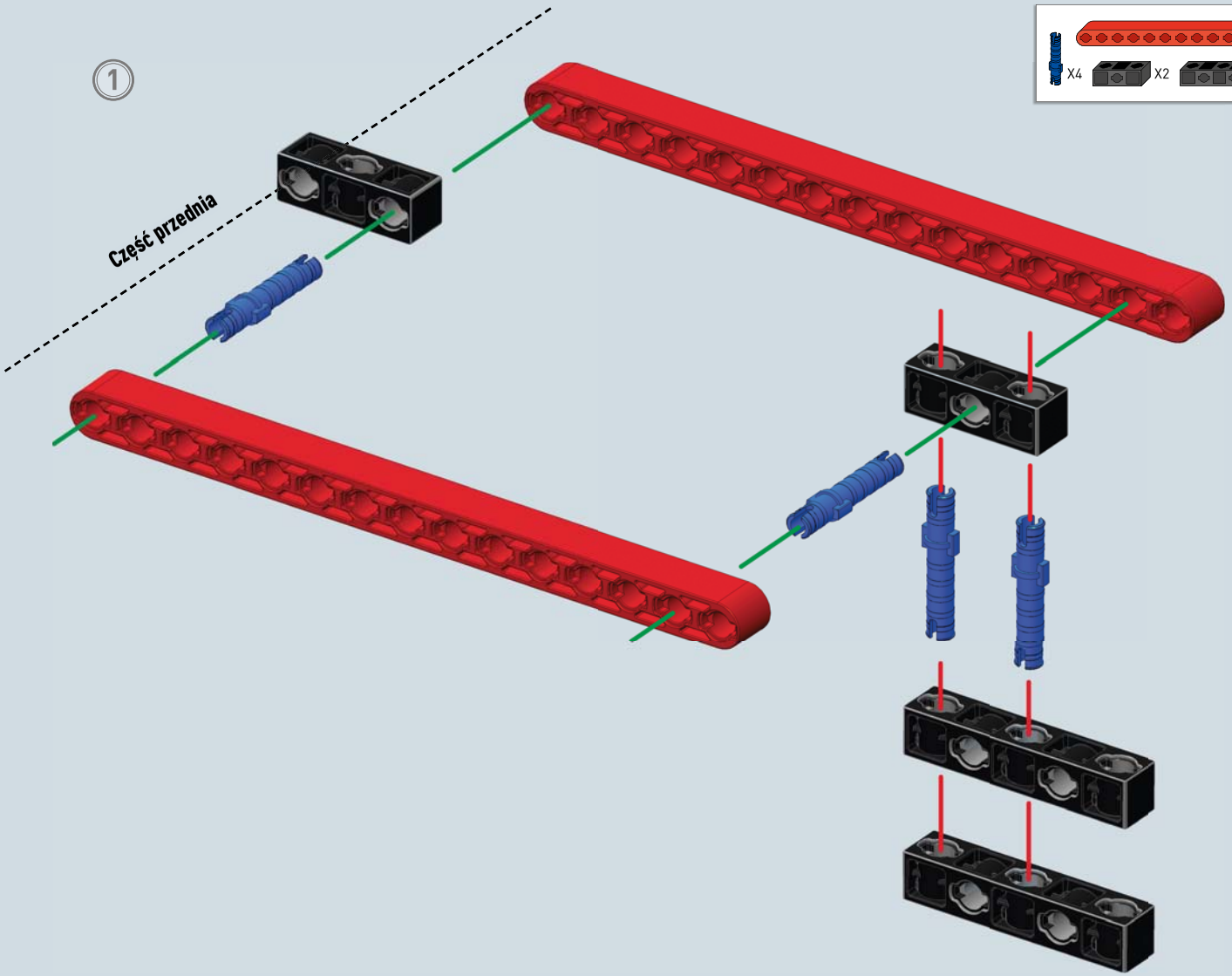
1:1 2

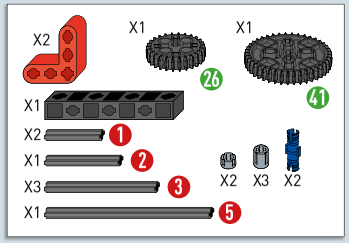
1:1 3

1:1 6

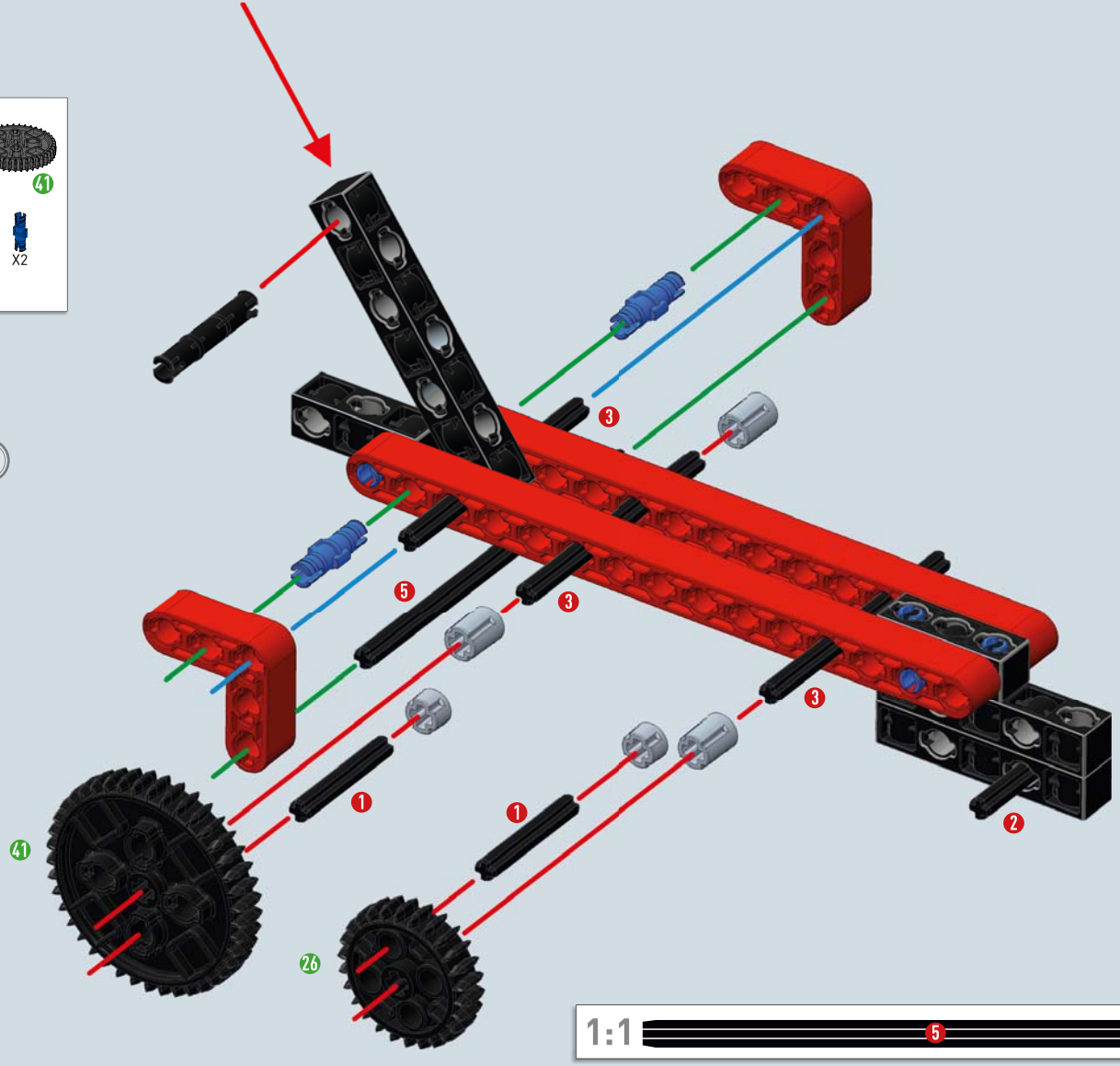
5




1
Część przednia
X4
X2
X2
X2



2



1:1 5

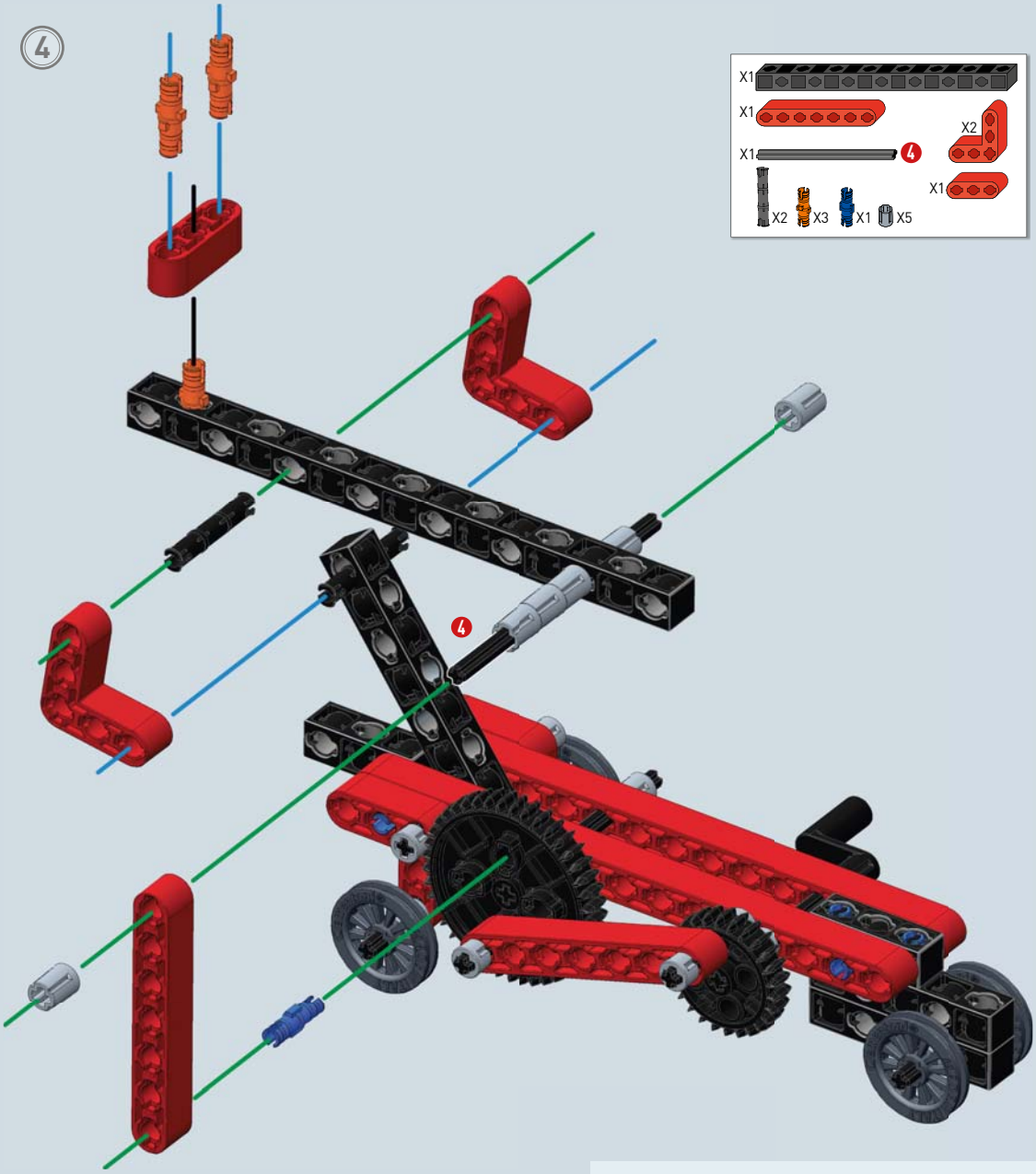
1:1 3

1:1 2

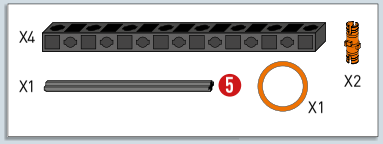
1:1 1

3
X1
X1
X2
X6
X4

4



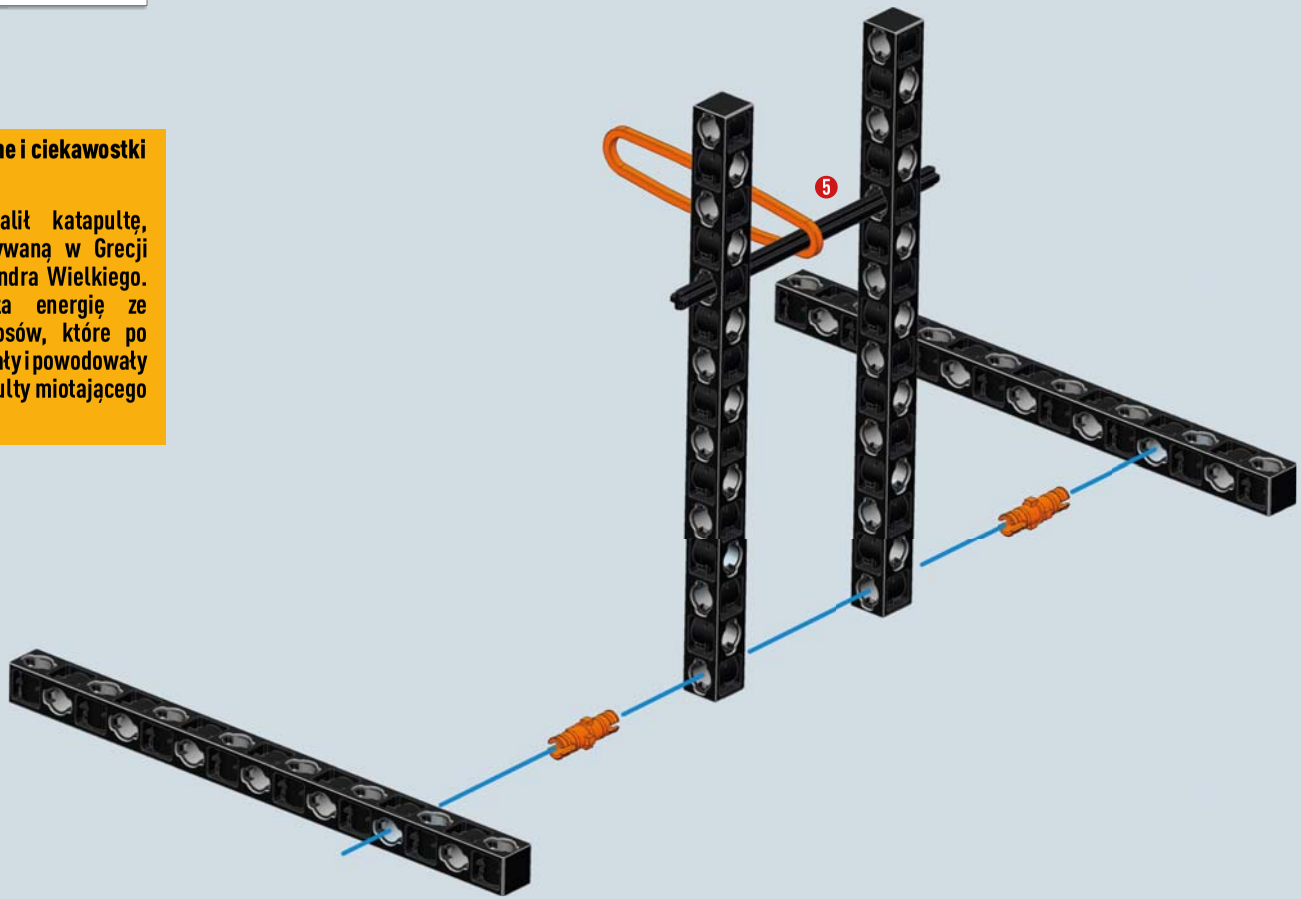
1:1 4

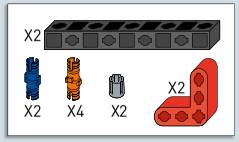


1

Wiadomości techniczne i ciekawostki

III wiek p.n.e.
Archimedes udoskonalił katapultę, machinę wojenną używaną w Grecji już w czasach Aleksandra Wielkiego. Machina ta czerpała energię ze skręconych lin i włosów, które po uwolnieniu sprężynowały i powodowały wyrzut ramienia katapulty miotającego duże kamienie.

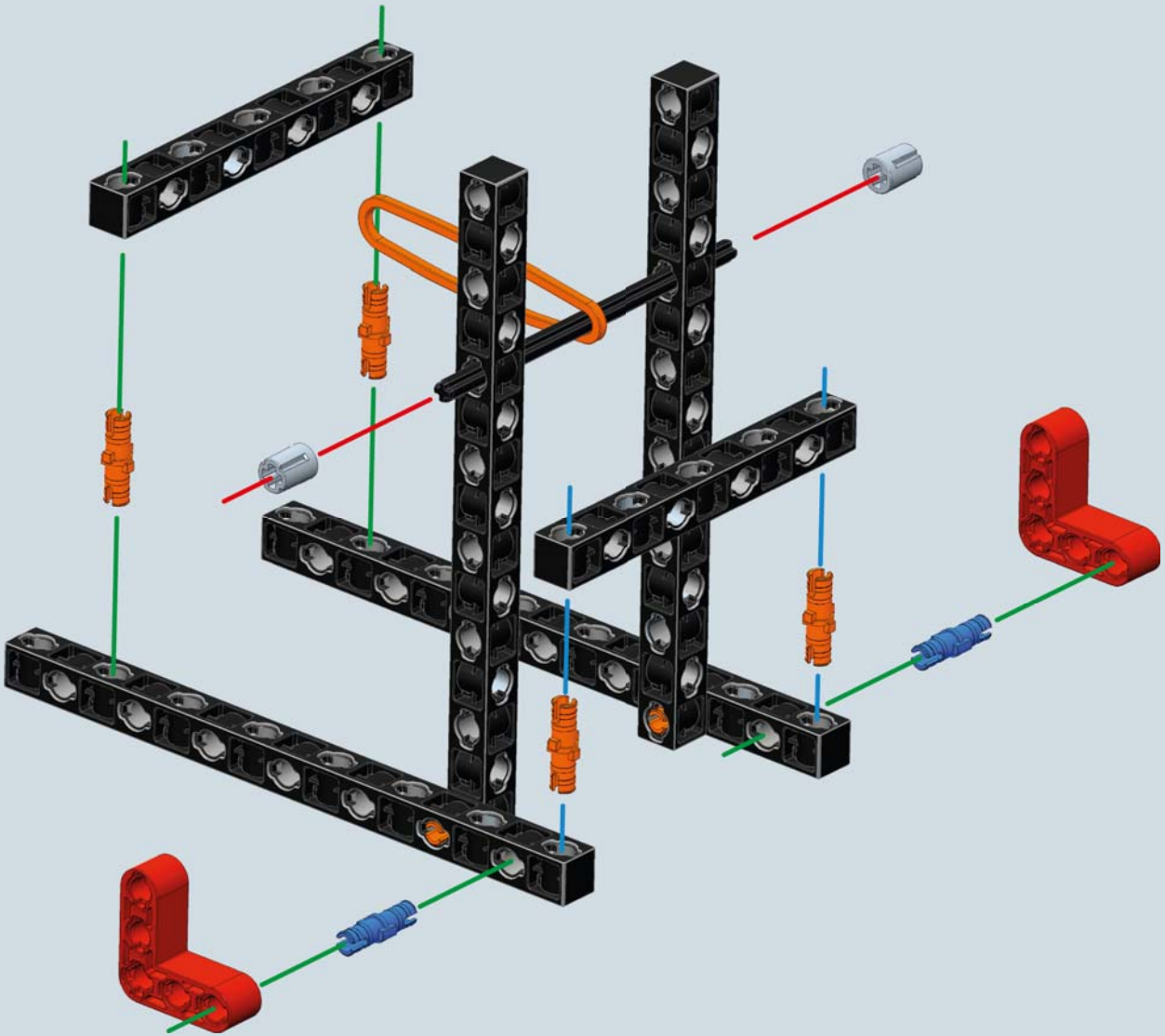


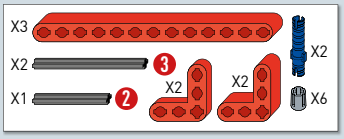


2

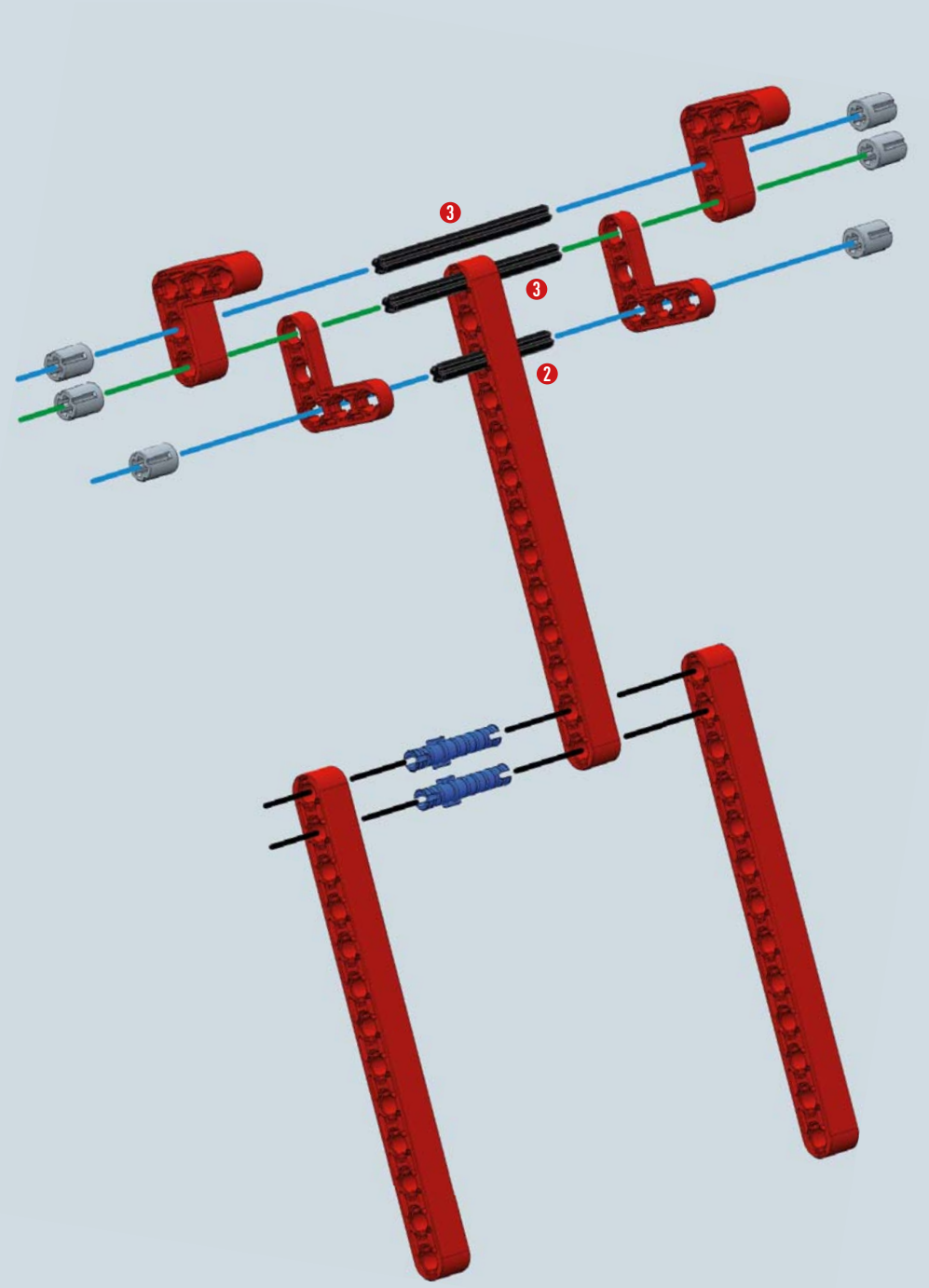
Informacje naukowo-techniczne

Projekt ten czerpał z badań fizycznych i matematycznych. Rozmiary elastycznych pasów (skręconych lin) zależały od ciężaru kamieni i od odległości od celu (zasięg).



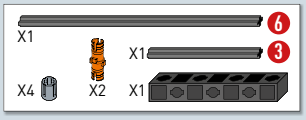


3



1:1 2

1:1 3

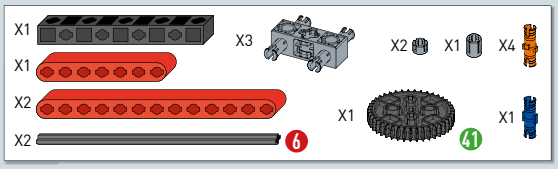


4

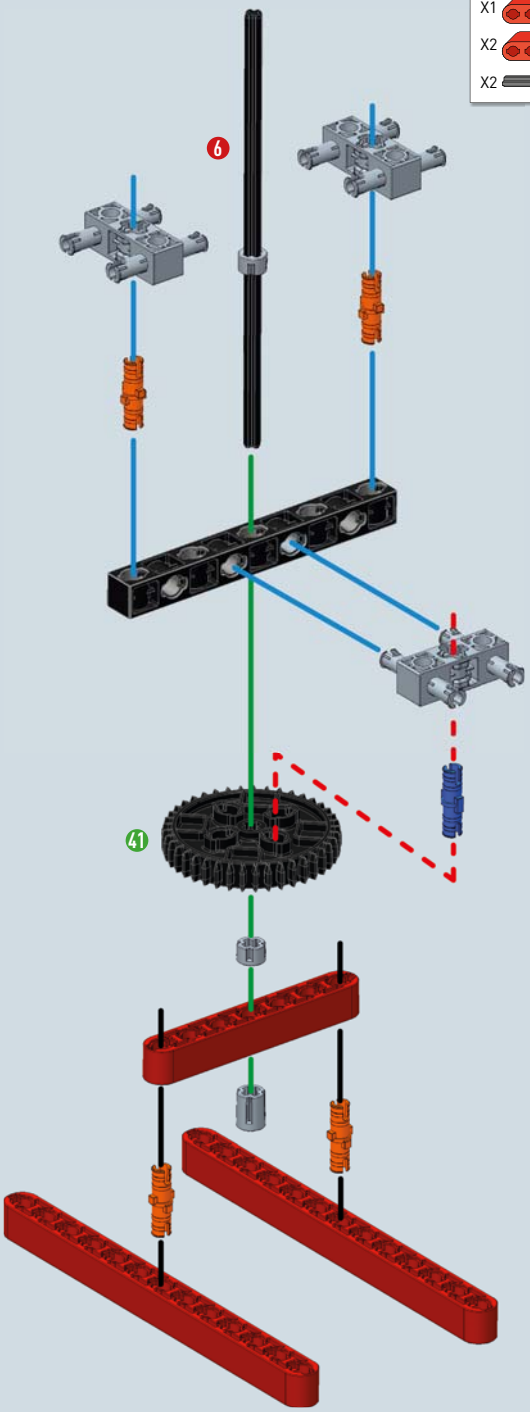
Gotowy model

1:1 3

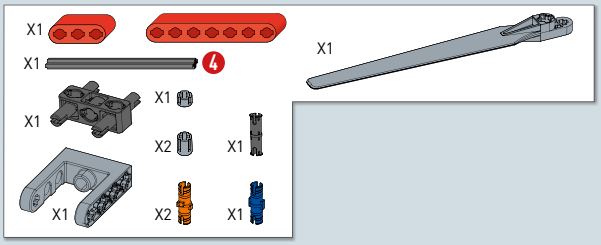
1:1 6

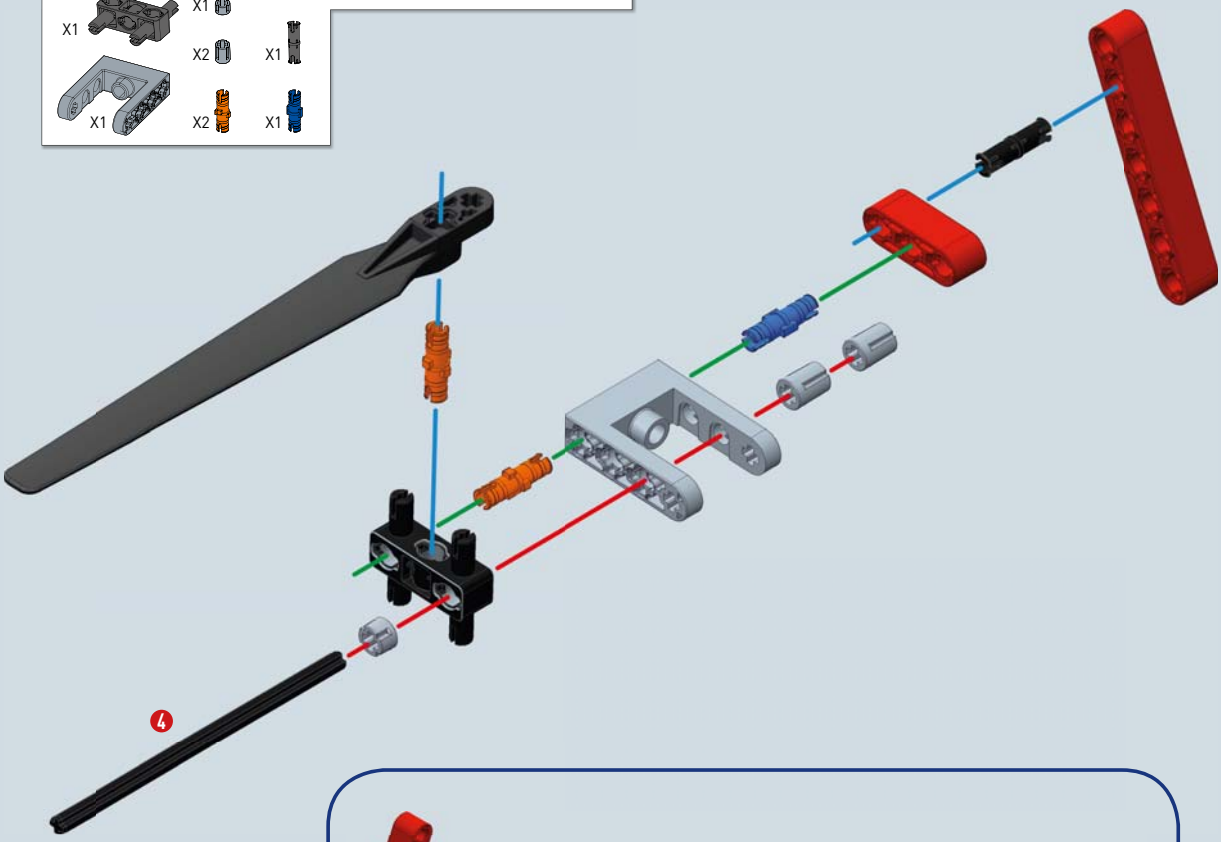


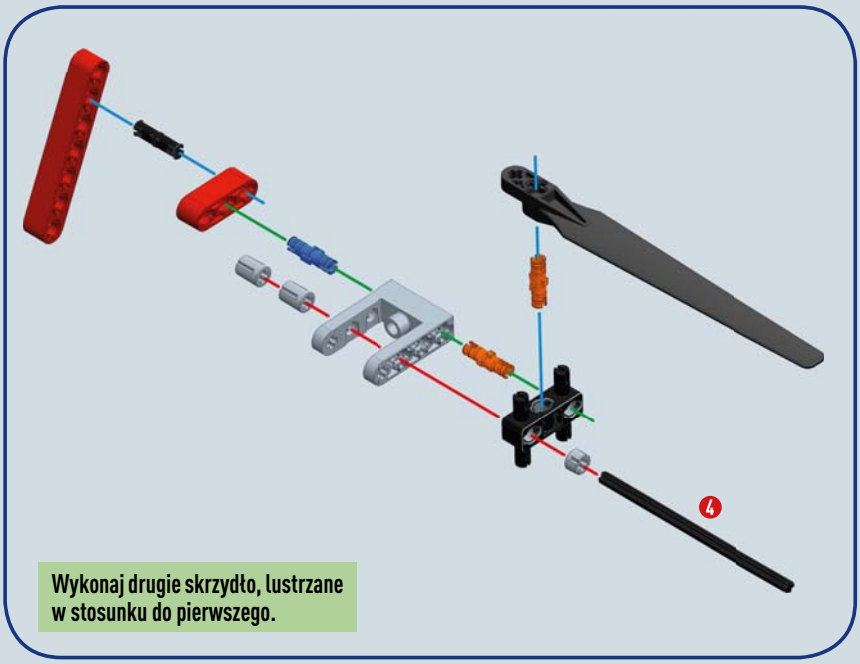
1



1:1 6



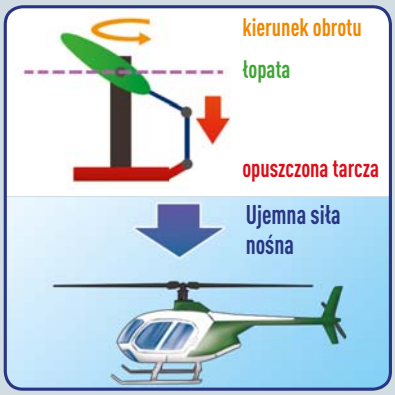
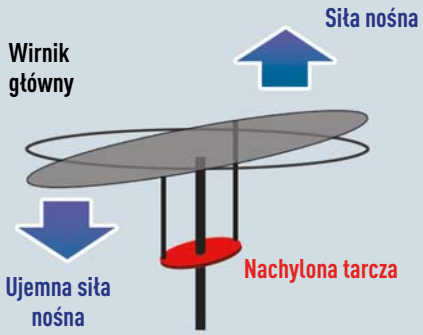
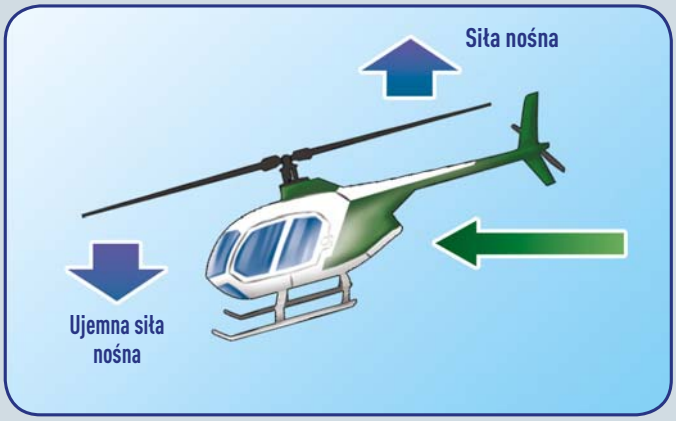
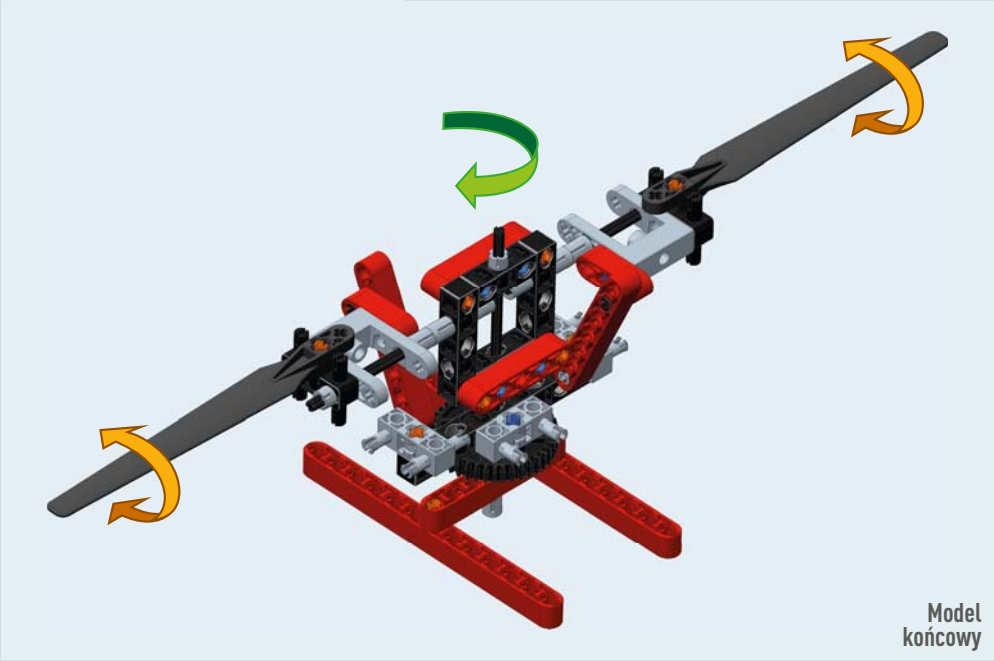




Wykonaj drugie skrzydło, lustrzane w stosunku do pierwszego.

X2
X2
X2
X1
X2
X4
X4

Elementem niezbędnym do pilotowania śmigłowca jest **tarcza sterująca**. Zamontowana wokół osi obrotu, jest ona podłączona do łopat i może się swobodnie poruszać się w górę lub w dół, aby wygenerować siłę nośną.



Pilot może również działać na **nachylenie tarczy sterującej**, uzyskując w ten sposób **nachylenie** tarczy wirnika. Generuje to dwie strefy o różnej **sile nośnej**, kierując ruch śmigłowca w kierunku strefy o **mniejszej sile nośnej.**