

Laboratorium MECHANIKI MASZYNY CIĘŻKIE

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 równoległością
- 10 - Most z kilku elementów
- 11 - Koła zębate z drażkiem
- 12 - Zbuduj dźwignię 1. typu - obcegi
- 13 - Zbuduj dźwignię 2. typu - dziadek do orzechów
- 14 - Zbuduj dźwignię 3. typu - szczytce
- 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-pozioły
- 26 - Skonstruuj przekładnię zębatą
- 27 - Przekładnia ślimakowa do podnoszenia
- 28 - Reduktor ślimakowy
- 29 - Złącze Cardana
- 30 - Użyj modułu napędowego w celu wywołania kontr-rotacji
- 31 - Użyj modułu napędowego, aby wywołać obroty w tym samym kierunku
- 32 - Połącz przekładnię z koszem satelitów
- 33 - Złóż rower stacjonarny
- 34 - Złóż ruchomą drabinkę do siłowni
- 35 - Zbuduj katapultę



UWAGA!

Tylko dla dzieci w wieku 8 lat i powyżej. Instrukcje dla rodziców zawarte są w zestawie i należy ich przestrzegać.

Należy przeczytać instrukcję i zachować ją 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. Budowlanych 27, 80-298 Gdańsk, Polska – poland@clementoni.com



ZADANIA

Zanim zaczniesz cokolwiek konstruować, przyjrzyj się dobrze, jak zbudowane są elementy zestawu! Jeśli napotkacie na trudności, poproście o pomoc osobę dorosłą.

OSTRZEŻENIE!

- Aby poprawnie odzepić dany element od stelaża, należy go okręcić wokół własnej osi, a nie odrywać.
- Przy łączeniu drążków z różnymi elementami takimi jak pierścienie, koła zębate itp. sami możecie regulować większą lub mniejszą wytrzymałość i szczelność poprzez zmianę pozycji wejściowej drążka do otworu danego elementu.

UWAGA! W poszczególnych fazach montażu wskażemy Ci za pomocą różnych ikon, kiedy obrócić model, kiedy zaciśnąć elementy, kiedy użyć belki ze sworzniami, a kiedy belki z gwoździami.

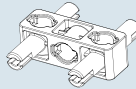
Legenda:



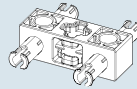
Oznacza: obrócić model



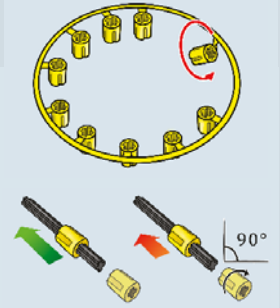
Oznacza: części zostały zaciśnięte



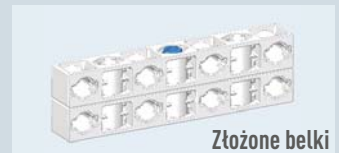
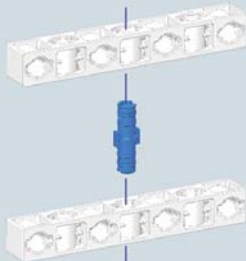
Belka ze sworzniami



Belka z gwoździami



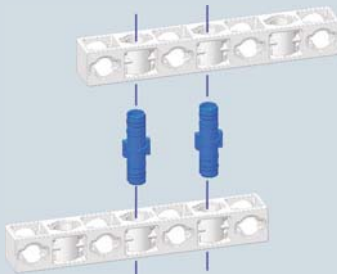
1 Montaż dwóch belek



Złożone belki

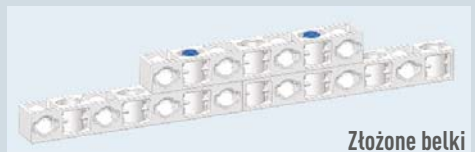
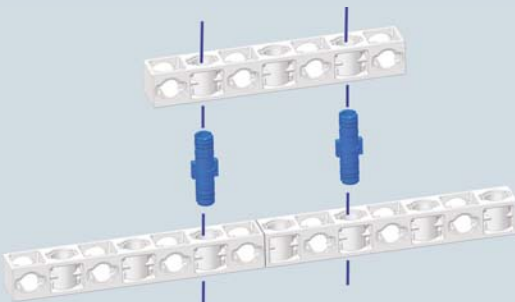
2 Montaż belek z zastosowaniem dwóch gwoździ

Jeśli użyjemy dwóch gwoździ, efekt będzie bardzo trwały!



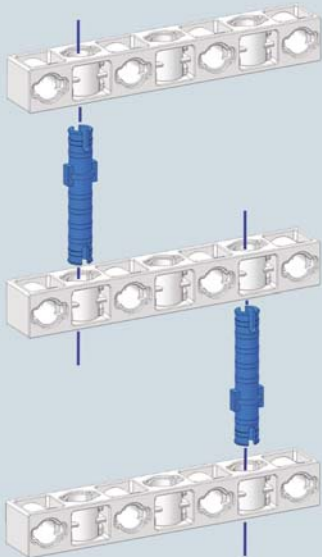
Złożone belki

3 Łączenie belek



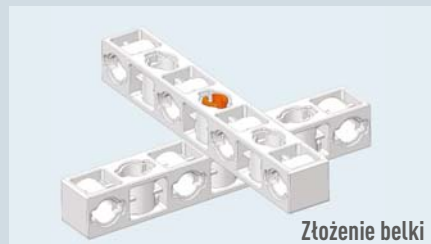
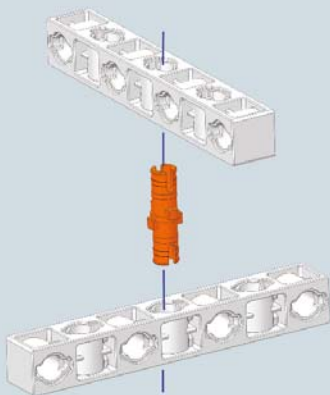
Złożone belki

4 Montaż trzech belek



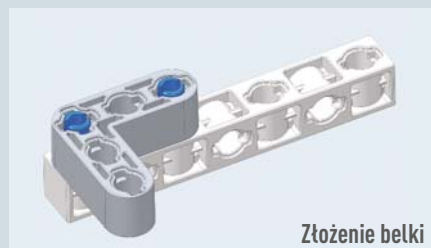
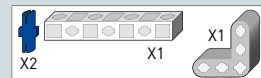
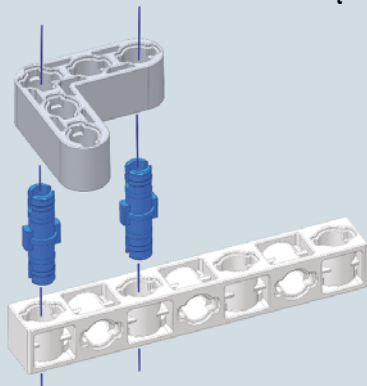
Złożenie belki

5 Prostopadłe złożenie belek



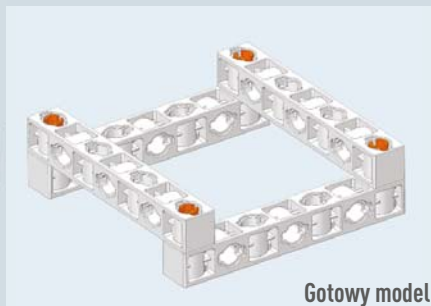
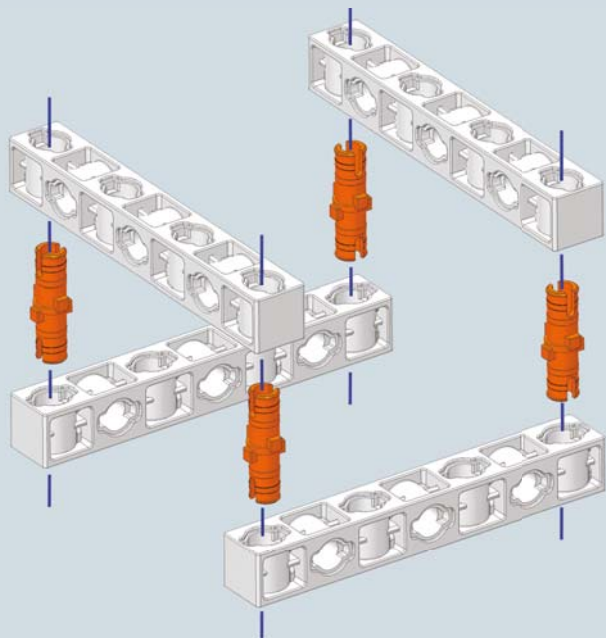
Złożenie belki

6 Złożenie belki z modułem kątowym



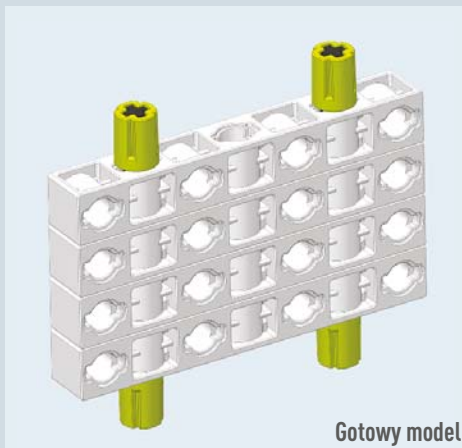
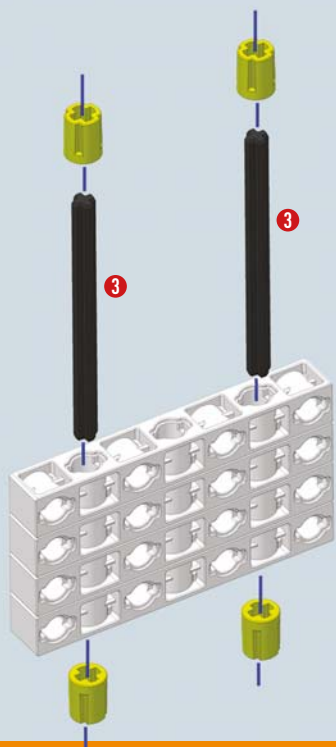
Złożenie belki

7 Zbuduj kwadrat za pomocą belek



Gotowy model

8 Montaż czterech belek

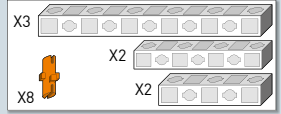
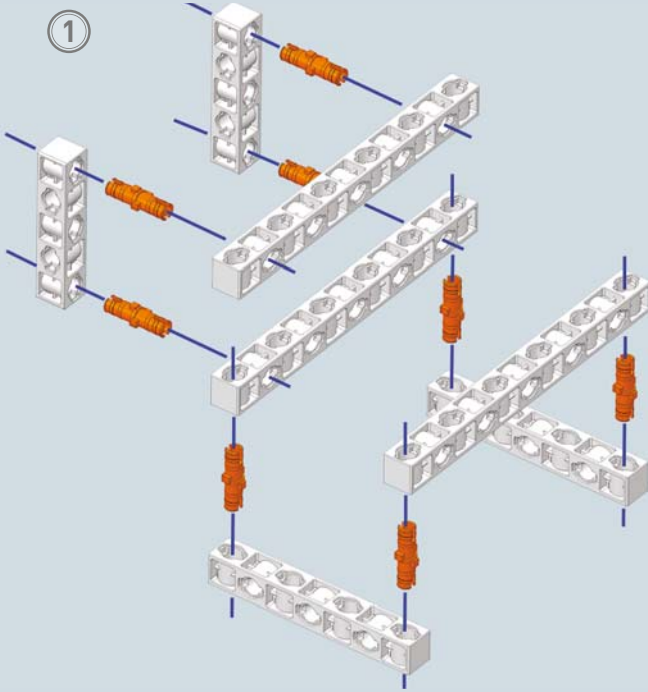


Gotowy model

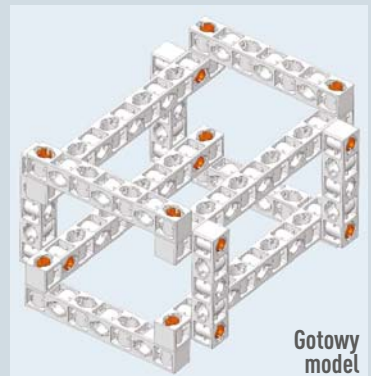
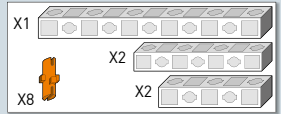
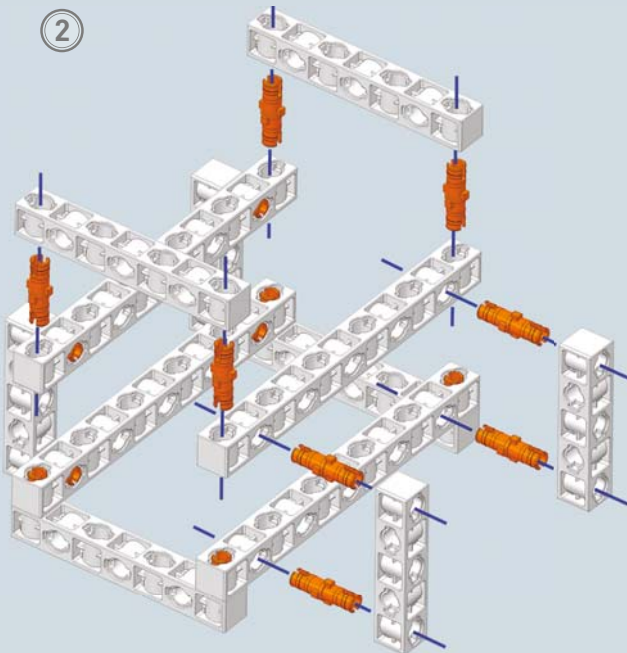
9 Zbuduj równoległośćian



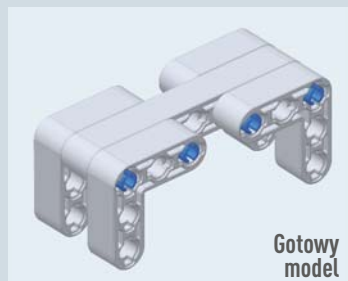
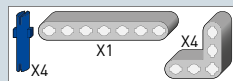
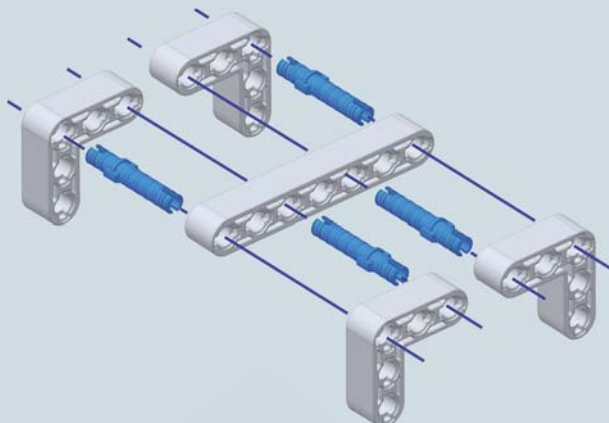
1



2

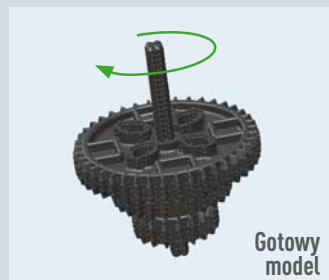
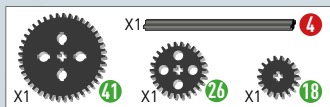
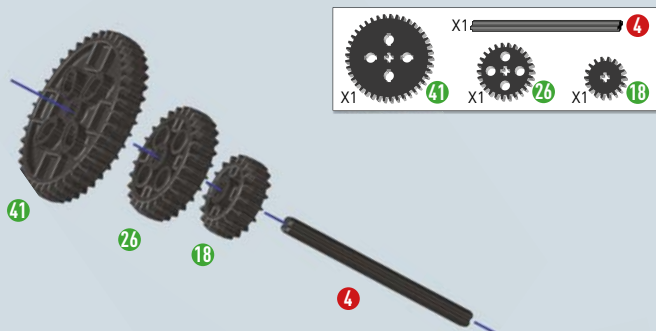


10 Most z kilku elementów



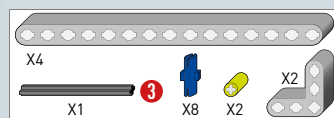
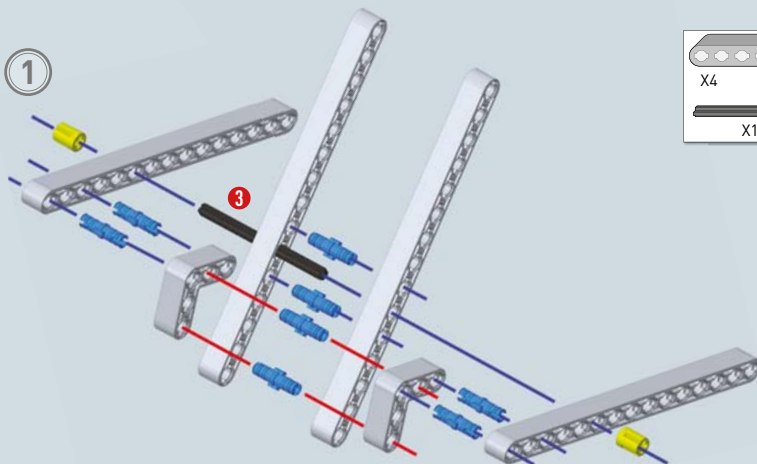
Gotowy model

11 Koła zębate z drążkiem

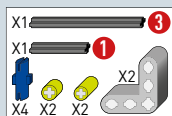
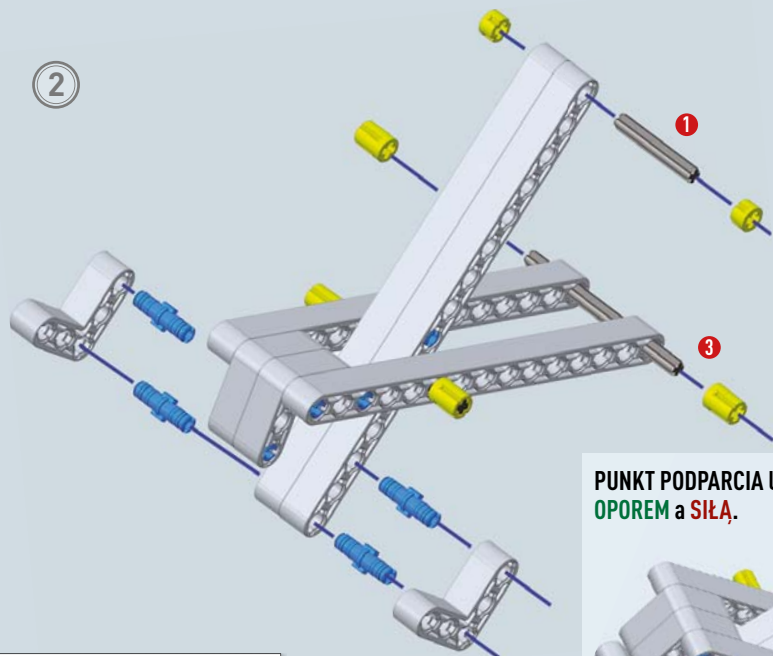


Gotowy model

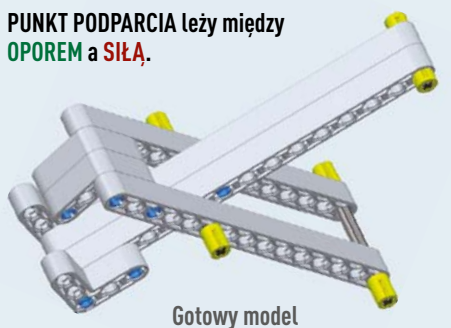
12 Zbuduj dźwignię 1. typu - obcegi



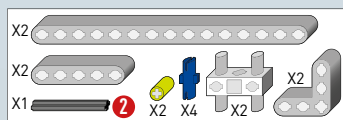
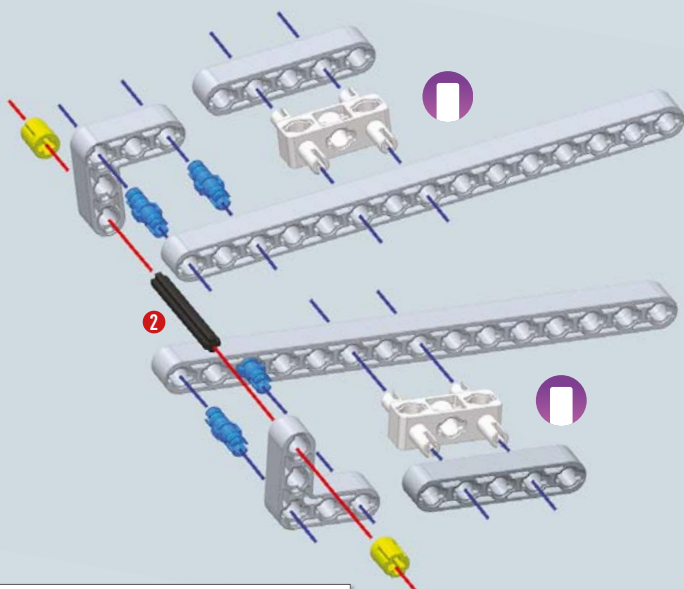
2



PUNKT PODPARCIA leży między
OPOREM a SIŁĄ.



13 Zbuduj dźwignię 2. typu - dziadek do orzechów



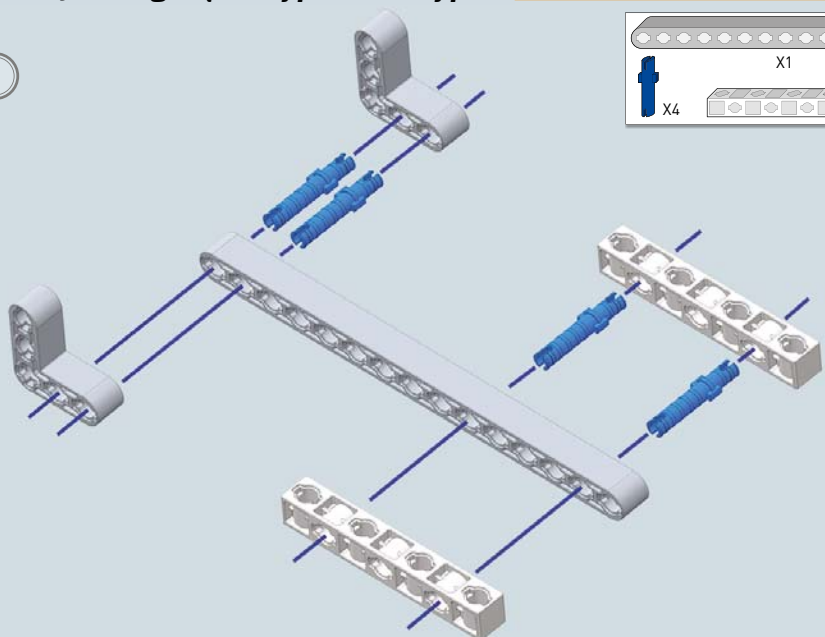
OPÓR znajduje się między SIŁĄ
a PUNKTEM PODPARCIA



14 Zbuduj dźwignię 3. typu - szczytce



1



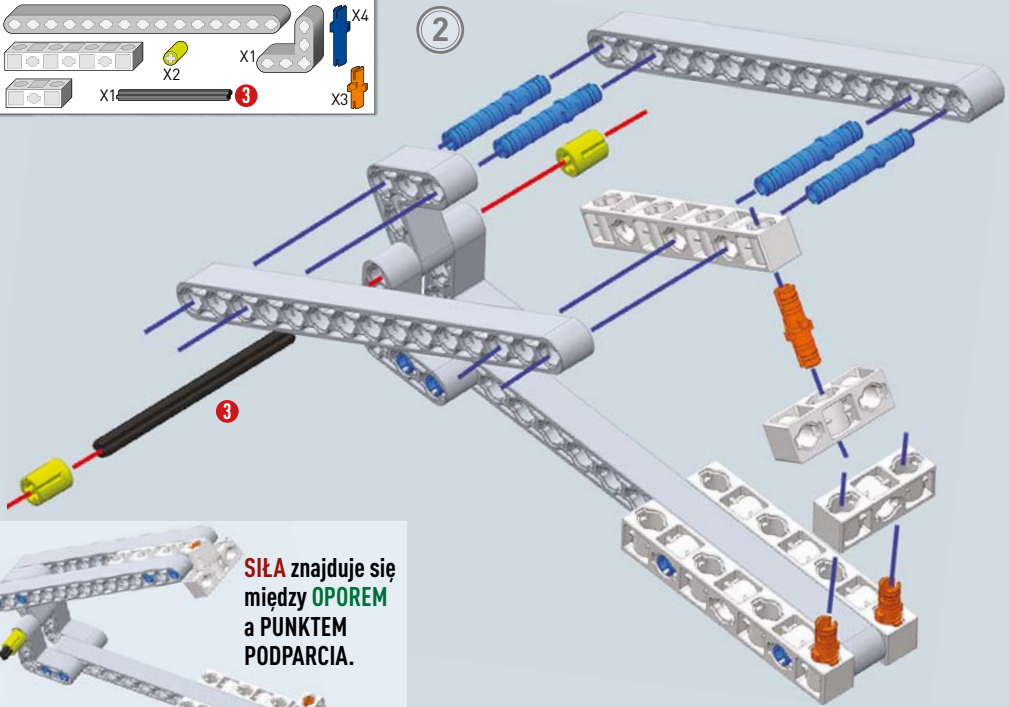
Parts list for Step 1:

- 1x11 Technic Beam (grey)
- X4 Blue Pin
- X1 1x5 Technic Beam (grey)
- X2 1x5 Technic Beam (grey)
- X2 Grey L-shaped Connector

Parts list for Step 2:

- X2 1x11 Technic Beam (grey)
- X1 1x5 Technic Beam (grey)
- X2 1x5 Technic Beam (grey)
- X1 Yellow Pin
- X1 Grey L-shaped Connector
- X4 Blue Pin
- X3 Orange Pin
- X1 Black Pin

2



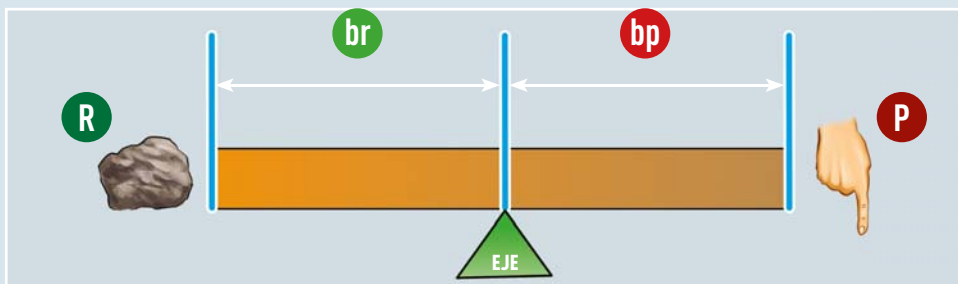
Siła znajduje się między OPOREM a PUNKTEM PODPARCIA.

Gotowy model

1:1

Informacje naukowe: zysk mechaniczny dźwigni

Dźwignia jest maszyną prostą skonstruowaną przez człowieka po to, by mógł wykonać pracę, redukując przyłożoną siłę. Na dźwignię 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: **bp** = ramię **SIŁY**
br = ramię **OPORU**
P = **SIŁA** przyłożona
R = siła **OPORU**

WARUNKI RÓWNOWAGI

$$br \times R = bp \times P$$

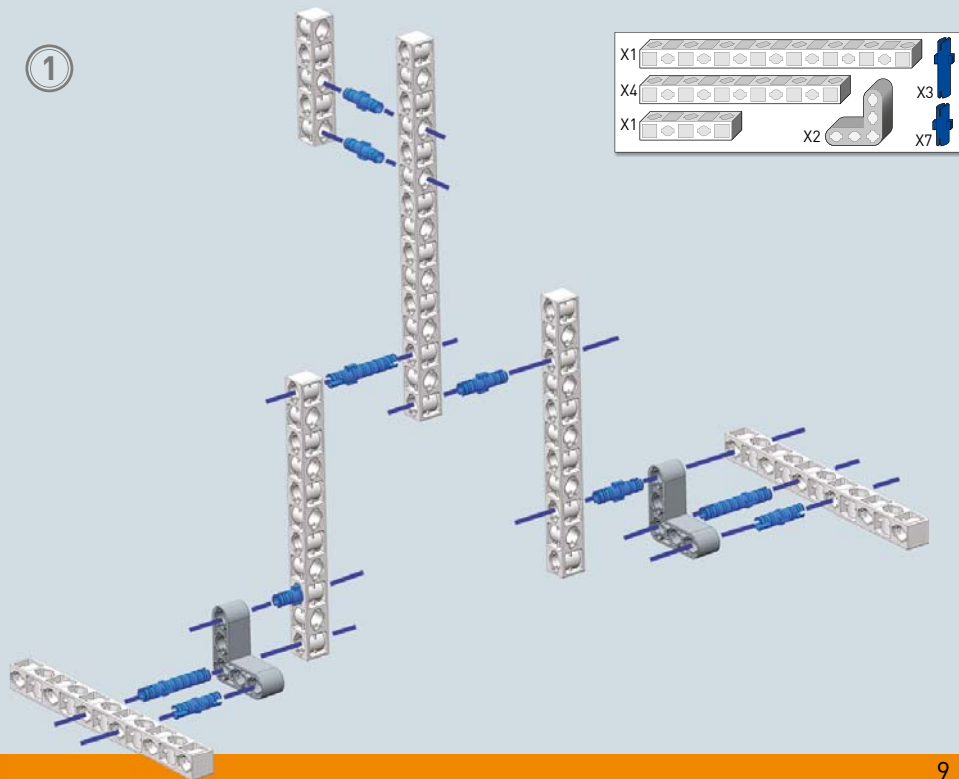
ZYSK MECHANICZNY

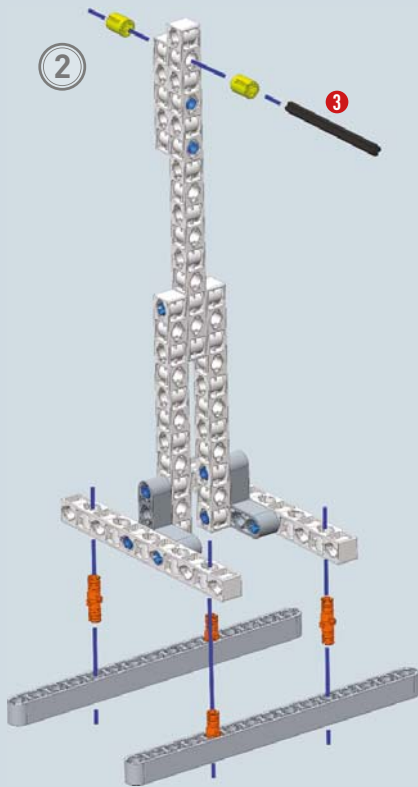
$$G = R / P$$

SKONSTRUJ I WYPRÓBUJ DŹWIGNIE

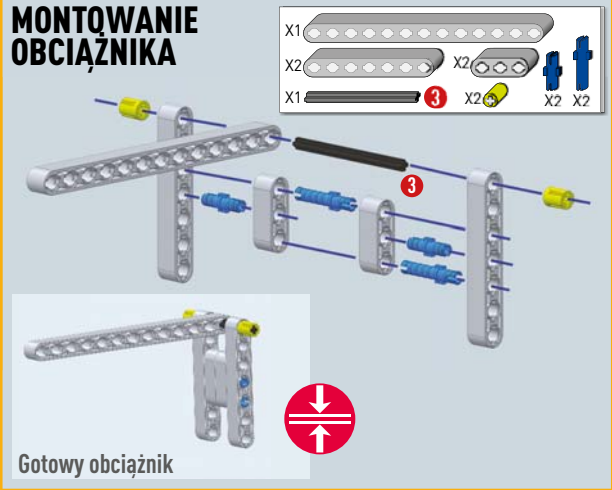
15 Skonstruuj punkt podparcia dźwigni i obciążnik

1





MONTOWANIE OBCIĄŻNIKA



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

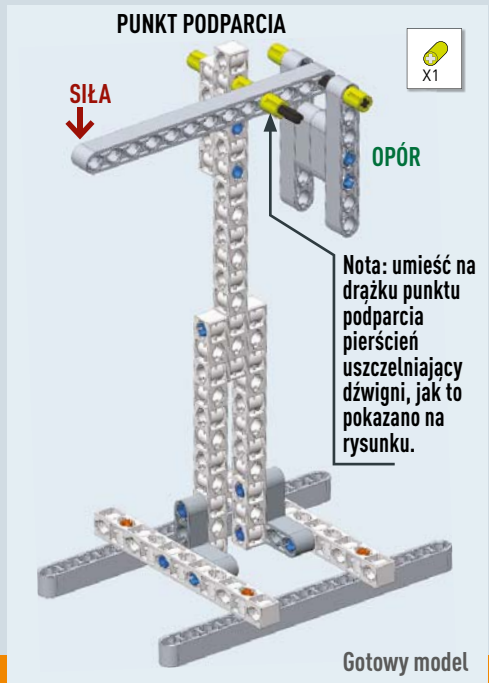
16 Skonstruuj i wypróbuj dźwignię o równowadze trwałe

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!



17 Skonstruuj i wypróbuj dźwignię o równowadze obojętnej

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.

EKPERYMENTUJ!

PUNKT PODPARCIA

SIŁA

X1

OPÓR

Nota: umieść na drążku punktu podparcia pierścień uszczelniający dźwigni, jak to pokazano na rysunku.

Gotowy model

18 Skonstruuj i wypróbuj dźwignię o równowadze chwiejnej

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.

EKPERYMENTUJ!

X1

PUNKT PODPARCIA

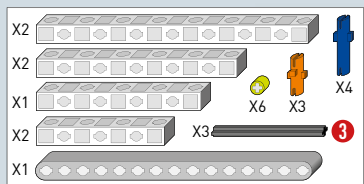
SIŁA

OPÓR

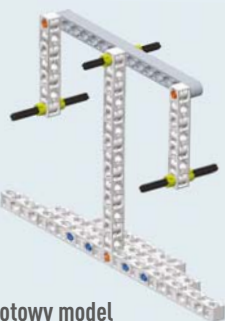
Nota: umieść na drążku punktu podparcia pierścień uszczelniający dźwigni, jak to pokazano na rysunku.

Gotowy model

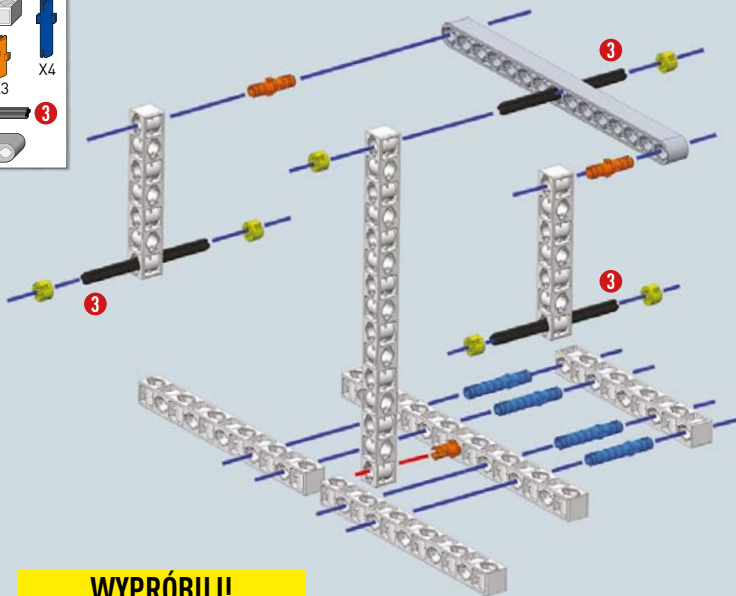
19 Skonstruuj wagę



Waga to dźwignia 1. typu

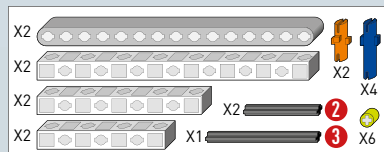
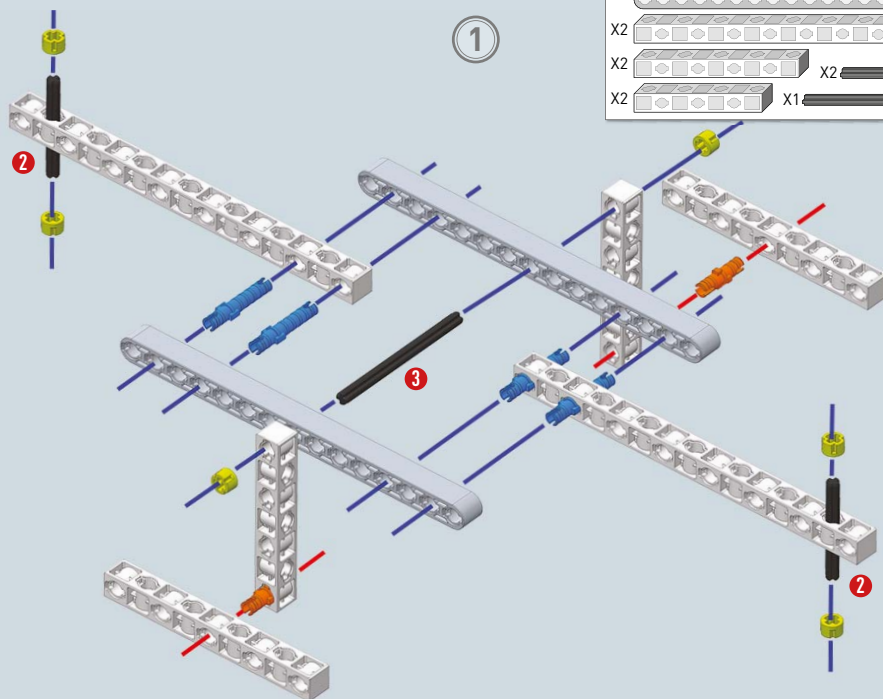


Gotowy model



WYPRÓBUJ!

20 Skonstruuj huśtawkę i wypróbuj

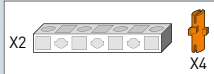


1:1

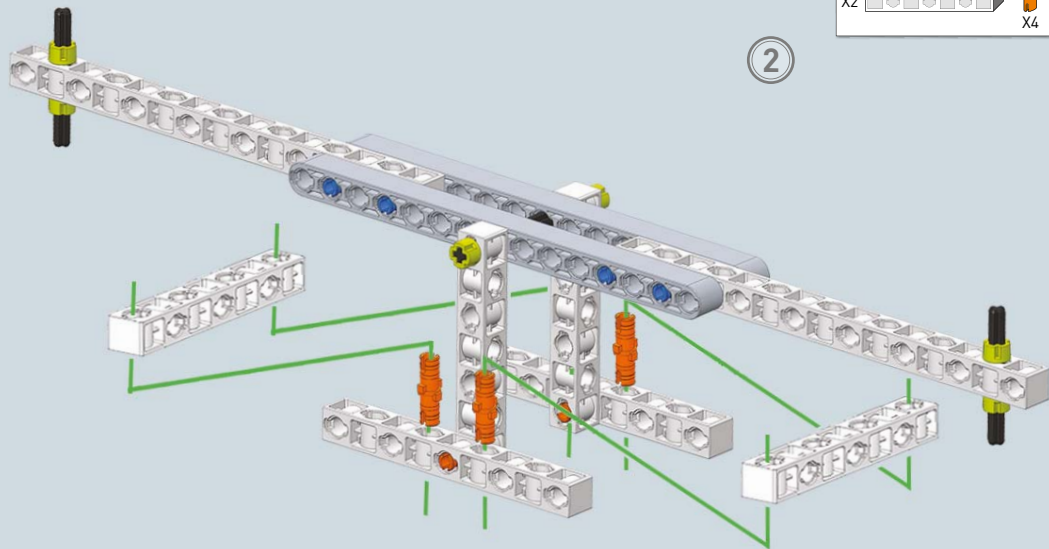


1:1





2



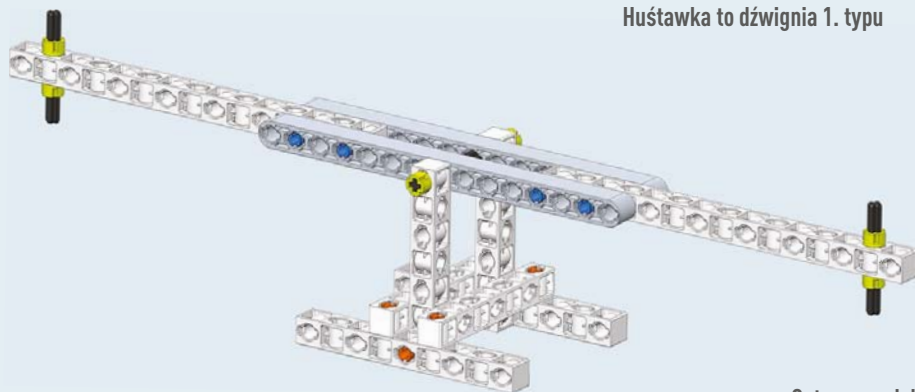
Archimedes to wielki naukowiec, który już w III wieku p.n.e. eksperymentował z dźwigniami.

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.

EKPERYMENTUJ!

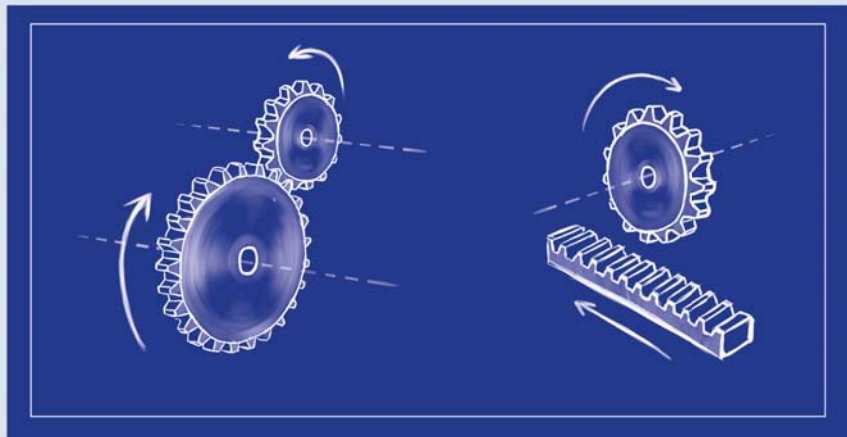
Huśtawka to dźwignia 1. typu



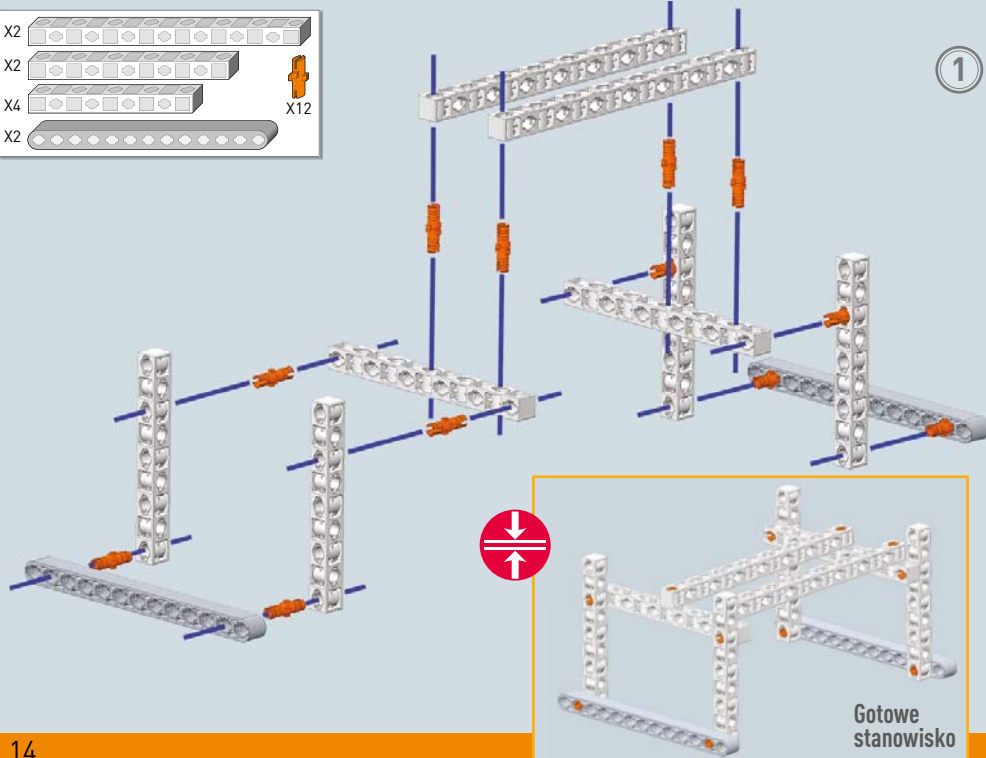
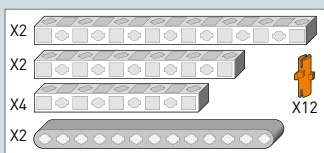
Gotowy model

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

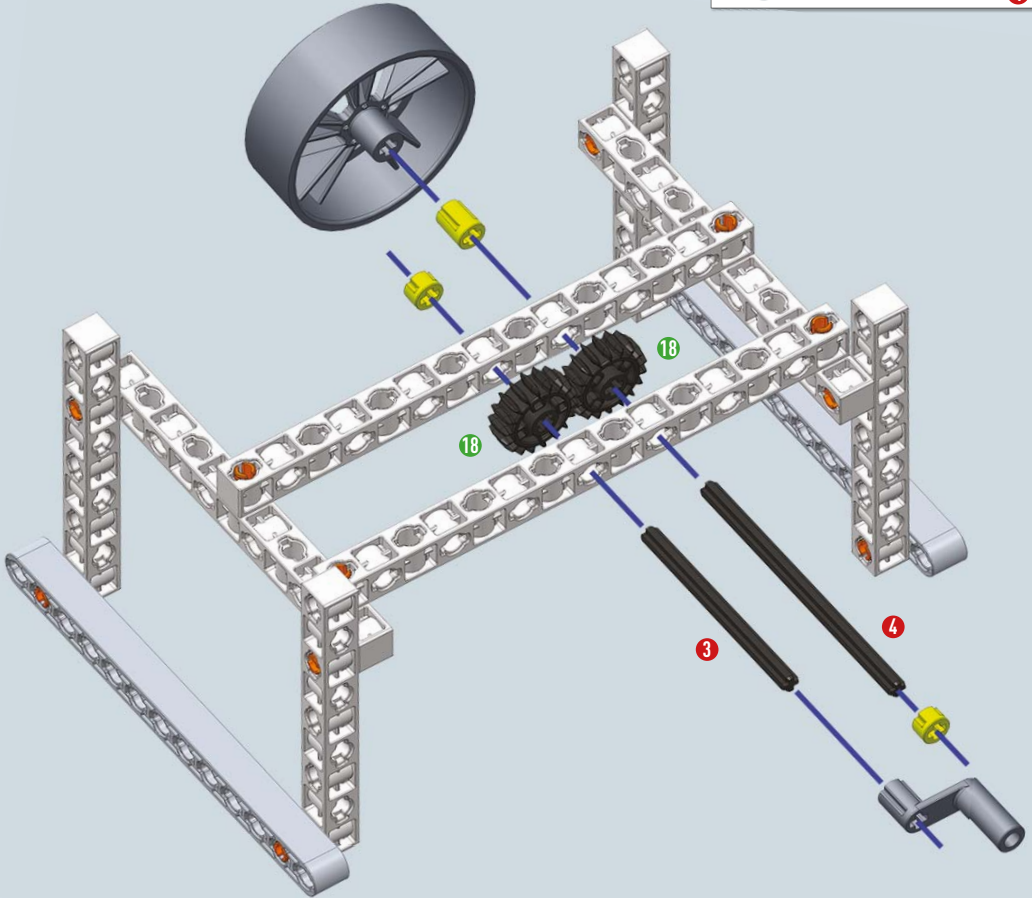
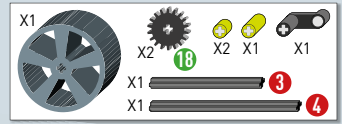
- W parze kół zębatach, jeśli jedno obraca się w jedną stronę, to drugie w przeciwną; z tych dwóch kół jedno przekazuje ruch (koło napędzające), drugie ruch odbiera (koło napędzane).
- Jeśli chce się utrzymać ten sam kierunek obrotów, należy między dwoma kołami umieścić trzecie koło zębate.
- Koła zębate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



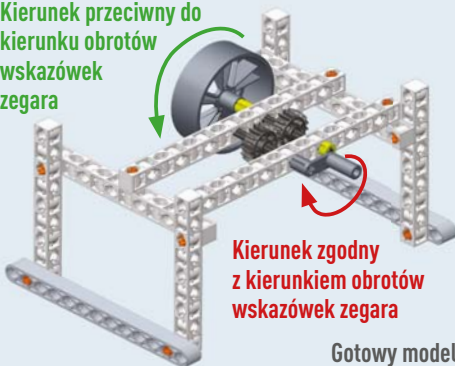
21 Skonstruuj stanowisko do prób odwróconej rotacji



2



Kierunek przeciwny do kierunku obrotów wskazówek zegara

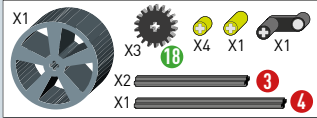


Kierunek zgodny z kierunkiem obrotów wskazówek zegara

Gotowy model



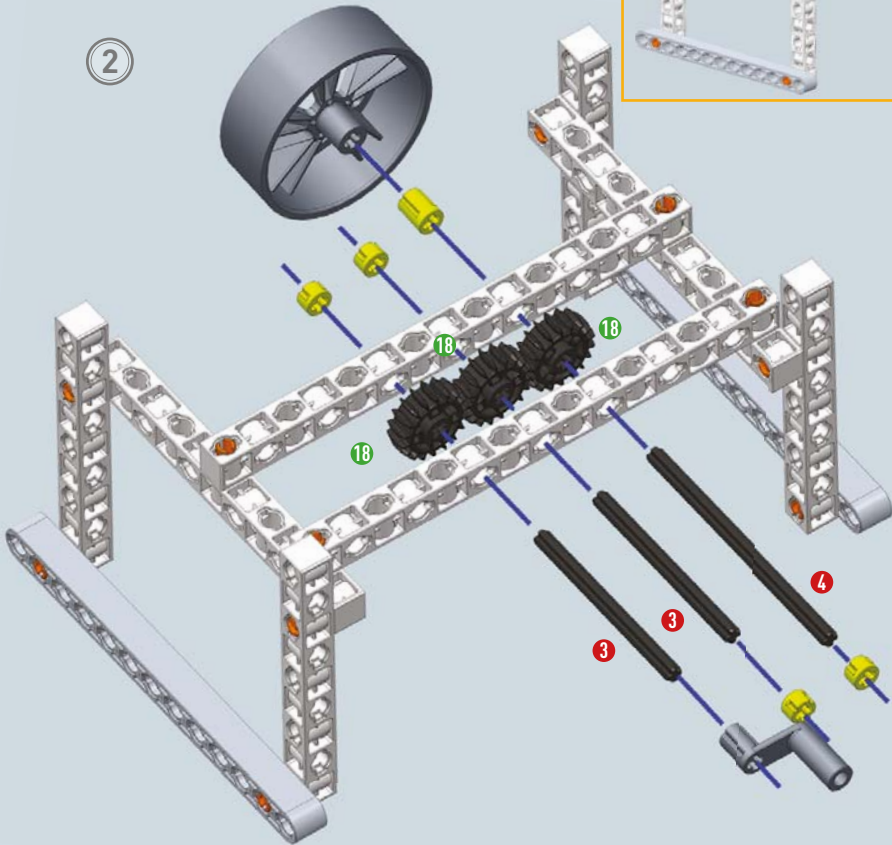
22 Skonstruuj model do eksperymentu z rotacją bezpośrednią



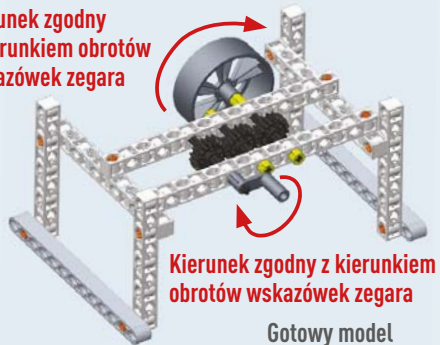
Stawisko zbudowane w zadaniu nr 23



2



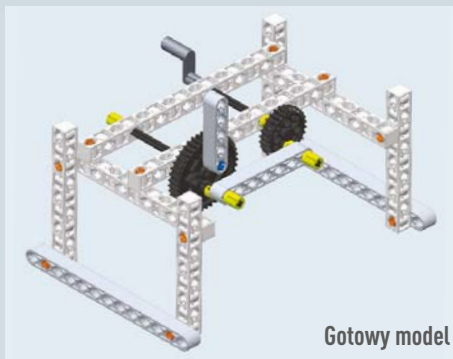
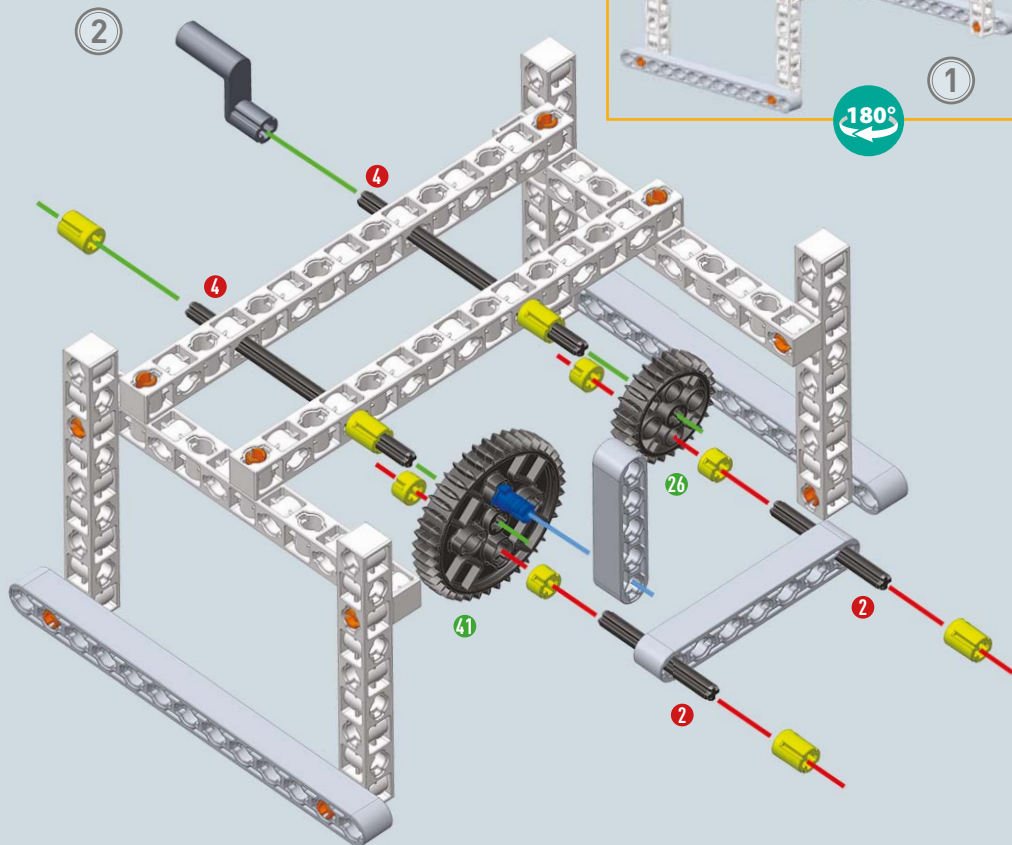
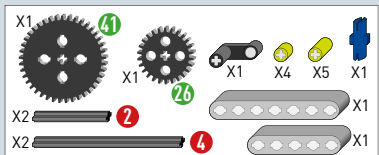
Kierunek zgodny z kierunkiem obrotów wskazówek zegara



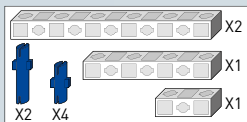
1:1

1:1

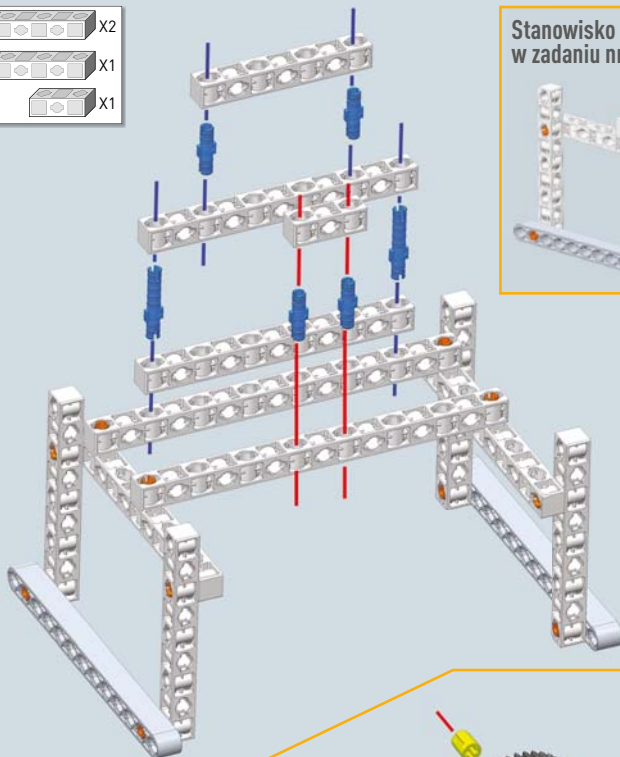
23 Skonstruuj model do eksperymentu z ruchem przemiennym



24 Skonstruuj napęd pionowy

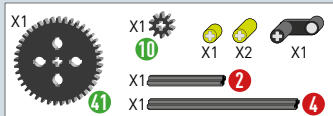


2

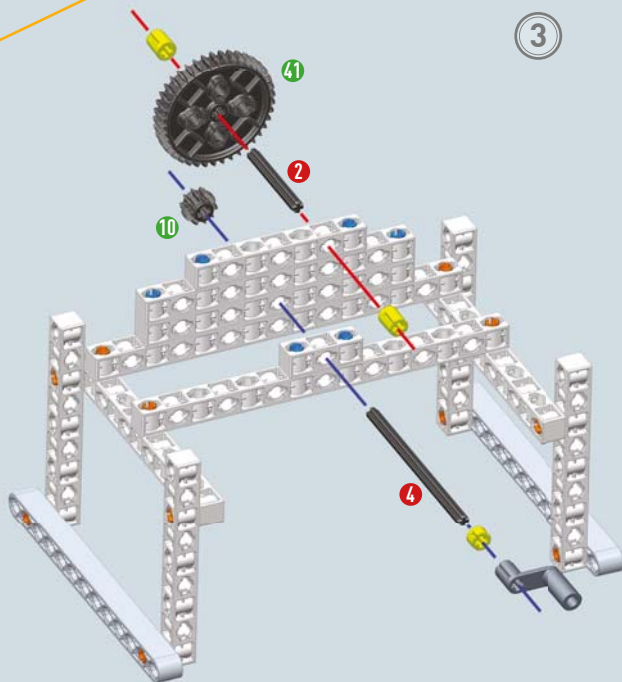


Stanowisko zbudowane w zadaniu nr 21

1

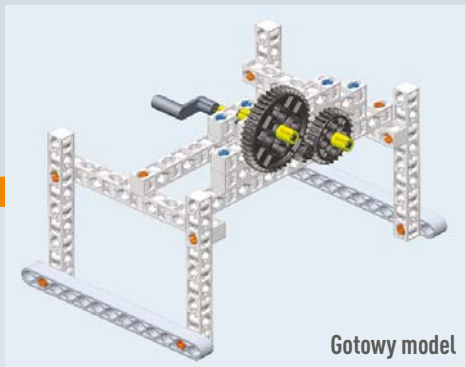
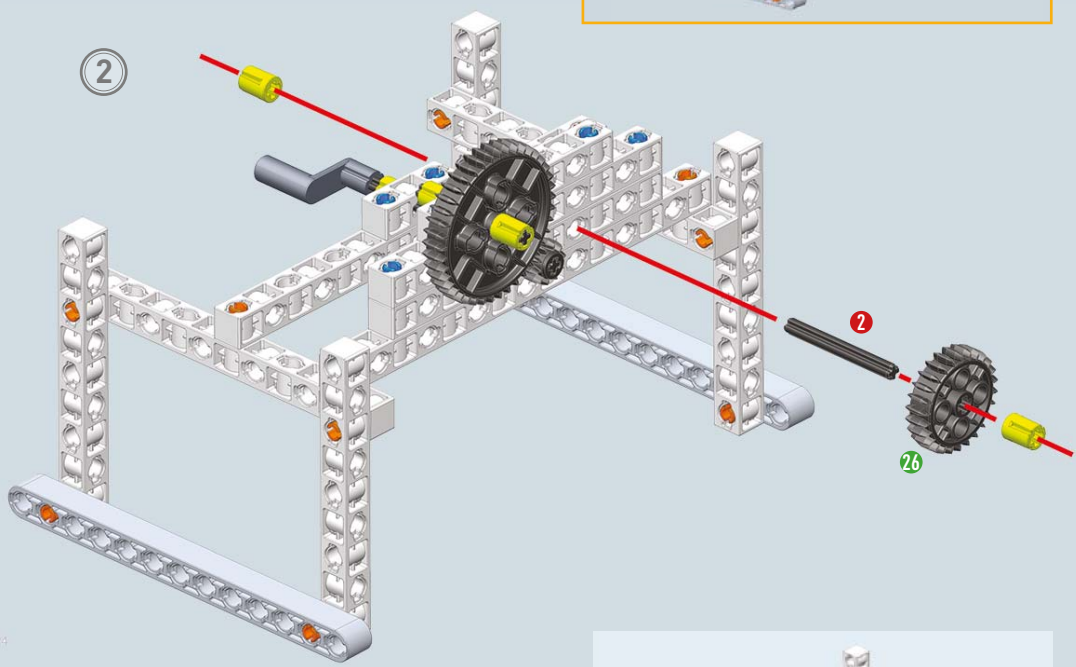


3



Gotowy model





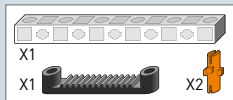
PRZEŁOŻENIE PRZEKŁADNI

Przypatrzyć się uważnie kołom zębatym, kiedy się obracają i porównać 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 utatek między liczbą zębów obu kół zębatych.

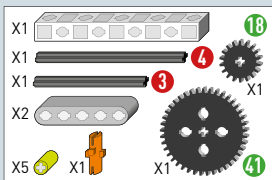
Przykład jak wyliczyć przełożenie przekładni:

$$\frac{41 \text{ zębów (większe koło)}}{10 \text{ zębów (mniejsze koło)}} = 4.1 \text{ obrotów}$$

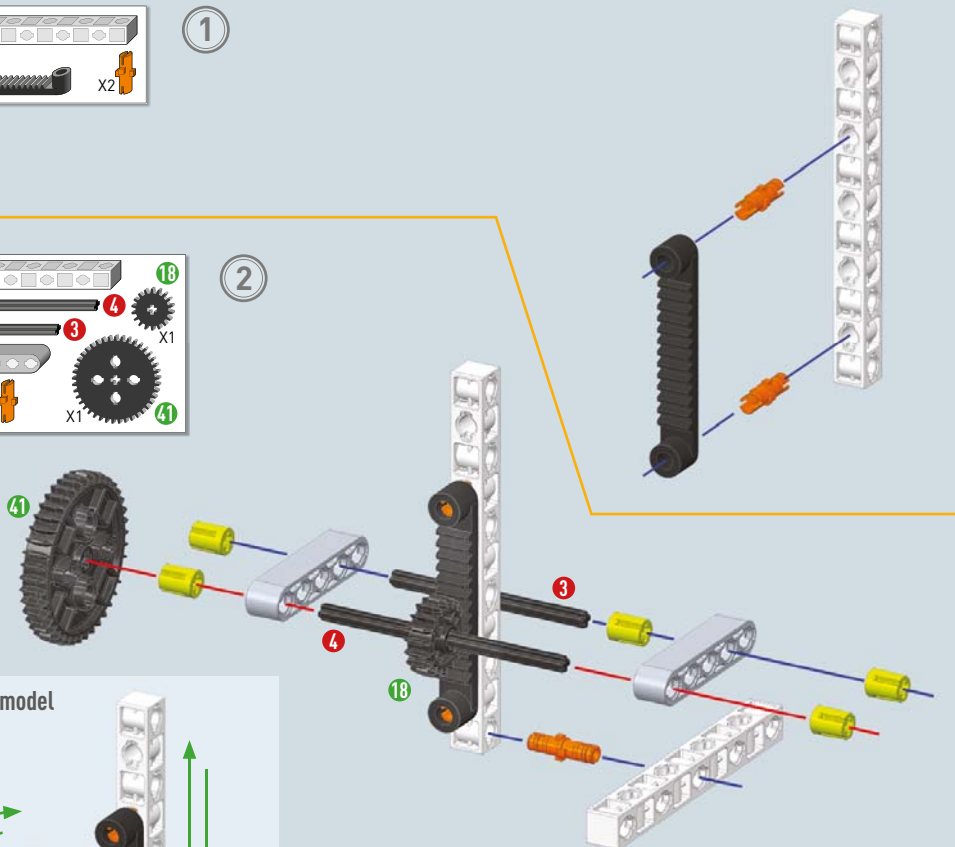

26 Skonstruuj przekładnię zębatą



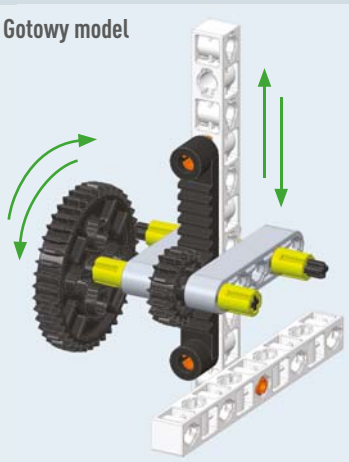
1



2



Gotowy model



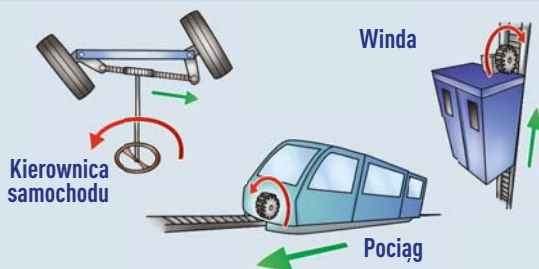
1:1 

1:1 

Informacje techniczne na temat przekładni zębatych

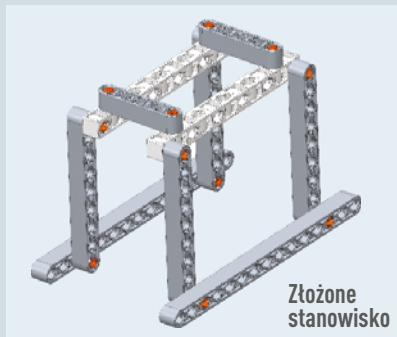
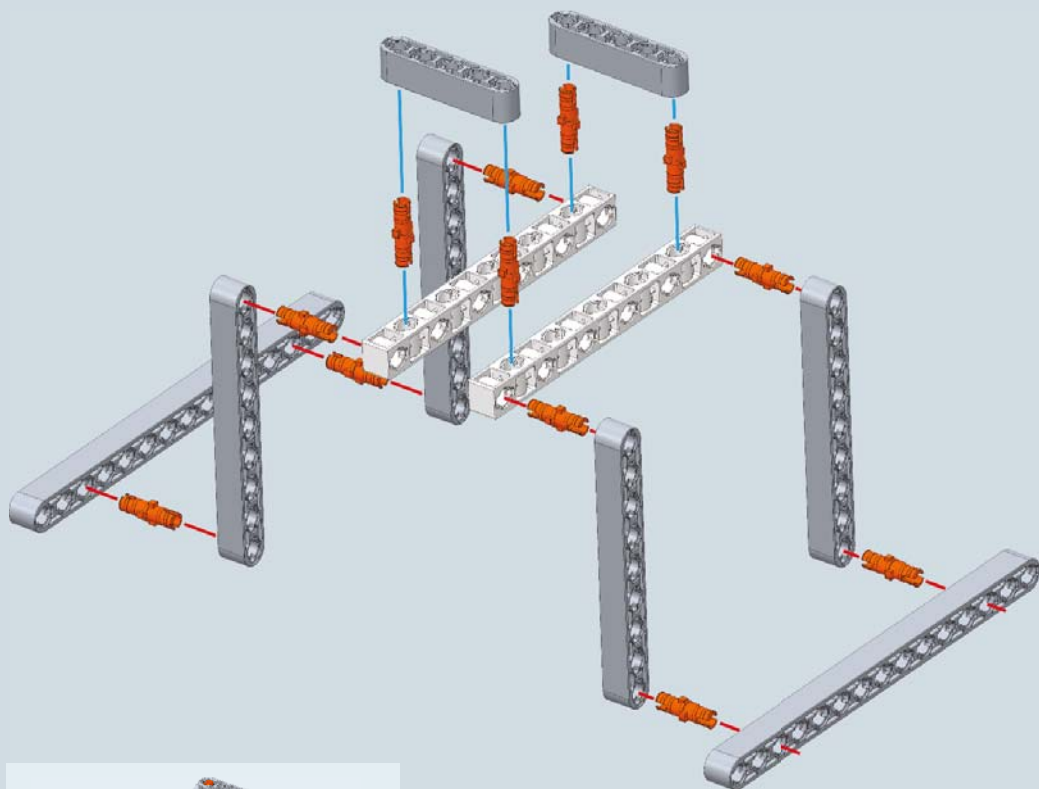
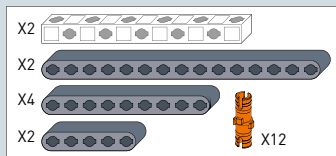
Przekładnia przekształca ruch obrotowy w ruch prostoliniowy.

W przypadku kierownicy samochodu ruch przekazywany do ciągnik kół sprawia, że są one skrętne.

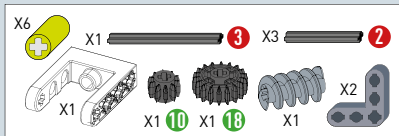


CZYNNOŚCI WSTĘPNE

Złóż stanowisko kontrolne dla elementów przekładni

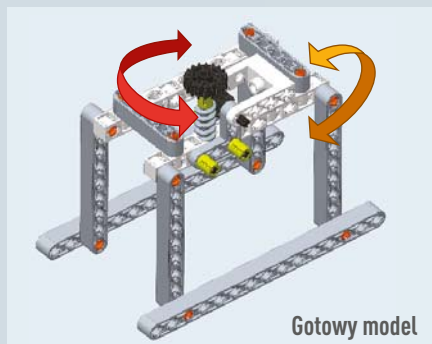
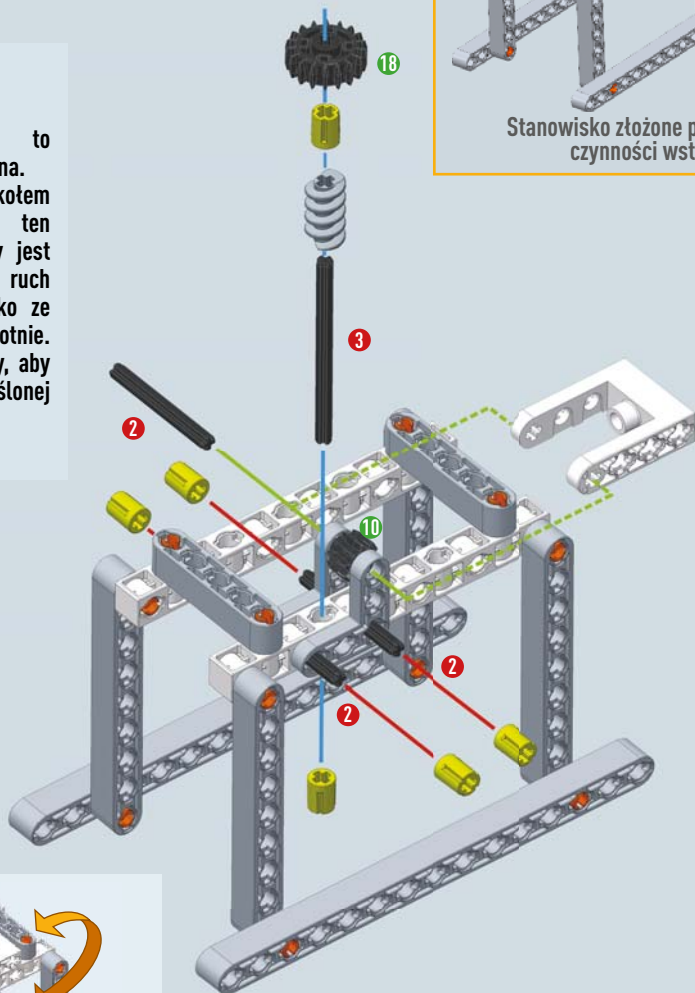


Złożone stanowisko



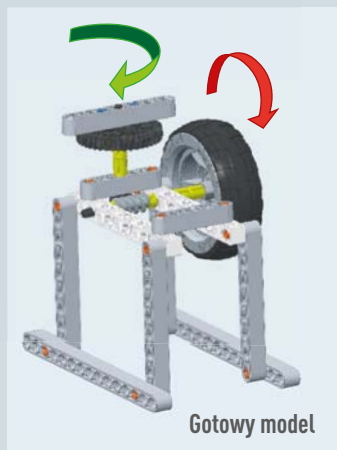
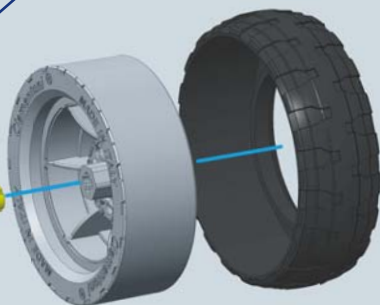
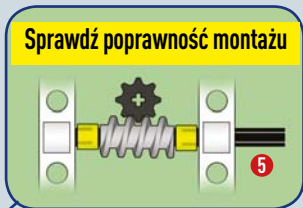
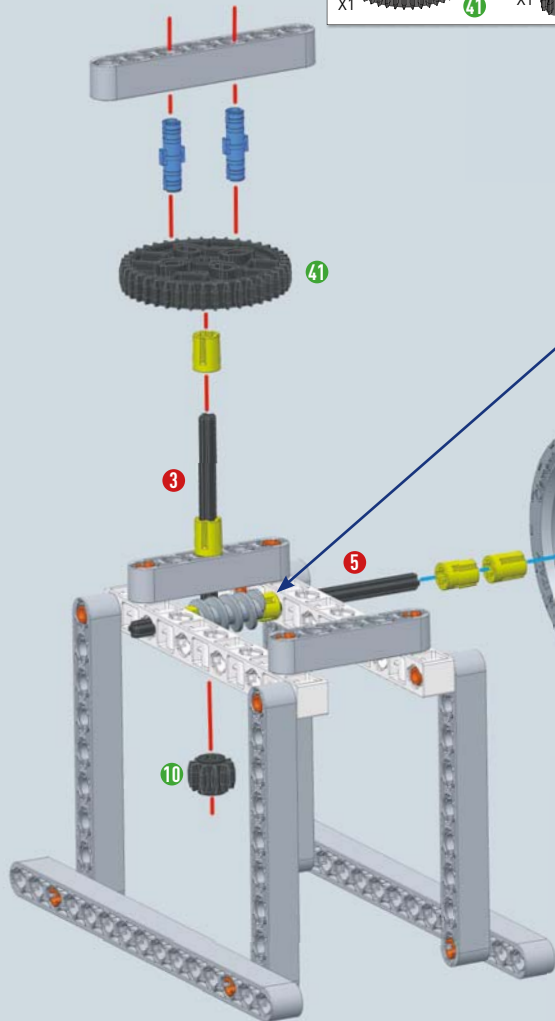
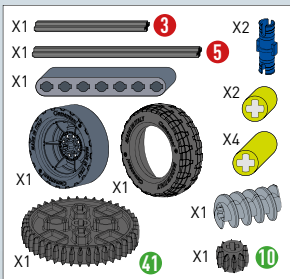
Wiadomości techniczonaukowe

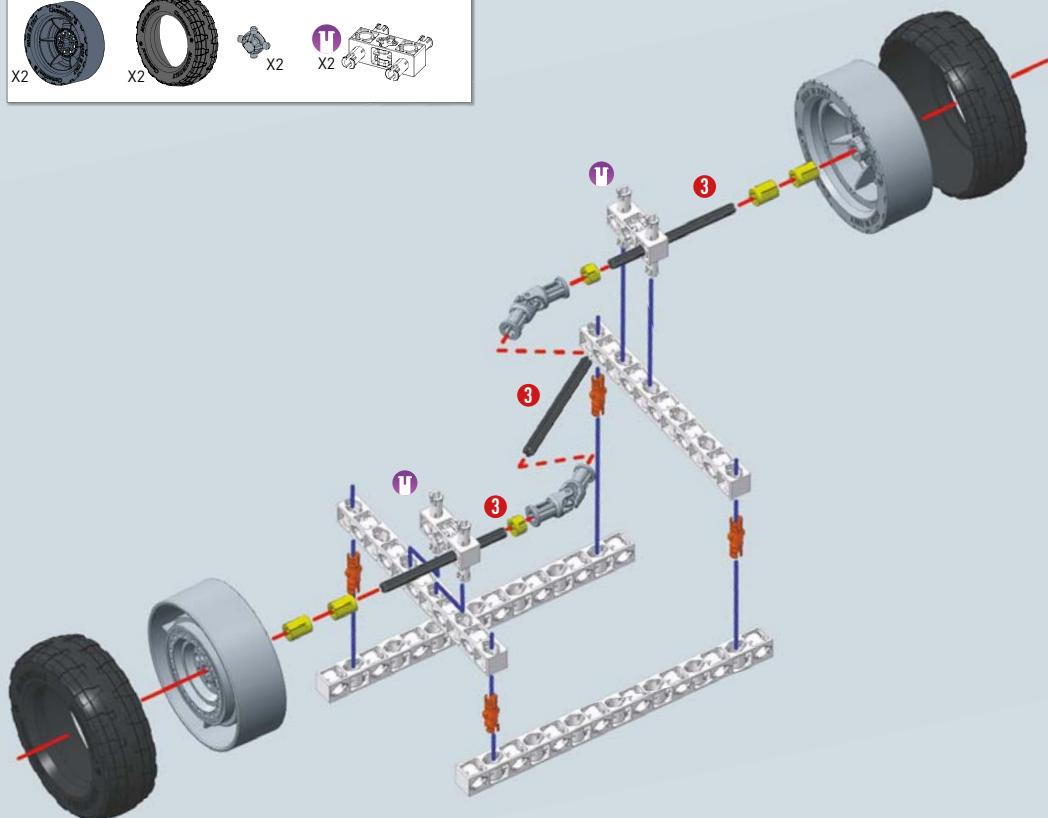
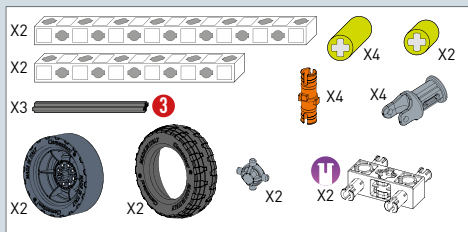
Przekładnia ślimakowa to walcowa przekładnia spiralna. W połączeniu między kołem zębatym, a ślimakiem ten ostatni element nazywany jest przewodzącym, ponieważ ruch może być przekazany tylko ze ślimaka na koło, a nie odwrotnie. Ślimak jest więc potrzebny, aby zablokować koło w określonej pozycji.



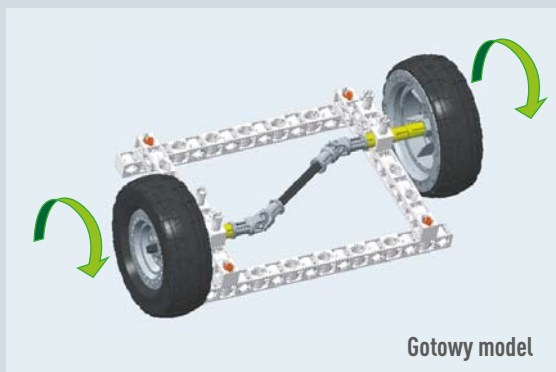
Przełożenie

Dzięki przekładni ślimakowej można uzyskać duże przełożenia. Pokręć kołem i zaobserwuj, jak wolno obraca się przekładnia.



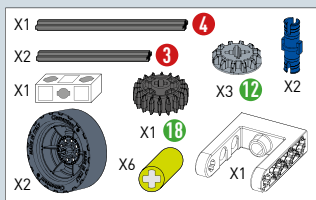


Aby zmontować złącze Cardana zastosuj się do instrukcji wydrukowanej na ulotce z ostrzeżeniami znajdującej się w opakowaniu.

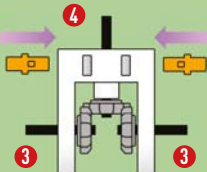


Gotowy model

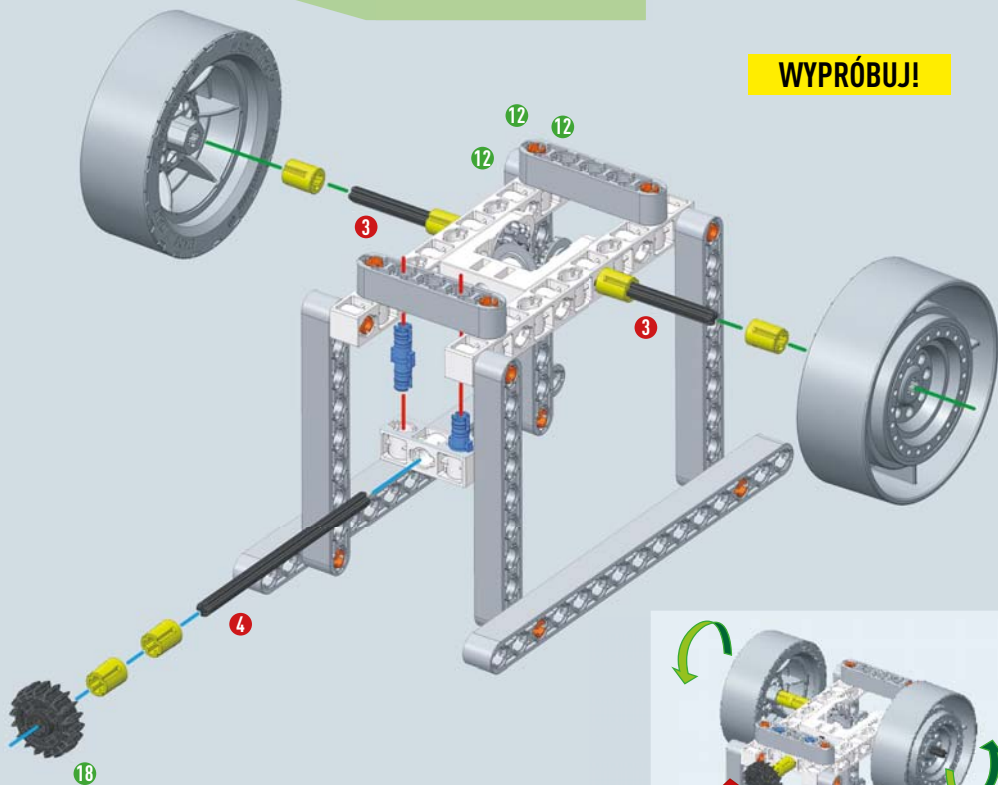
30 Użyj modułu napędowego w celu wywołania kontr-rotacji.



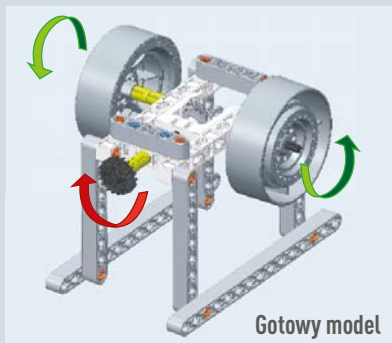
Wsunąć moduł napędowy między belki, demontując częściowo stanowisko, a następnie umieścić przekładnię, tak jak to pokazano na rysunku.



Stanowisko złożone podczas czynności wstępnych.



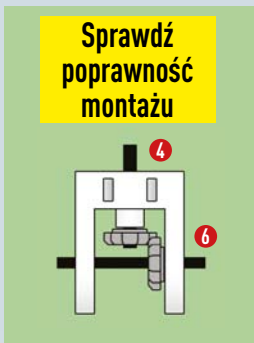
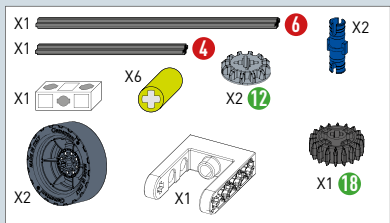
WYPRÓBUJ!



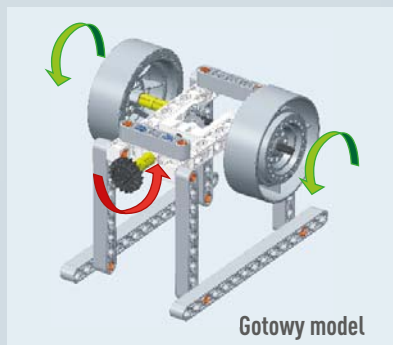
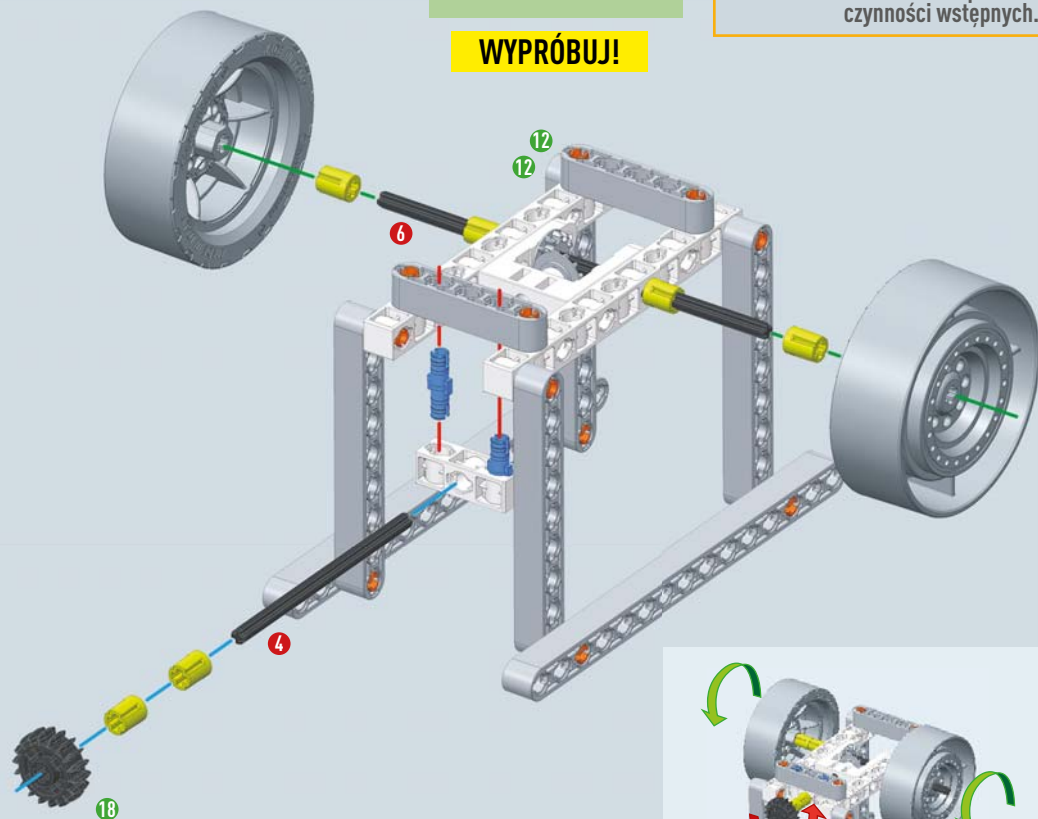
Gotowy model



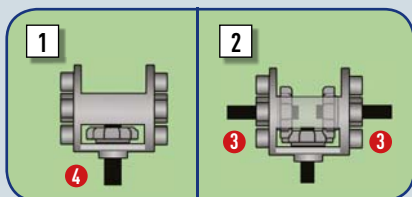
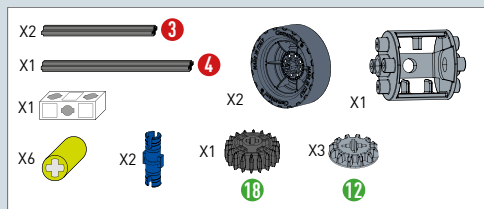
31 Użyj modułu napędowego, aby wywołać obroty w tym samym kierunku



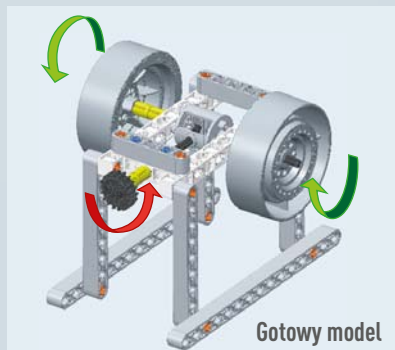
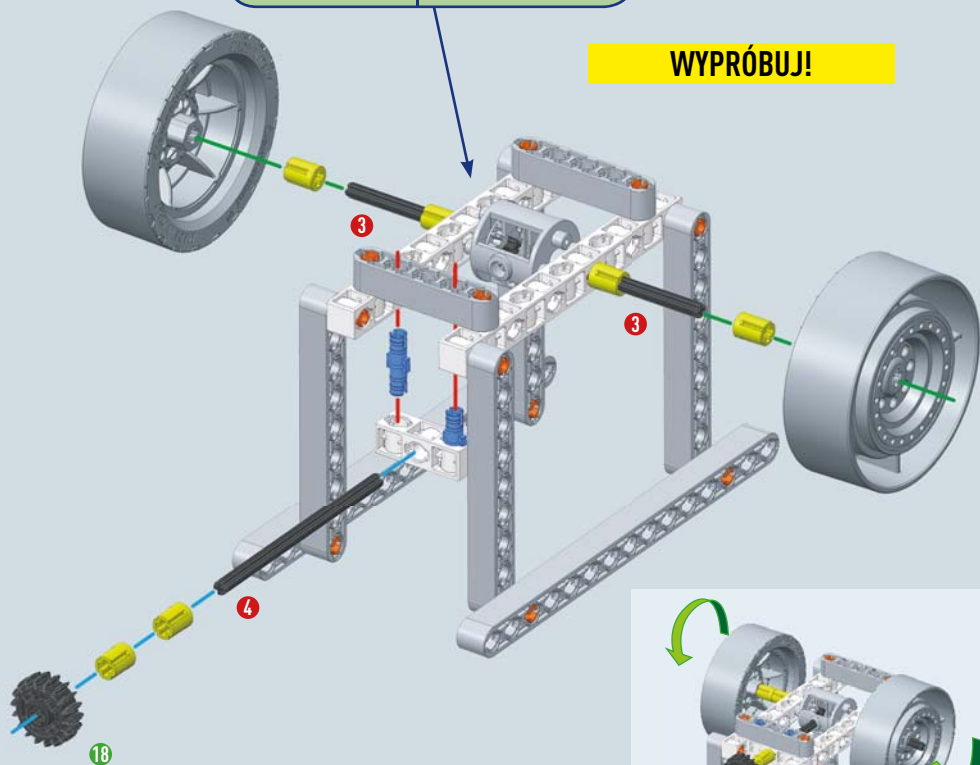
WYPRÓBUJ!

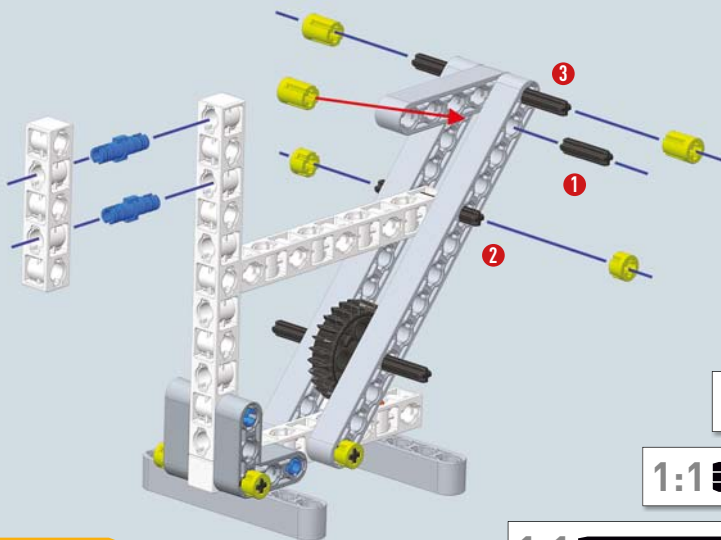


32 Połącz przekładnię z koszem satelitów



WYPRÓBUJ!





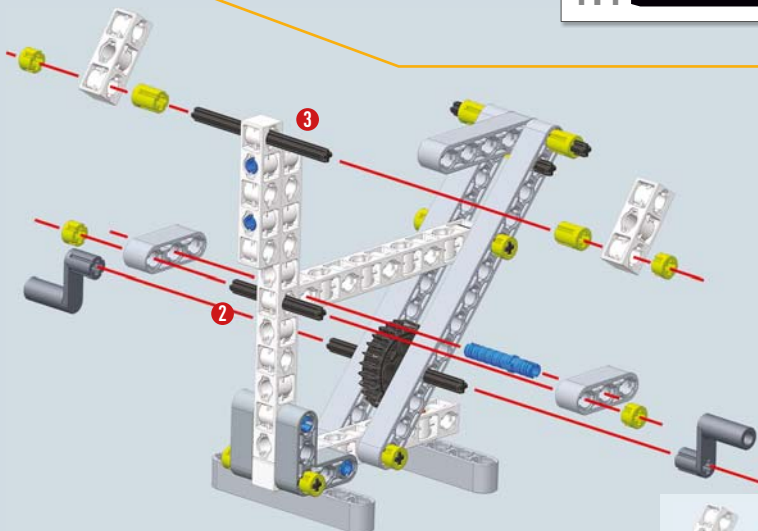
X1		1	X2	
X1		2		
X1		3		
X1				
X1				
X1			X2	X3

2

1:1

1:1

1:1



X1		3	
X1		2	
X2			X2
X2			X2
			X1
			X4

3

Wiadomości techniczne i ciekawostki

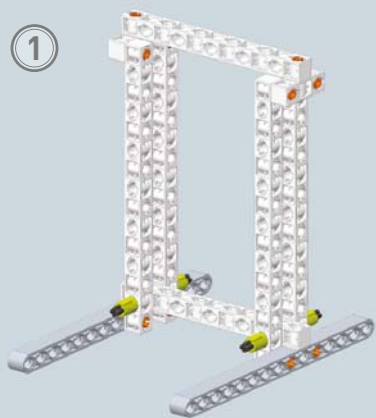
Rok 1968 - Rower bez kół używany w domu lub na siłowni jest wynalazkiem stosunkowo niedawnym. Na ten genialny pomysł wpadł amerykański wynalazca Keene P. Dimick, który pomyślał o rowerze stacjonarnym, który pozwalałby na pedałowanie nawet bez kół.



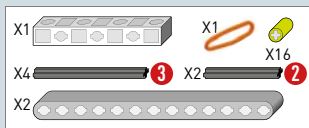
Gotowy model

34 Złóż ruchomą drabinę do siłowni

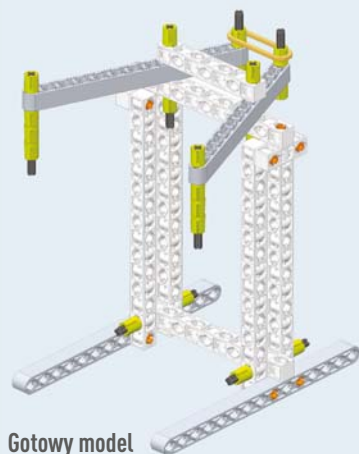
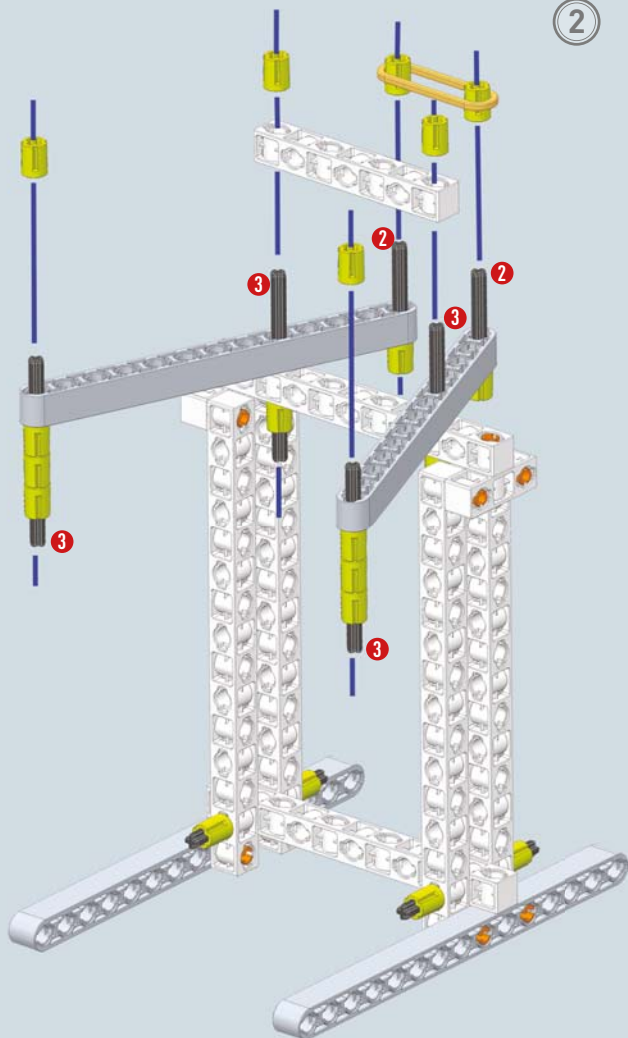
1



Podstawa złożona w punkcie 35.

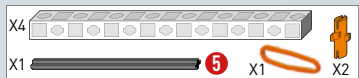


2

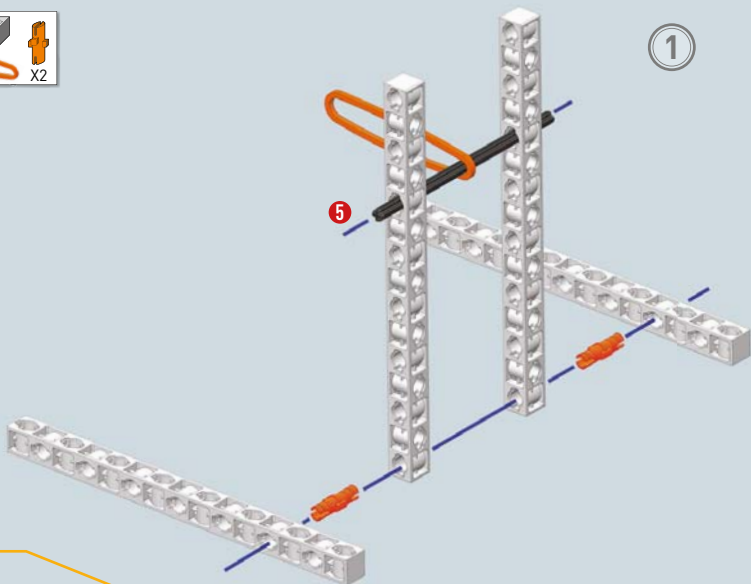


Gotowy model





1



Wiadomości techniczne i ciekawostki

III wiek p.n.e.

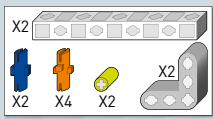
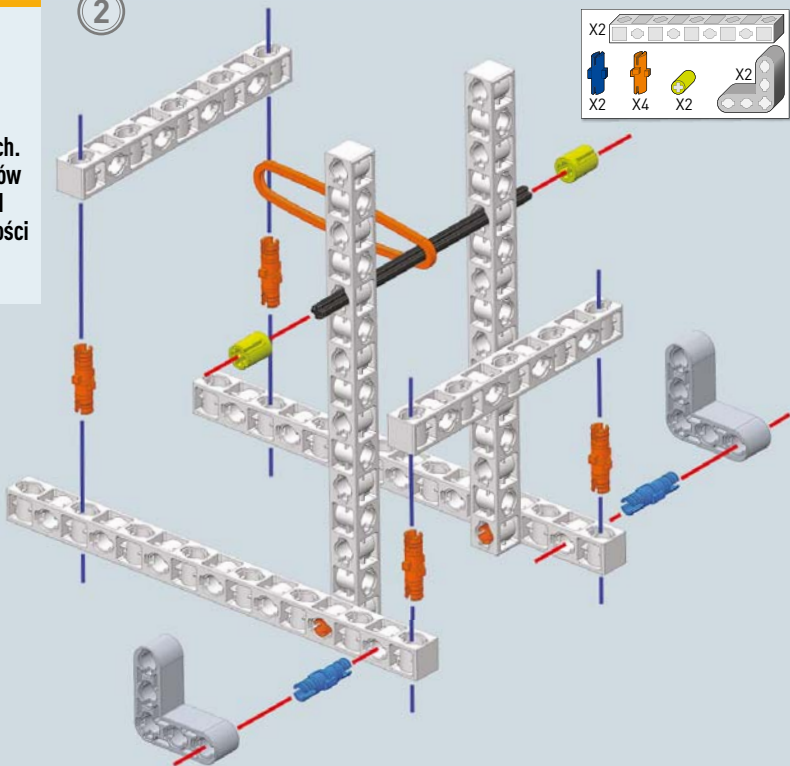
Archimedes udoskonalił katapultę, maszynę wojenną używaną w Grecji już w czasach Aleksandra Wielkiego.

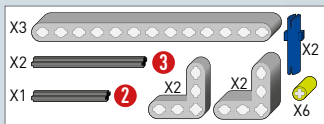
Machina ta czerpała energię ze skręconych lin i włosów, które po uwolnieniu sprężynowały i powodowały wyrzut ramienia katapulty miotającego duże kamienie.

Informacje naukowo-techniczne

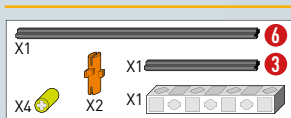
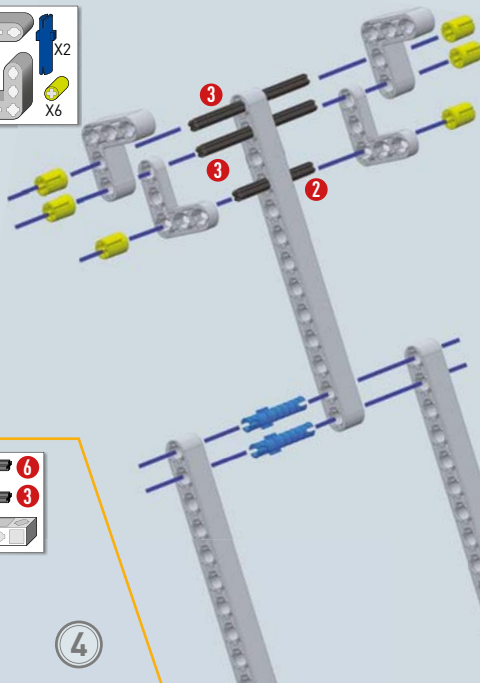
Projekt ten czerpał z badań fizycznych i matematycznych. Rozmiary elastycznych pasów (skręconych lin) zależały od ciężaru kamieni i od odległości od celu (zasięg).

2

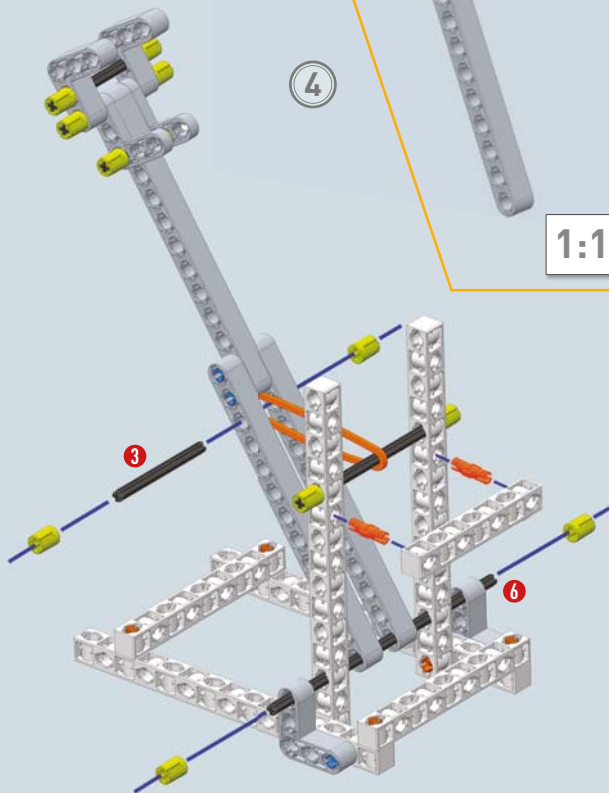




3



4



Gotowy model

