

Laboratorium  
**MECHANIKI**Konstrukcje od **1** do **30**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Montaż dwóch belek</li> <li>2 - Montaż belek z zastosowaniem dwóch gwoździ</li> <li>3 - Łączenie belek</li> <li>4 - Montaż trzech belek</li> <li>5 - Prostopadłe złożenie belek</li> <li>6 - Złożenie belki z modułem kątowym</li> <li>7 - Zbuduj kwadrat za pomocą belek</li> <li>8 - Montaż czterech belek</li> <li>9 - Zbuduj równoległość</li> <li>10 - Most z kilku elementów</li> <li>11 - Koła zębate z drążkiem</li> <li>12 - Użycie kół pasowych</li> <li>13 - Zbuduj dźwignię 1. typu: obcęgi</li> <li>14 - Zbuduj dźwignię 2. typu: dziadek do orzechów</li> <li>15 - Zbuduj dźwignię 2. typu: taczki</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>16 - Zbuduj dźwignię 3. typu: szczypce</li> <li>17 - Skonstruuj punkt podparcia dźwigni i obciążnik</li> <li>18 - Skonstruuj i wypróbuj dźwignię o równowadze trwałej</li> <li>19 - Skonstruuj i wypróbuj dźwignię o równowadze obojętnej</li> <li>20 - Skonstruuj i wypróbuj dźwignię o równowadze chwiejnej</li> <li>21 - Skonstruuj wagę</li> <li>22 - Skonstruuj huśtawkę i wypróbuj</li> <li>23 - Skonstruuj stanowisko do prób odwróconej rotacji</li> <li>24 - Skonstruuj model do eksperymentu z rotacją bezpośrednią</li> <li>25 - Skonstruuj model do eksperymentu z ruchem przemiennym</li> <li>26 - Skonstruuj model do eksperymentu z rotacją pod kątem prostym</li> <li>27 - Skonstruuj napęd pionowy</li> <li>28 - Skonstruuj napęd pionowo-poziomy</li> <li>29 - Antyczna maszyna wojenna: taran</li> <li>30 - Zbuduj katapultę</li> </ul> |
|--|---|

**UWAGA!**

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

**UWAGA!**

Aby zagwarantować odpowiednie działanie silnika elektrycznego, podczas produkcji została dodana niewielka ilość smaru. W wysokich temperaturach substancja ta może ulec rozrzedzeniu i stać się tłustą. Jeśli silnik znajdujący się w zestawie jest brudny, możesz go wyczyścić czystkami. Użyty smar nie jest ani toksyczny, ani niebezpieczny.

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 – Fax: +39 071 7581234 – [www.clementoni.com](http://www.clementoni.com)

**Clementoni Polska Sp. z o.o.**  
ul. Budowlanych 27, 80-298 Gdańsk, Polska – [poland@clementoni.com](mailto:poland@clementoni.com)



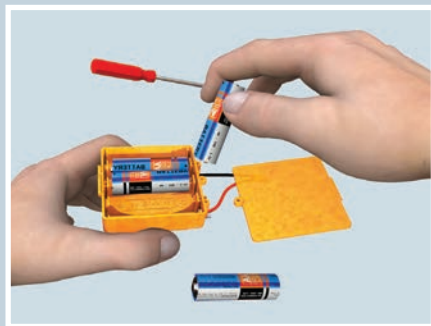
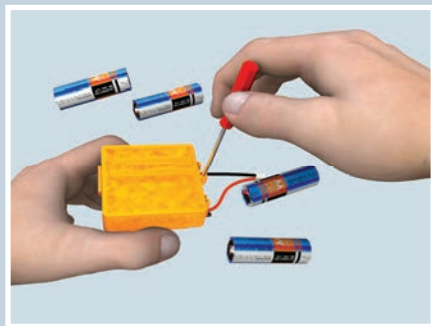
**ZALECENIA DLA DOROSŁYCH, KTÓRZY CZUWAJĄ NAD PRZYGOTOWYWIANIEM EKSPERYMENTU:** tylko dla dzieci w wieku 8 lat i powyżej. Podczas montażu urządzenia i manipulowania elementami elektrycznymi oraz ich instalacji zalecany jest nadzór osoby dorosłej.

### WYJMOWANIE I WKŁADANIE BATERII

- 1 Upewnijcie się, że urządzenie jest wyłączone.
- 2 Użyjcie śrubokrętu, aby odkręcić śrubki, które mocują pokrywkę komory na baterie.
- 3 Wyjmijcie zużyte baterie.
- 4 Włóżcie baterie (4 x 1,5V AA/LR6), przestrzegając biegunowości wskazanej w komorze.
- 5 Baterie powinny być instalowane przez osobę dorosłą.
- 6 Zamknijcie pokrywkę komory, przykręcając śrubki.
- 7 Upewnijcie się, że urządzenie działa.

### JAK INSTALOWAĆ BATERIE

POPROŚ O POMOC OSOBĘ DOROSŁĄ!



**Zasilanie:** d.c. 6V

**Baterie:** 4 x 1,5V AAA/LR03

Baterie nie są dotychczas do zestawu.

### INNE ZALECENIA:


- Połknięcie baterii jest niebezpieczne, dlatego też należy trzymać je poza zasięgiem dzieci.
- Jeśli zabawka nie jest używana przez dłuższy czas, wyjąć baterie.
- Nie próbować otwierać baterii.
- Nie wrzucać baterii do ognia.

### WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE PRAWIDŁOWEGO UŻYTKOWANIA ZABAWEK Z WYMIENNYMI BATERIAMI

#### OSTRZEŻENIE!

- Baterie powinny być wymieniane przez osobę dorosłą.
- Baterie powinny być włożone we właściwej pozycji, zgodnie z oznaczeniami (+) oraz (-) znajdującymi się na bateriach.
- Zużyte baterie powinny być wyjęte z zabawki.
- Zaciśki zasilania nie powinny być zwierane.
- Nie dotykać pod żadnym pozorem styków w komorze baterii, ponieważ może to powodować zwarcia.
- Wyjąć akumulatorki przed ich naładowaniem. Ładować wyłącznie pod nadzorem osoby dorosłej.
- Nie próbować dotądowywać baterii, które nie są do tego przeznaczone.
- Nie powinno się mieszać różnych rodzajów baterii oraz baterii nowych i używanych.
- Nie wkładaj kabli z zabawki do gniazd elektrycznych.


### LIKWIDACJA ZUŻYTYCH BATERII

 Symbol oznacza, że utylizacja zużytych baterii powinna odbywać się zgodnie z obowiązującymi normami ochrony środowiska. Chemiczne oznaczenia rtęci (Hg), kadmu (Cd) i/lub ołowiu (Pb) pojawiające się pod przekreślonym symbolem kosza informują, że bateria zawiera znaczącą ilość wskazanej substancji. Substancje te są wysoce szkodliwe zarówno dla środowiska, jak i zdrowia człowieka. Prawidłowa likwidacja baterii pozwala na odseparowanie i ukierunkowane przetwarzanie substancji szkodliwych oraz na recykling drogocennych surowców, zmniejszając oddziaływanie negatywnych skutków na zdrowie człowieka i środowisko. Wyrzucanie wyczerpanych baterii na składowiska odpadów lub do środowiska znacząco zwiększa ryzyko zanieczyszczeń wód. Zgodnie z dyrektywą 2013/56/UE zabrania się likwidowania baterii i akumulatorów jako zwykłych odpadów miejskich. Obowiązkiem konsumentów jest uczestniczenie w ich selektywnej zbiórce, by w ten sposób przyczynić się do ich przetwarzania i recyklingu.


## JAK LIKWIDOWAĆ BATERIE:

- Przed wyrzuceniem baterii należy je całkowicie rozładować, pozostawiając włączone urządzenie tak długo, aż się zupełnie wyczerpią.
- Przed likwidacją wyjąć baterie z urządzenia.
- Wyrzucać baterie zgodnie z obowiązującymi przepisami do ewentualnie udostępnionych odpowiednich pojemników, do autoryzowanego punktu zbiórki lub w sklepie, w którym zakupiono produkt.
- Zwrot zużytych baterii jest bezpłatny! Nieprawidłowa likwidacja odpadów podlega sankcjom karnym.


## INSTRUKCJE DOTYCZĄCE LIKWIDACJI APARATUR ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH PODLEGAJĄCYCH SELEKTYWNEJ ZBIÓRCE ODPADÓW


**OSTRZEŻENIE!** Po zakończeniu eksploatacji wszystkie komponenty produktów oznaczone symbolem  przekreślonego kosza (lub w ten sposób oznaczone w instrukcji zabawki) podlegają obowiązkowi selektywnej zbiórki we wszystkich krajach Unii Europejskiej (Dyrektywa 2012/19/UE) oraz w krajach, które wprowadziły system selektywnej zbiórki odpadów. Likwidacja tych komponentów jako nieselektywne odpady miejskie jest zabroniona.

## JAK LIKWIDOWAĆ APARATURĘ ELEKTRYCZNĄ I ELEKTRONICZNĄ:

- Użytkownik jest zobowiązany do oddzielnego zbierania oznaczonych symbolem  komponentów (lub wskazanych w dokumentacji) i przekazywania ich do autoryzowanych punktów selektywnej zbiórki odpadów lub, jeśli to możliwe, powinien on zwrócić przeznaczony do likwidacji produkt do sklepu, w którym został on zakupiony, w chwili zakupu nowego, podobnego produktu lub też oddać go bezpłatnie, jeśli wymiary zewnętrzne komponentu nie przekraczają 25 cm.
- Użytkownicy produktu mają znaczący wpływ na prawidłową likwidację aparatury elektrycznej i elektronicznej po zakończeniu jej eksploatacji. Dlatego też ważne jest, aby każdy użytkownik był świadomy tego obowiązku i zawsze likwidował odpady elektryczne/elektroniczne w poszanowaniu obowiązujących przepisów, przyczyniając się w ten sposób do ich prawidłowego zarządzania, ponownego użycia, recyklingu i/lub odzysku.


## OSTRZEŻENIE!

- Komponenty oznaczone symbolem  zawierają substancje szkodliwe dla środowiska i zdrowia człowieka, dlatego też zabrania się ich likwidowania jako nieselektywnych odpadów miejskich lub też likwidowania ich razem z innymi odpadami domowymi. Niewłaściwa likwidacja może spowodować szkody w środowisku i jest karana prawnie.
- Zakazuje się używania tych komponentów w niewłaściwy sposób, przede wszystkim zabrania się demontowania części elektrycznych i elektronicznych gry oraz używania zabawki, gdy jest uszkodzona. Takie działania mogą spowodować uszkodzenia na zdrowiu.

**ADNOTACJA: Powyższe informacje odnoszą się wyłącznie do zaznaczonych specjalnym symbolem  komponentów gry (lub wskazanych w dokumentacji).**

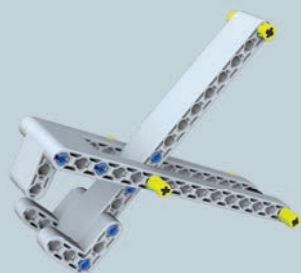
Inne komponenty gry (karty, akcesoria itp.) oraz opakowanie nie podlegają powyższym zasadom i muszą być likwidowane zgodnie ze sposobami przyjętymi przez obowiązujące przepisy. Komponentów tych nie należy przekazywać do punktów zbiórki aparatury elektrycznej i elektronicznej ani oddawać ich sprzedawcy w momencie zakupu nowego produktu.

Użytkownicy domowi (nie profesjonaliści) są proszeni o skontaktowanie się z własnym sprzedawcą, urzędami publicznymi odpowiedzialnymi za likwidację odpadów lub Biurem Obsługi Klienta **CLEMENTONI S.p.A.** (tel. 0039 07175811; fax 0039 0717581234; e-mail: [info@clementoni.it](mailto:info@clementoni.it)) w celu uzyskania wszelkich informacji na temat prawidłowej likwidacji produktu.

 Wpis do rejestru producentów aparatury elektrycznej i elektronicznej:  
W TRAKCIE ZAŁĄTWIANIA WPISU.

## Prezentacja

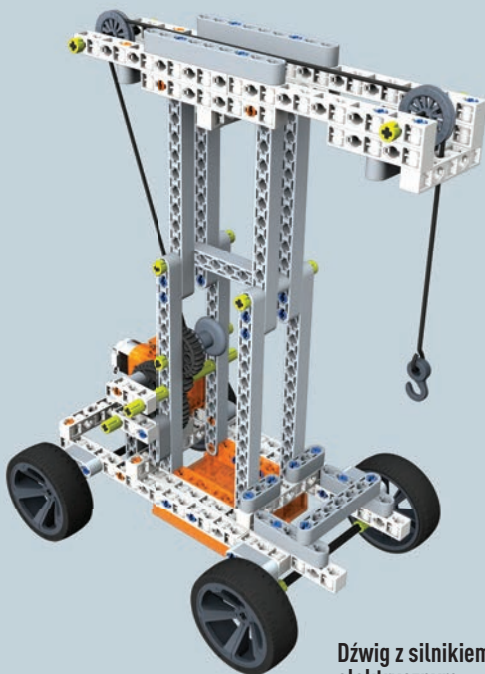
Ten naukowy zestaw nazwany **LABORATORIUM MECHANIKI** to zabawka konstrukcyjna, która pozwala dzieciom i młodzieży na budowanie różnego rodzaju maszyn. Będziecie mogli skonstruować urządzenia proste w montażu jak obcęgi, szczypce, taczki oraz bardziej złożone jak samochody, dźwigi, również z elektrycznymi silnikami. Ilustrowana instrukcja składa się z trzech części i opisuje poszczególne fazy montażu poszczególnych modeli. Należy bezwzględnie zapoznać się z nią, zaczynając od I części, a następnie przejść kolejno do II i III.



**Dźwignia 1. typu - obcęgi**



**Samochód z mechaniczną skrzynią biegów i elektrycznym silnikiem**



**Dźwig z silnikiem elektrycznym**

Dziecko, czerpiąc również z własnej wyobraźni, może samo wymyślać nowe kombinacje elementów, aby budować jak najbardziej realistyczne modele z poszanowaniem zasad fizyki i mechaniki.

Zabawa ta przyczynia się do rozwoju percepcji wizualno-przestrzennej, a tym samym do kształtowania prawidłowej relacji ze środowiskiem i otaczającym światem.

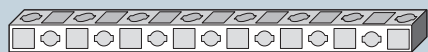
Umysł próbuje wyobrazić sobie relacje i odległości między częściami maszyny, których jeszcze nie ma, a tym samym rozwija się kreatywność dziecka.

Zaproponowane zadania prezentują różny stopień trudności odpowiedni dla dzieci w wieku 7-8 i więcej lat, biorąc jednocześnie pod uwagę różnorodne upodobania.

## SPIS TREŚCI

Rady dotyczące bezpieczeństwa	str. 2
Wskazówki dotyczące prawidłowego użytkowania zabawek z wymiennymi bateriami	str. 2
Prezentacja zestawu	str. 4
Wykaz części	str. 5
Jak są zbudowane poszczególne części	str. 5
Charakterystyka elementów zestawu	str. 5
Zadania	str. 7

## WYKAZ CZĘŚCI



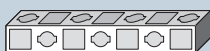
Belka podwójna z 15 otworami szt. 4



Belka podwójna z 11 otworami szt. 4



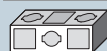
Belka podwójna z 9 otworami szt. 4



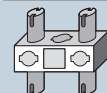
Belka podwójna z 7 otworami szt. 4



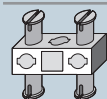
Belka podwójna z 5 otworami szt. 4



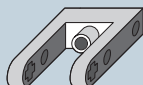
Belka podwójna z 3 otworami szt. 4



Belka ze sworzniami szt. 4



Belka z gwoździami szt. 4



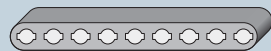
Moduł napędowy szt. 2



Belka pojedyncza z 15 otworami szt. 4



Belka pojedyncza z 13 otworami szt. 4



Belka pojedyncza z 9 otworami szt. 4



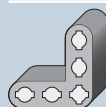
Belka pojedyncza z 7 otworami szt. 4



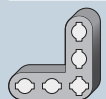
Belka pojedyncza z 5 otworami szt. 4



Belka pojedyncza z 3 otworami szt. 4



Moduł kątowy (wysoki) szt. 4



Moduł kątowy (niski) szt. 2



Gwóźdź pojedynczy krótki szt. 32



Gwóźdź pojedynczy długi szt. 32



Gwóźdź podwójny krótki szt. 32



Pierścień długi szt. 24



Pierścień krótki szt. 24



Drażek 1 o długości 2,7 cm szt. 2



Drażek 2 o długości 3,6 cm szt. 4



Drażek 3 o długości 5,4 cm szt. 10



Drażek 4 o długości 7,2 cm szt. 2



Drażek 5 o długości 8,1 cm szt. 2



Drażek 6 o długości 11,7 cm szt. 2



Koło zębate z 10 zębami

1 szt.



Koło zębate z 18 zębami

5 szt.



Koło zębate z 26 zębami

1 szt.



Koło zębate z 41 zębami

1 szt.



Szpula do nawijania kabla

1 szt.



Koło pasowe

4 szt.



Hak

1 szt.



Korbka

2 szt.



Kierownica

1 szt.



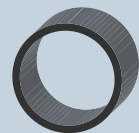
Felga

4 szt.



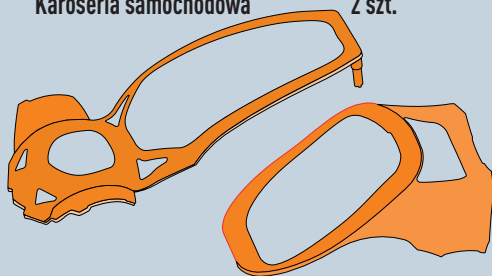
Duża opona

4 szt.



Karoseria samochodowa

2 szt.



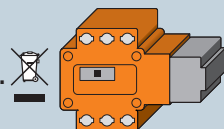
Lina (o długości 150 cm)

1 szt.



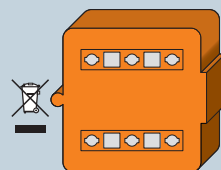
Silnik elektryczny

1 szt.



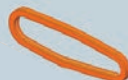
Komora na baterie

1 szt.



Gumka

3 szt.



Opona mała (na koło pasowe)

4 szt.



Zębatka

1 szt.





# 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 odczepić dany element od stelaża, należy go odkręcić 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.

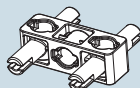
• Legenda:



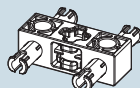
Oznacza: obrócić model



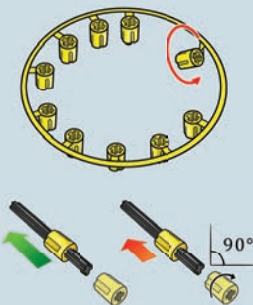
Oznacza: części zostały zaciśnięte



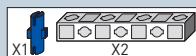
Belka ze sworzniami



Belka z gwoździami



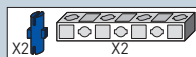
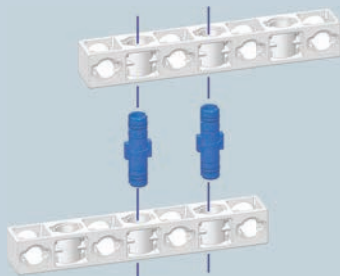
## 1 Montaż dwóch belek



Złożone belki

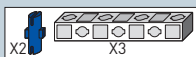
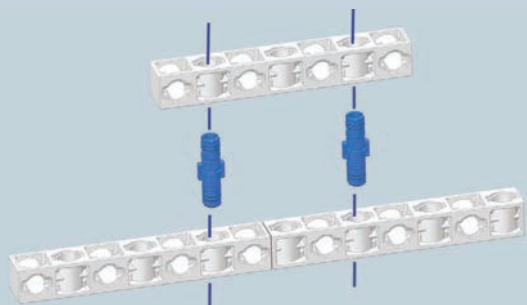
## 2 Montaż belek z zastosowaniem dwóch gwoździ

Jeśli użyjemy dwóch gwoździ, efekt będzie bardzo trwały!



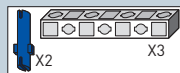
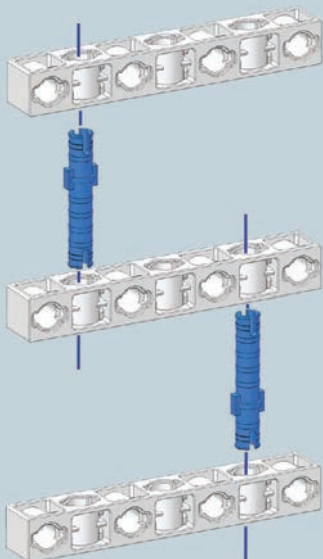
Złożone belki

## 3 Łączenie belek



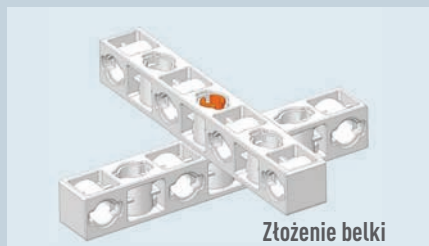
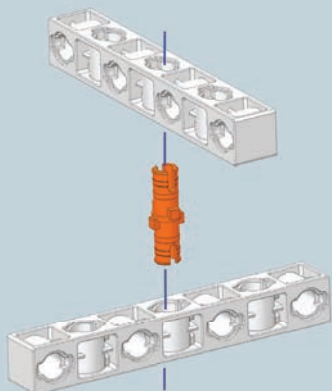
Złożone belki

#### 4 Montaż trzech belek



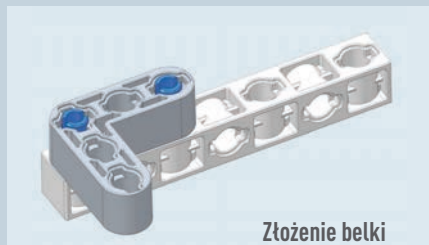
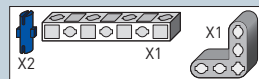
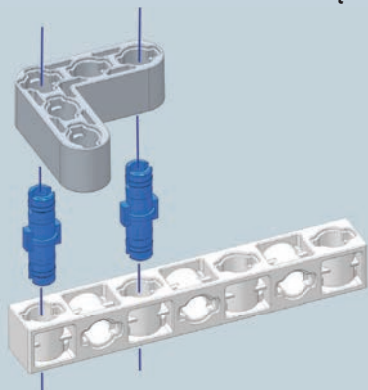
Złożenie belki

#### 5 Prostopadłe złożenie belek



Złożenie belki

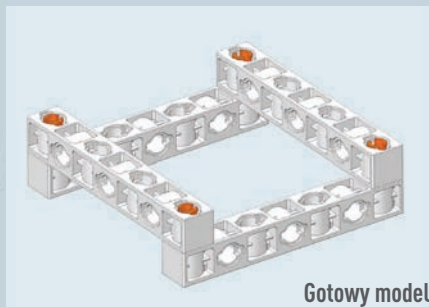
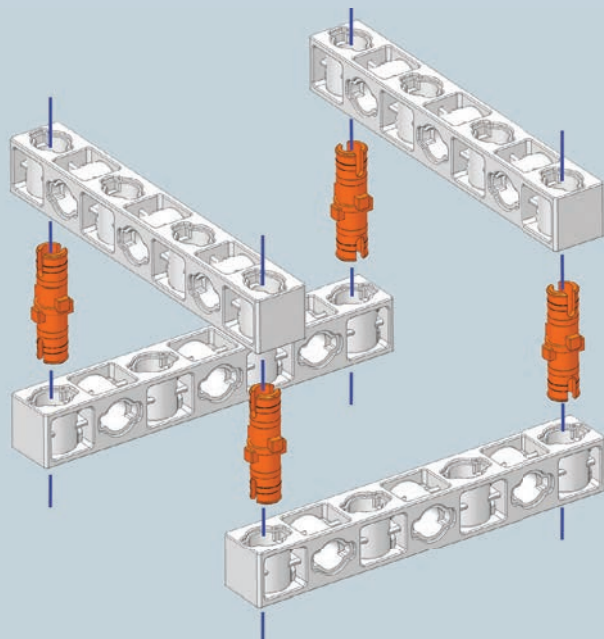
#### 6 Złożenie belki z modulem kątowym



Złożenie belki

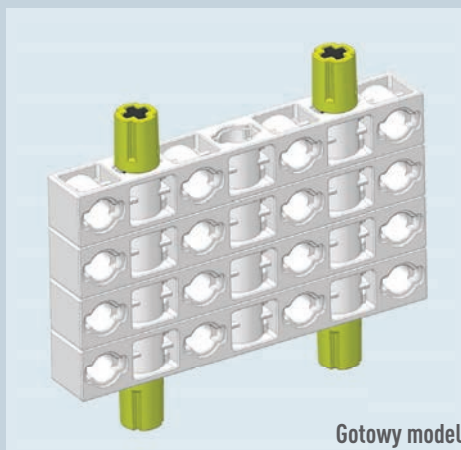
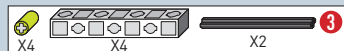
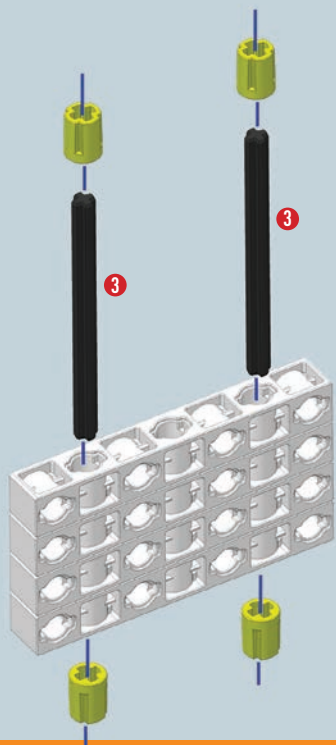


## 7 Zbuduj kwadrat za pomocą belek



Gotowy model

## 8 Montaż czterech belek

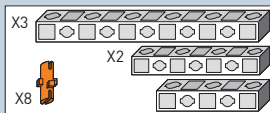
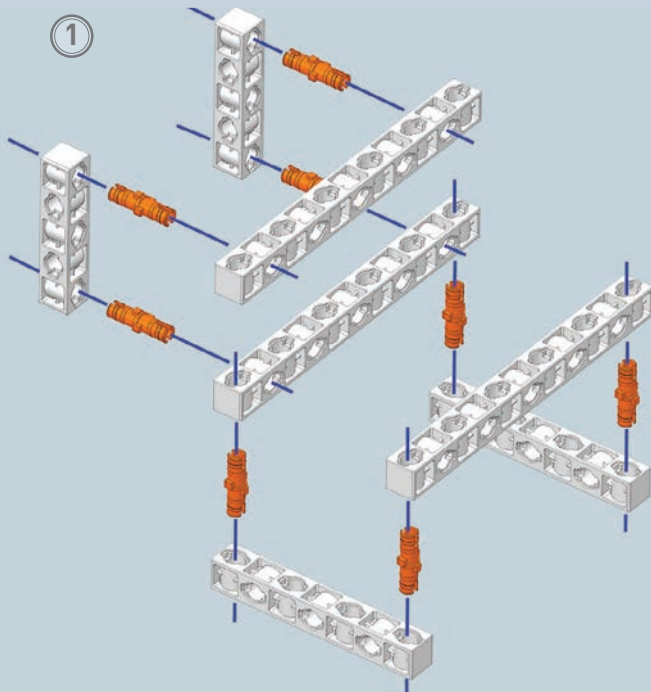


Gotowy model

## 9 Zbuduj równoległośćian

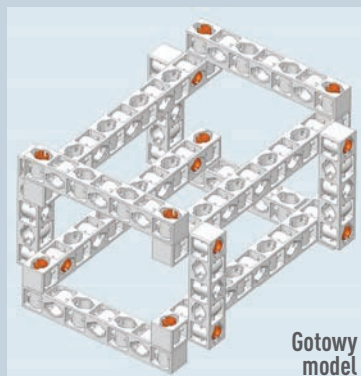
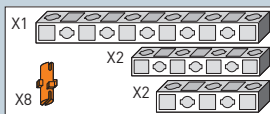
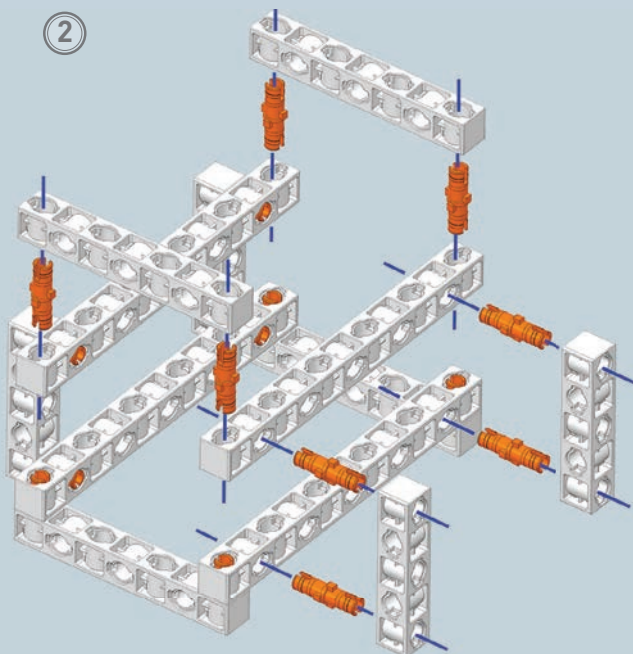


1



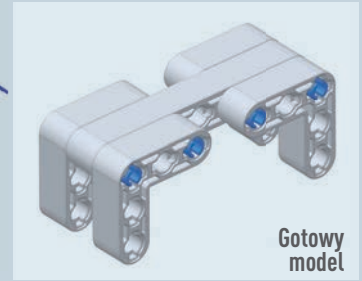
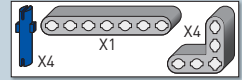
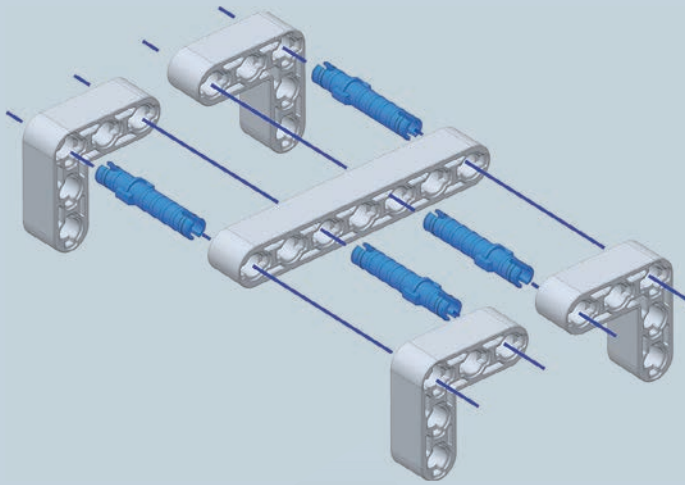
Faza  
pośrednia

2

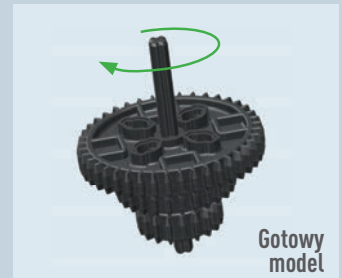
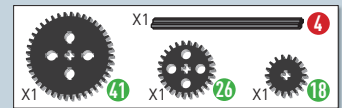
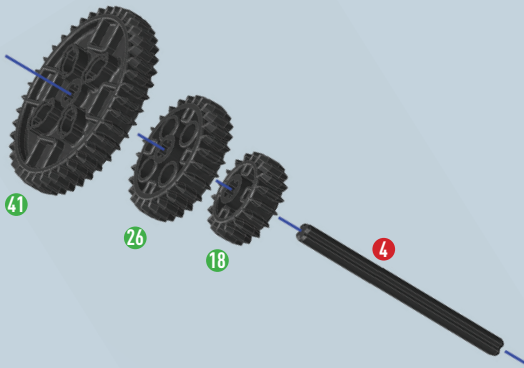


Gotowy  
model

## 10 Most z kilku elementów



## 11 Koła zębate z drążkiem



Możecie go wypróbować jako bączka

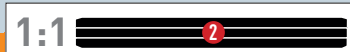
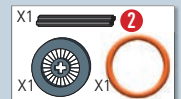
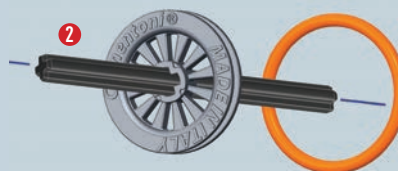


## 12 Użycie kół pasowych

Koło pasowe z liną stanie się błoźkiem linowym.



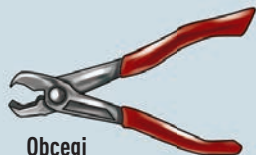
Koło pasowe z obręczą gumową przemienia się w koło jezdne.



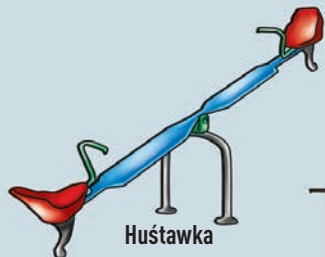
Już w czasach antycznych niektóre z tych urządzeń pozwalały człowiekowi zwielokrotnić siłę własnych mięśni i wykonywać szczególne prace, a nawet zrealizować wielkie dzieła, które możemy podziwiać do dziś.



Taczka



Obcęgi



Huśtawka



Dziadek do orzechów



Waga

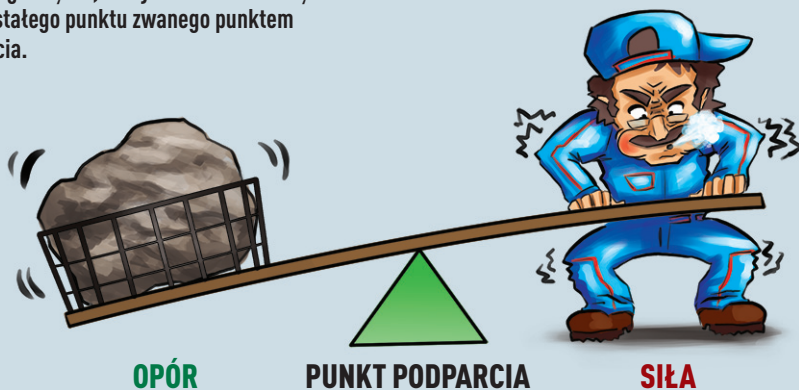


Błoczek

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

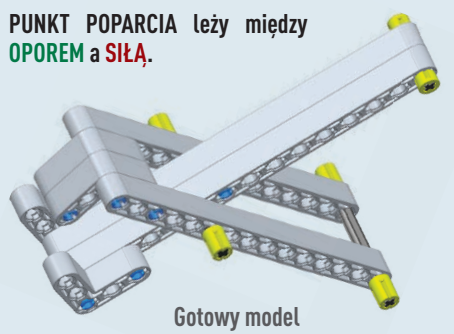
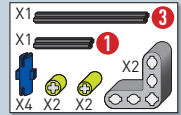
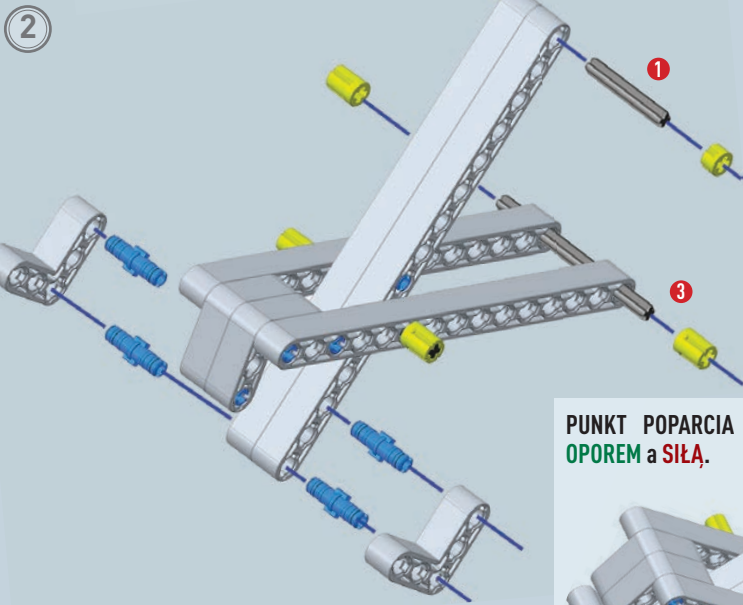
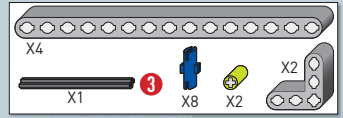
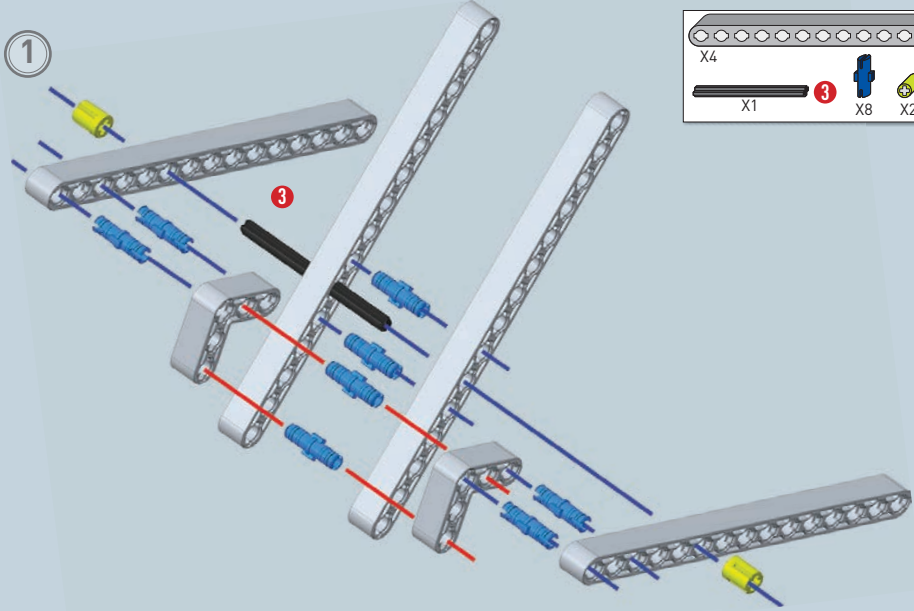
## DŹWIGNIE

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



- 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**.

# 13 Zbuduj dźwignię 1. typu - obcęgi

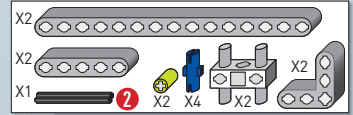
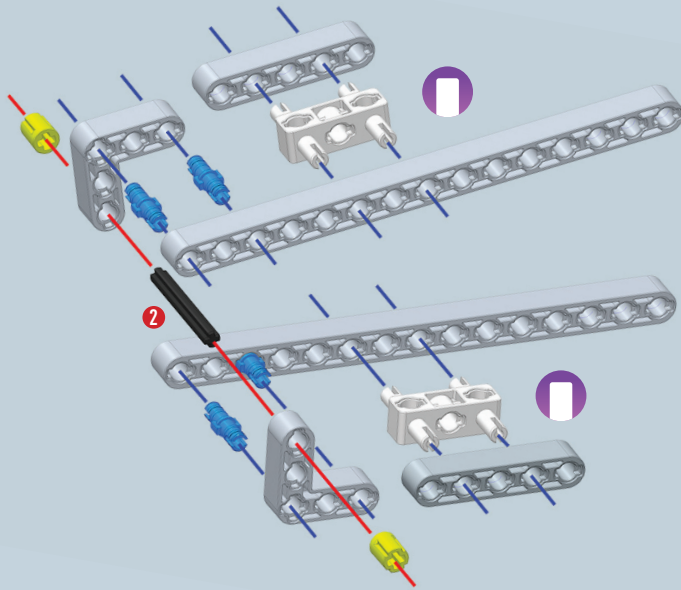


Gotowy model

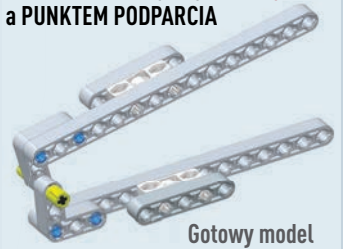




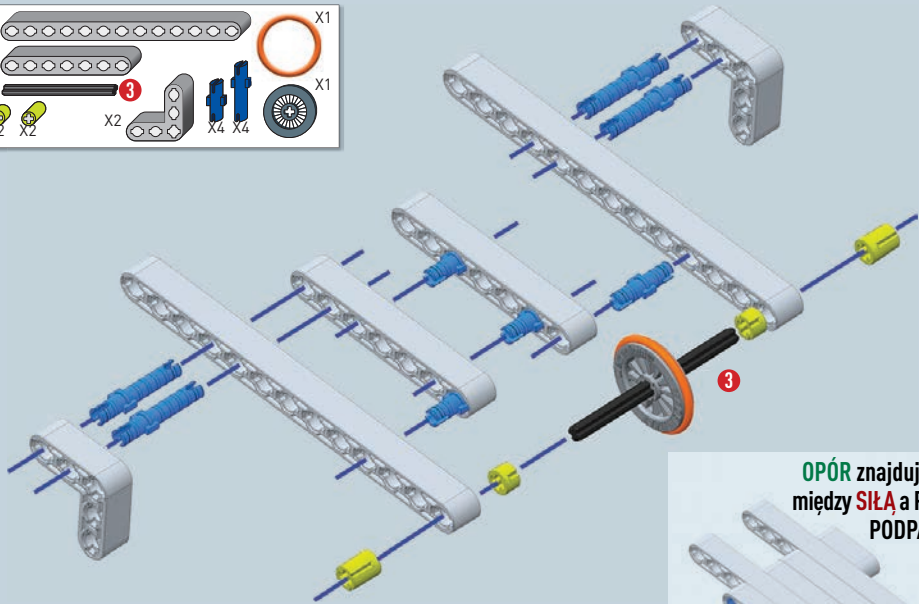
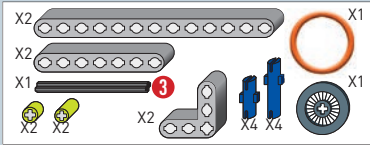
## 14 Zbuduj dźwignię 2. typu - dziadek do orzechów



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



## 15 Zbuduj dźwignię 2. typu - taczki



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

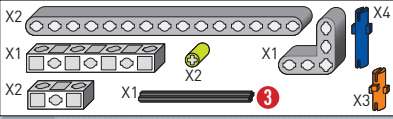
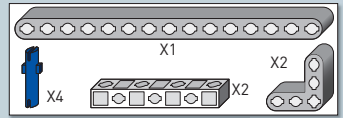
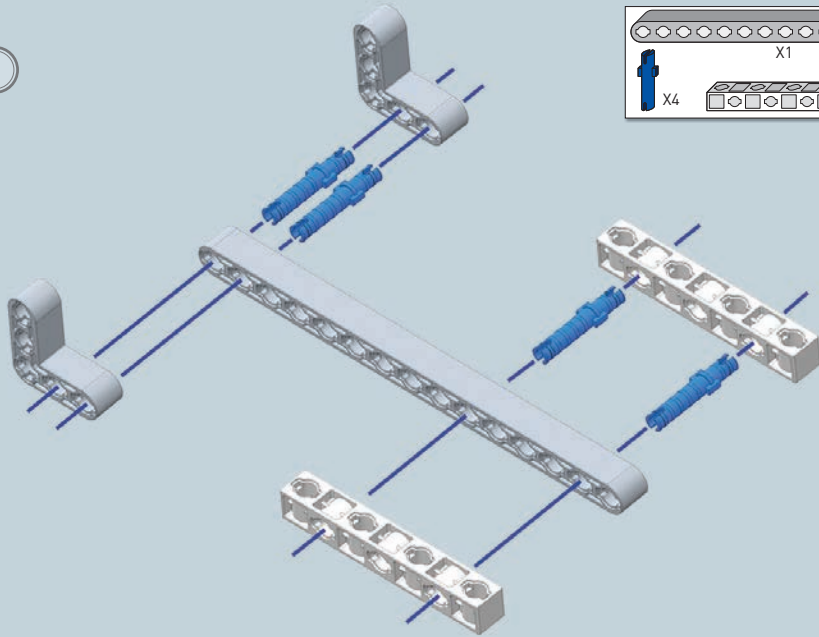




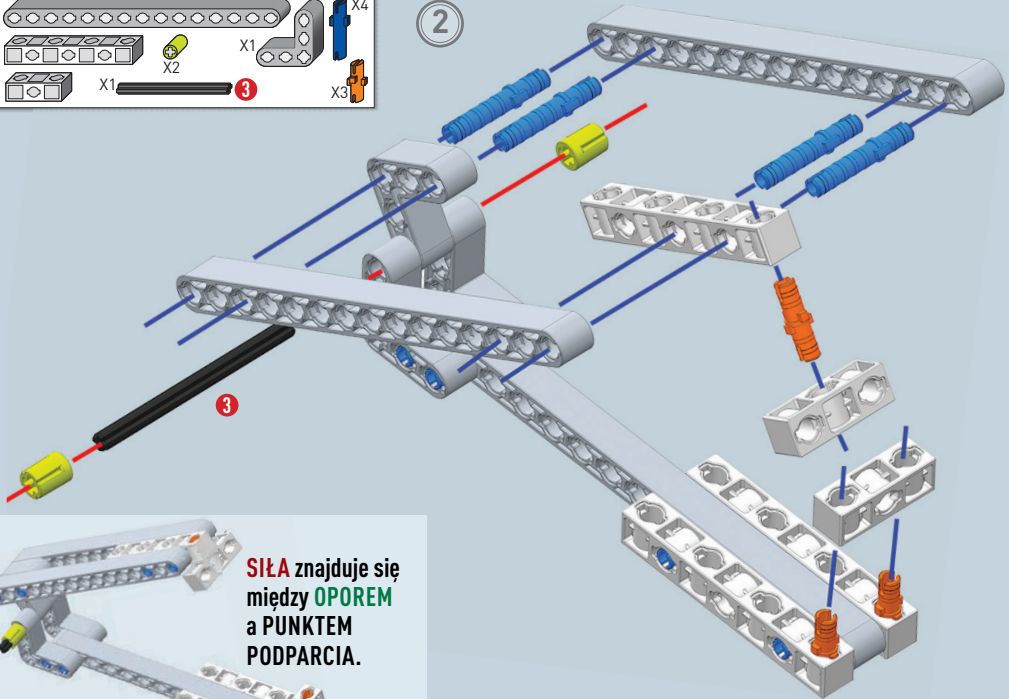
# 16 Zbuduj dźwignię 3. typu: szczytce



1



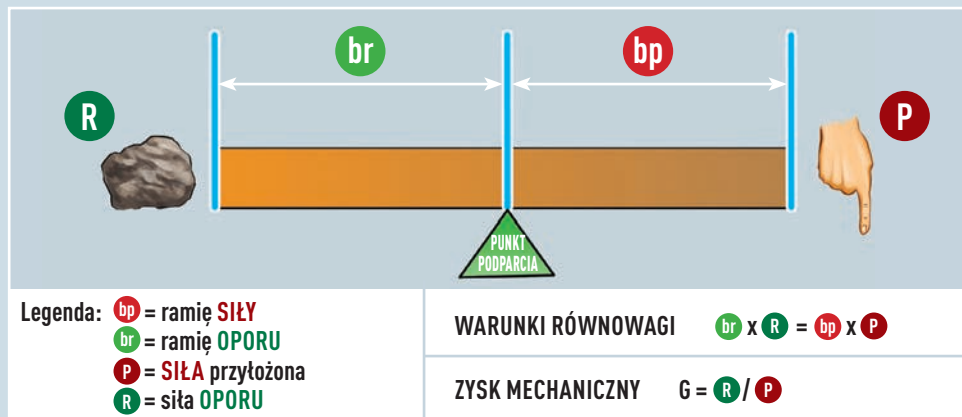
2



Gotowy model

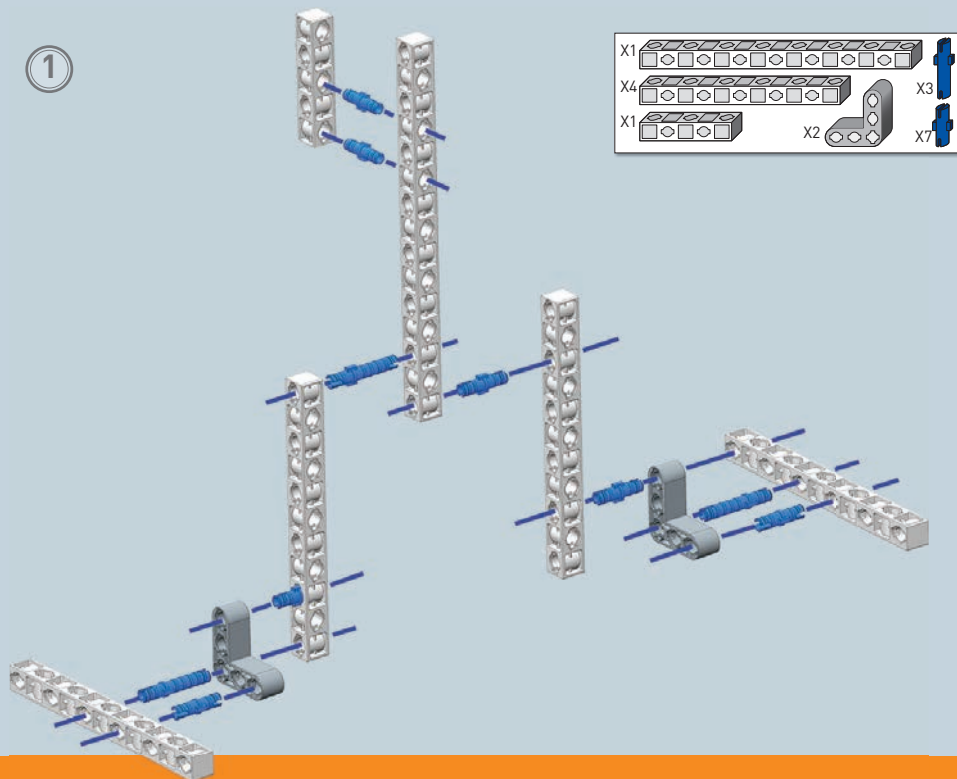


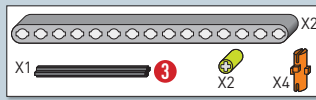
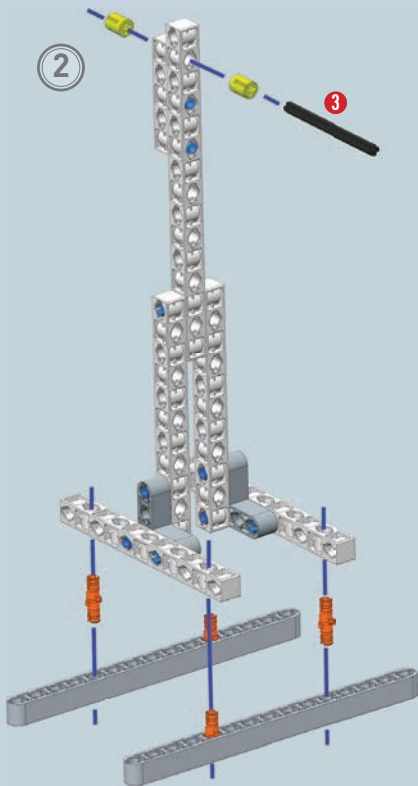
Dźwignia jest maszyną prostą skonstruowaną przez człowieka po to, by mógł wykonać pracę, redukując przyłożoną siłę. Na drążek działają dwie siły: **SIŁA** przyłożona i **OPÓR**. Tak więc używając dźwigni, mamy do czynienia z **ZYSKIEM MECHANICZNYM**, który można wyliczyć, biorąc pod uwagę również długość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



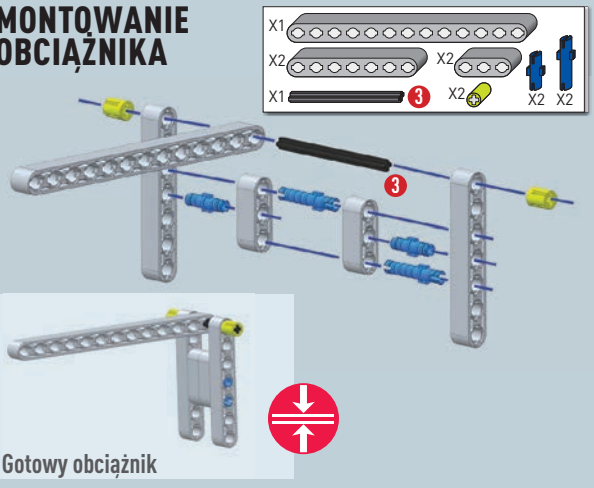
## SKONSTRUJ I WYPRÓBUJ DŹWIGNIE

### 17 Skonstruuj punkt podparcia dźwigni i obciążnik





## 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.

## 18 Skonstruuj i wypróbuj dźwignię o równowadze trwałej

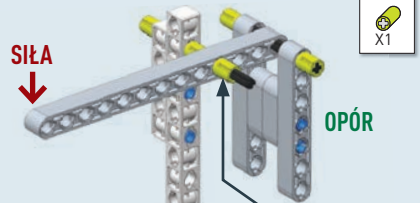
Znajdź równowagę w urządzeniu tego rodzaju: umieść obciążnik (OPÓR) z jednej strony dźwigni i naciśnij ręką (SIŁA) z drugiej strony, uważając na wywierany nacisk.

Zwróć uwagę na pozycję punktu podparcia!

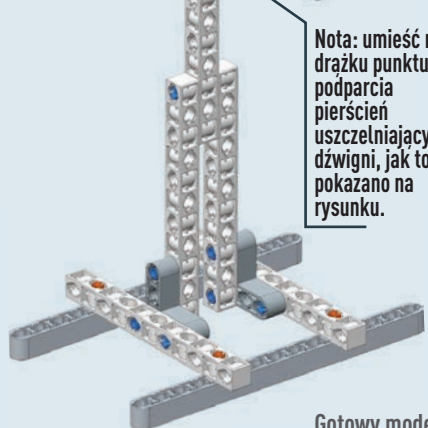
- Ramię SIŁY jest dłuższe
- SIŁA jest mniejsza niż OPÓR.

**EKSPERYMENTUJ!**

### PUNKT PODPARCIA



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



Gotowy model

## 19 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

## 20 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!

PUNKT PODPARCIA

SIŁA

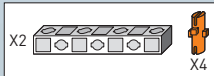
X1

OPÓR

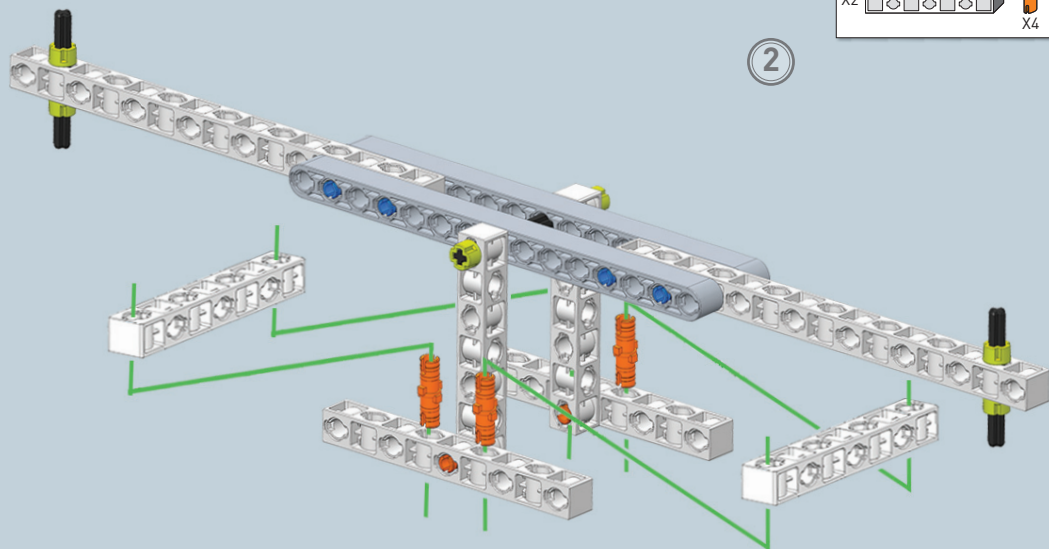
Nota: umieść na drążku punktu podparcia pierścień uszczelniający dźwigni, jak to pokazano na rysunku.

Gotowy model





2



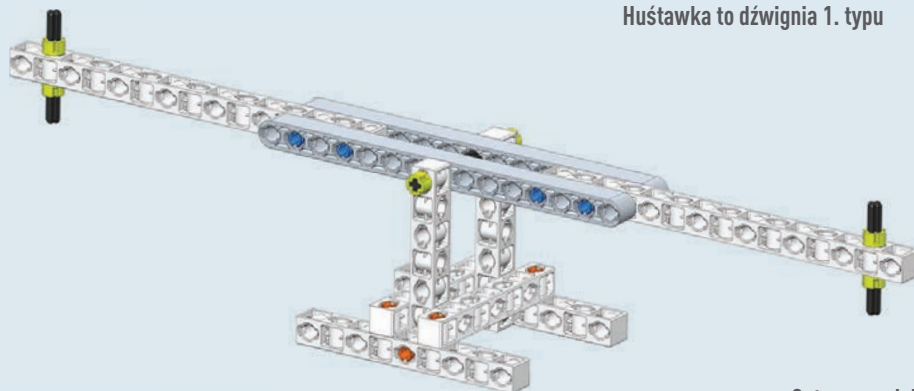
Archimedes to wielki naukowiec, który już w III wieku p.n.e. eksperymentował z dźwigniami.

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.

## EKSPERYMENTUJ!

Huśtawka to dźwignia 1. typu

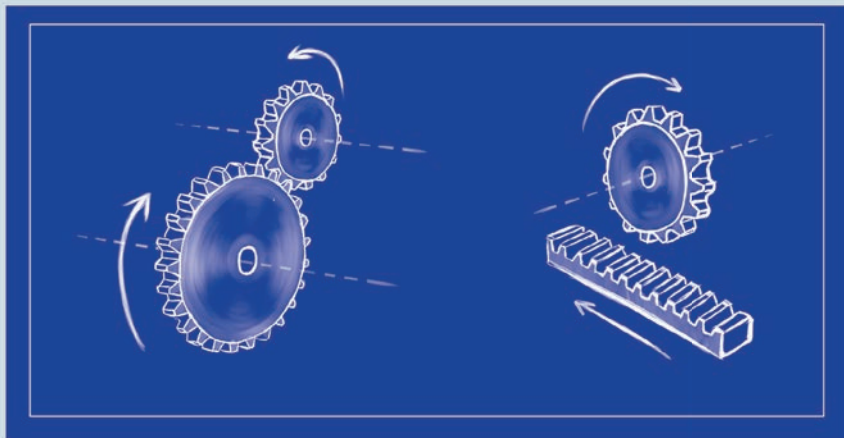


Gotowy model

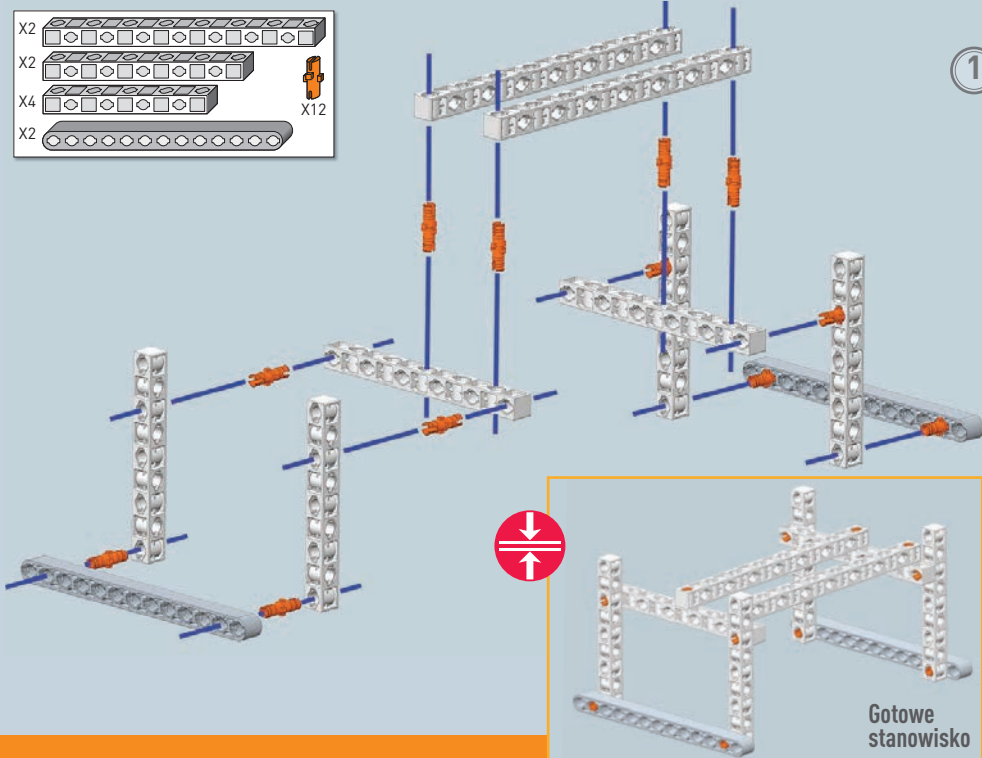
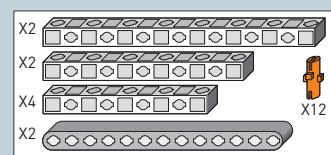


Koła zębate służą przekazywaniu ruchu poprzez osie (drążki) umieszczone w szczególny sposób; zęby nadają ruch.

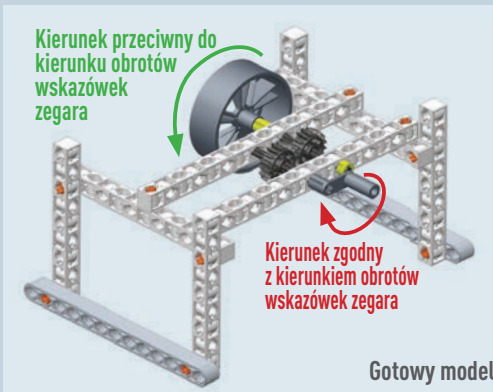
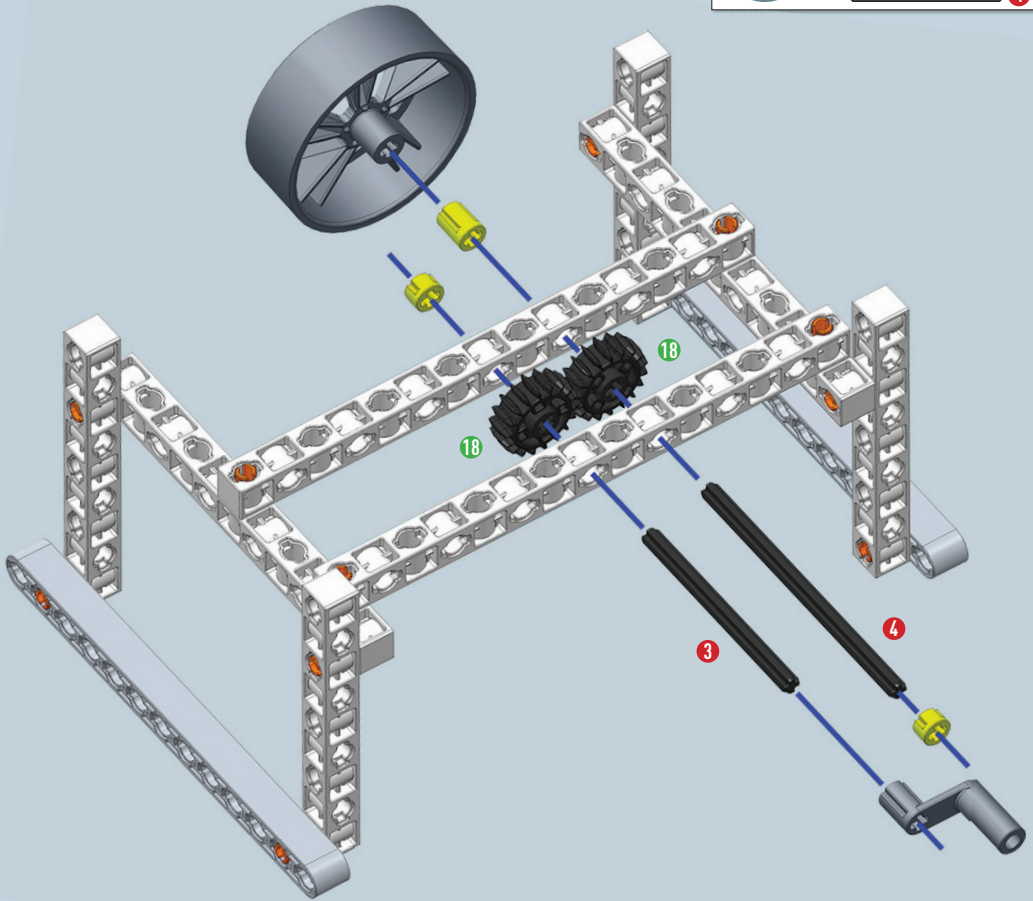
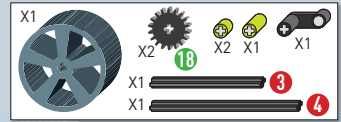
- W parze kół zębatach, jeśli jedno obraca się w jedną stronę, to drugie w przeciwną; z tych dwóch kół jedno przekazuje ruch (koło napędzające), drugie ruch odbiera (koło napędzane).
- Jeśli chce się utrzymać ten sam kierunek obrotów, należy między dwoma kołami umieścić trzecie koło zębate.
- Koła zębate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



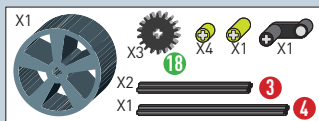
## 23 Skonstruuj stanowisko do prób odwróconej rotacji



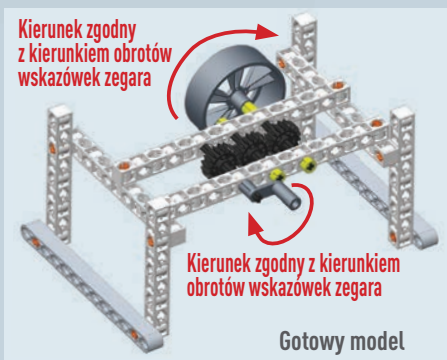
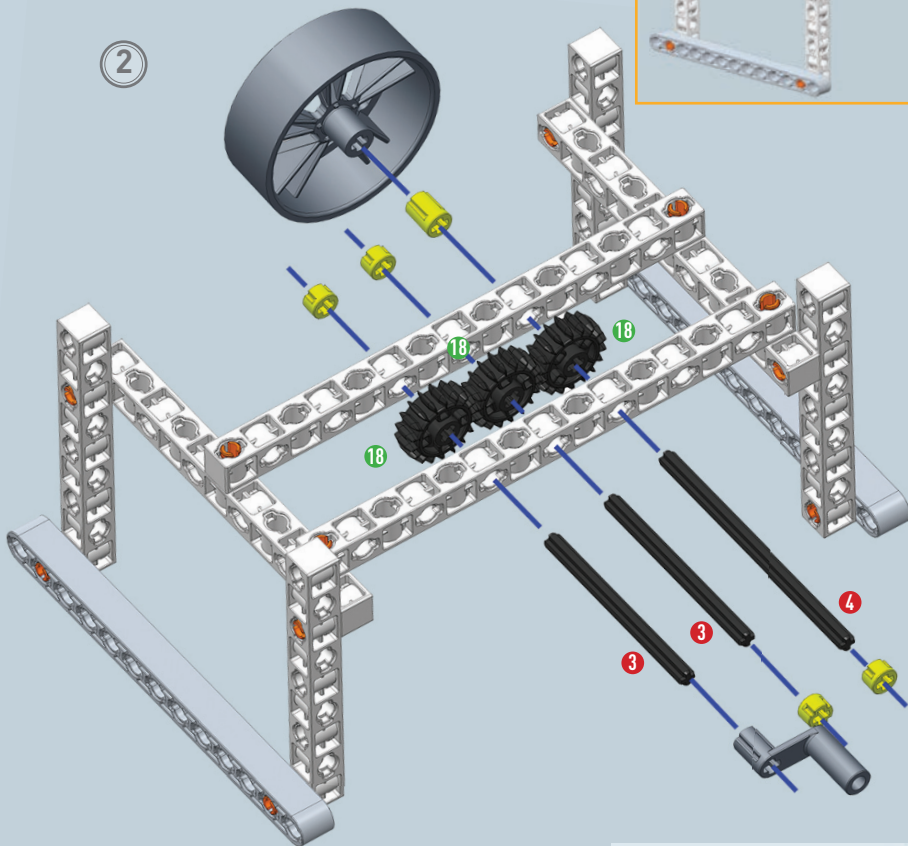
2



## 24 Skonstruuj model do eksperymentu z rotacją bezpośrednią

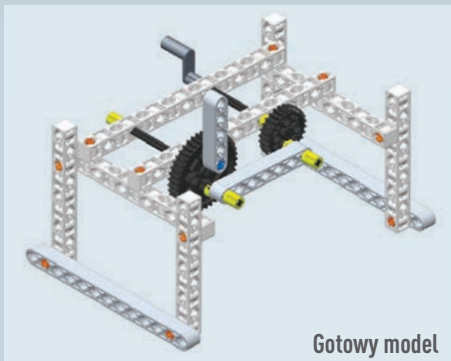
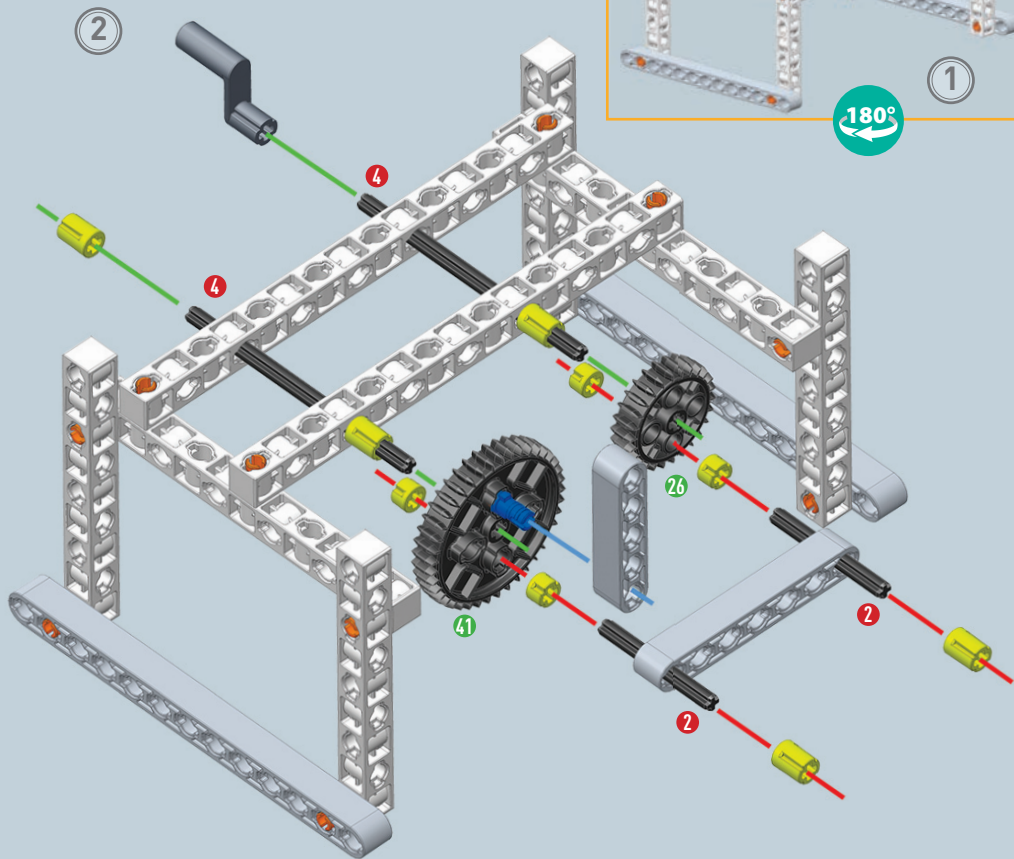
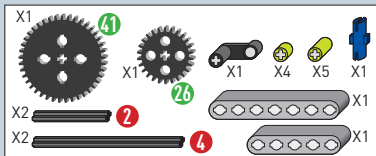


2



Gotowy model

# 25 Skonstruuj model do eksperymentu z ruchem przemiennym



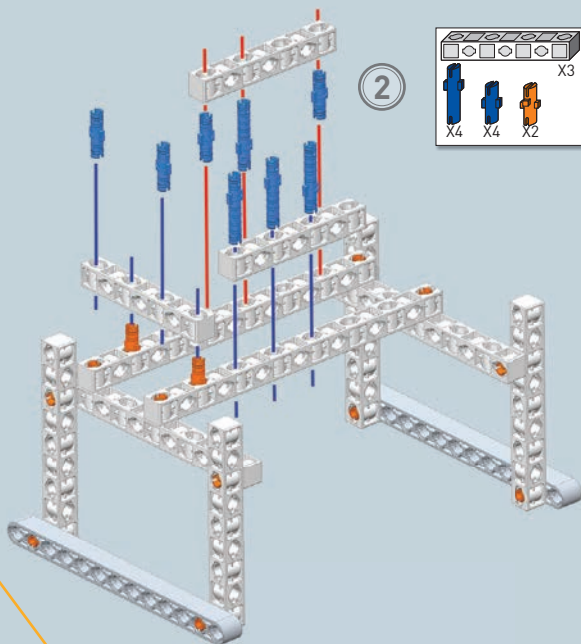
Gotowy model



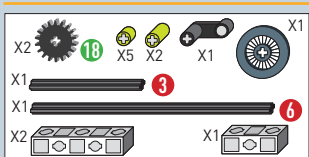
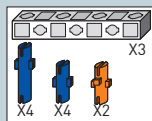


## 26 Skonstruuj model do eksperymentu z rotacją pod kątem prostym

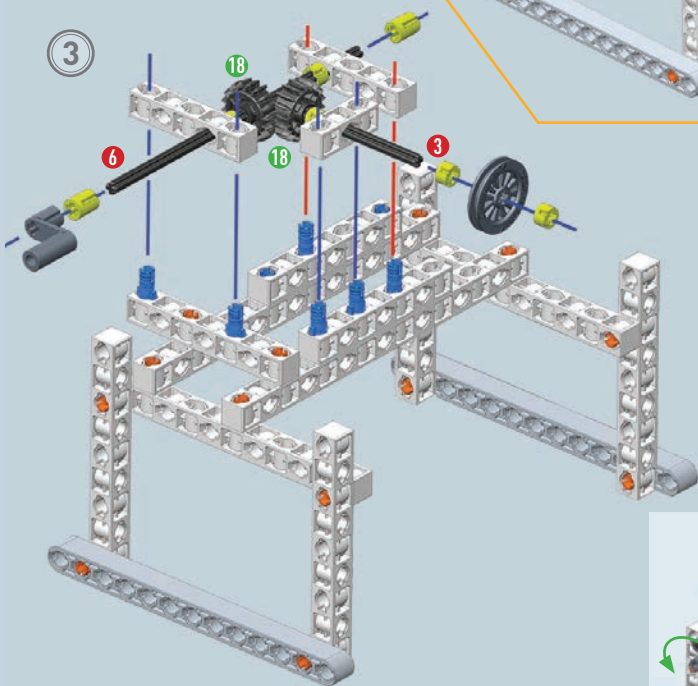
Stanowisko zbudowane w zadaniu nr 23



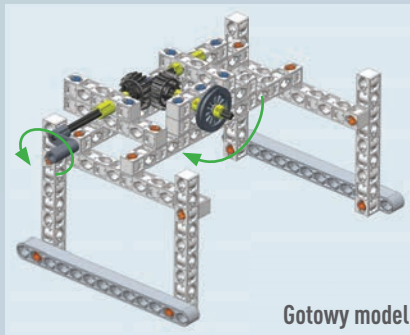
2



3

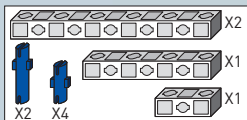


Dwa koła zębate na dwóch prawie stykających się dźwiągach powinny ząbować się pod kątem prostym.

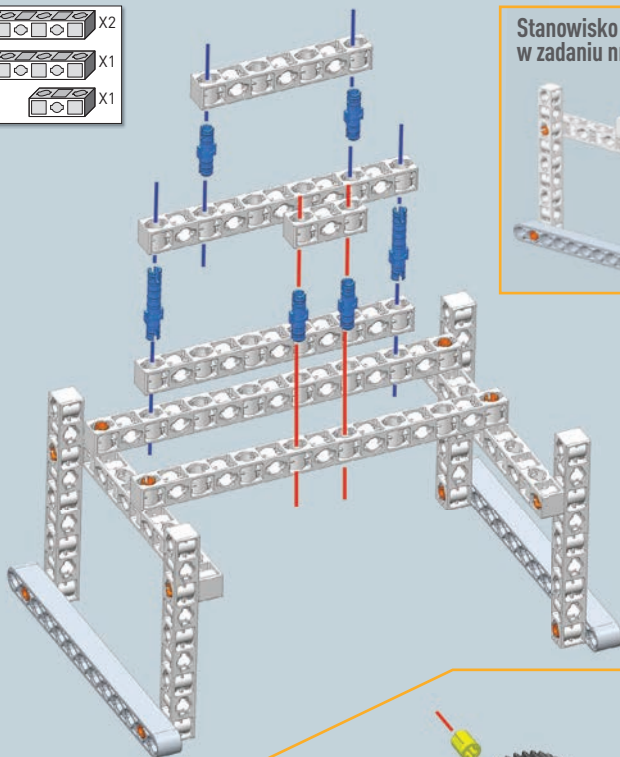


Gotowy model

# 27 Skonstruuj napęd pionowy

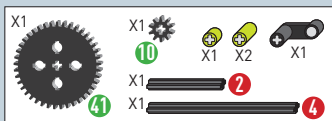


2

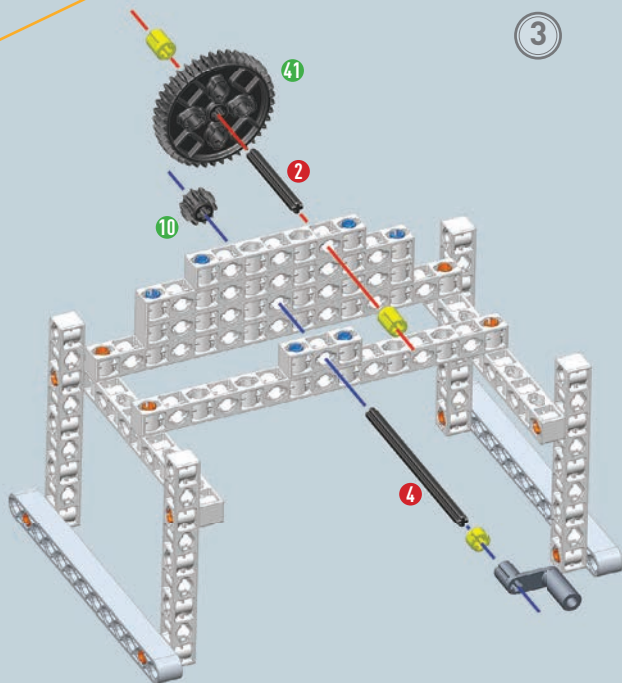


Stanowisko zbudowane w zadaniu nr 23

1



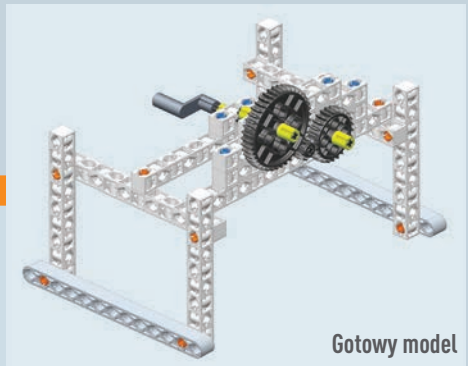
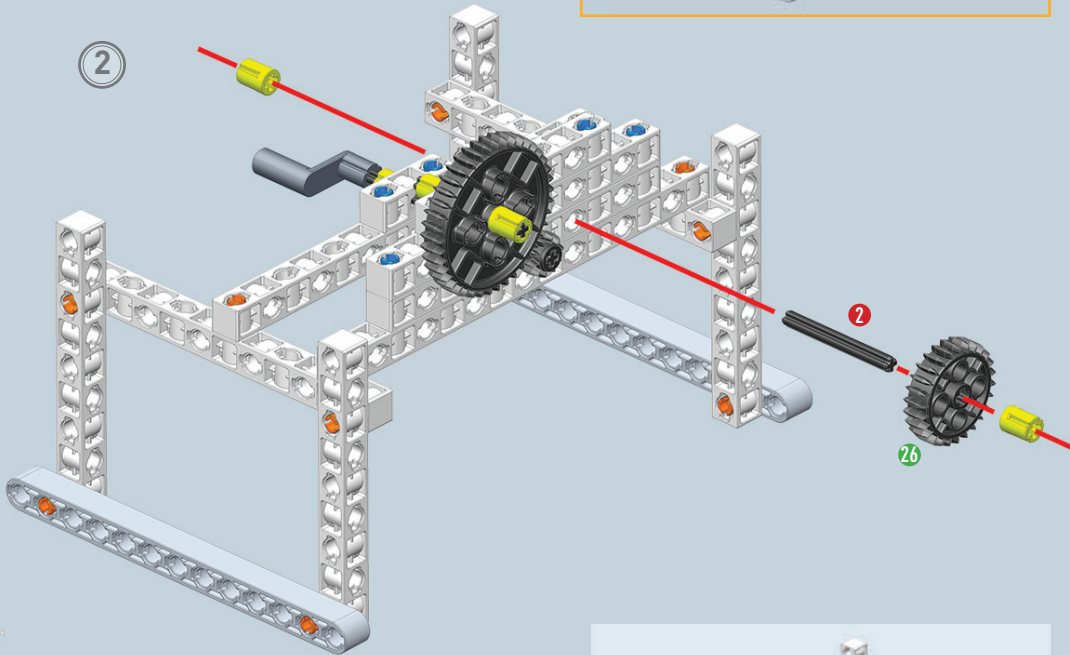
3



Gotowy model







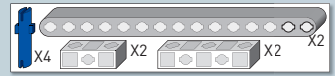
**PRZEŁOŻENIE PRZEKŁADNI**

Przypatrz się 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 wyciszając ułamek między liczbą zębów obu kół zębatych.

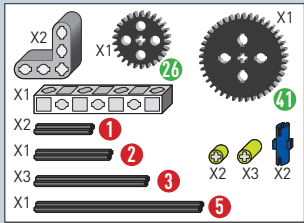
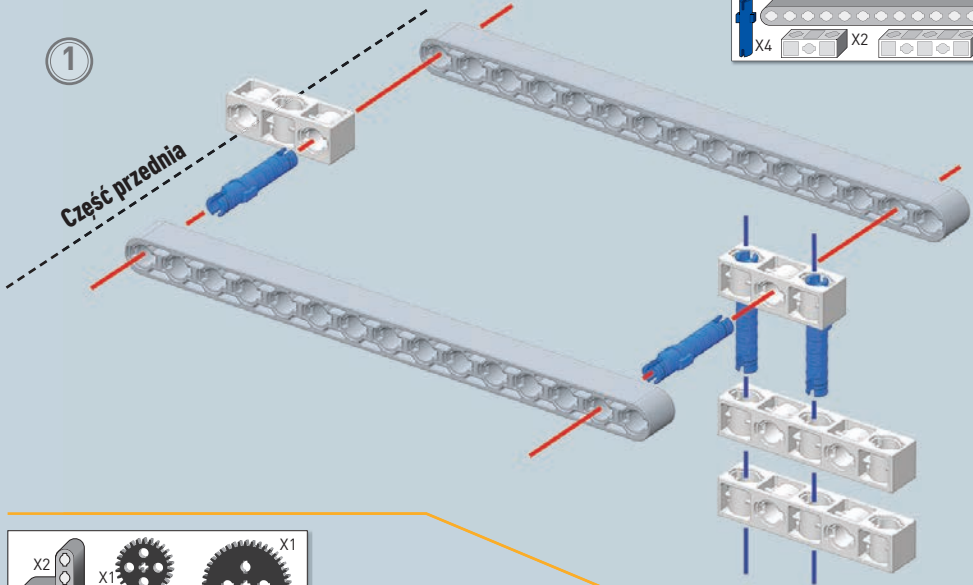
Przykład jak wyciszyć przełożenie przekładni:

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

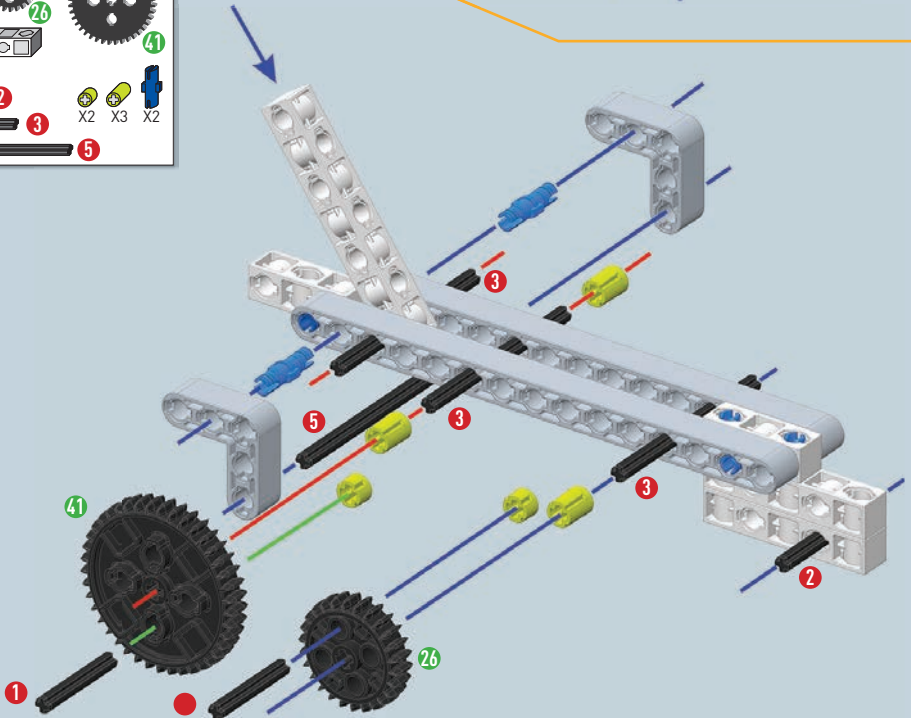


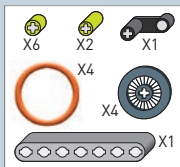


1

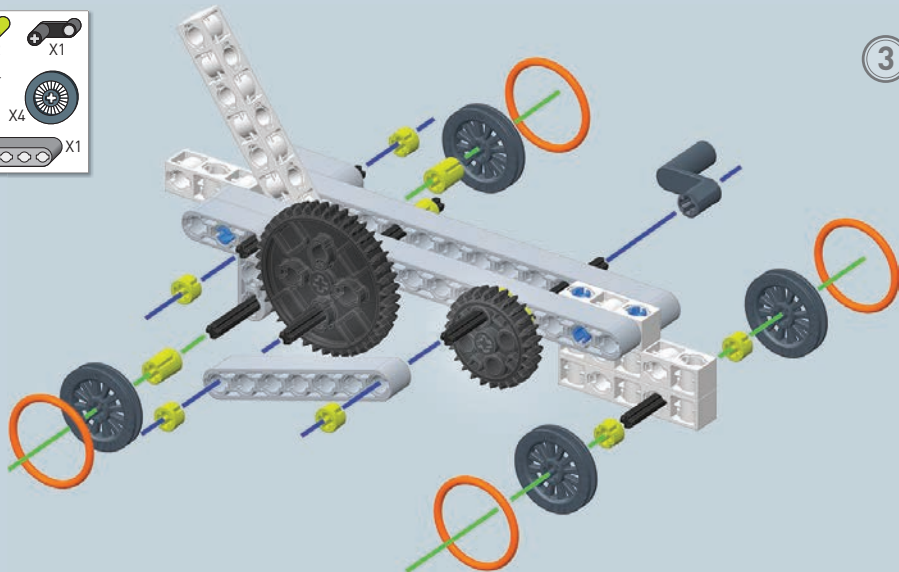


2

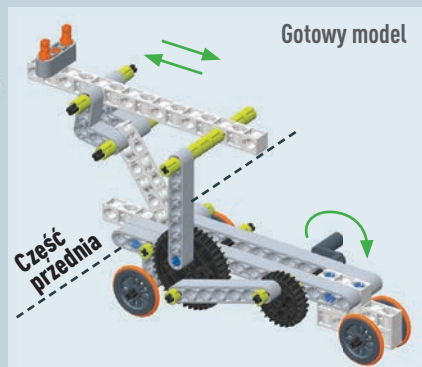
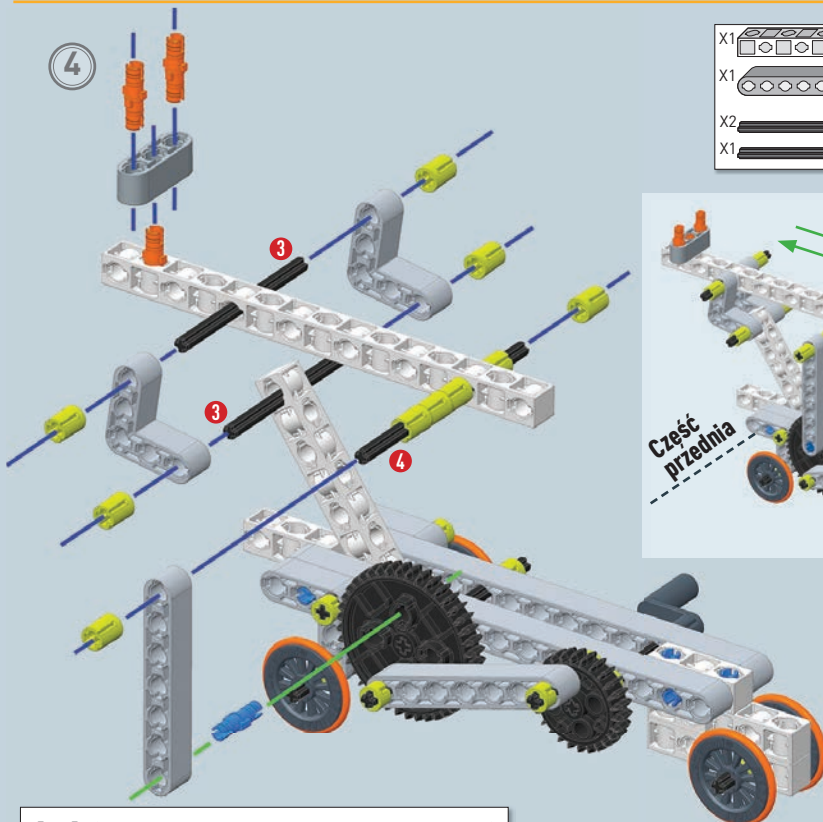
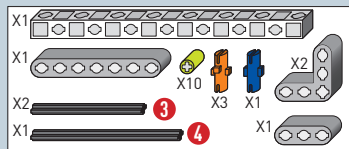




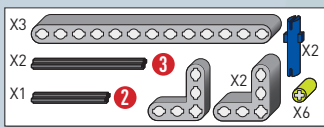
3



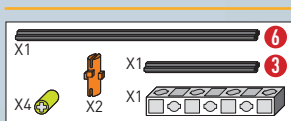
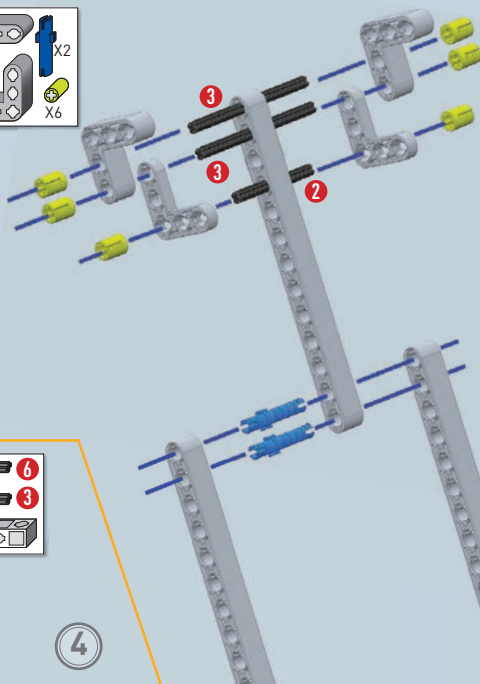
4







3



4



Gotowy model

