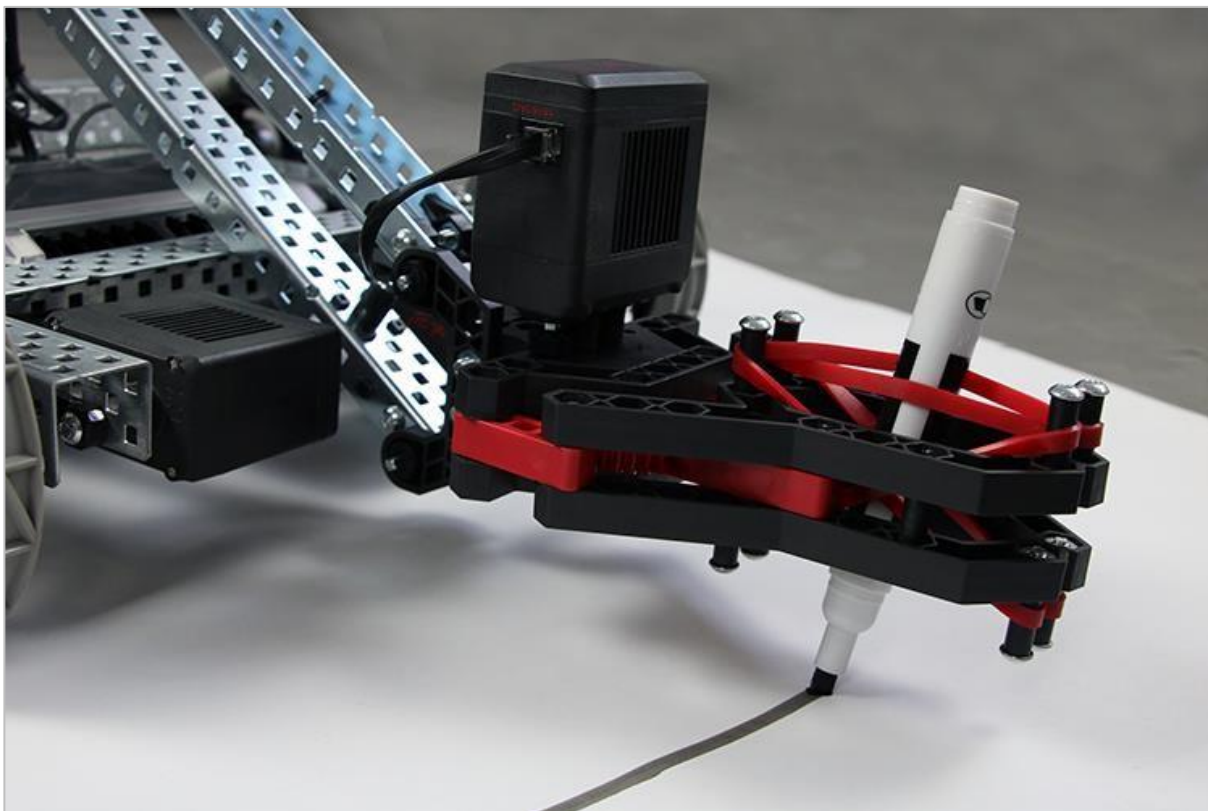




**To rysunek!**

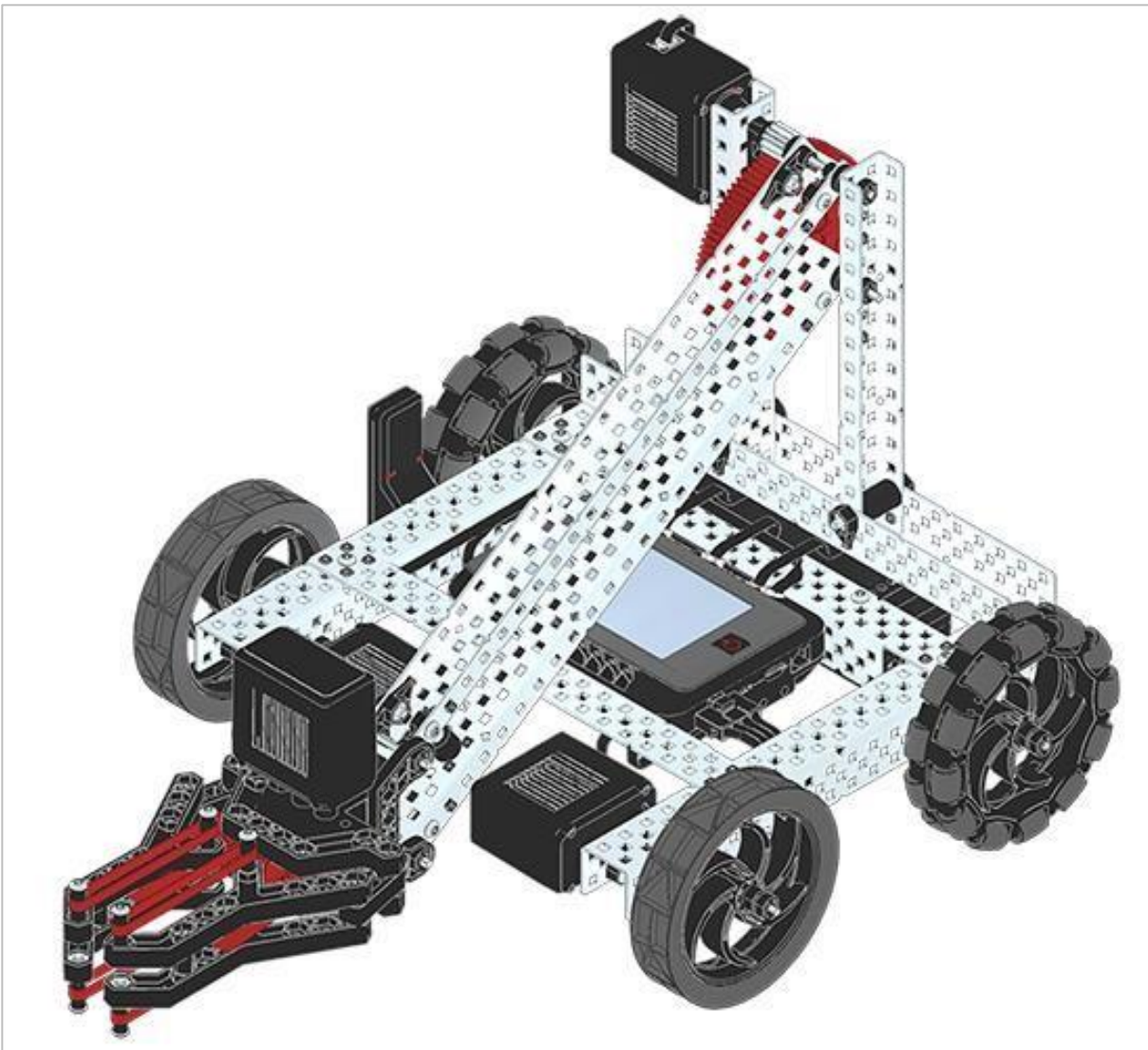


Sprawdź swoje umiejętności rysowania  
robotów w grze *It's a Draw!*



**Odkryj nowe praktyczne  
kompilacje i możliwości  
programowania, aby  
zrozumieć temat.**

## Kompletny VEX V5 Clawbot



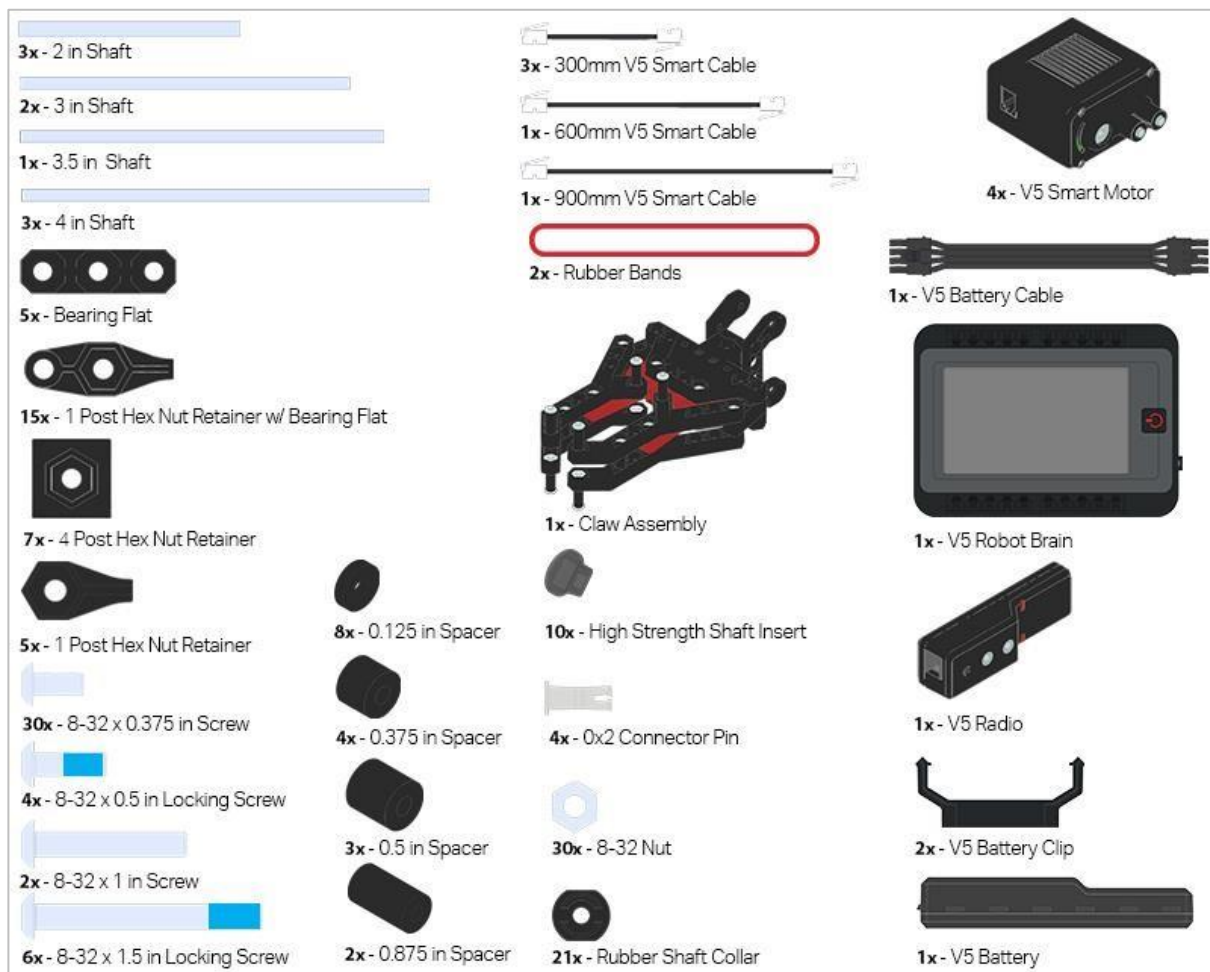
## VEX V5 Clawbot

VEX V5 Clawbot to rozszerzenie VEX V5 Speedbot, które można zaprogramować do poruszania się i interakcji z obiektami.

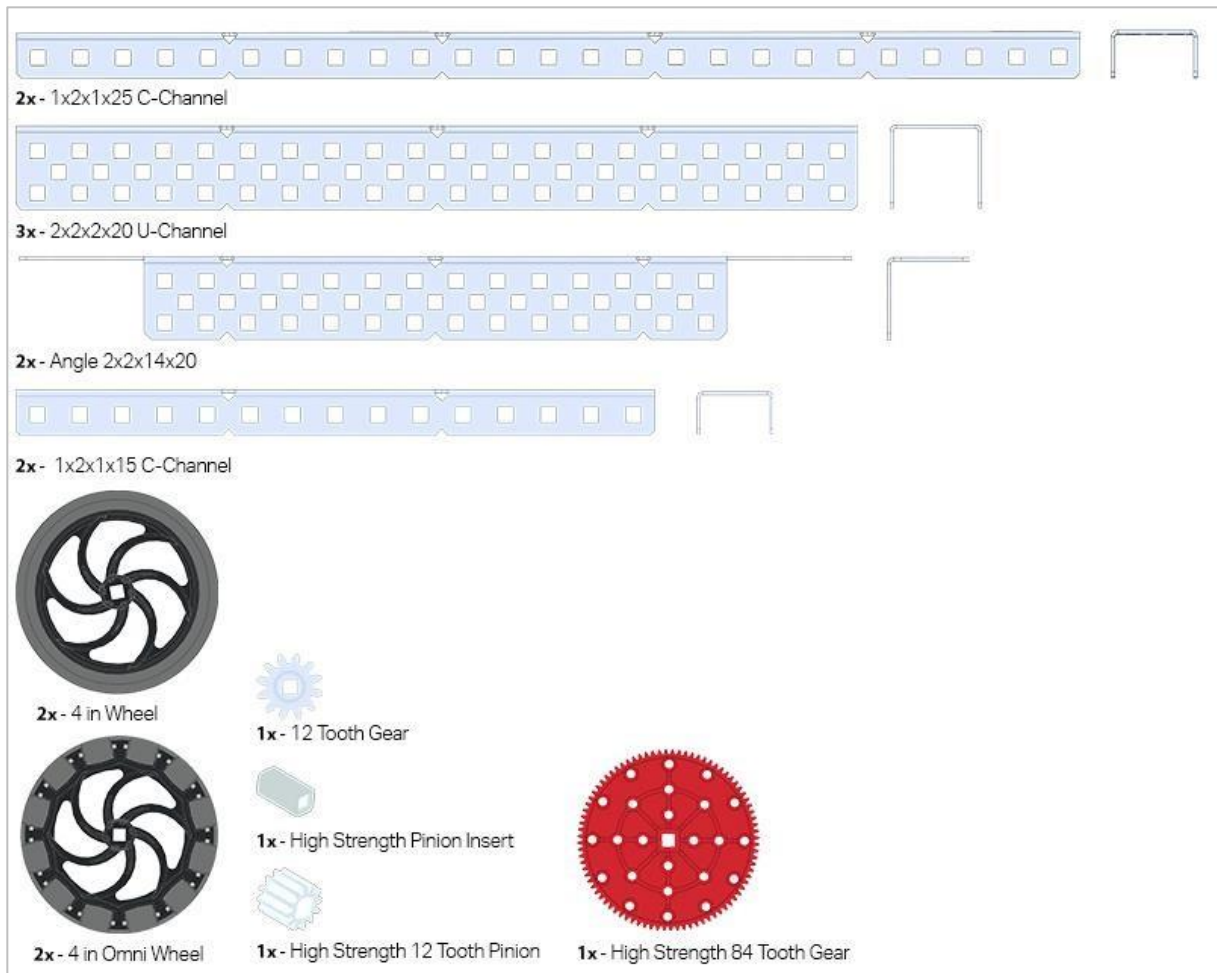
# Wymagane elementy: część 1

Może być zbudowany z:

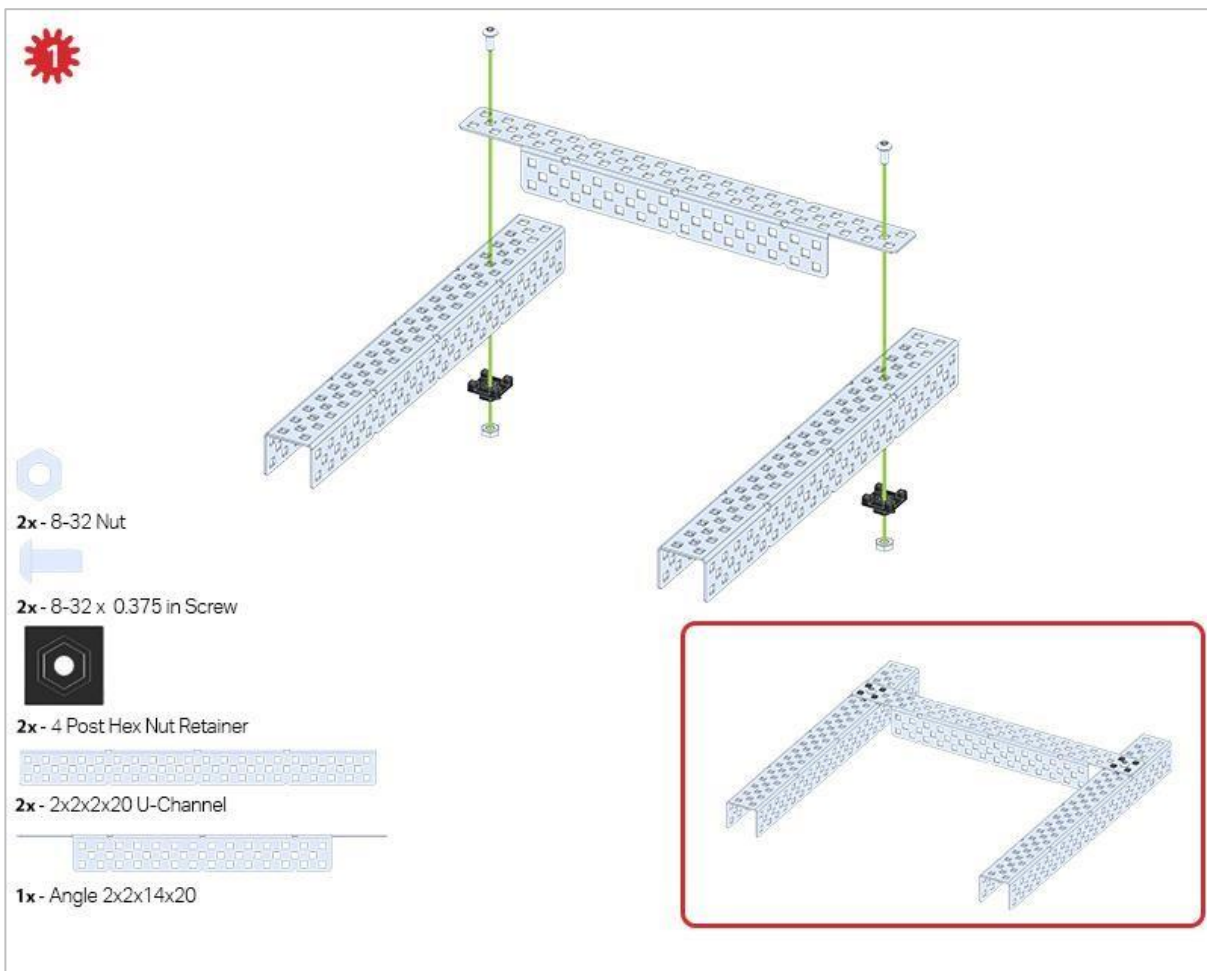
VEX V5 Classroom Starter Kit



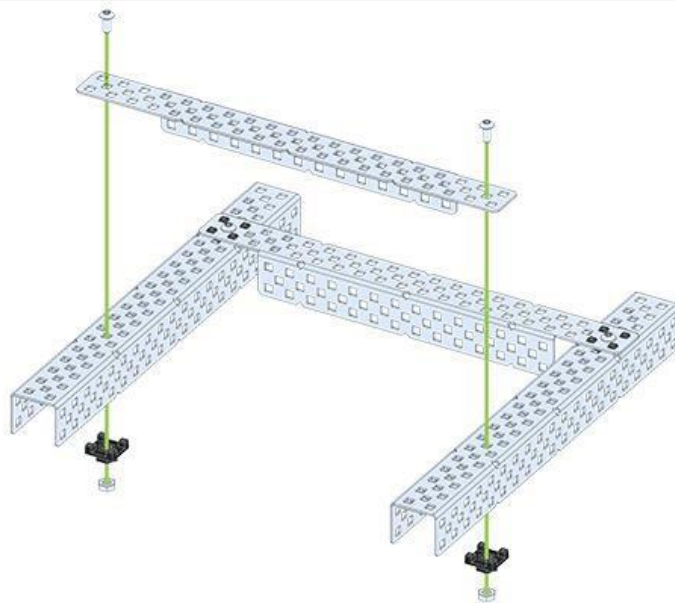
# Wymagane elementy: część 2



# Instrukcja budowania



2



2x - 8-32 Nut



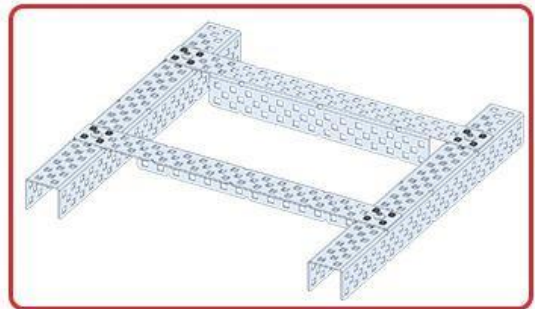
2x - 8-32 x 0.375 in Screw



2x - 4 Post Hex Nut Retainer

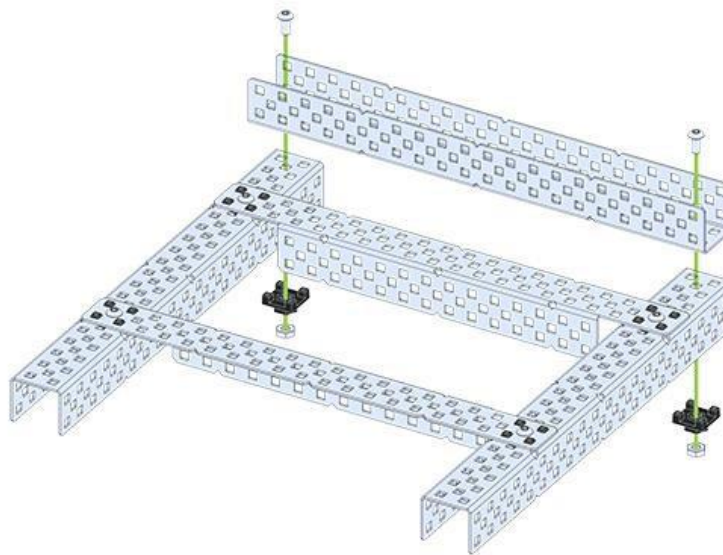


1x - Angle 2x2x14x20





3



2x - 8-32 Nut



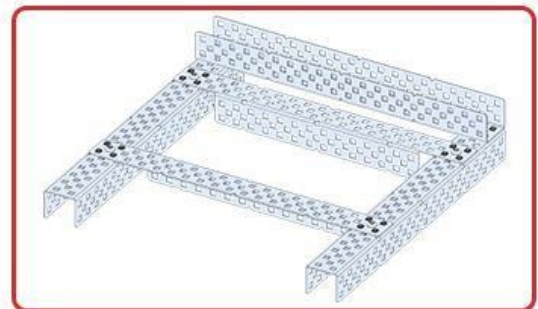
2x - 8-32 x 0.375 in Screw



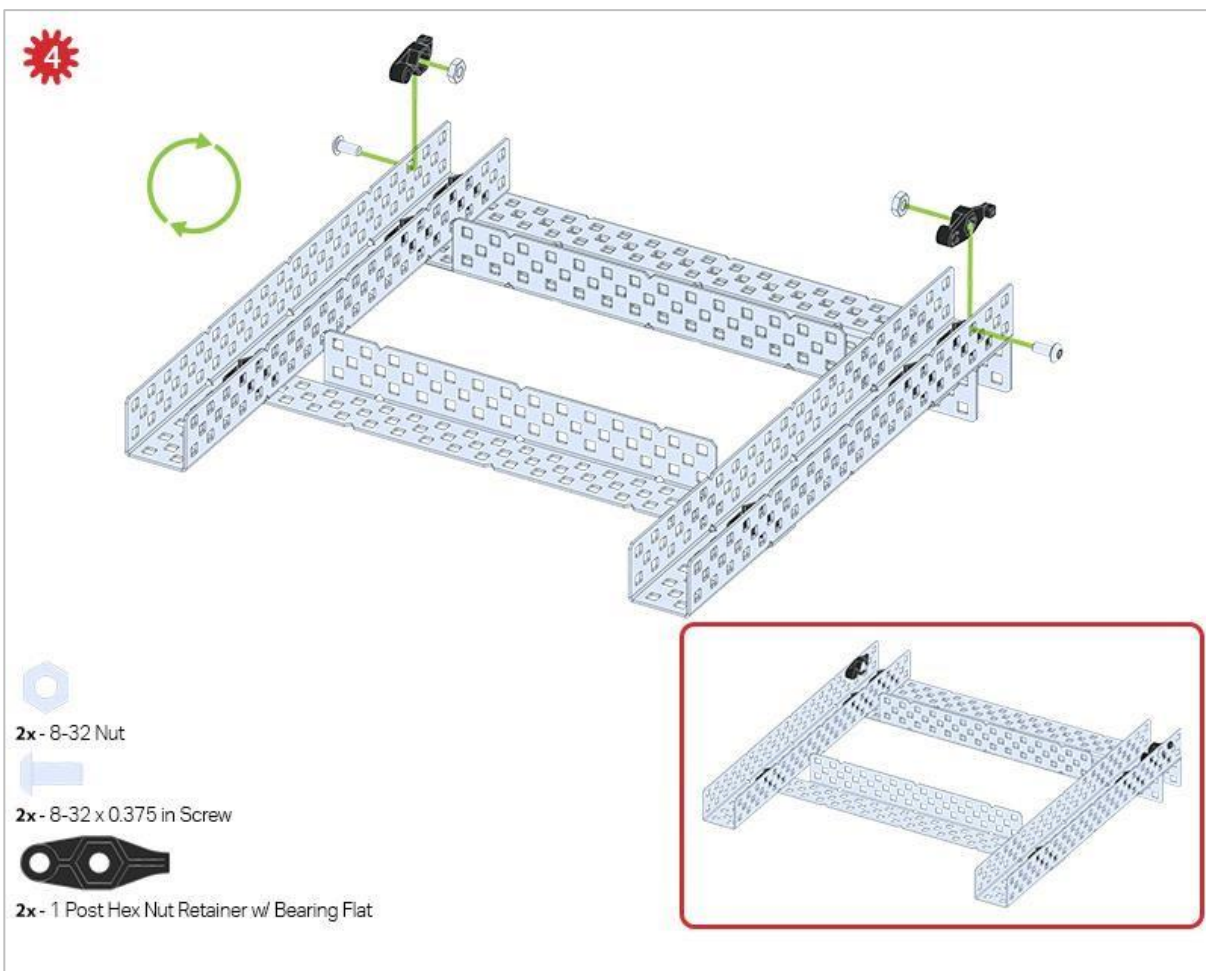
2x - 4 Post Hex Nut Retainer



1x - 2x2x20 U-Channel







5



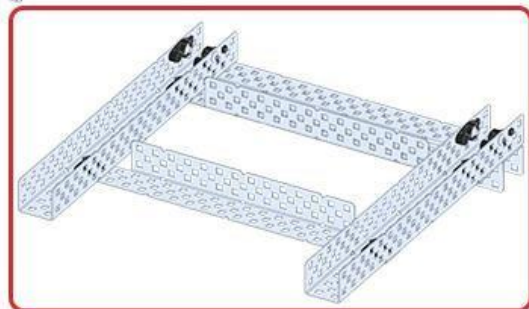
2x - 8-32 Nut



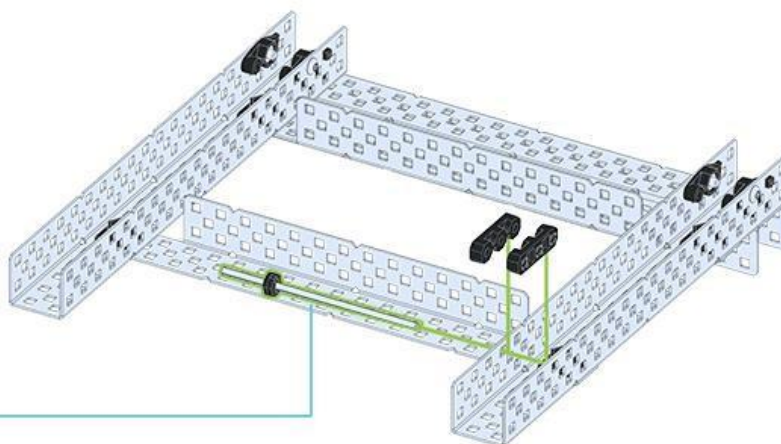
2x - 8-32 x 0.375 in Screw



2x - 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



6



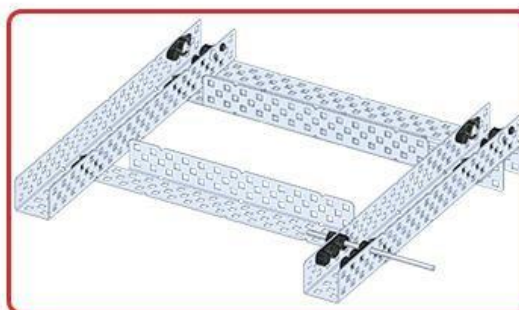
2x - Rubber Shaft Collar



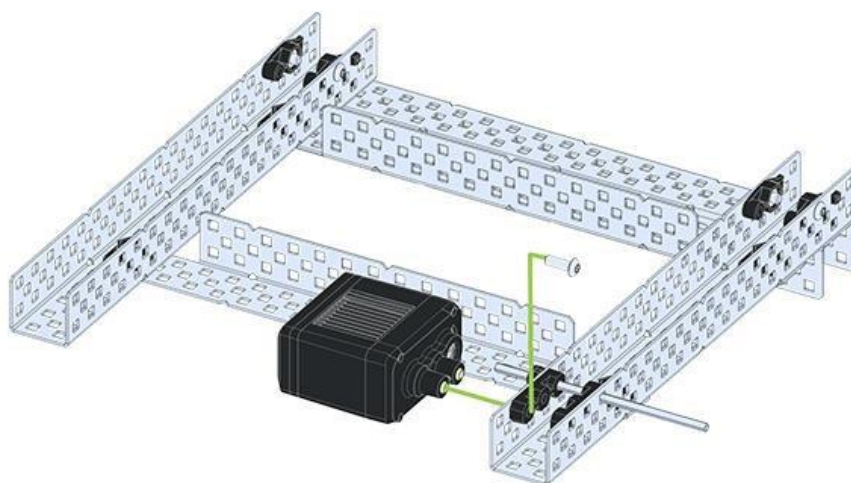
2x - Bearing Flat



2x - 4 in Shaft



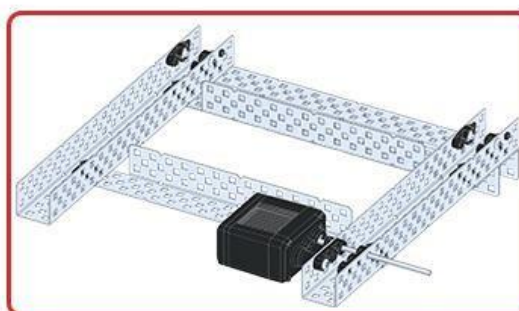
*Obecnie używany jest tylko jeden z dwóch podzespołów wykonanych w tym kroku. Drugi zostanie użyty później w kroku 9.*



1x - 8-32 x 0.5 in Screw

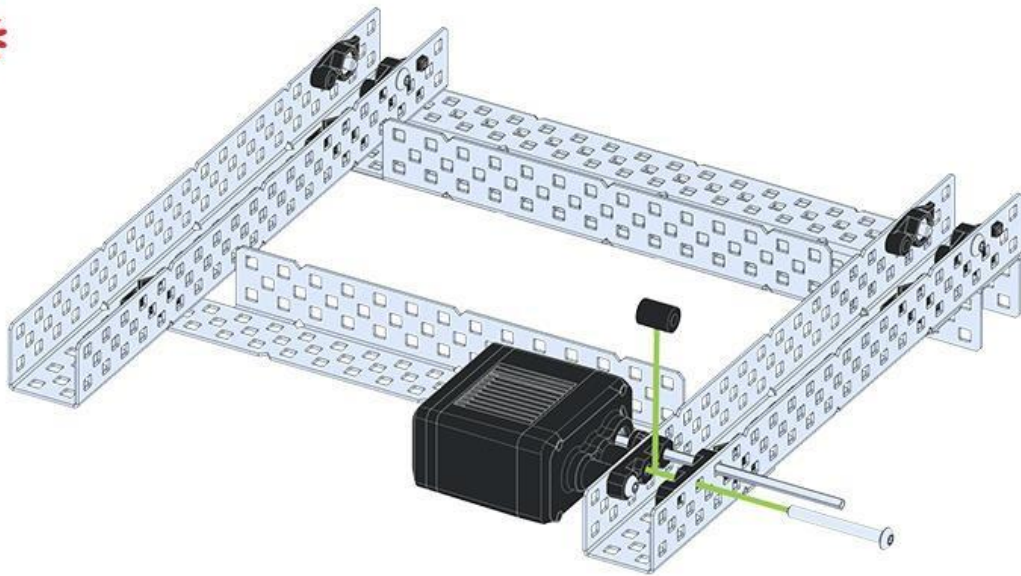


1x - V5 Smart Motor



*Upewnij się, że inteligentne silniki są zorientowane we właściwym kierunku (otwory na śruby skierowane na zewnątrz konstrukcji, a otwór wału do wewnątrz).*

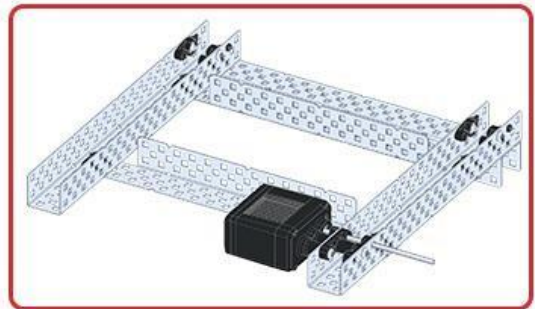
8



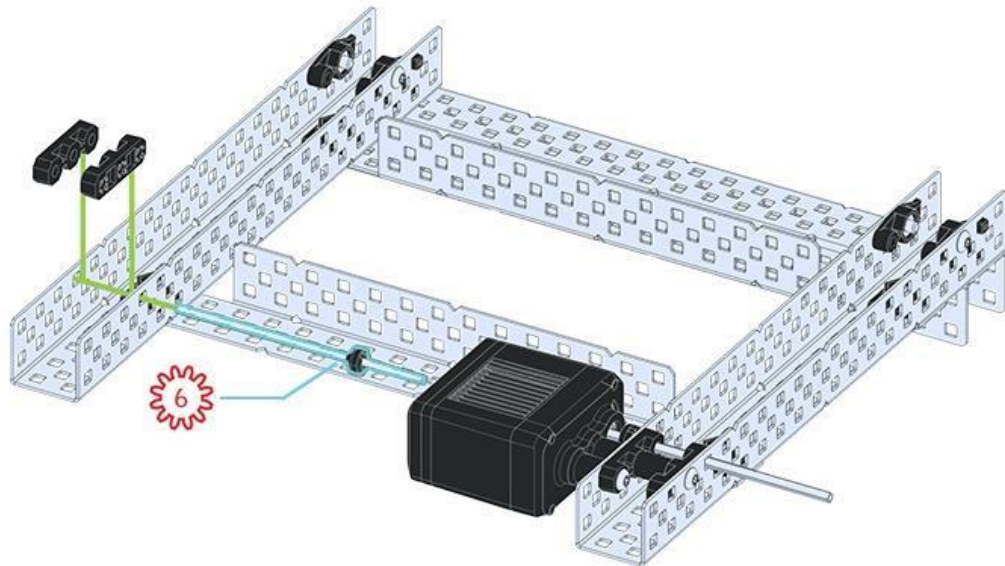
1x - 0.5 in Spacer



1x - 8-32 x 1.5 in Screw



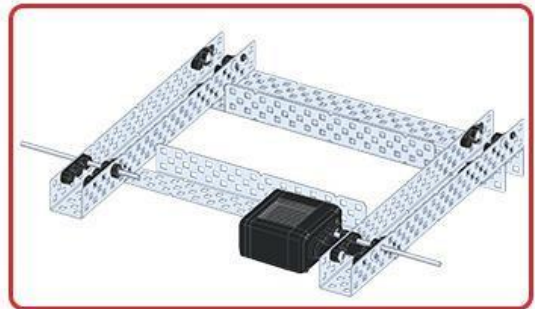
9



2x - Bearing Flat

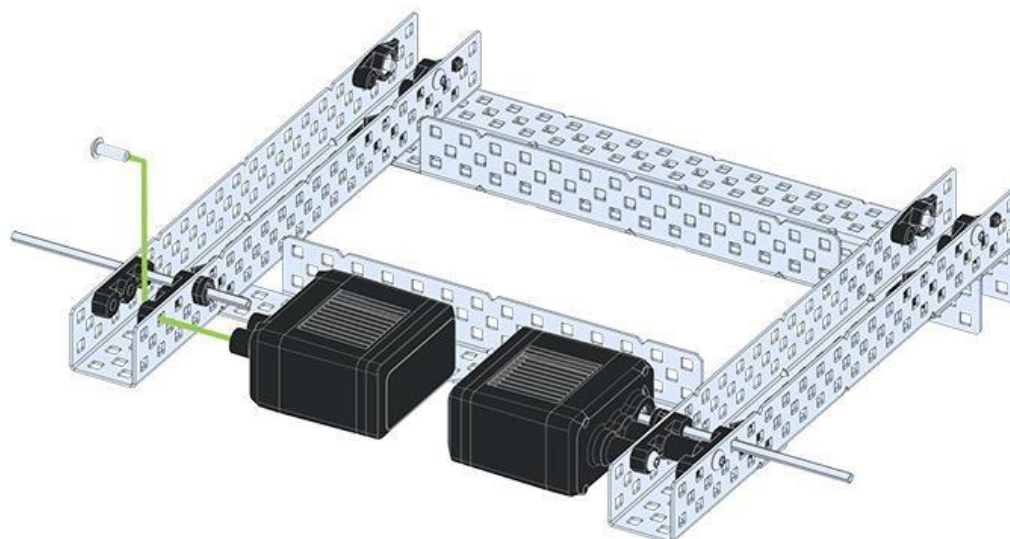


1x - Step 6 Sub-Assembly





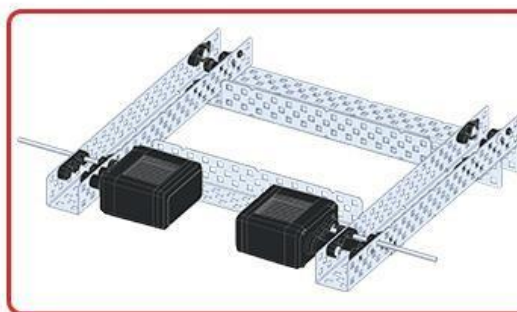
10



1x - 8-32 x 0.5 in Screw

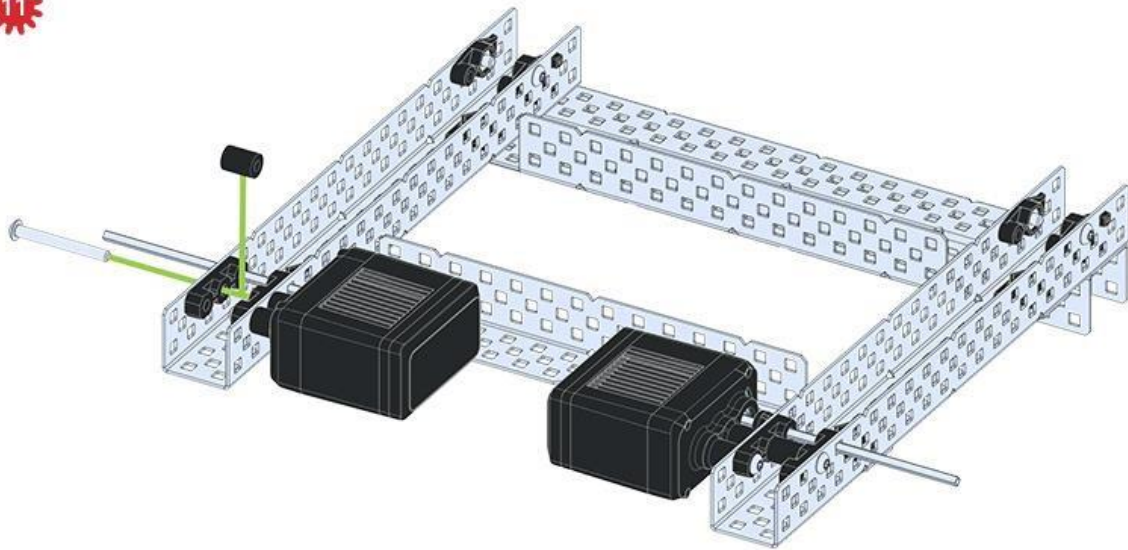


1x - V5 Smart Motor



*Upewnij się, że inteligentne silniki są ustawione we właściwym kierunku (otwory na śruby skierowane na zewnątrz konstrukcji, a otwór wału do wewnątrz).*

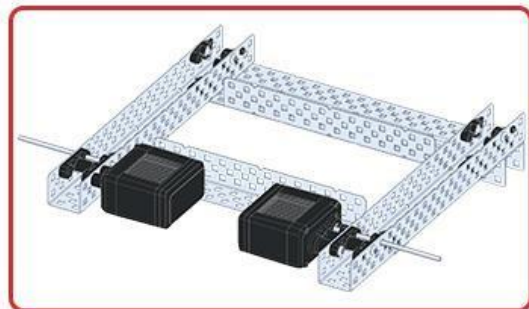


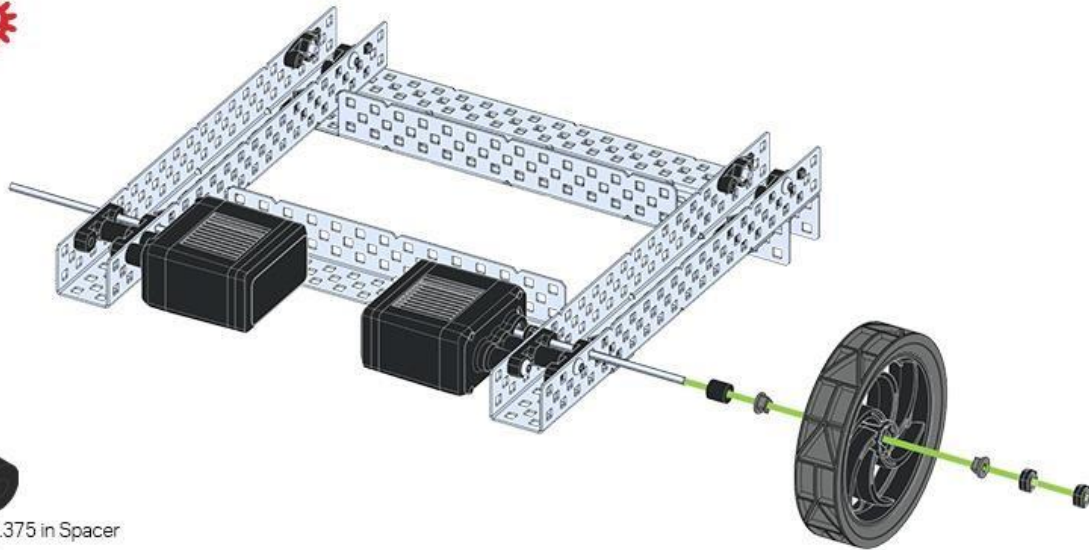


1x - 0.5 in Spacer



1x - 8-32 x 1.5 in Screw





1x - 0.375 in Spacer



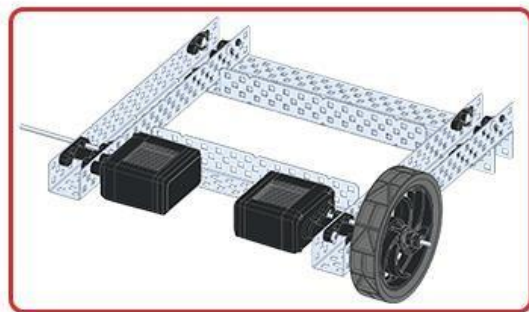
2x - Rubber Shaft Collar



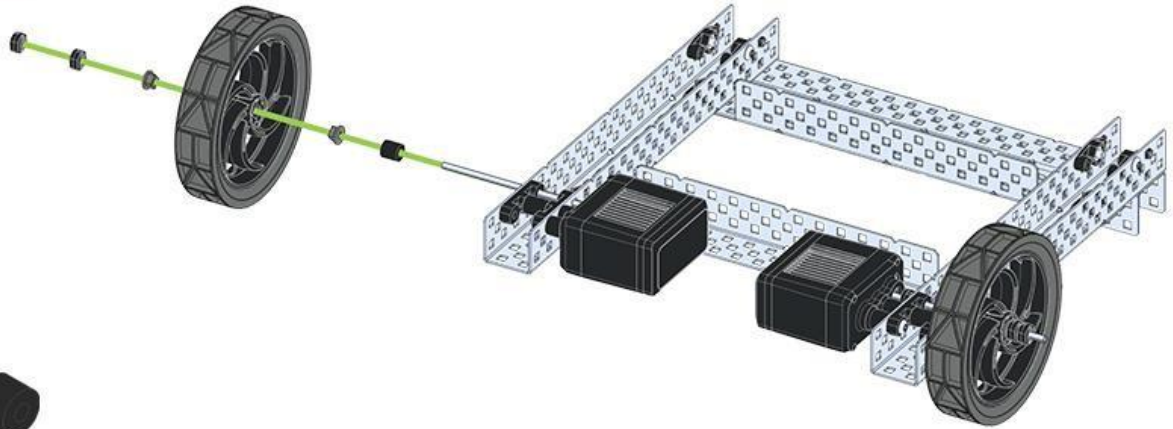
1x - 4 in Wheel



2x - High Strength Shaft Insert



13



1x - 0.375 in Spacer



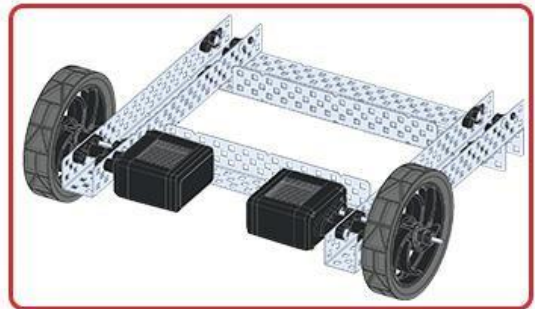
2x - Rubber Shaft Collar



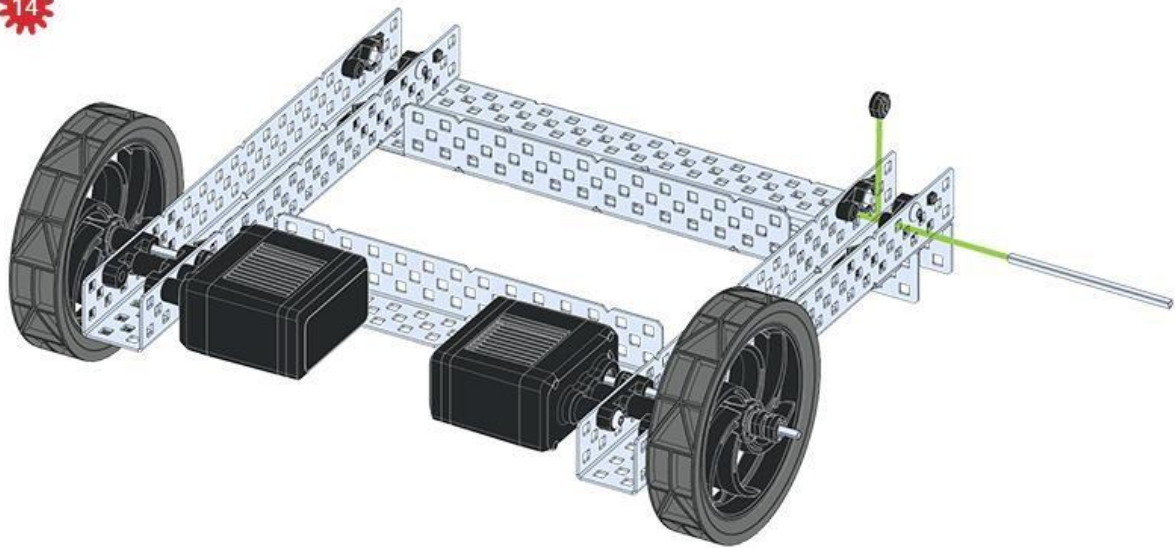
1x - 4 in Wheel



2x - High Strength Shaft Insert

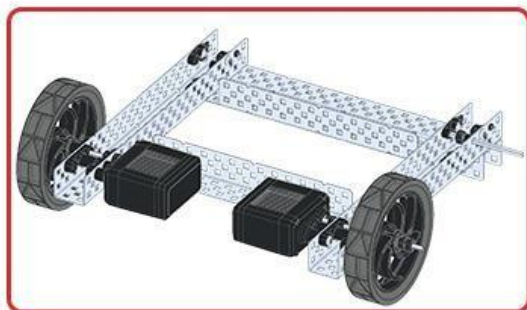


14

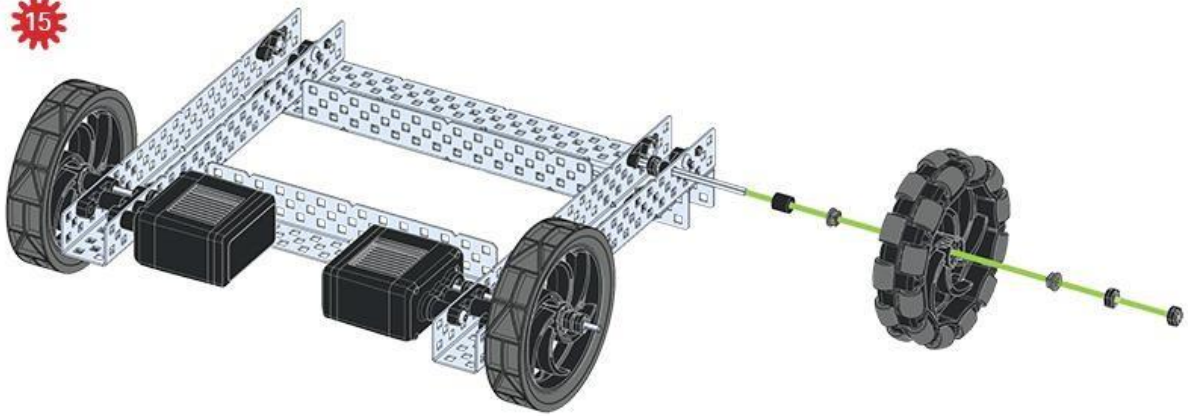


1x - Rubber Shaft Collar

1x - 3 in Shaft



15



1x - 0.375 in Spacer



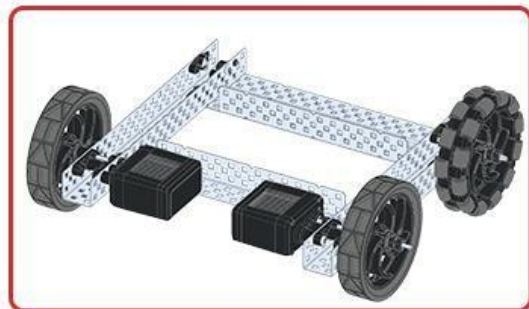
2x - Rubber Shaft Collar



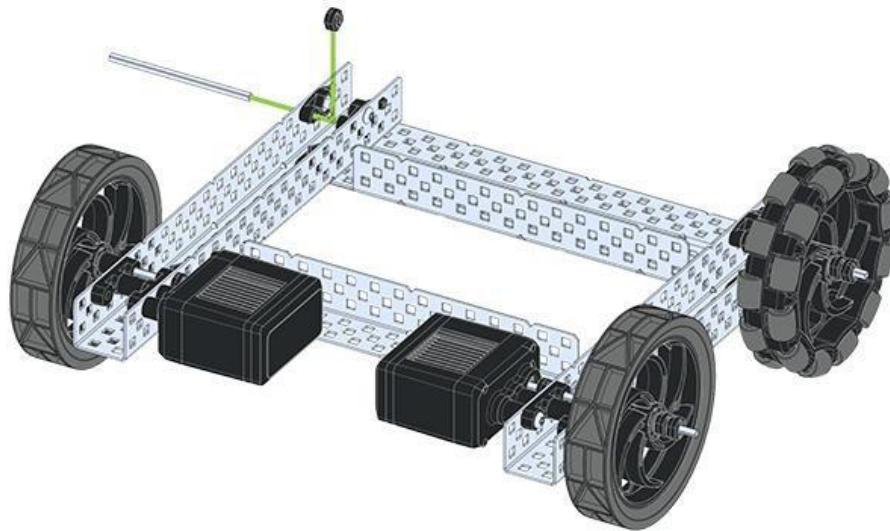
1x - 4 in Omni Wheel



2x - High Strength Shaft Insert

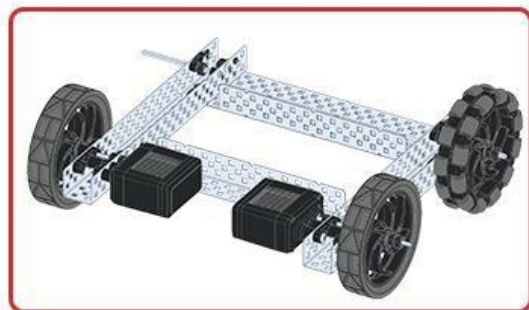


16

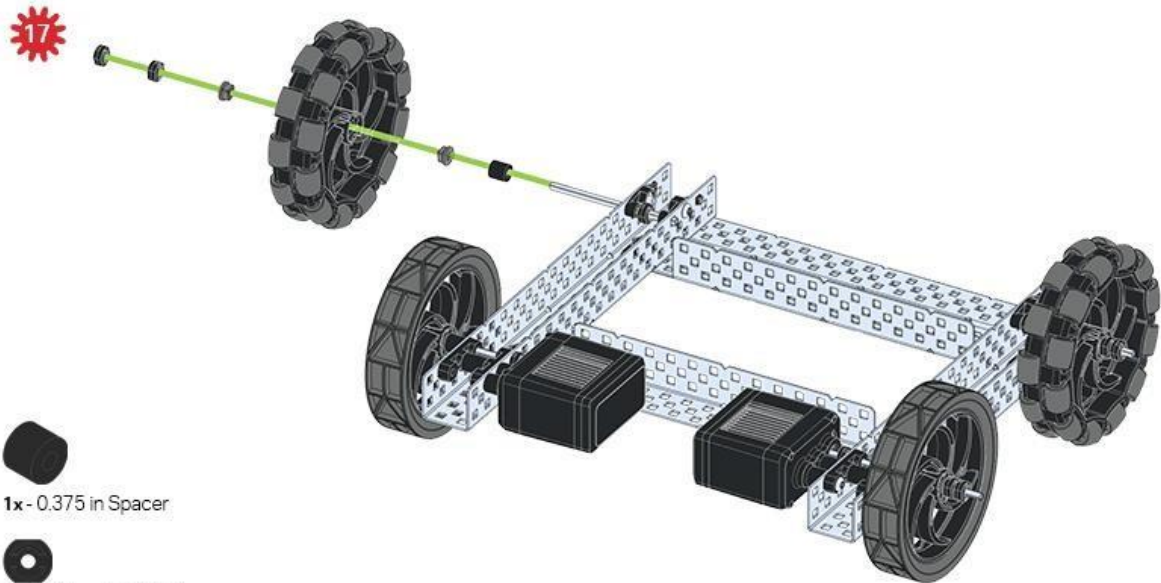


1x - Rubber Shaft Collar

1x - 3 in Shaft







1x - 0.375 in Spacer



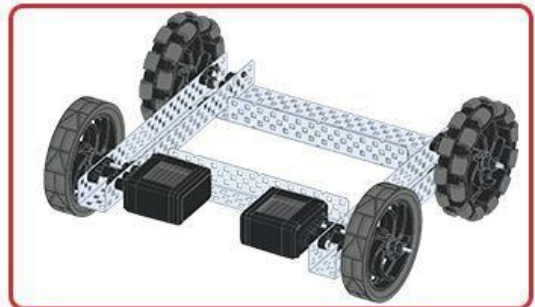
2x - Rubber Shaft Collar

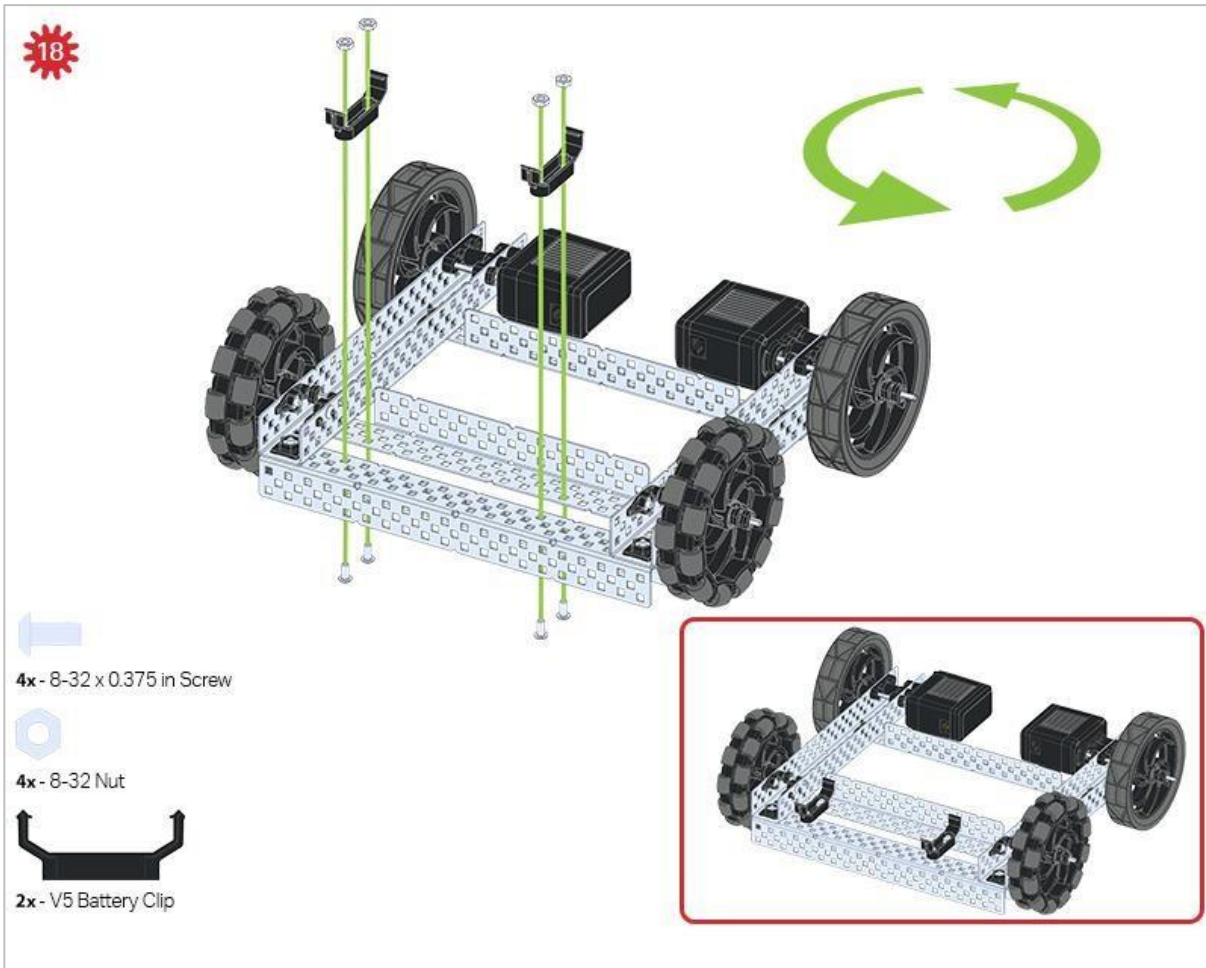


1x - 4 in Omni Wheel



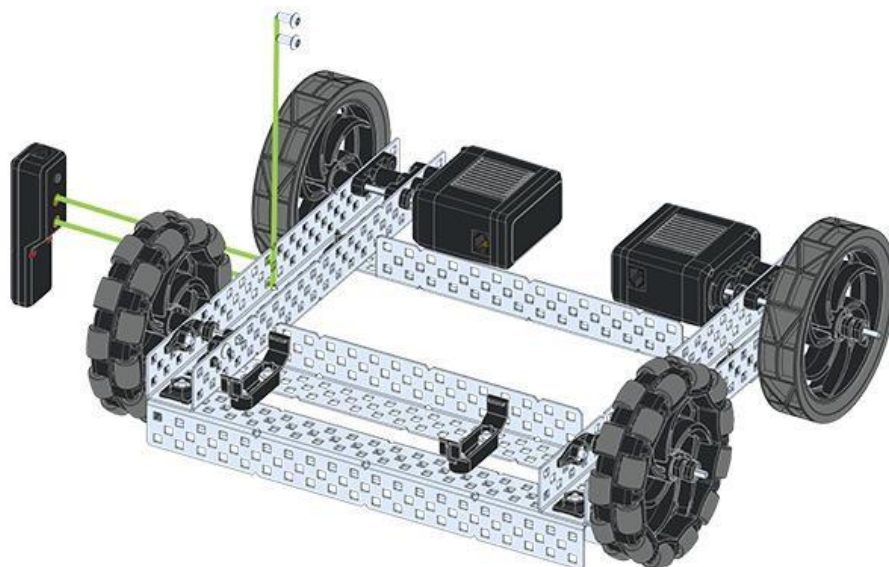
2x - High Strength Shaft Insert





*Zielona ikona wskazuje, że konstrukcję należy obrócić (o 180 stopni).*

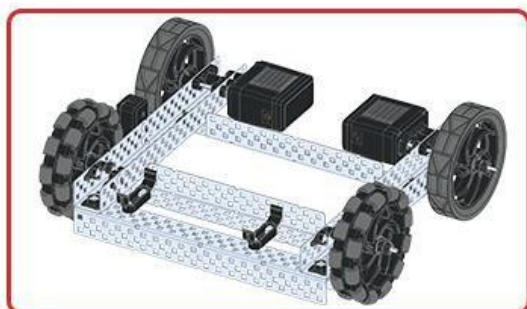
19



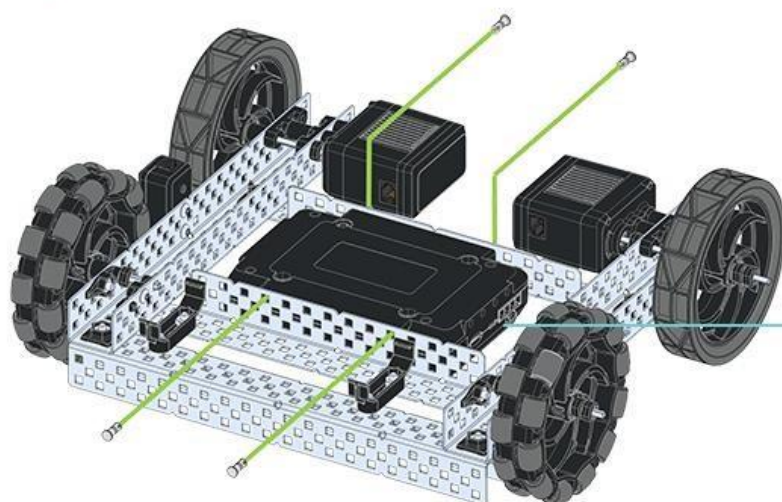
1x - V5 Radio



2x - 8-32 x 0.375 in Screw



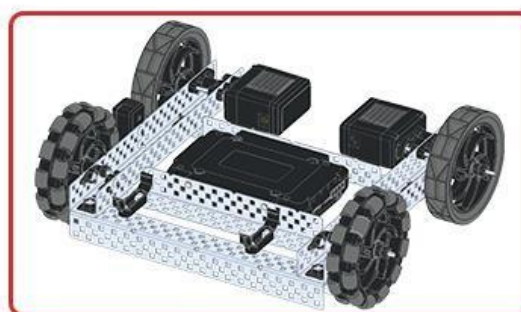
20



4x - 0x2 Connector Pin

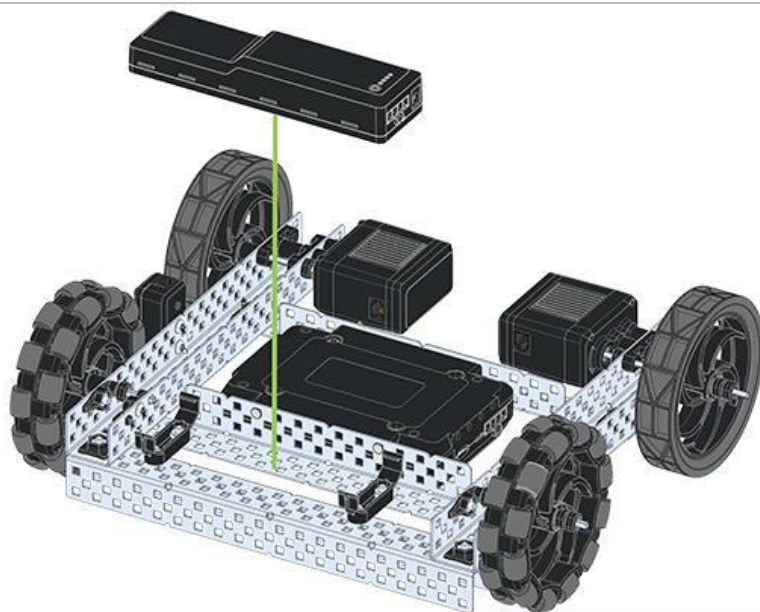


1x - V5 Robot Brain

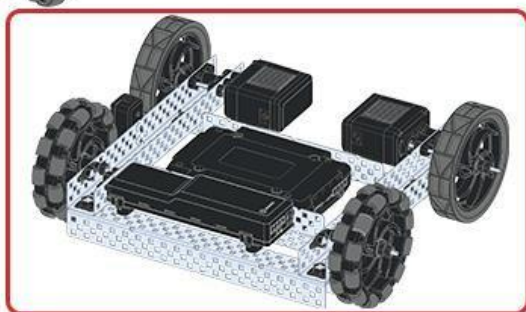


Niebieskie objaśnienie pokazuje, jaka powinna być orientacja Mózgu robota, gdyby konstrukcja została odwrócona prawą stroną do góry. Upewnij się, że 3-przewodowe porty w Mózgu robota są skierowane w stronę Radia V5!

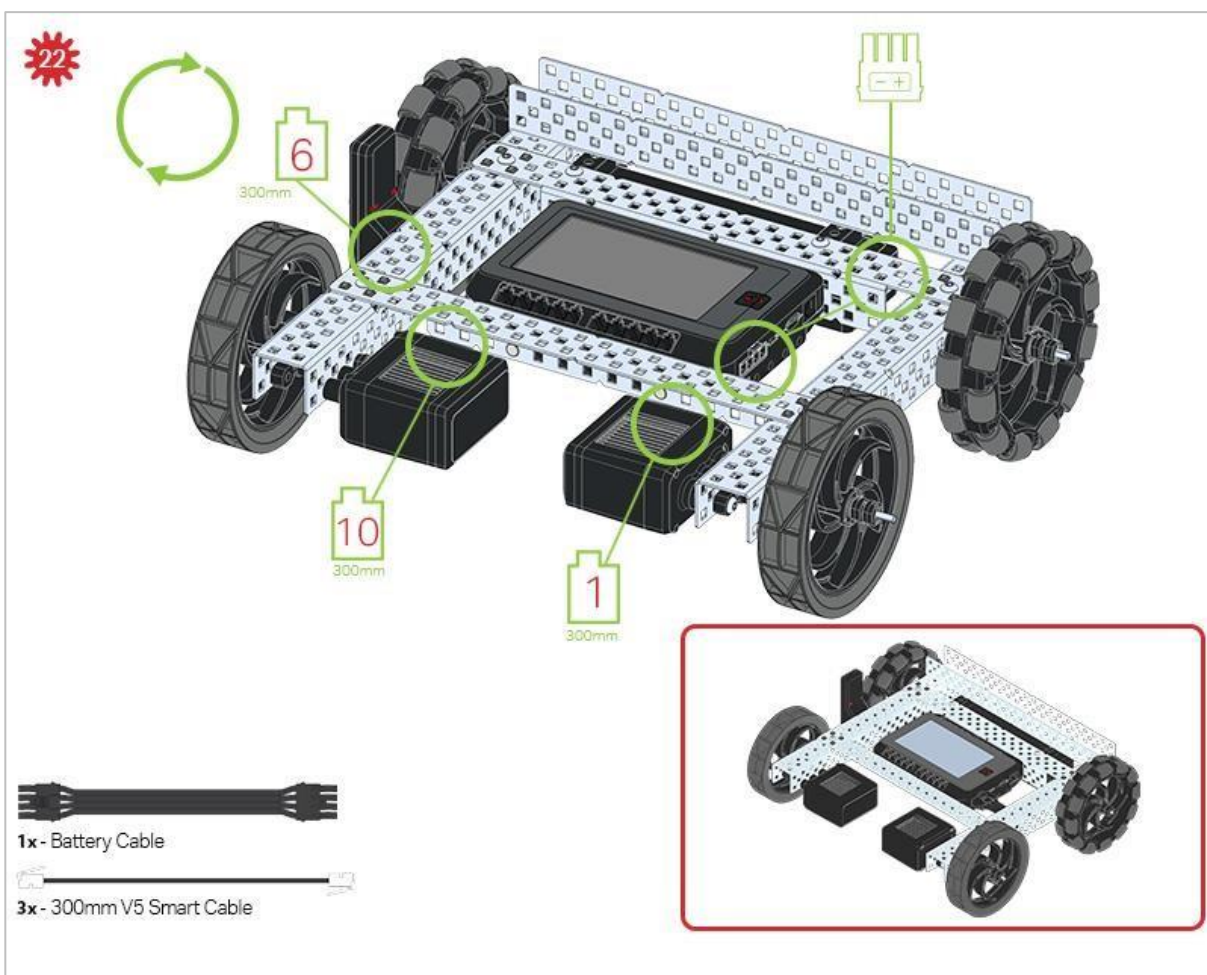
21



1x - V5 Robot Battery



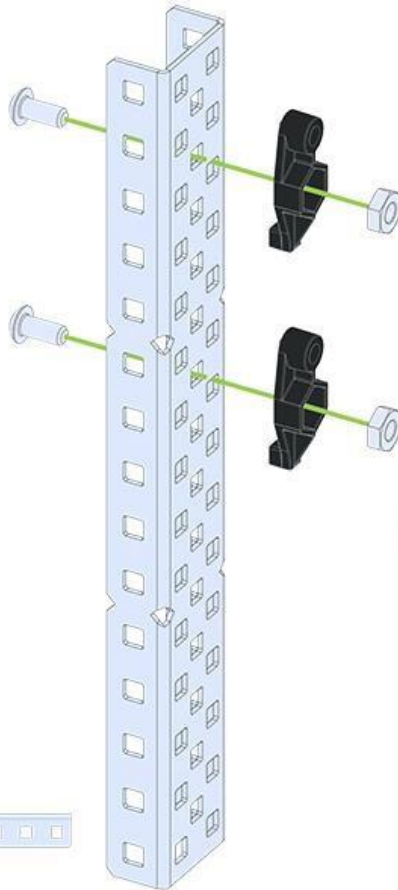




*Zielone objaśnienia wskazują, do którego portu w Mózgu robota należy podłączyć każde urządzenie za pomocą odpowiedniego kabla.*



23



2x - 8-32 x 0.375 in Screw



2x - 8-32 Nut



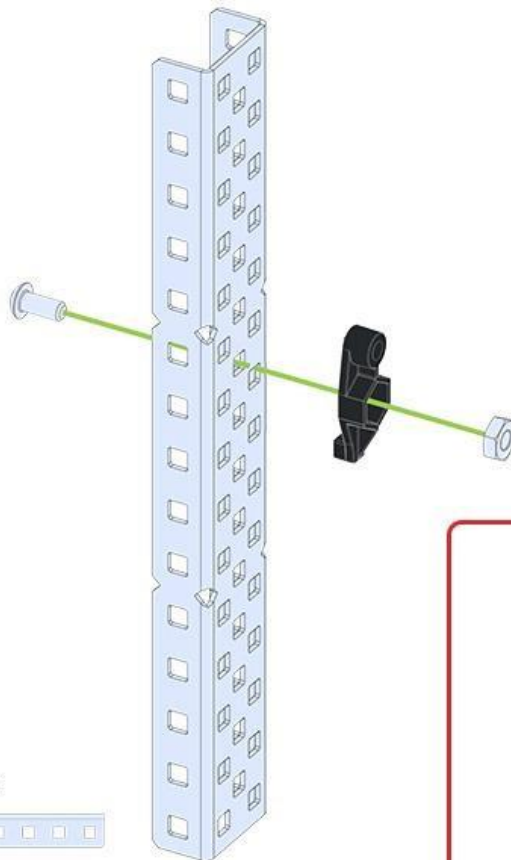
2x - 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



1x - 1x2x15 C-Channel



24



1x - 8-32 x 0.375 in Screw



1x - 8-32 Nut

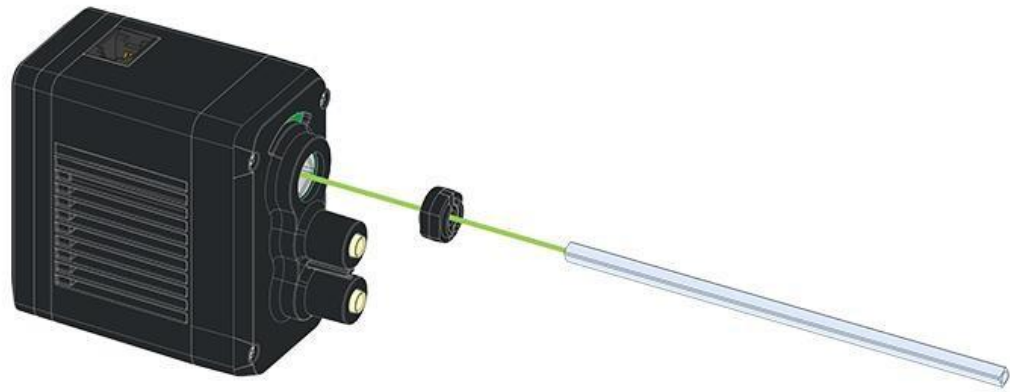


1x - 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



1x - 1x2x1x15 C-Channel





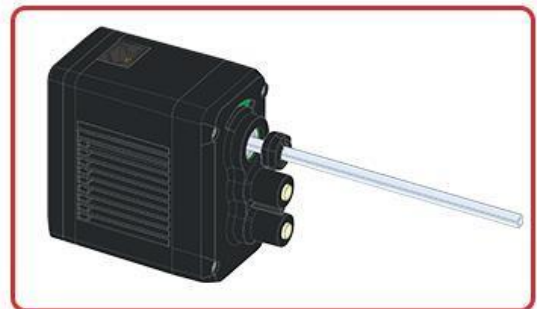
1x - Rubber Shaft Collar



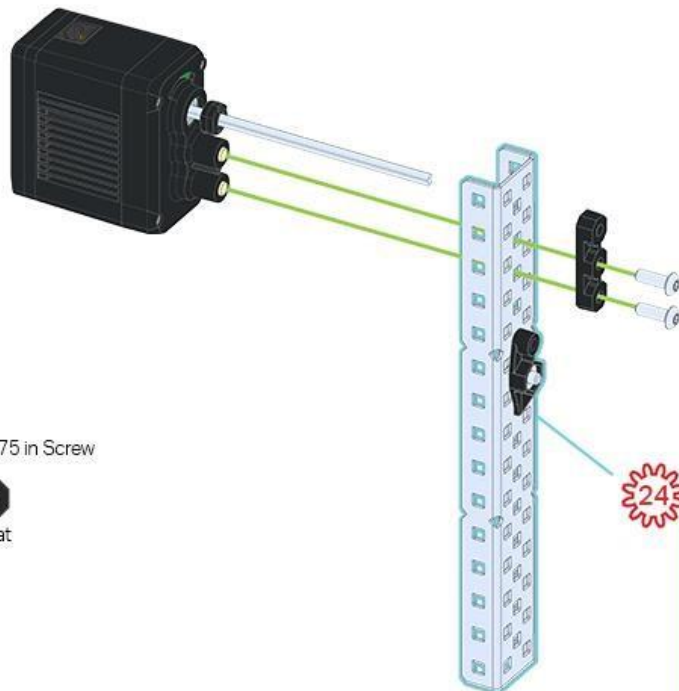
1x - V5 Smart Motor



1x - 4 in Shaft



26



2x - 8-32 x 0.375 in Screw



1x - Bearing Flat

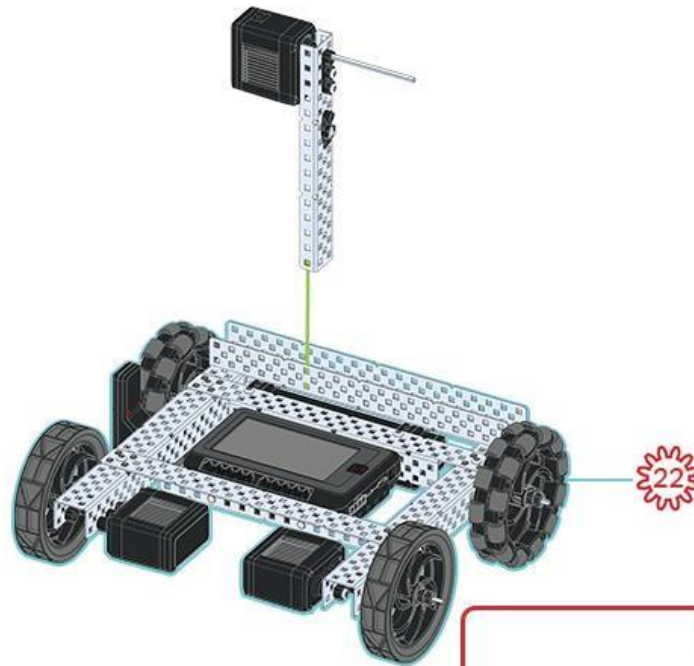


1x - Step 24 Assembly

24



21



1x - Step 22 Assembly



28



1x - 8-32 Nut



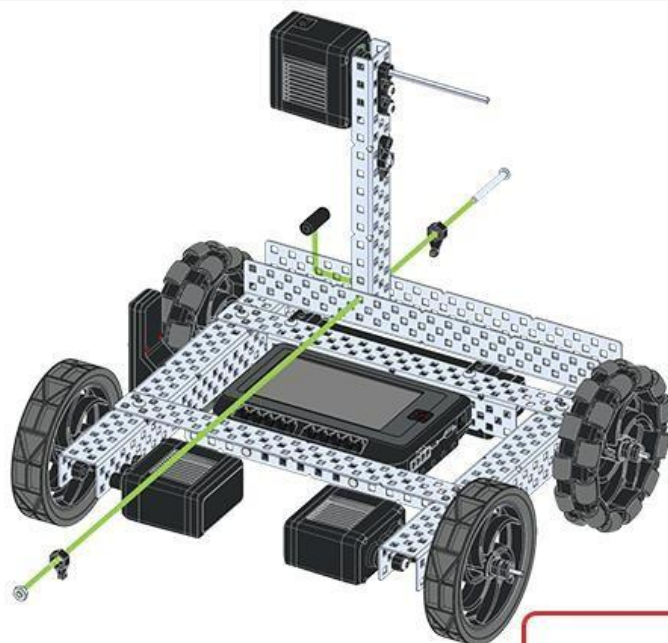
1x - 0.875 in Spacer



2x - 1 Post Hex Nut Retainer



1x - 8-32 x 1.5 in Screw





29

2x



2x - 1x2x1x25 C-Channel



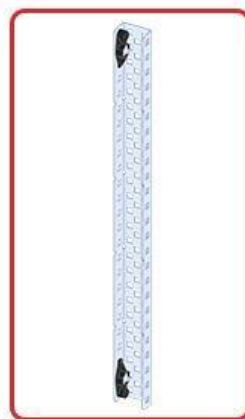
4x - 8-32 Nut



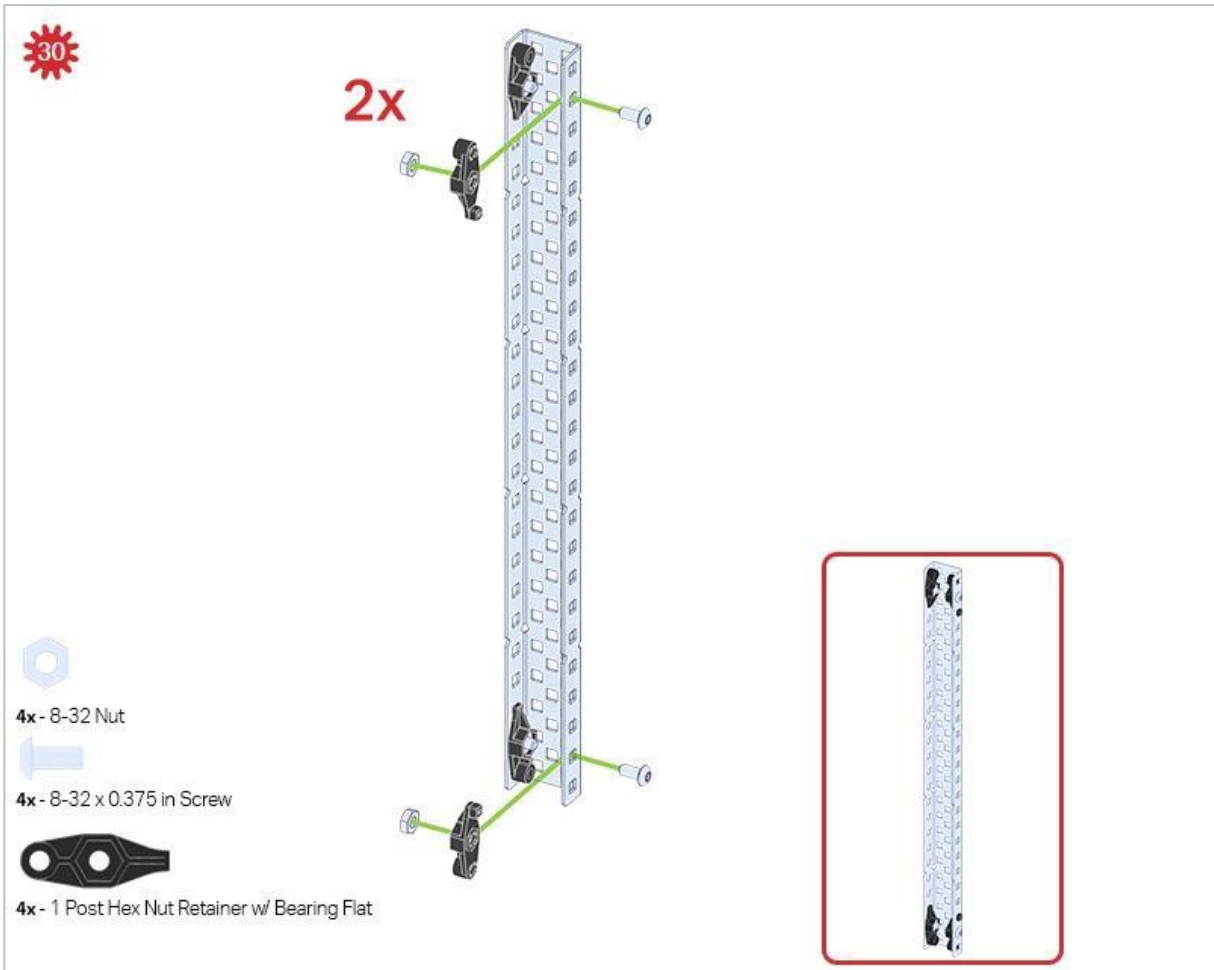
4x - 8-32 x 0.375 in Screw



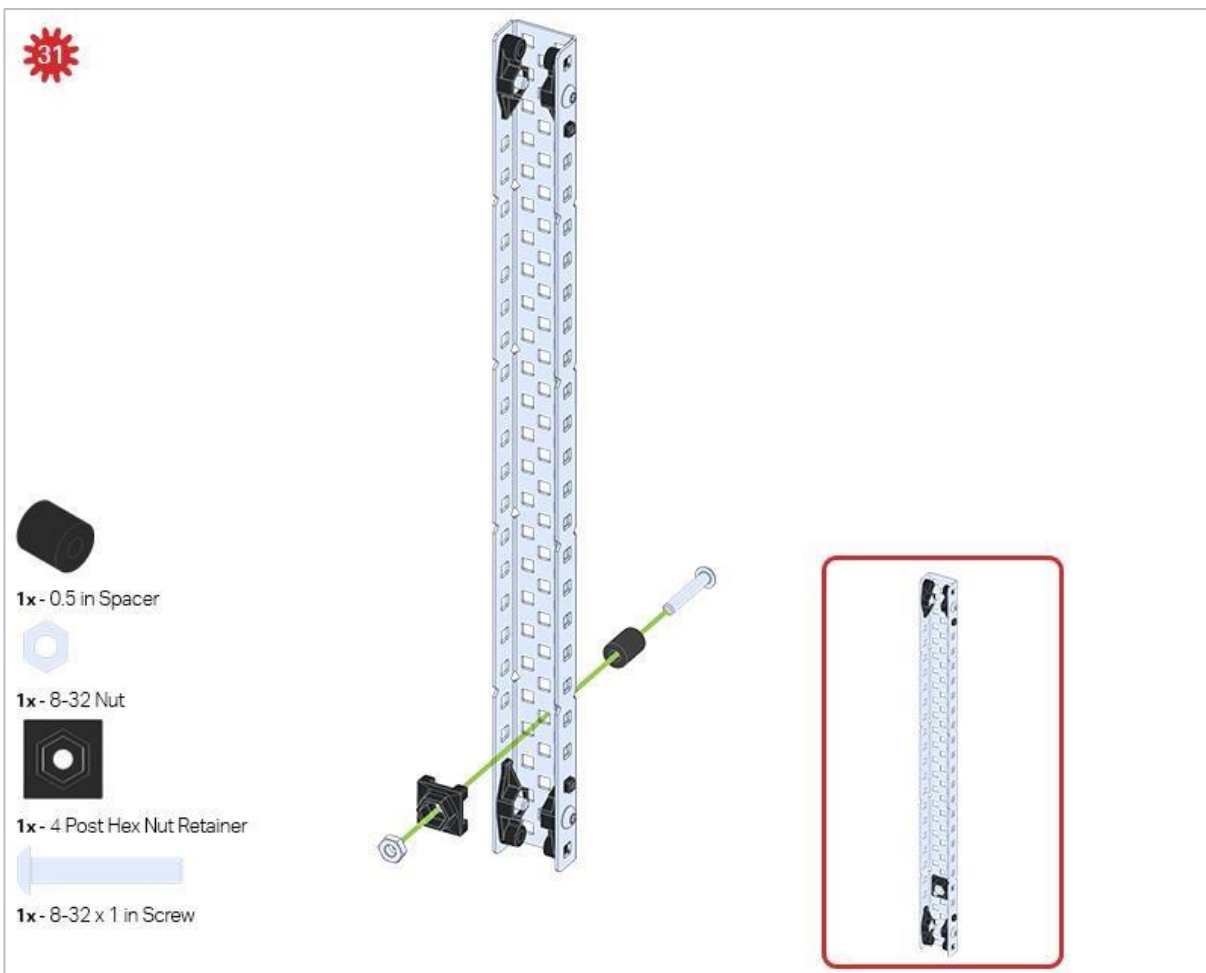
4x - 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



*Upewnij się, że w tym kroku wykonałeś dwa elementy!*



*Ten krok dodaje elementy do dwóch konstrukcji z kroku 29.*



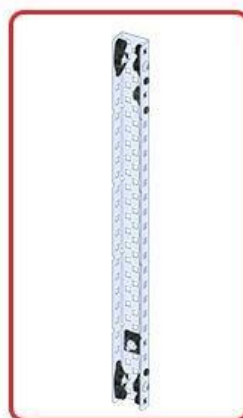
*Upewnij się, że dodałeś to tylko do jednego z dwóch elementów, które właśnie utworzyłeś.*



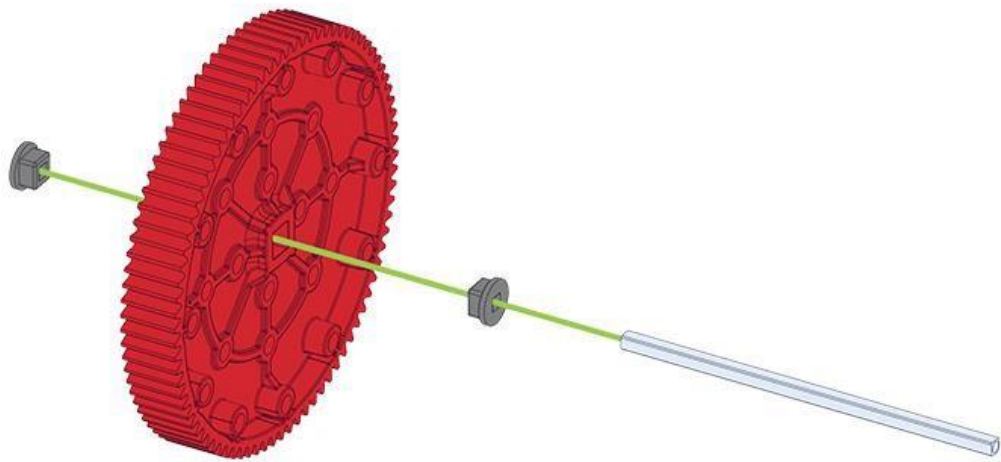
1x - 8-32 Nut



1x - 1 Post Hex Nut Retainer



33



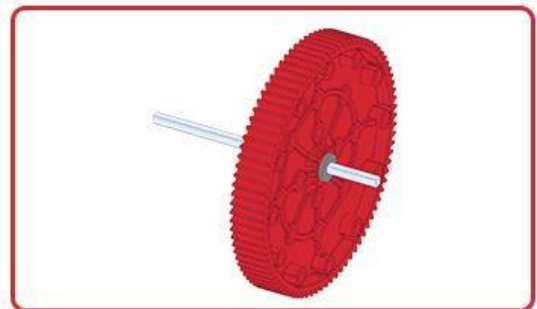
1x - High Strength 84 Tooth Gear



2x - High Strength Shaft Insert



1x - 3.5 in Shaft



34

32



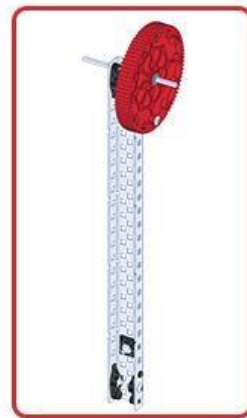
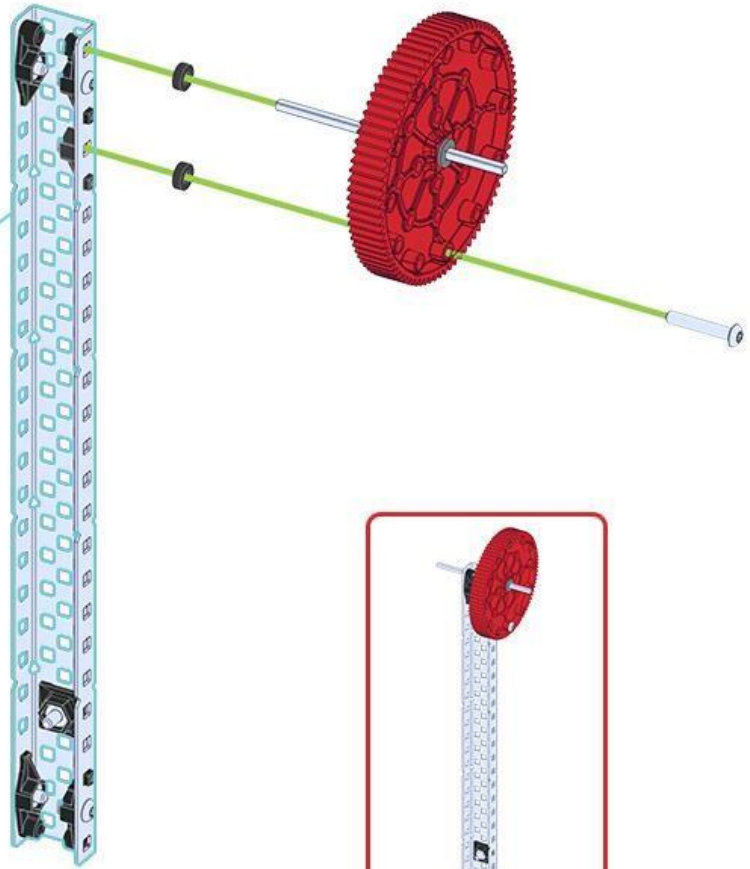
1x - Step 32 Assembly



2x - 0.125 in Spacer

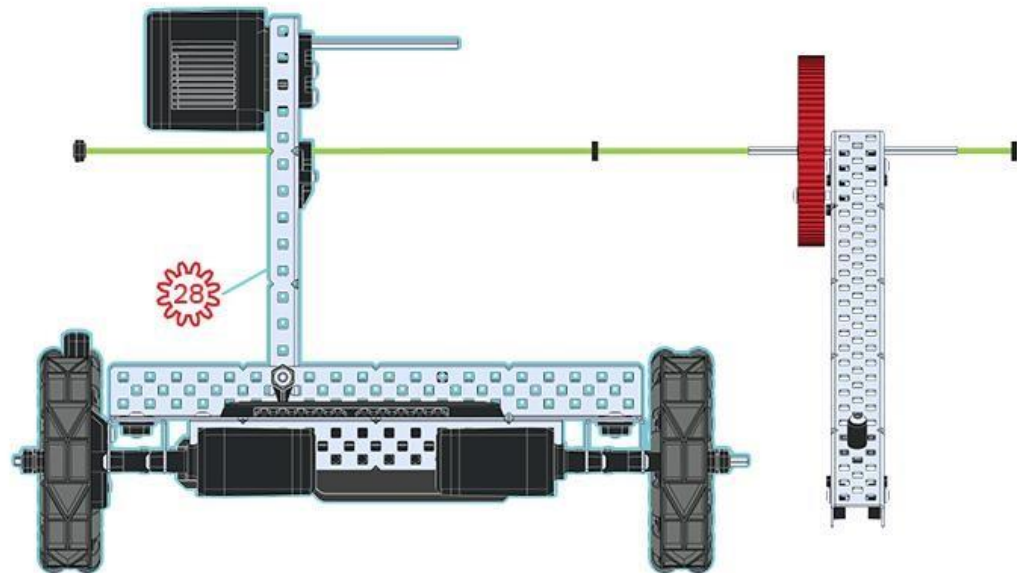


1x - 8-32 x 1 in Screw





35



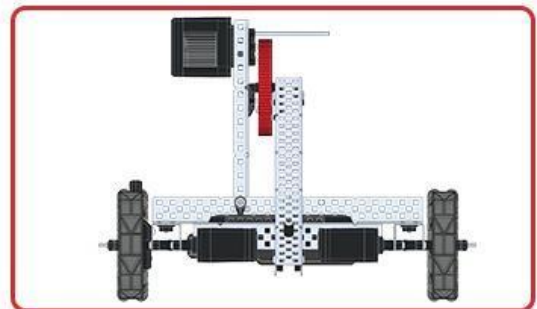
1x - Rubber Shaft Collar



2x - 0.125 in Spacer



1x - Step 28 Assembly



36



3x - 0.125 in Spacer



1x - High Strength 12 Tooth Pinion



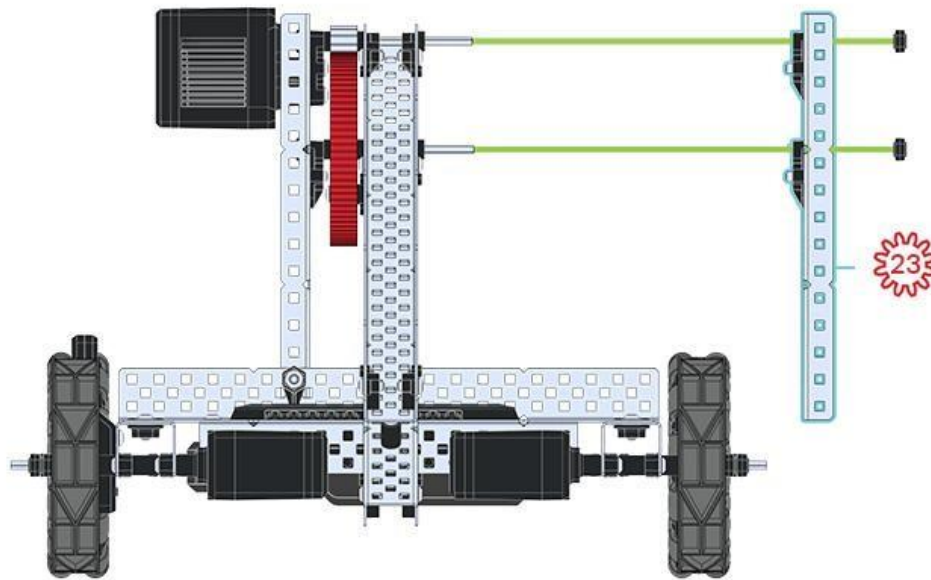
1x - High Strength Pinion Insert



1x - Step 30 Assembly



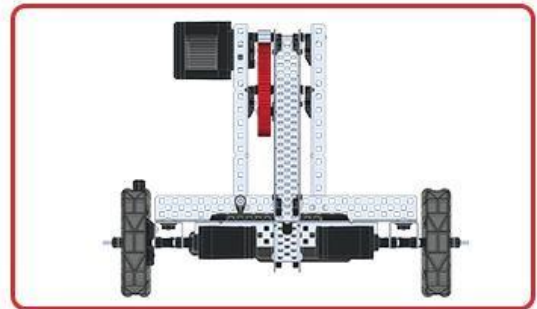
37



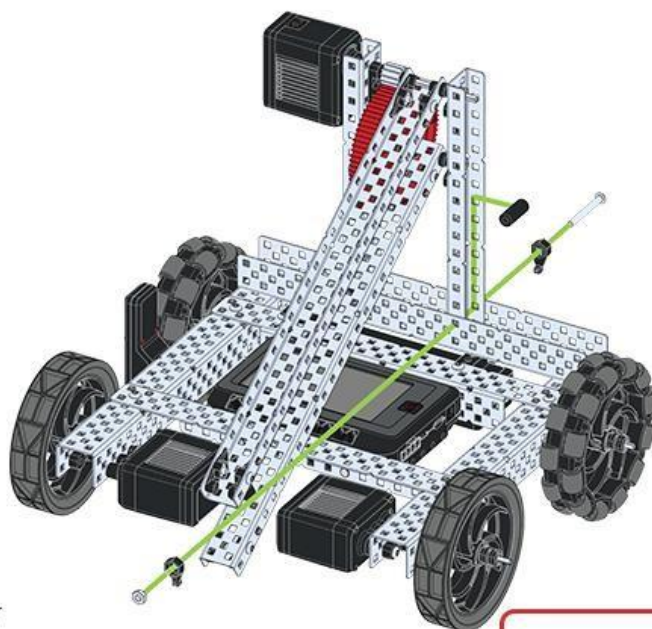
1x - Step 23 Assembly



2x - Rubber Shaft Collar



38



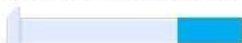
1x - 0.875 in Spacer



1x - 8-32 Nut



2x - 1 Post Hex Nut Retainer



1x - 8-32 x 1.5 in Screw



39



1x - Rubber Shaft Collar

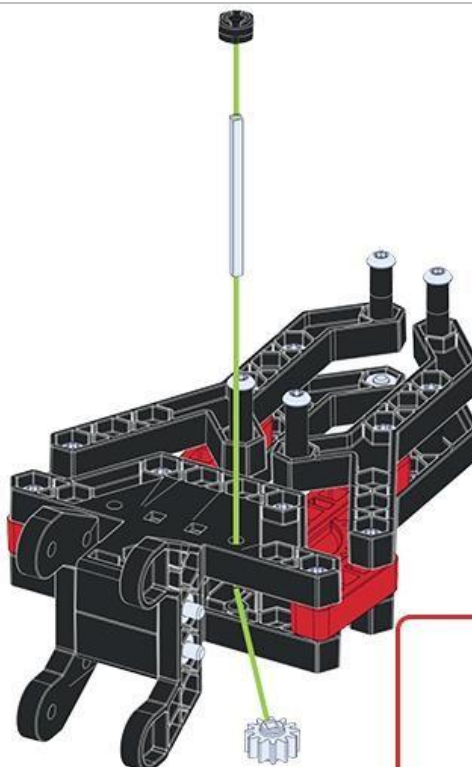


1x - 12 Tooth Gear



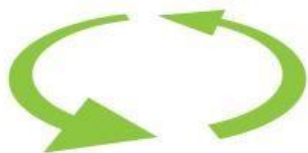
1x - 1x Claw Assembly

1x - 2 in Shaft



Upewnij się, że 12-zębowe koło zębate jest zainstalowane po prawej stronie kleszczy.

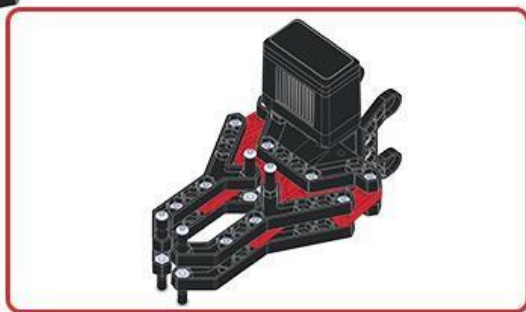
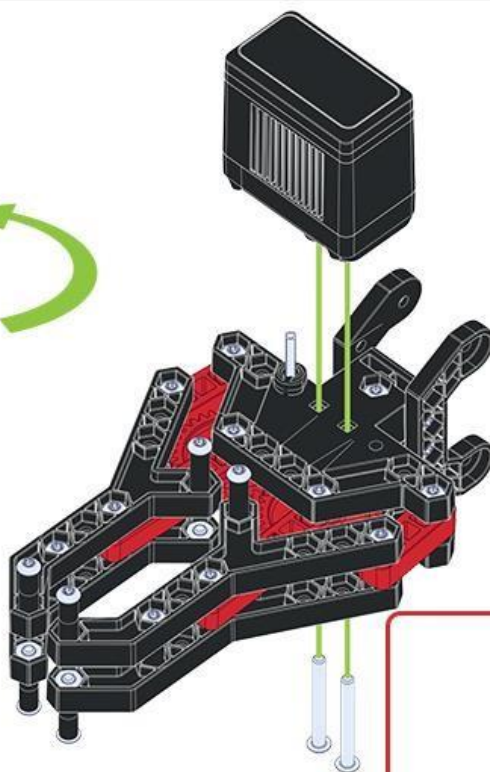
40



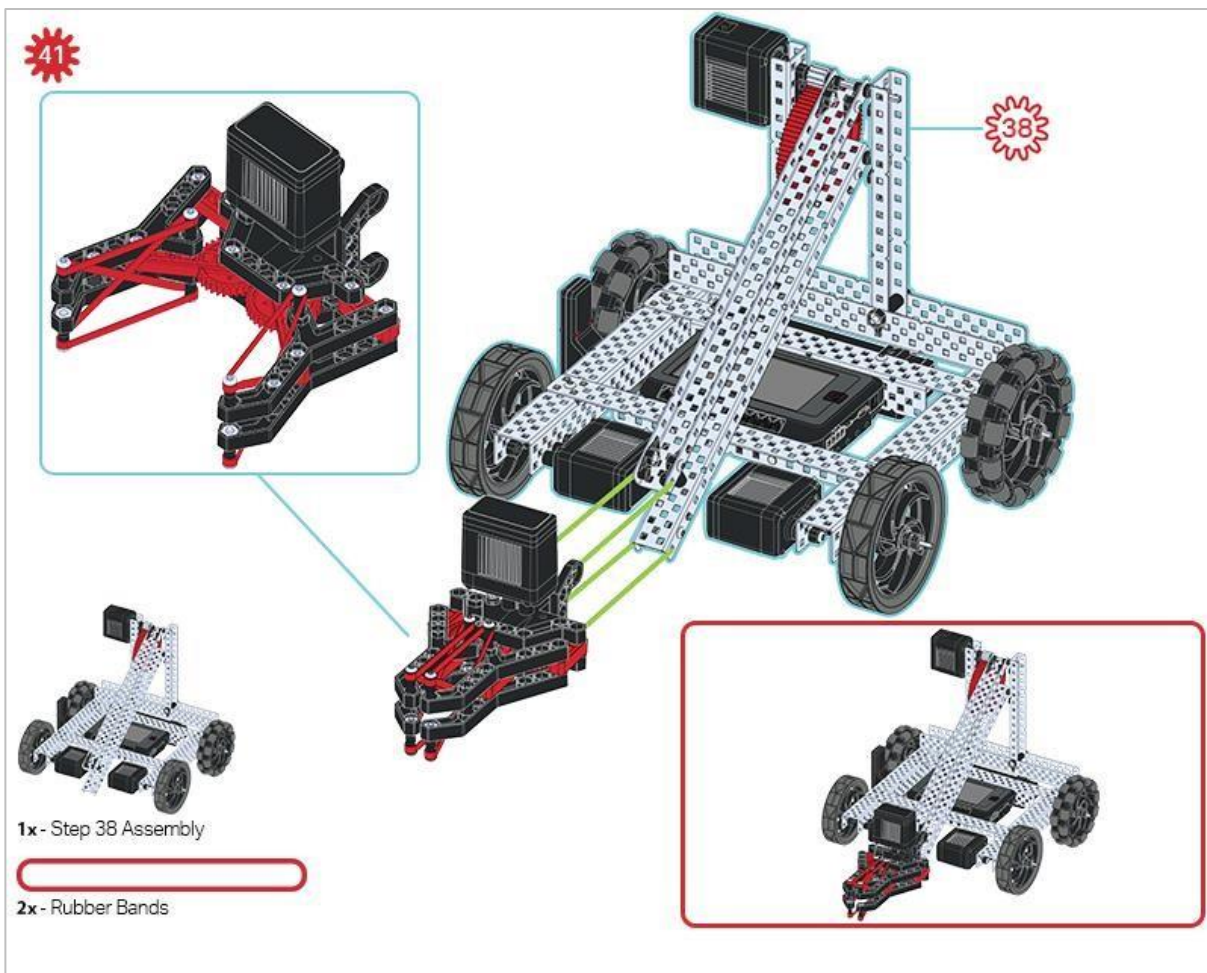
1x - V5 Smart Motor



2x - 8-32 x 1.5 in Screw

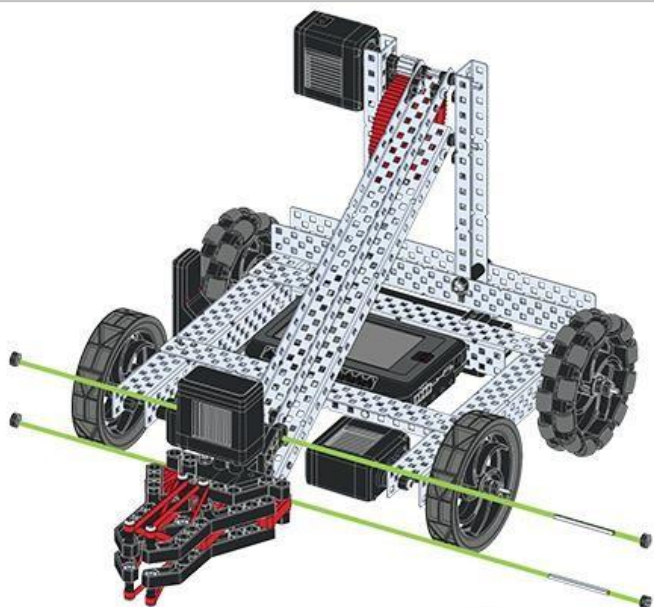






*Upewnij się, że port na silniku jest skierowany w prawą stronę robota, gdy kleszcze są zainstalowane (w tą samą stronę co Radio).*

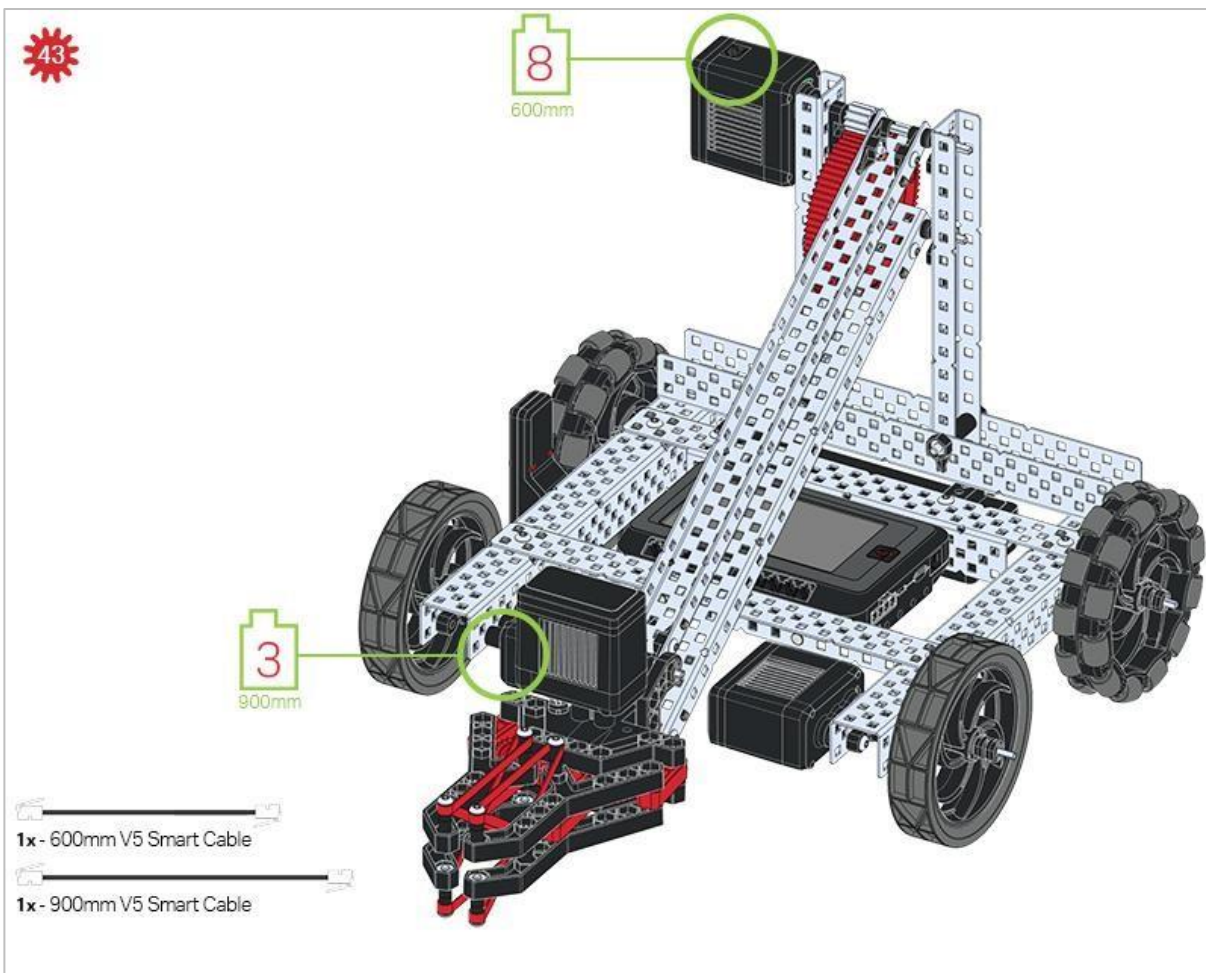




4x - Rubber Shaft Collar

2x - 2 in Shaft





## Wskazówki

Sprawdź Dodatek, aby uzyskać informacje o tym, jak używać Hex Nut Retainers.

# Analiza

Po zakończeniu budowy sprawdź, co robi robot. Pobaw się swoją konstrukcją, a następnie odpowiedz na pytania w swoim notatniku technicznym.

- Do jakich działań może służyć ten Clawbot V5 w prawdziwym świecie? Wyjaśnij szczegółowo.
- Gdyby ten Clawbot V5 był 5 razy większy, jak ta modyfikacja zmieniałaby możliwości robota? Jakie korzyści miałby większy robot? Wyjaśnij szczegółowo.
- Gdyby ten Clawbot V5 był 5 razy mniejszy, jak ta modyfikacja zmieniałaby możliwości robota? Jakie korzyści miałby mniejszy robot? Wyjaśnij szczegółowo.



**Przetestuj swojego robota,  
obserwuj, jak działa, i wzmocnij  
swoją logikę i umiejętności  
rozumowania poprzez pomysłową,  
kreatywną zabawę.**

# Roboty są precyzyjne



*Robot linii montażowej wykonujący powtarzalne, precyzyjne ruchy*

## Roboty są precyzyjne

Roboty robią dokładnie to, co im każesz. Jeśli robot nie robi tego, co zaplanowałeś w swoim pseudokodzie, może to oznaczać, że Twoje instrukcje nie były całkiem poprawne. Używanie precyzyjnych pomiarów do programowania ruchów ma kluczowe znaczenie dla pomyślnego wykonania zadania przez robota.

Na przykład:

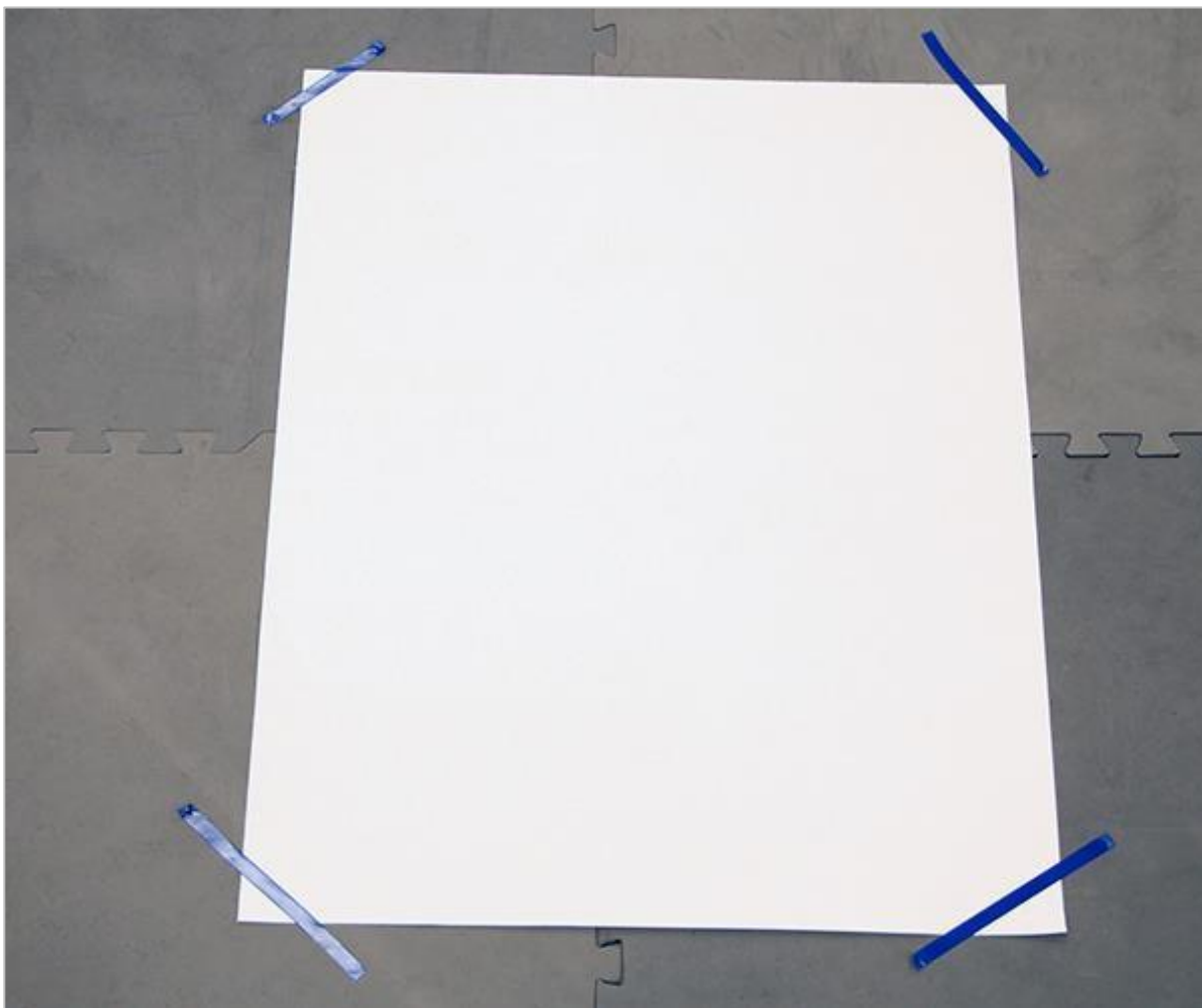
- Roboty chirurgiczne muszą mieć najwyższą dokładność, aby leczyć pewne obszary, unikając innych.
- Roboty, które muszą wykonać serię ruchów, muszą dokładnie wykonać każdy z nich. Błąd w ruchu robota kumuluje się i zwiększa dramatycznie z każdym kolejnym ruchem.
- Roboty montażowe muszą być stale precyzyjne, aby zagwarantować jakość produktu, który pomagają produkować.

# Rysowanie za pomocą robota

Wymagany sprzęt / oprogramowanie:

| Ilość | Sprzęt / inne przedmioty                                    |
|-------|-------------------------------------------------------------|
| 1     | VEX V5 Classroom Starter Kit                                |
| 1     | Duży arkusz papieru / tablica suchościeralna (do rysowania) |
| 1     | Marker                                                      |
| 1     | Roka taśmy                                                  |
| 1     | Notes inżyniera                                             |

## 1. Przygotowanie płótna

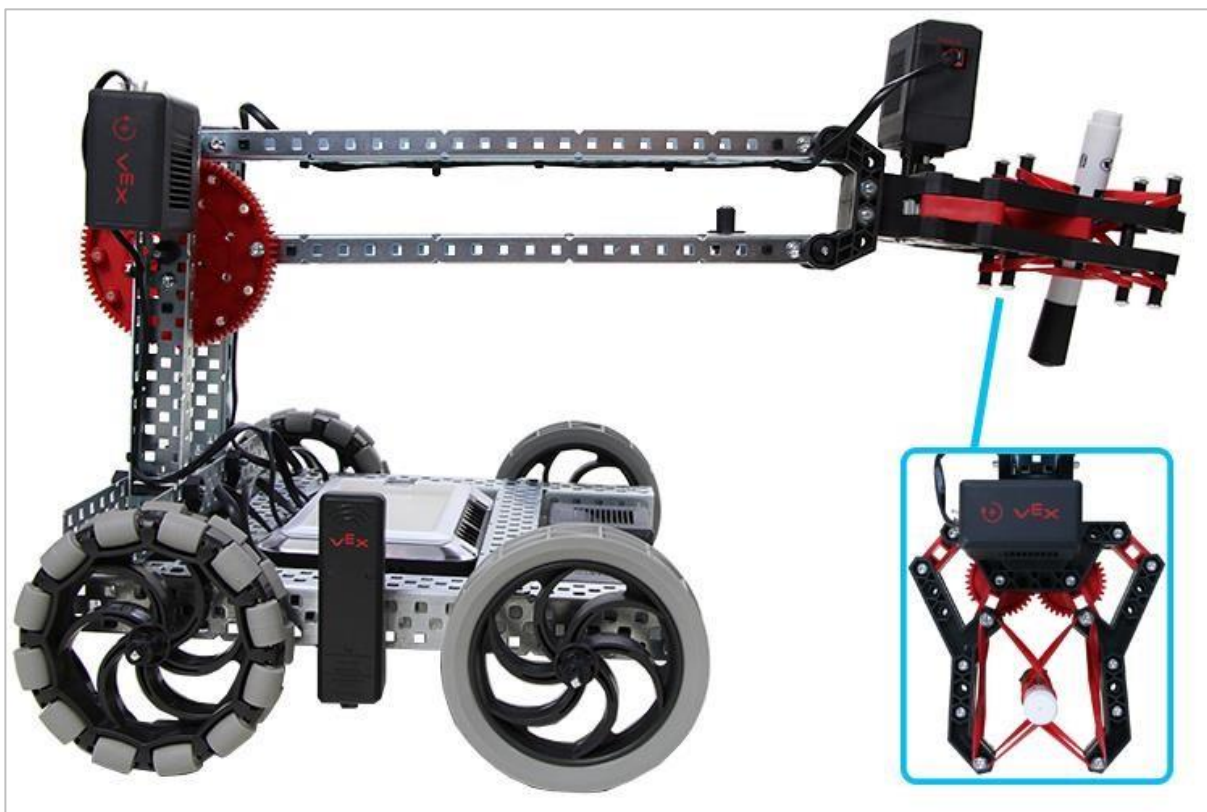


*Papier przyklejony do podłogi*

Połóż duży arkusz papieru lub tablicę płasko na ziemi, na otwartej przestrzeni. Użyj taśmy, aby przymocować obie strony papieru do podłoża, by zapobiec jego przesuwaniu. Będziesz jeździć robotem po tej powierzchni, aby rysować, więc upewnij się, że obszar wokół płótna jest wolny od przeszkód.



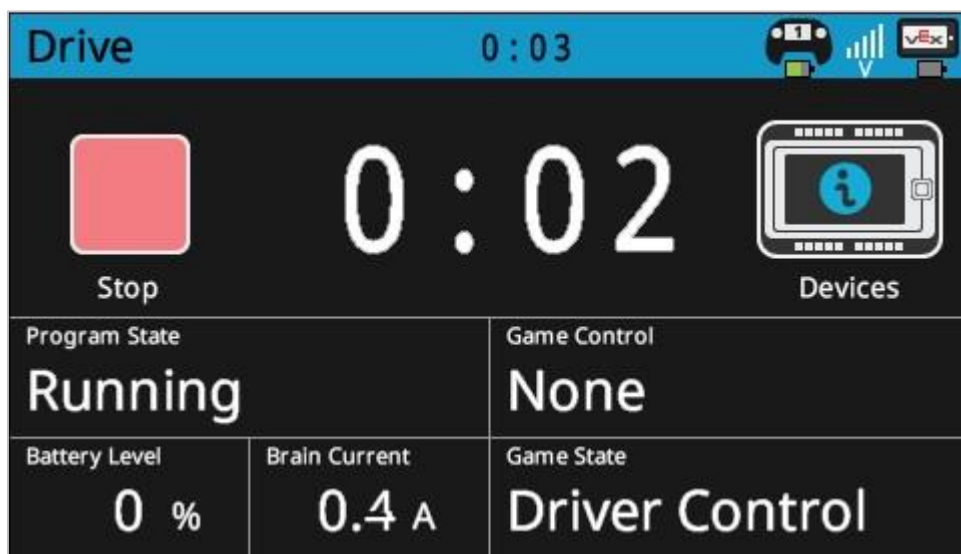
## 2. Dodawanie markera do robota



*V5 Clawbot z markerem w kleszczach*

Zacznij od podniesienia ramienia robota tak, aby było równoległe do podłoża. W razie potrzeby możesz podeprzeć ramię pudełkiem. Następnie całkowicie zamknij kleszcze. Gdy są zamknięte, włóż zamknięty marker w kleszcze między każdy zestaw gumek, jak pokazano na obrazku. Końcówka zamkniętego markera powinna być skierowana w stronę podłogi.

### 3. Przygotowanie robota



*Mózg robota V5 z programem Drive*

Włącz mózg robota V5. Upewnij się, że jest sparowany z kontrolerem i uruchom program *Drive*, aby móc bezprzewodowo sterować robotem za pomocą kontrolera.

## 4. Ćwiczenie ruchu



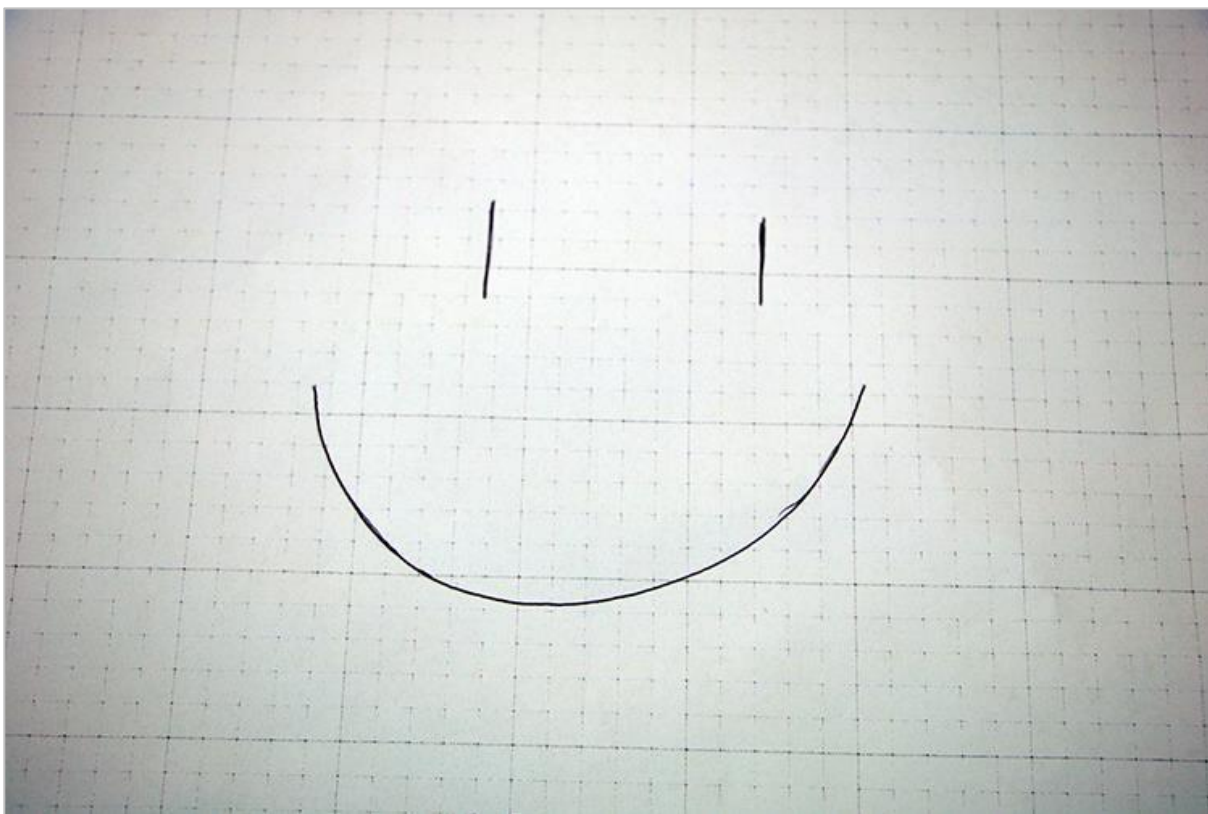
*V5 Clawbot z zamkniętym markerem dotykającym ziemi*

Opuść ramię robota tak, aby nasadka marker dotykała ziemi. Korzystając z kontrolera V5, prowadź robota, unosząc i opuszczając ramię, aby poczuć, jak będziesz rysować robotem.

Odpowiedz na poniższe pytania w swoim notatniku technicznym:

- Jakie strategie zastosujesz podczas rysowania, aby zapewnić precyzję? Wyjaśnij szczegółowo.
- Jakie problemy możesz napotkać podczas rysowania za pomocą robota?
- Jak zamierzasz przezwyciężyć powyższe problemy? Wyjaśnij szczegółowo.

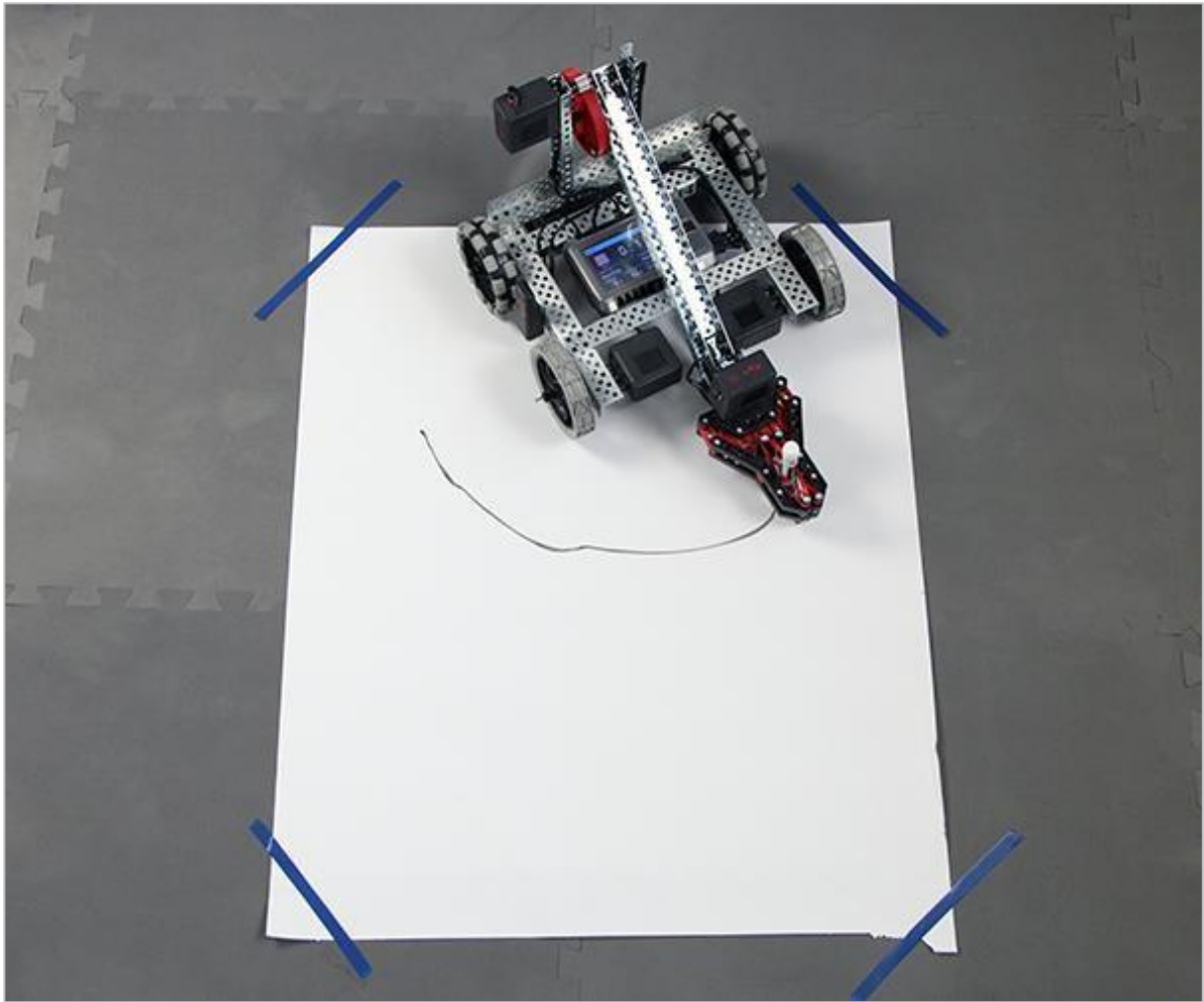
## 5. Planowanie rysunku



*Przykładowy szkic*

Narysuj ręcznie prosty szkic, który chcesz powielić za pomocą robota w swoim notatniku inżyniera. Stwórz szkic tak prosty, jak to tylko możliwe. Po zakończeniu, wybierz miejsce na szkicu, którego użyjesz jako punktu wyjścia dla robota.

## 6. Rysowanie robotem



*V5 Clawbot rysujący na płótnie*

Podnieś ramię robota i zdejmij nasadkę markera. Ustaw robota na płótnie tak, aby koniec markera znajdował się w miejscu, w którym chcesz rozpocząć rysowanie. Korzystając z kontrolera V5, prowadź robota by za pomocą markera odtworzyć szkic.

Odpowiedz na poniższe pytania w swoim notatniku technicznym:

- Czy strategia (-e) zastosowana (-e) do rysowania za pomocą robota zadziałała? Wyjaśnij szczegółowo.
- Jakie problemy napotkałeś podczas rysowania robotem? Wyjaśnij szczegółowo.
- Co byś zmienił w projekcie robota, aby poprawić jego zdolność rysowania? Wyjaśnij ze szczegółami i szkicami.



**Rozwiąż inne problemy XXI wieku,  
stosując podstawowe umiejętności  
i koncepcje, których się nauczyłeś.**



# Roboty w świecie sztuki



*Robot korzystający z narzędzia artystycznego.*

## Kreatywne roboty

Roboty zwykle przychodzą nam na myśl, gdy mówimy o matematyce, naukach ścisłych lub inżynierii. Ponieważ technologia przenika do wszystkich aspektów naszego życia, roboty są wszędzie, w tym w świecie sztuki. Wraz z rozwojem sztucznej inteligencji, artyści mogą teraz patrzeć, jak roboty nie tylko replikują słynne dzieła sztuki, ale także tworzą własną sztukę. Te roboty nie tylko naśladują pociągnięcia pędzla, ale rzeczywisty proces malowania, który stosuje artysta. Niektóre zespoły artystyczne pracują nad różnymi metodami, w tym kierowaniem za pomocą pilota pędzlem robota, systemów śledzenia wzroku do określania ruchów robota na płótnie oraz programowanie robota do demontażu i rekonstrukcji obrazów wejściowych. Roboty mogą wykorzystywać te zdolności, aby umożliwić osobom niepełnosprawnym fizycznie tworzenie dzieł sztuki za pomocą pilota. Wszystkie te rozwijające się techniki tworzą innowacyjne, nowe dzieła, które widzowie mogą doceniać.



# Bycie kreatywnym na zawodach



*Student pracuje nad robotem swojego zespołu.*

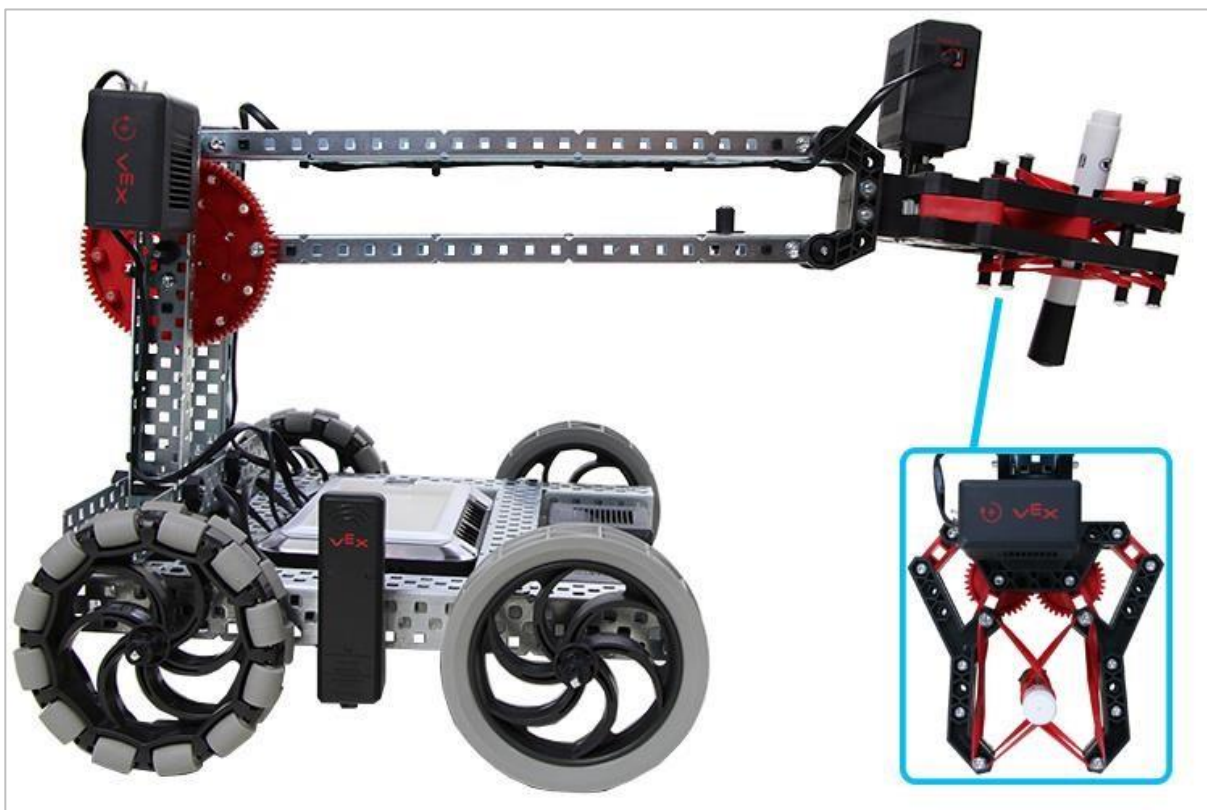
## Stwórz! Rywalizuj!

Jest wiele drużyn, które rywalizują w zawodach robotów VEX, więc poszczególne zespoły wykorzystują kreatywność, aby wyróżnić się z tłumu. Tworzą fajne nazwy drużyn, kostiumy i unikalne konstrukcje robotów. Dopóki robot spełnia wymagania gry, zespoły mogą iterować i projektować swojego robota nie tylko do wykonywania zadań potrzebnych do zdobycia jak największej liczby punktów w grze, ale także do reprezentowania ich kreatywności. VEX tworzy części w różnych rozmiarach, dzięki czemu zespoły mogą budować świetne roboty!



**Czy istnieje skuteczniejszy  
sposób, aby dojść do tego  
samego wniosku? zastanów się  
nad tym czego się nauczyłeś i  
spróbuj to ulepszyć.**

# Przygotuj się do wyzwania *It's a Draw!*



V5 Clawbot z markerem w kleszczach

## Przygotuj się do wyzwania *It's a Draw!*

W tym wyzwaniu będziesz musiał użyć robota do narysowania rzeczy z kart zestawu *It's a Draw!* a druga osoba próbuje odgadnąć rysunek! Aby dać z siebie wszystko w tym wyzwaniu, powinieneś poćwiczyć rysowanie robotem.

Aby ukończyć to wyzwanie, będziesz potrzebować:

- 2 lub więcej graczy
- Wiele dużych arkuszy papieru (zalecane co najmniej 75 cm x 60 cm)
- Wydrukowane karty *It's a Draw!*
- 1 marker
- Stoper

# Ulepsz swoją konstrukcję

Odpowiedz na poniższe pytania w notatniku inżyniera, próbując ulepszyć projekt konstrukcji pod kątem tego wyzwania.

- Jak możesz ulepszyć tę konstrukcję do rysowania? Wyjaśnij szczegółowo.
- Jakie kroki podejmiesz, aby zmienić konstrukcję? Wyjaśnij szczegółami i / lub szkicami.
- Czy zmiany w konstrukcji zwiększą kontrolę nad markerem lub robotem? Wyjaśnij jak.

Wprowadź zmiany w konstrukcji, a następnie przetestuj je.

- Czy Twoje zmiany sprawiły, że konstrukcja była lepsza do rysowania? Wyjaśnij, jak lub dlaczego nie.
- Czy uważasz, że zmiany w projekcie były generalnie udane? Wyjaśnij, dlaczego lub dlaczego nie.
- Czy jest jakaś zmiana, którą chciałbyś wprowadzić, ale potrzebujesz dodatkowych elementów? Wyjaśnij szczegółami i / lub szkicami.

# Wyzwanie *It's a Draw!*



Karty *It's a Draw!*

## Wyzwanie *It's a Draw!*

W tym wyzwaniu zagrasz w grę o nazwie „*It's Draw*”. W tej grze twoja drużyna spróbuje zdobyć jak najwięcej punktów, używając Clawbota V5 do rysowania wskazówek.

Jak grać:

- Podziel graczy na dwie drużyny. Gracze w drużynie będą na zmianę występować jako „artyści robotów”. Jeśli masz tylko trzech graczy, musisz wyznaczyć jedną osobę do rysowania dla obu drużyn.
- Która drużyna ma najmłodszego gracza, będzie pierwsza.
- Każda drużyna wybierze jedną kartę „*It's a draw!*”.
- Tylko artysta-robot z każdej drużyny może patrzeć na kartę. Artysta-robot ma tylko pięć sekund, aby spojrzeć na kartę i zaplanować strategię rysowania za pomocą robota.
- Każdy zespół będzie miał 2 minuty na zidentyfikowanie właściwego słowa na podstawie wskazówek narysowanych na kartce papieru przez robota. Jeśli im się powiedzie, zdobywasz punkt.

- Zwycięska drużyna zdobędzie najwięcej punktów po określonej liczbie rund.
- Dodatkowe zasady gry:
  - Komunikacja werbalna i gesty artysty-robota są niedozwolone.
  - Pisanie cyfr lub liter na papierze jest niezgodne z zasadami.
  - „X” może służyć do przekreślenia czegoś, ale nie jako litera.
  - Miłej zabawy!



**Zrozum podstawowe pojęcia i  
dowiedz się, jak zastosować je  
w różnych sytuacjach. Ten  
proces powtórki będzie  
motywował do nauki.**



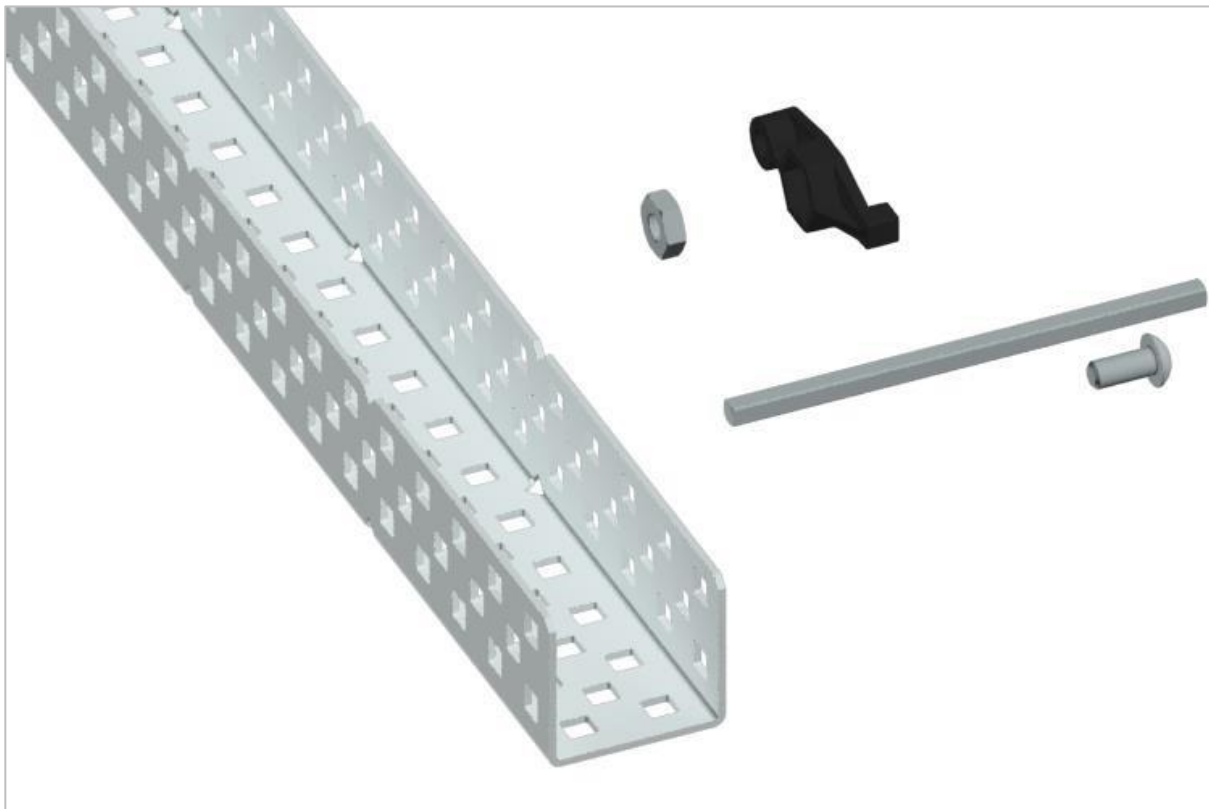
# Powtórzenie

1. **Możesz użyć notatnika inżyniera, aby \_\_\_\_\_.**
  - organizować i dokumentować swoją pracę.
  - zastanowić się nad działaniami i projektami.
  - zapisać swoje myśli i pomysły.
  - Wszystkie powyższe.
2. **Prawda czy fałsz: roboty można projektować i programować tak, aby naśladowały proces twórczy.**
  - Prawda
  - Fałsz
3. **Prawda czy fałsz: 4 Post Hex Nut Retainer with Bearing Flat umożliwia płynne obracanie się wałów przez otwory w elementach konstrukcyjnych.**
  - Prawda
  - Fałsz
4. **Prawda czy fałsz: VEX V5 Clawbot używa czterech inteligentnych silników V5.**
  - Prawda
  - Fałsz
5. **Prawda czy fałsz: VEX V5 Speedbot jest rozszerzeniem VEX V5 Clawbot.**
  - Prawda
  - Fałsz
6. **Roboty, które muszą wykonać serię ruchów, muszą wykonać każdy z tych ruchów \_\_\_\_\_.**
  - pętle
  - wydarzenia
  - krótkie
  - dokładnie

## APPENDIX

**Dodatkowe informacje, zasoby i materiały.**

# Używanie 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



*1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat*

## Używanie 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat

1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat umożliwia płynne obracanie się wałów przez otwory w elementach konstrukcyjnych. Po zamontowaniu zapewnia dwa punkty styku na elementach konstrukcyjnych w celu zapewnienia stabilności. Na jednym końcu elementu znajduje się słupek o wymiarach umożliwiających bezpieczne dopasowanie do kwadratowego otworu elementu konstrukcyjnego. Środkowy otwór elementu ma taki rozmiar i szczelinę, aby bezpiecznie dopasować nakrętkę sześciokątną, umożliwiając łatwe dokręcenie śruby 8-32 bez użycia klucza lub kombinerek. Otwór na końcu elementu jest przeznaczony do przechodzenia wałków lub śrub.

Aby skorzystać z retainera:

- Wyrównaj go na elemencie konstrukcyjnym VEX tak, aby otwór końcowy znajdował się w żądanym miejscu, a sekcja środkowa i końcowa również były podparte przez element konstrukcyjny.

- Włóż kwadratowy słupek wystający z elementu do elementu konstrukcyjnego, aby pomóc go utrzymać na miejscu.
- Włóż nakrętkę sześciokątną w środkową część retainera tak aby zrównała się z resztą elementu.
- W stosownych przypadkach wyrównaj wszelkie dodatkowe elementy konstrukcyjne z tyłu głównego elementu konstrukcyjnego.
- Użyj śruby 8-32 odpowiedniej długości, aby przymocować elementy konstrukcyjne do retainera przez środkowy otwór i nakrętkę sześciokątną.

# Używanie 4 Post Hex Nut Retainer



*4 Post Hex Nut Retainer*

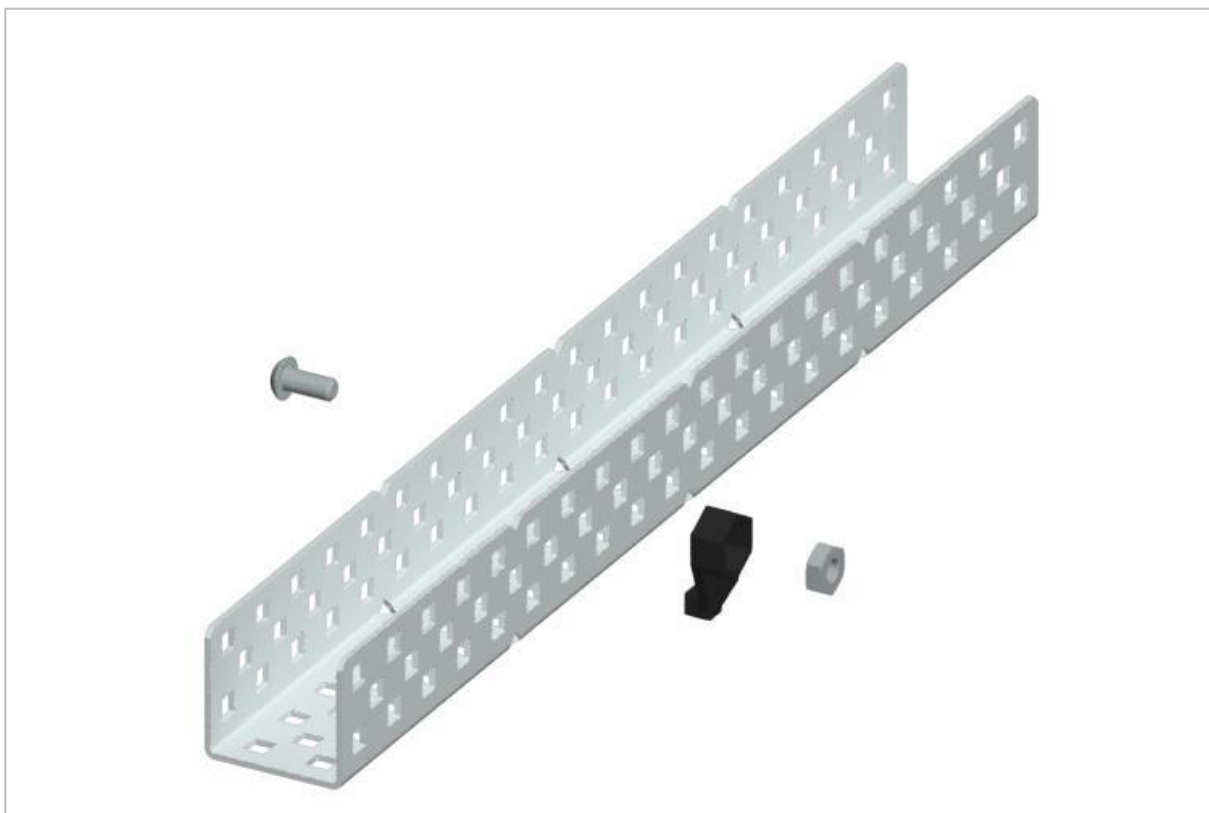
## Używanie 4 Post Hex Nut Retainer

4 Post Hex Nut Retainer zapewnia pięć punktów styku do tworzenia wytrzymałego połączenia między dwoma elementami konstrukcyjnymi za pomocą jednej śruby i nakrętki. Każdy narożnik retainera zawiera słupek o rozmiarze umożliwiającym bezpieczne dopasowanie go do kwadratowego otworu w elemencie konstrukcyjnym. Środek elementu ma taki rozmiar i szczelinę, aby bezpiecznie dopasować nakrętkę sześciokątną, umożliwiając łatwe dokręcenie śruby 8-32 bez użycia klucza lub kombinerek.

Aby skorzystać z retainera:

- Wyrównaj go na elemencie konstrukcyjnym VEX tak, aby środkowy otwór znajdował się w żądanym miejscu, a każdy narożnik był wsparty elementem konstrukcyjnym.
- Włóż kwadratowy słupek wystający z elementu do elementu konstrukcyjnego, aby pomóc go utrzymać na miejscu.
- Włóż nakrętkę sześciokątną w środkową część retainera tak aby zrównała się z resztą elementu.
- W stosownych przypadkach wyrównaj wszelkie dodatkowe elementy konstrukcyjne z tyłu głównego elementu konstrukcyjnego.
- Użyj śruby 8-32 odpowiedniej długości, aby przymocować elementy konstrukcyjne do retainera przez środkowy otwór i nakrętkę sześciokątną.

# Używanie 1 Post Hex Nut Retainer



1 Post Hex Nut Retainer

## Używanie 1 Post Hex Nut Retainer

1 Post Hex Nut Retainer zapewnia dwa punkty styku do łączenia elementu konstrukcyjnego z innym elementem za pomocą jednej śruby i nakrętki. Jeden koniec elementu zawiera słupek o wymiarach umożliwiającym bezpieczne dopasowanie do kwadratowego otworu elementu konstrukcyjnego. Drugi koniec retainera ma taki rozmiar i szczelinę, aby bezpiecznie dopasować nakrętkę sześciokątną, umożliwiając łatwe dokręcenie śruby 8-32 bez użycia klucza lub kombinerek.

Aby skorzystać z retainera:

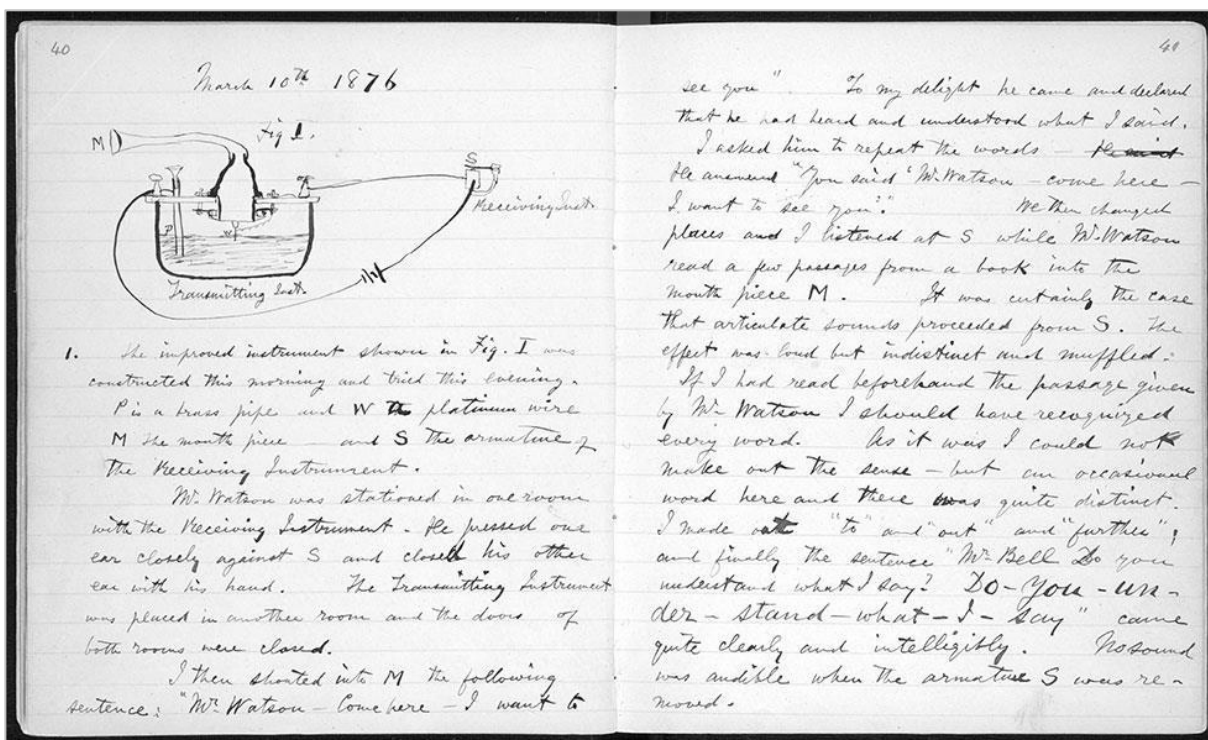
- Wyrównaj go na elemencie konstrukcyjnym VEX tak, aby oba końce były podparte przez element konstrukcyjny i ustawione tak, aby zamocować drugi element.
- Włóż kwadratowy słupek wystający z retainera do elementu konstrukcyjnego, aby pomóc go utrzymać na miejscu.
- Jeśli element jest używany do mocowania dwóch elementów konstrukcyjnych, włóż nakrętkę sześciokątną do drugiego końca retainera, tak aby był wyrównany z resztą

elementu. W przypadku użycia do zamocowania innego rodzaju elementu, takiego jak np.: element dystansowy, może być właściwe włożenie śruby przez tę stronę.

- Jeśli jest to niezbędne, wyrównaj wszelkie dodatkowe komponenty z tyłu głównego elementu konstrukcyjnego.
- Jeśli retainer jest używany do łączenia dwóch elementów konstrukcyjnych, użyj śruby 8-32 o odpowiedniej długości, aby zabezpieczyć elementy konstrukcyjne przez otwór i nakrętkę sześciokątną. Jeśli jest używany do łączenia innego typu elementu, takiego jak np.: element dystansowy, zabezpiecz go bezpośrednio lub za pomocą nakrętki sześciokątnej.



# Notes inżyniera



Notatki Alexandra Grahama Bell'a z udanego eksperymentu z jego pierwszym telefonem

## Notatnik inżyniera dokumentuje Twoją pracę

Nie tylko używasz notatnika do organizowania i dokumentowania swojej pracy, ale jest to także miejscem do refleksji nad działaniami i projektami. Podczas pracy w zespole każdy członek zespołu będzie prowadził własny dziennik, aby ułatwić współpracę w grupie.

Twój notatnik inżyniera powinien mieć następujące elementy:

- Wpis na każdy dzień lub sesję, w której pracowałeś nad rozwiązaniem
- Wpisy chronologiczne, z datą każdego wpisu
- Jasne, schludne i zwięzłe notatki, dobrze zorganizowane
- Etykiety, aby czytelnik zrozumiał wszystkie Twoje notatki i ich dopasowanie do iteracyjnego procesu projektowania

Wpis może obejmować:

- Burzę mózgów
- Szkice lub zdjęcia prototypów
- Pseudokod i schematy blokowe planowania
- Wszelkie zastosowane obliczenia lub algorytmy
- Odpowiedzi na pytania przewodnie
- Uwagi dotyczące obserwacji i / lub przeprowadzonych testów
- Notatki i refleksje na temat różnych iteracji