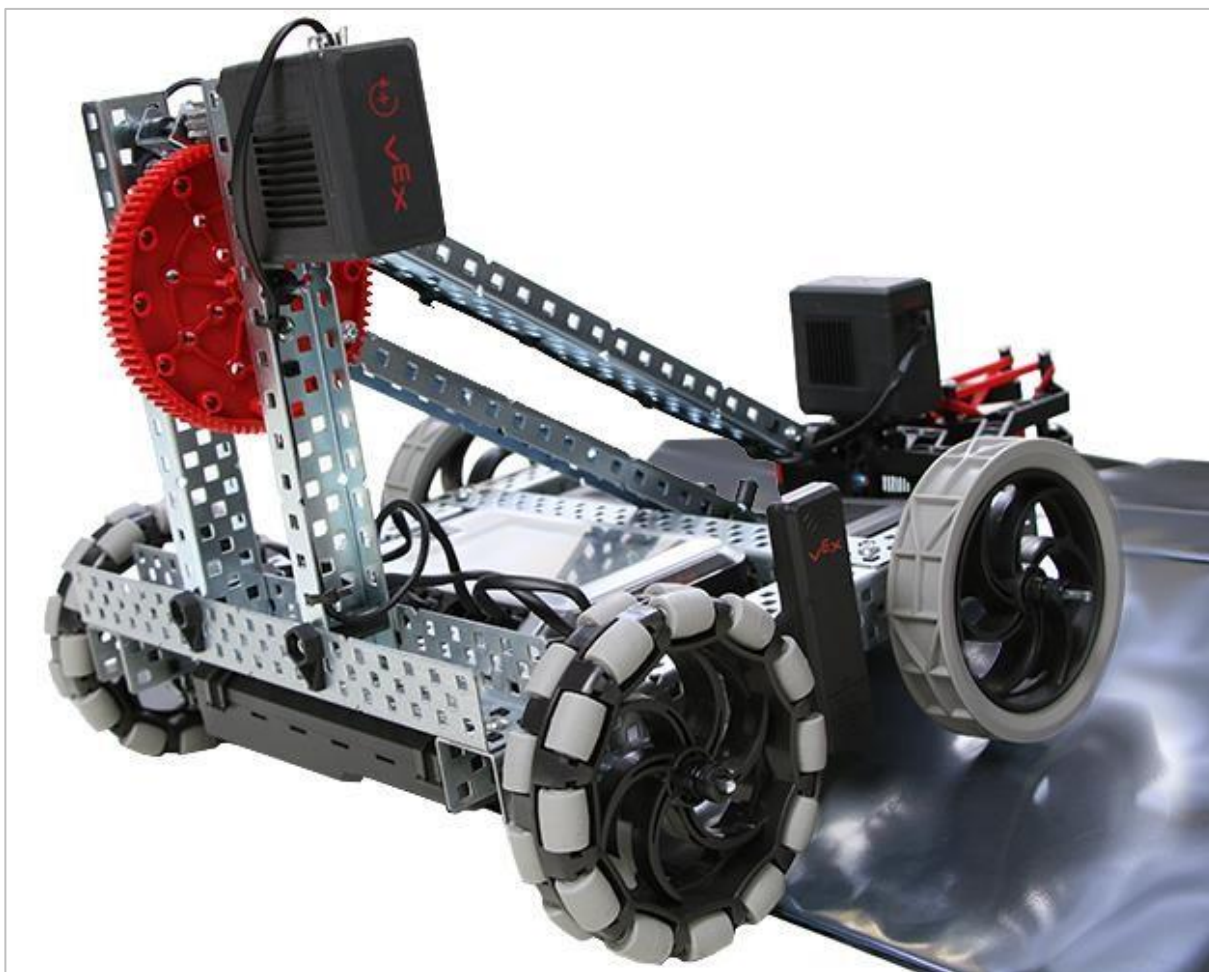




Siła ciężkości

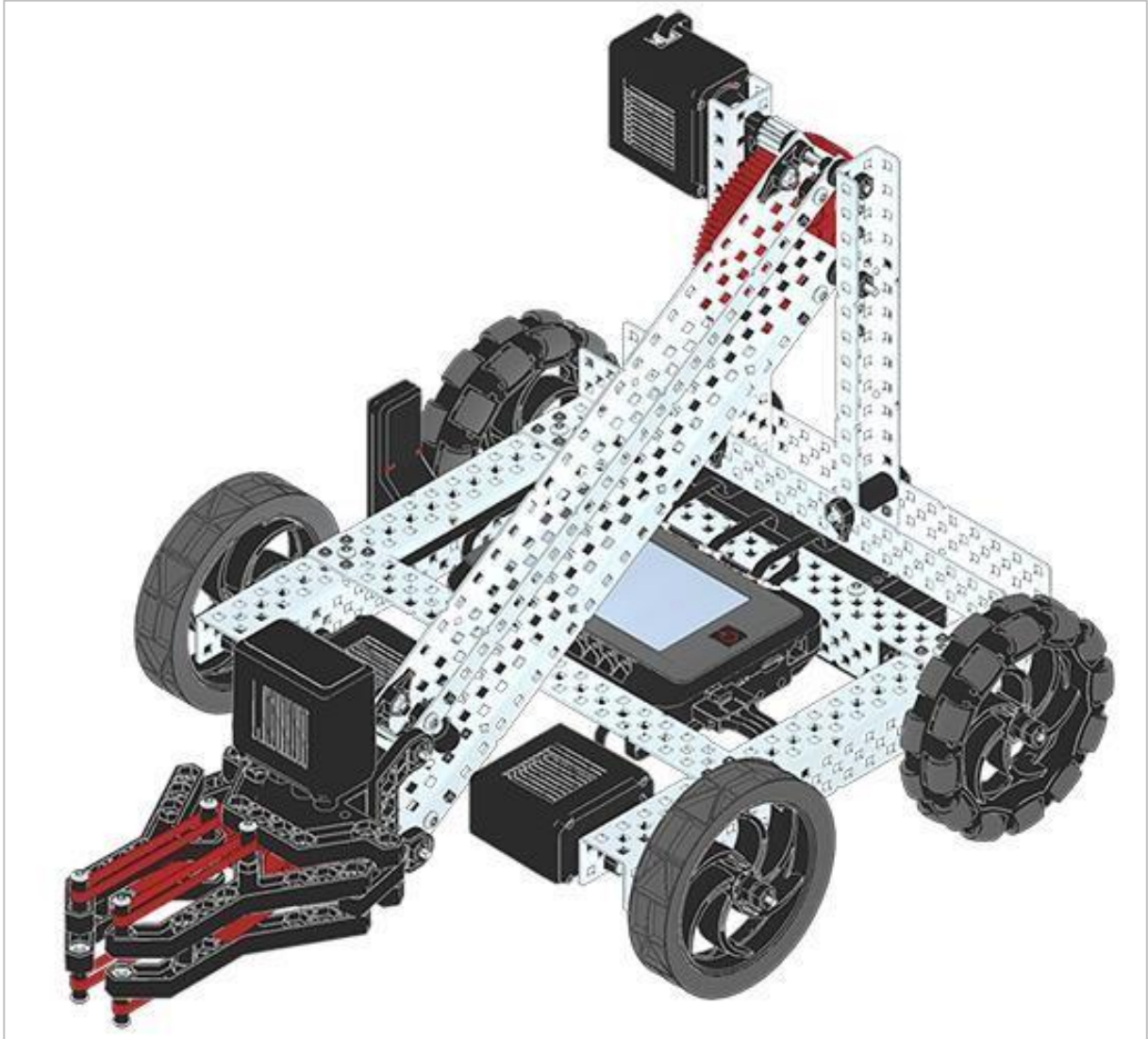


Eksploruj i opanuj grawitację, ścigając się do mety!



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

Wygląd gotowego Clawbota



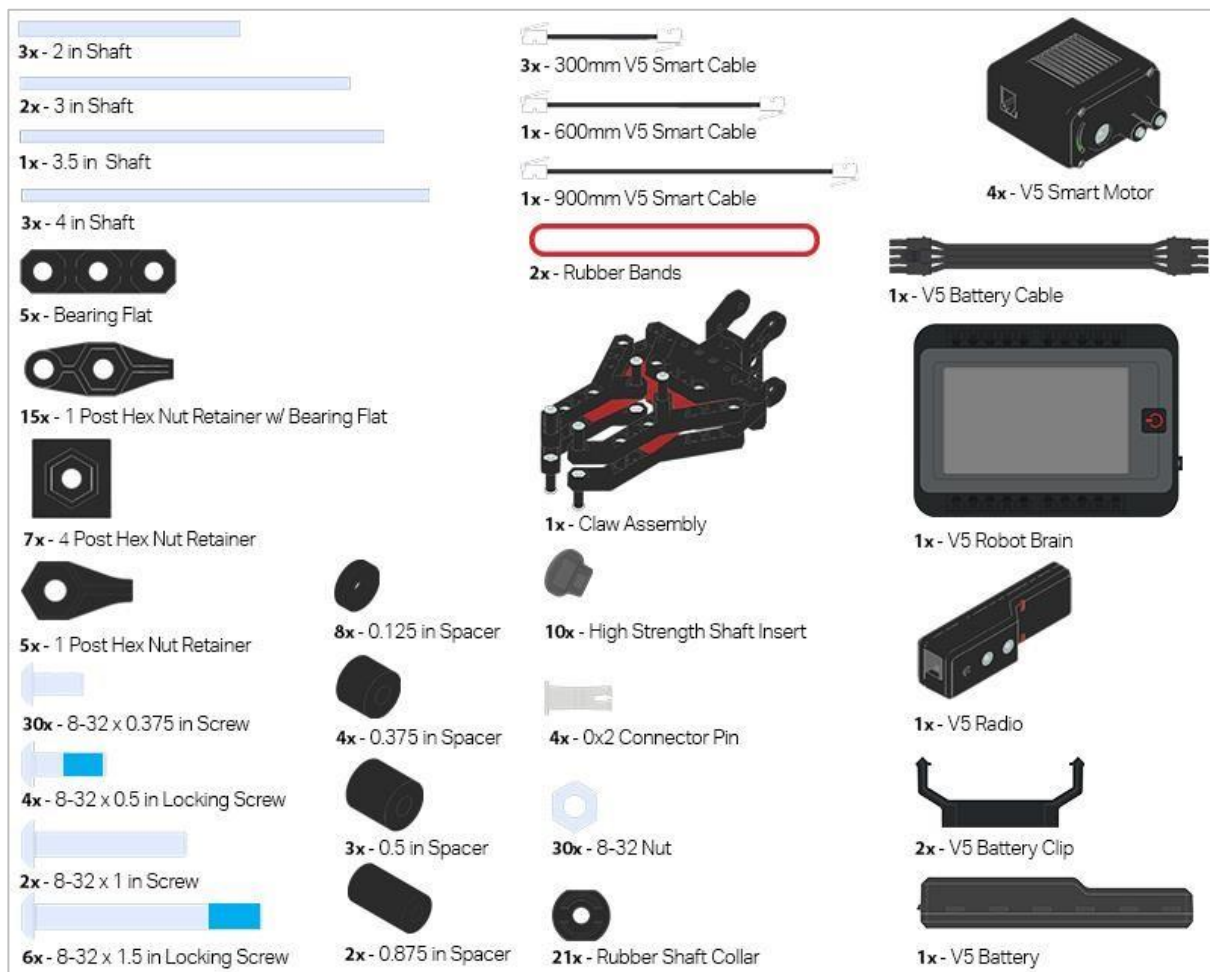
Wygląd gotowego Clawbota VEX V5

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

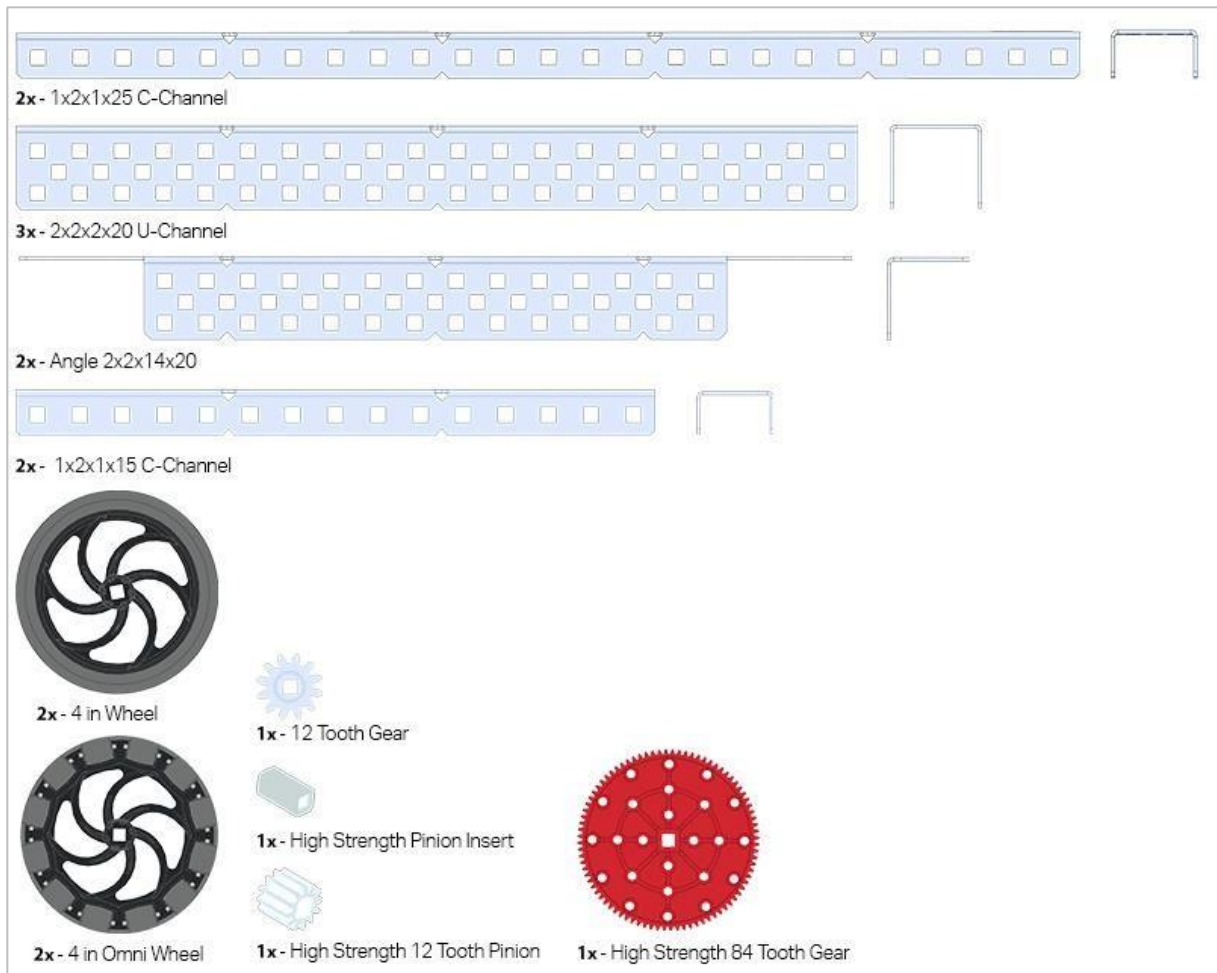
Potrzebne elementy: część 1

Potrzebujesz:

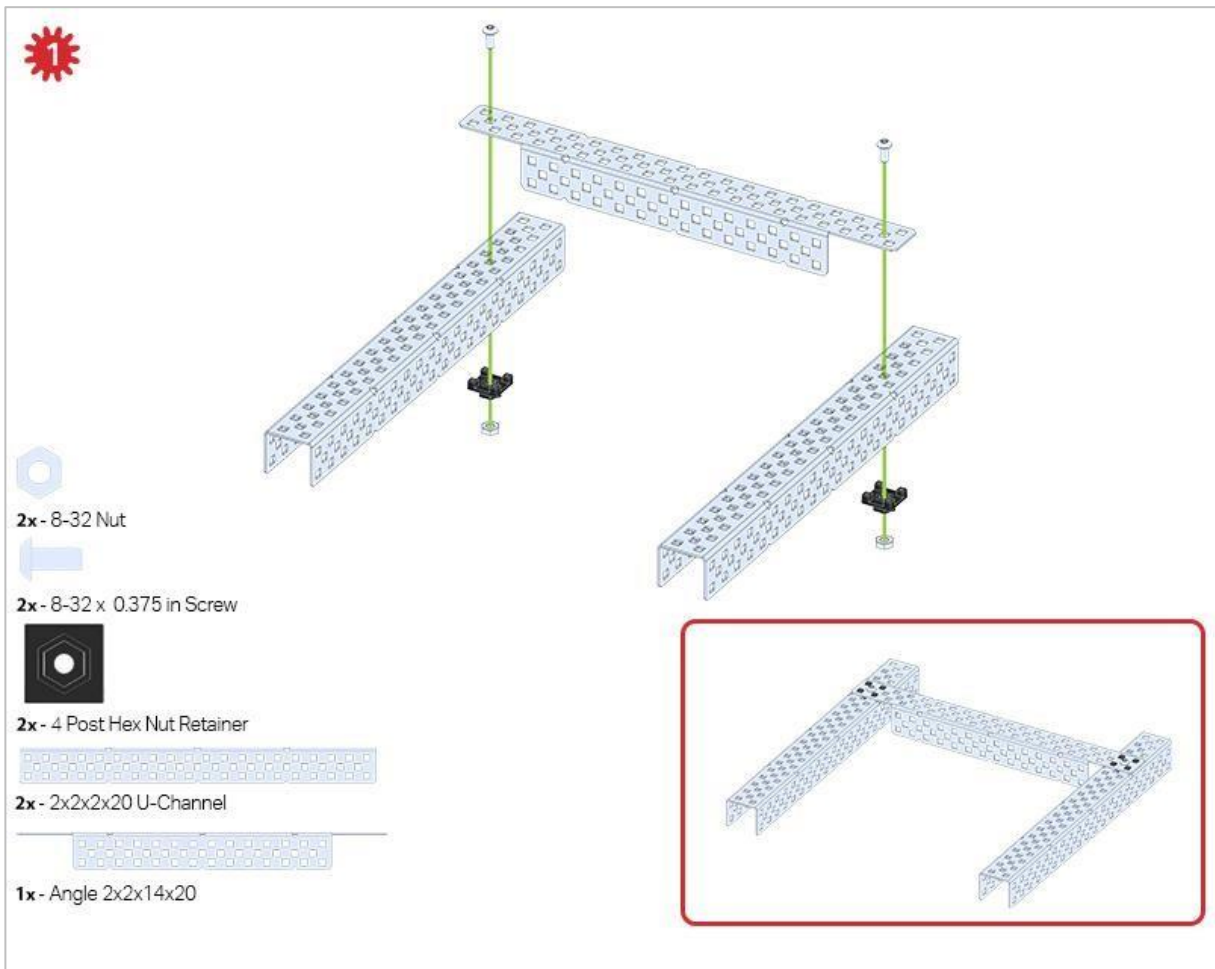
VEX V5 Classroom Starter Kit



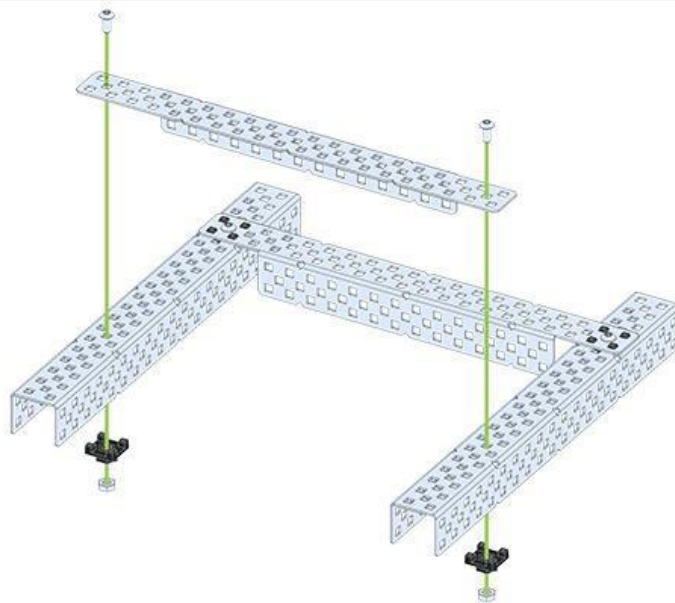
Potrzebne elementy: część 2



Instrukcja budowy



2



2x - 8-32 Nut



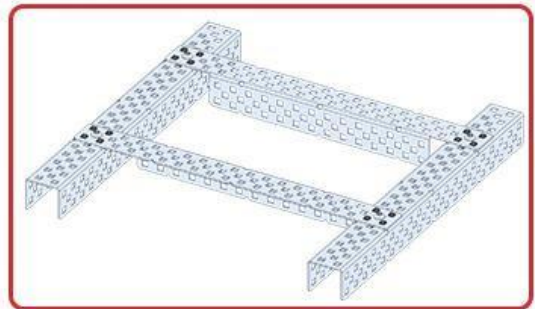
2x - 8-32 x 0.375 in Screw



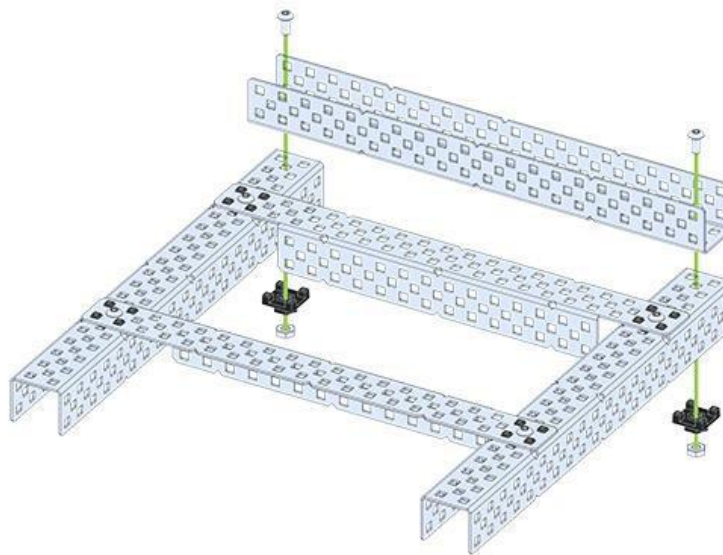
2x - 4 Post Hex Nut Retainer



1x - Angle 2x2x14x20



3



2x - 8-32 Nut



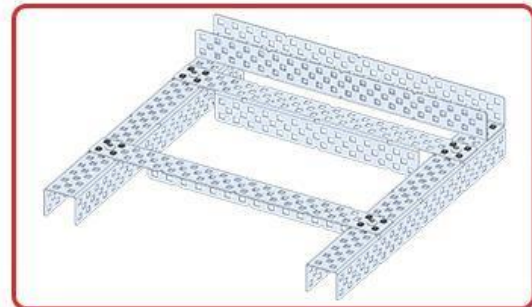
2x - 8-32 x 0.375 in Screw

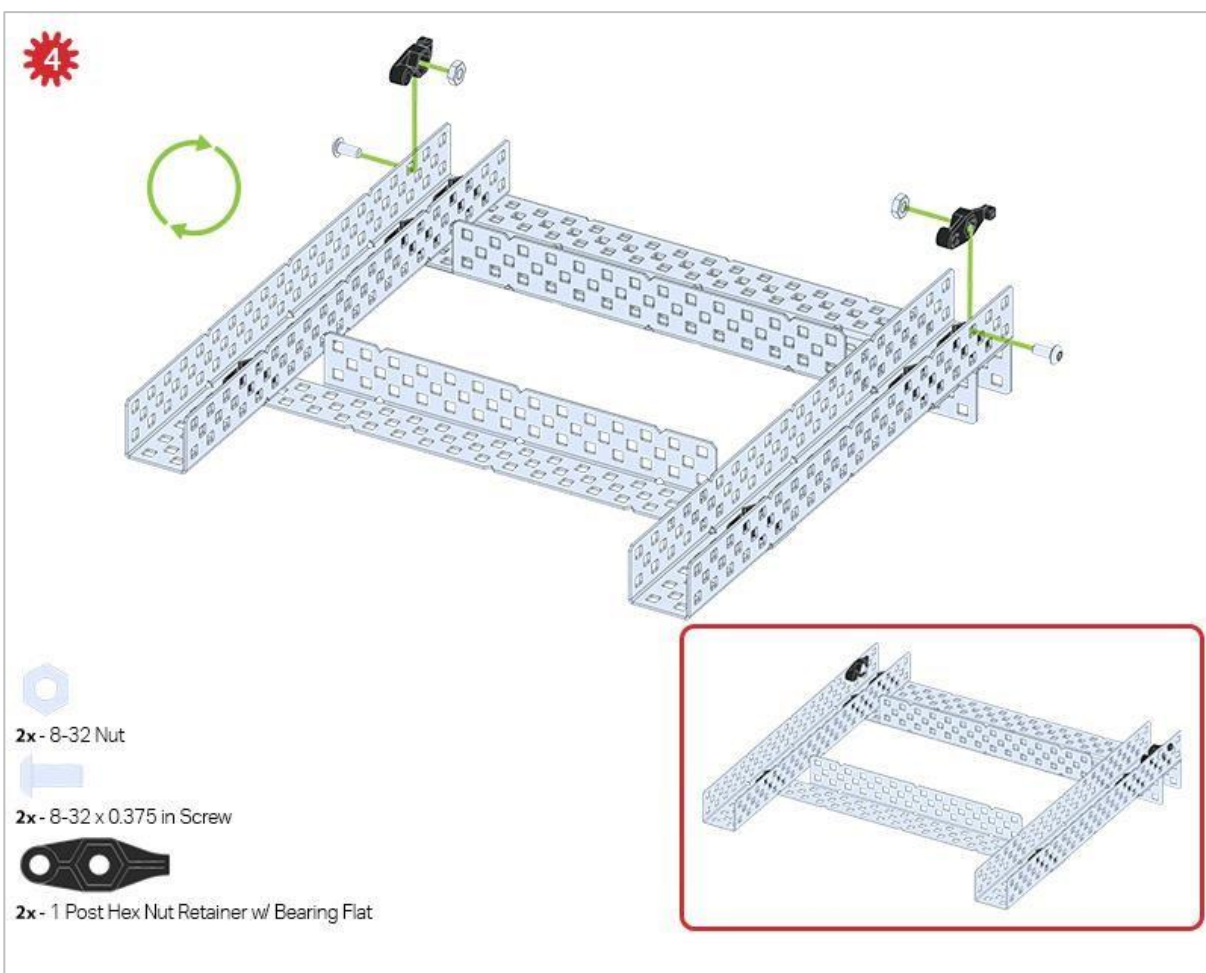


2x - 4 Post Hex Nut Retainer



1x - 2x2x20 U-Channel





Zielona ikona wskazuje, że konstrukcję należy odwrócić (do góry nogami).

5



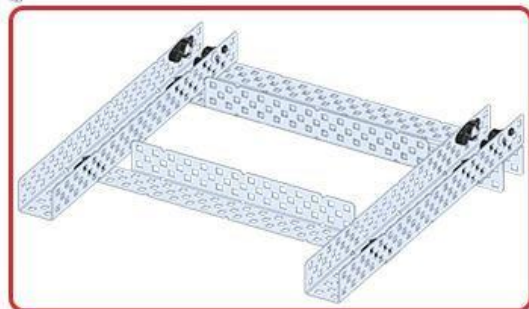
2x - 8-32 Nut



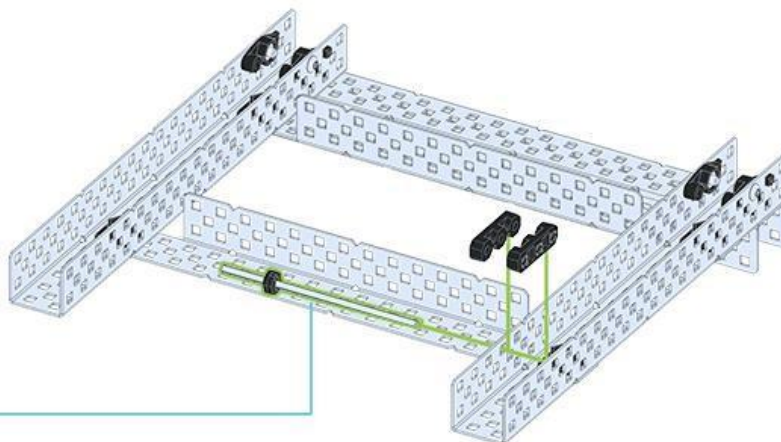
2x - 8-32 x 0.375 in Screw



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



6



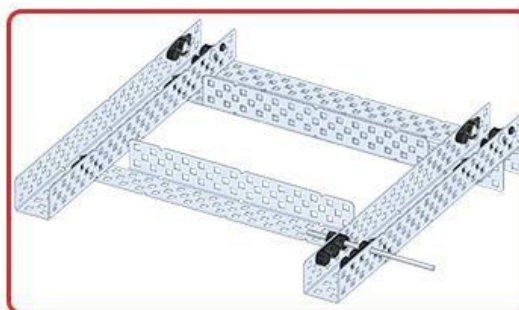
2x - Rubber Shaft Collar



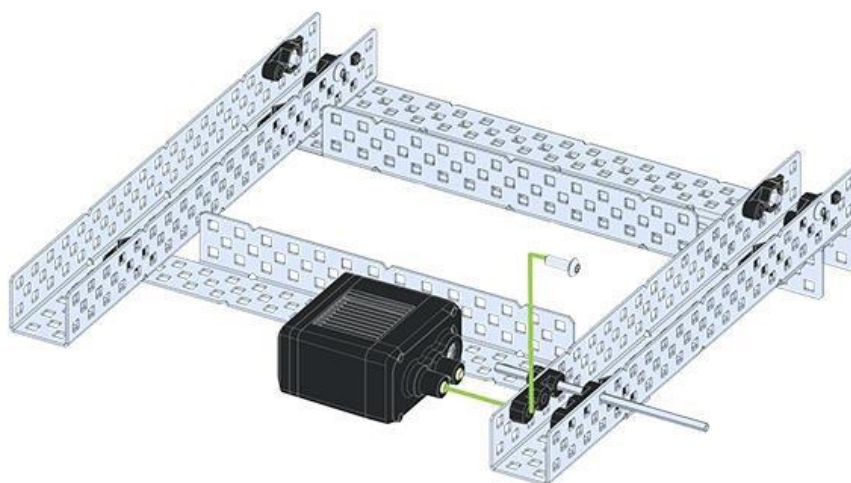
2x - Bearing Flat



2x - 4 in Shaft



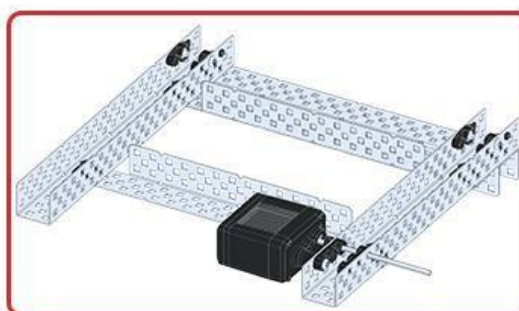
Obecnie używany jest tylko jeden z dwóch podzespołów wykonanych w tym kroku.
Drugi zostanie użyty później w kroku 9.



1x - 8-32 x 0.5 in Screw

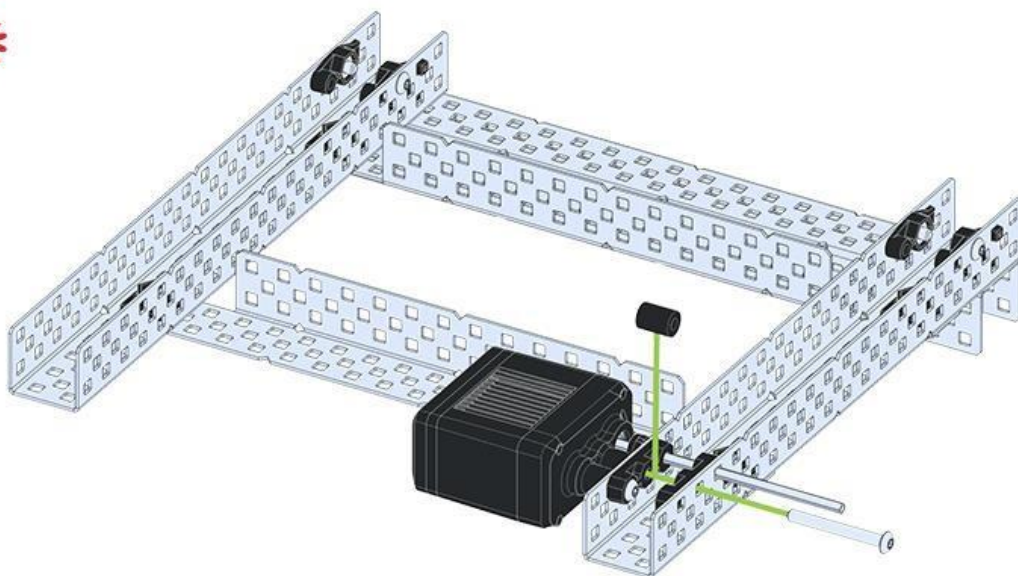


1x - V5 Smart Motor

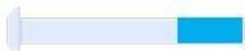


Upewnij się, że inteligentne silniki są zorientowane we właściwym kierunku (otwory na śruby skierowane na zewnątrz konstrukcji, a otwór wału do wewnątrz)

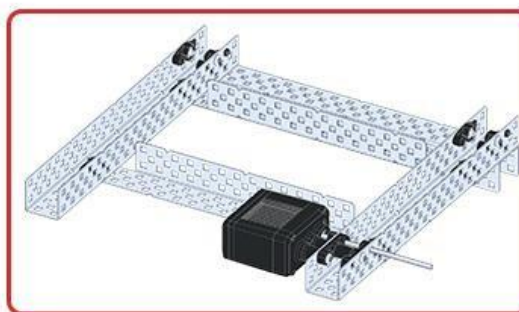
8



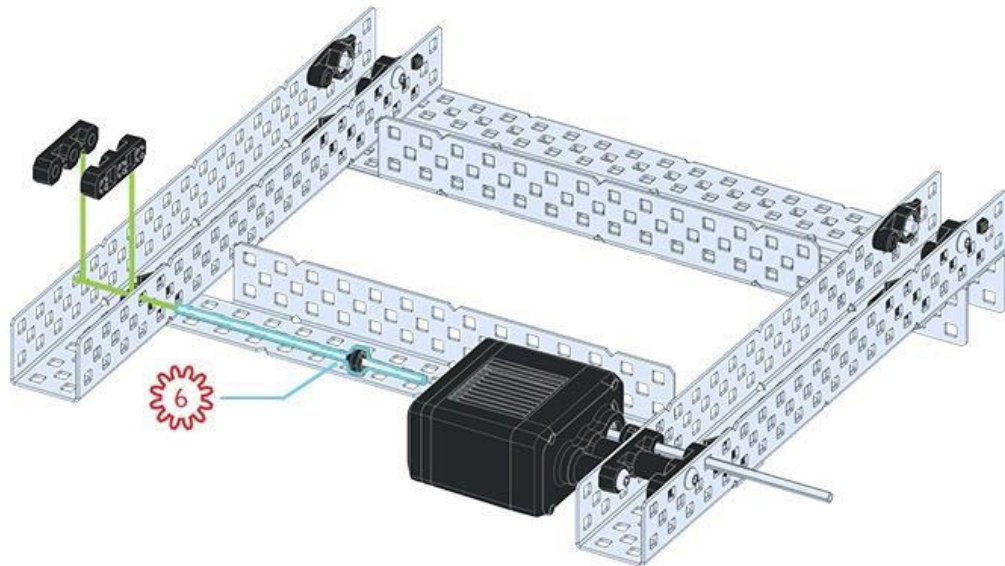
1x - 0.5 in Spacer



1x - 8-32 x 1.5 in Screw



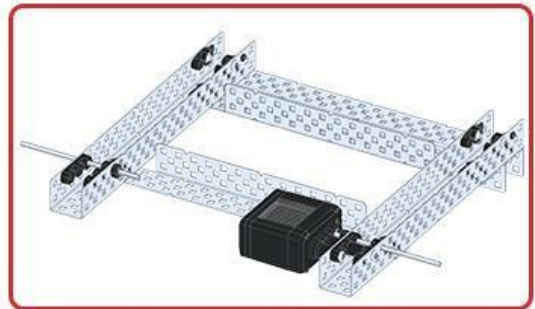
9



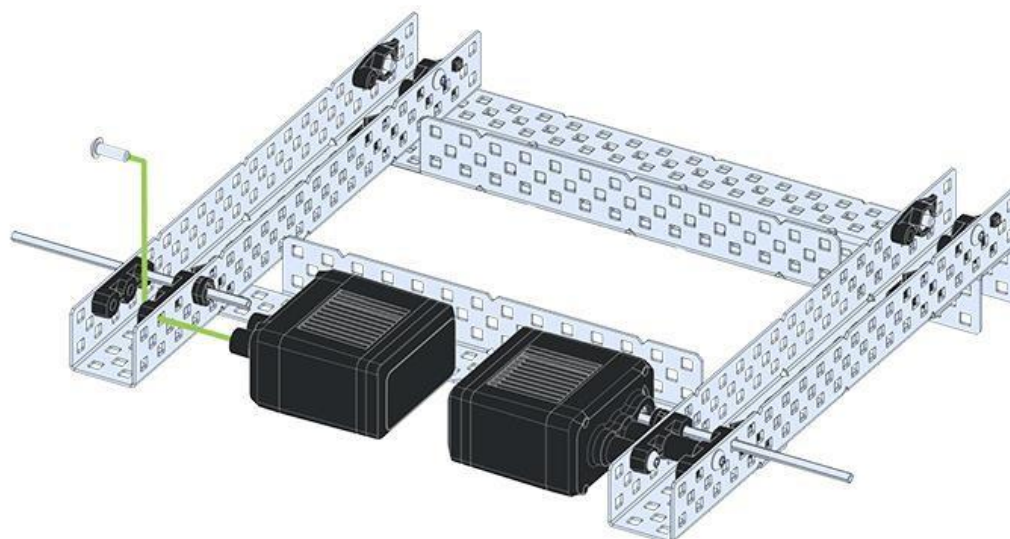
2x - Bearing Flat



1x - Step 6 Sub-Assembly



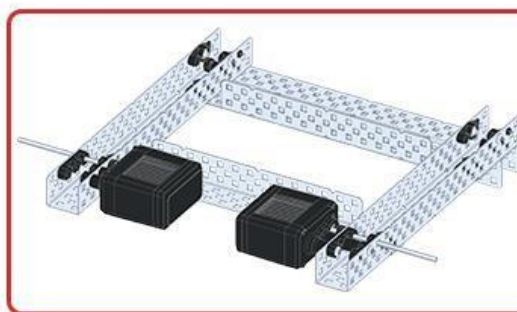
10



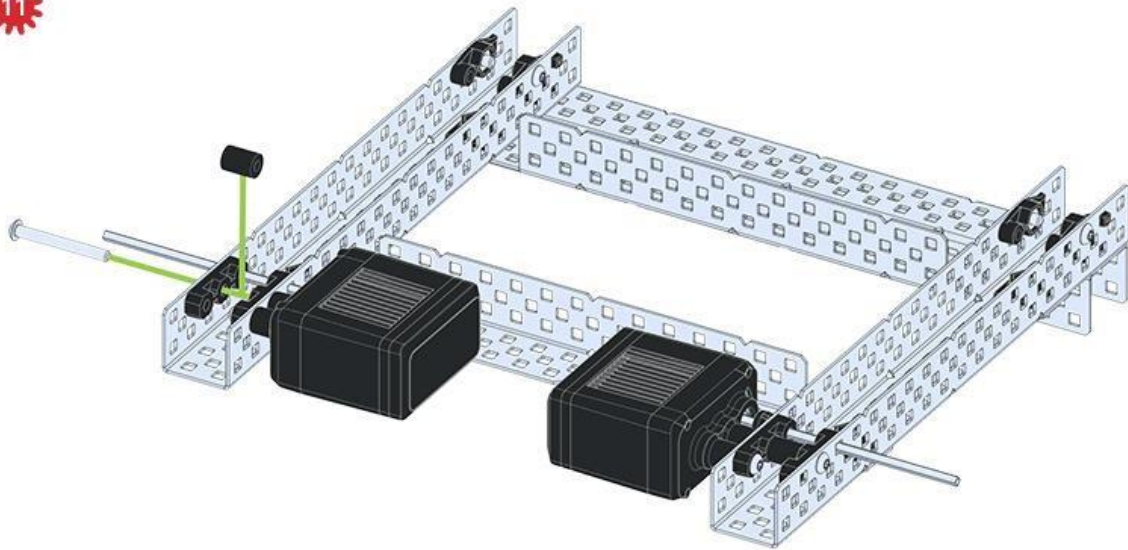
1x - 8-32 x 0.5 in Screw



1x - V5 Smart Motor



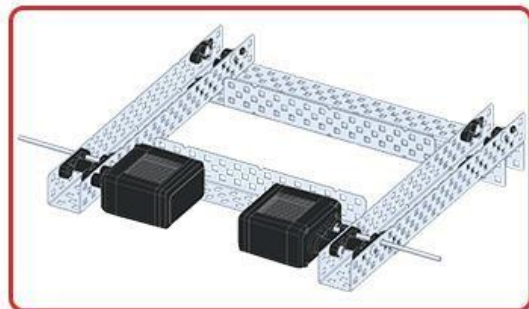
Upewnij się, że inteligentne silniki są ustawione we właściwym kierunku (otwory na śruby skierowane na zewnątrz konstrukcji, a otwór wału do wewnątrz).

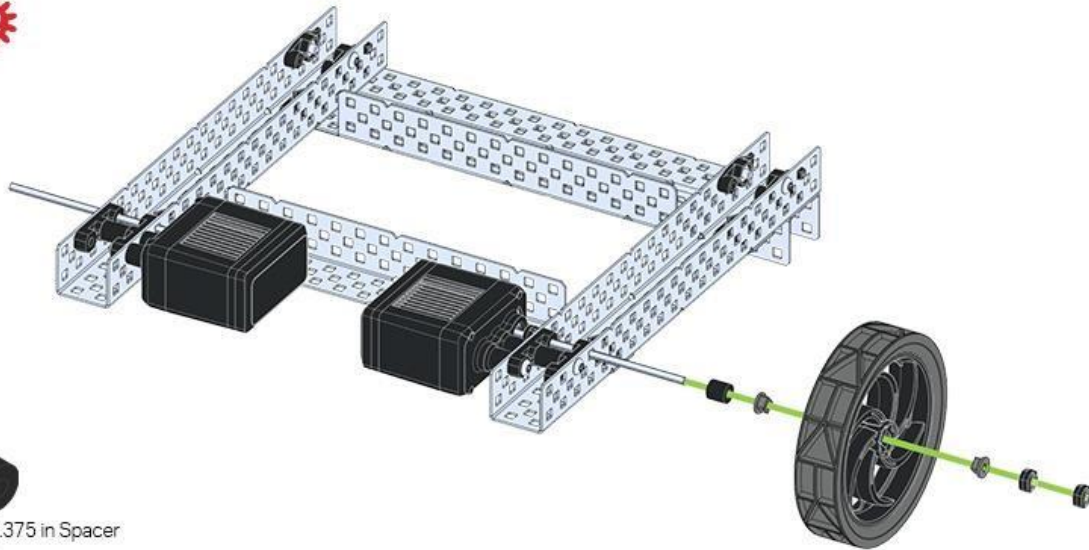


1x - 0.5 in Spacer



1x - 8-32 x 1.5 in Screw





1x - 0.375 in Spacer



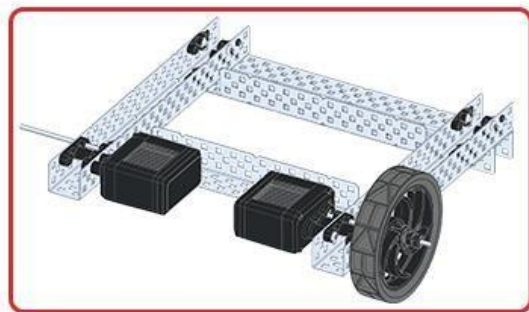
2x - Rubber Shaft Collar



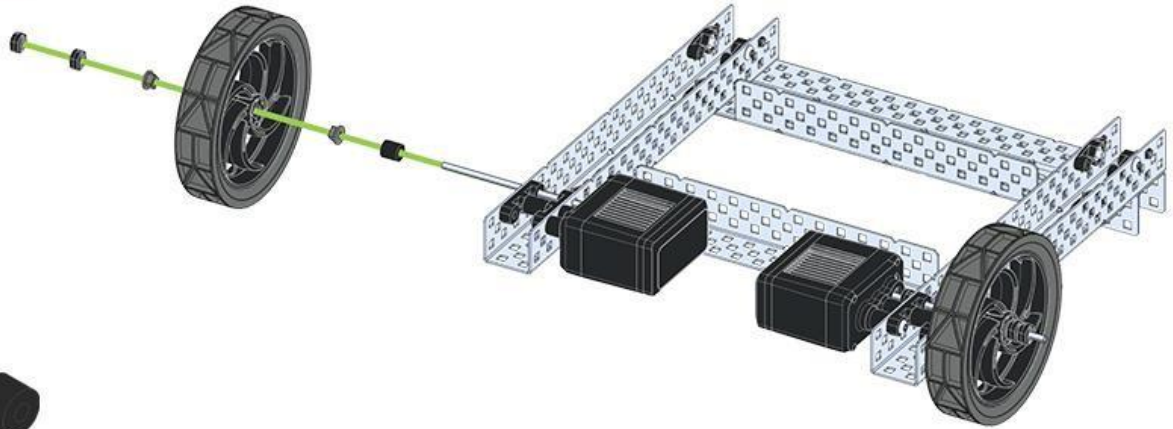
1x - 4 in Wheel



2x - High Strength Shaft Insert



13



1x - 0.375 in Spacer



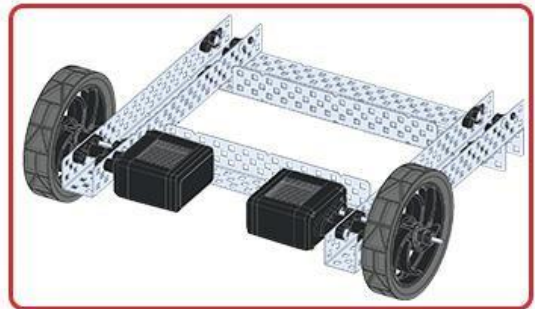
2x - Rubber Shaft Collar



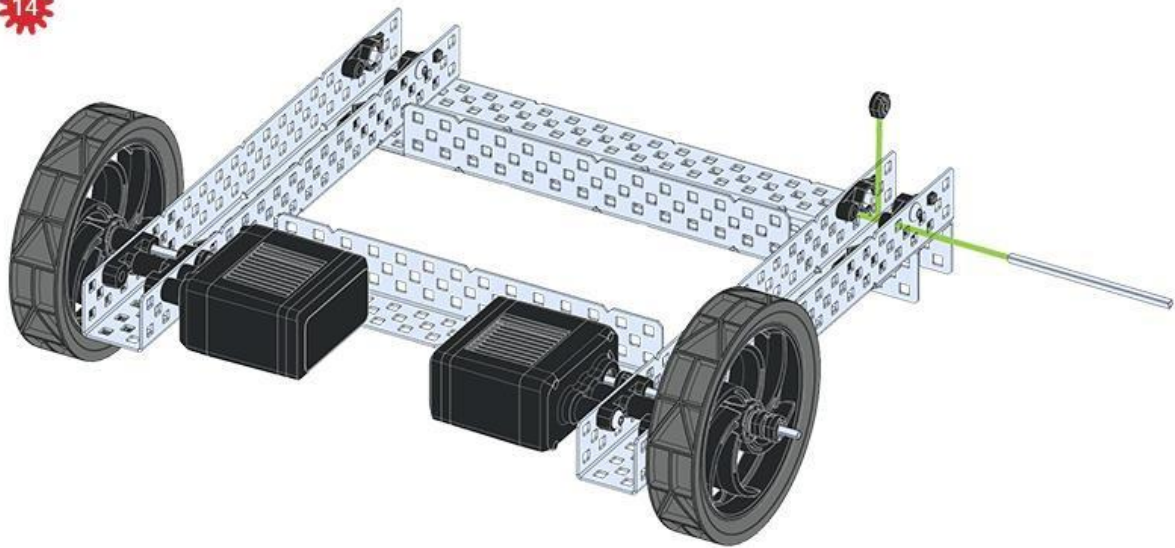
1x - 4 in Wheel



2x - High Strength Shaft Insert

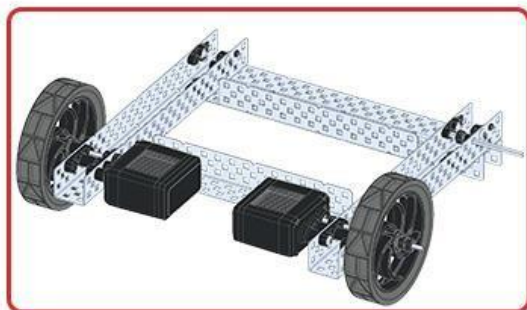


14

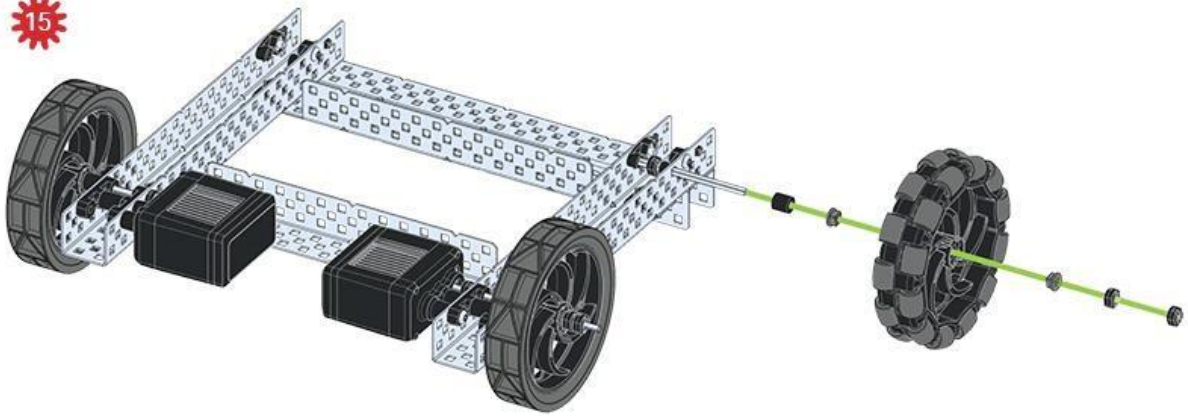


1x - Rubber Shaft Collar

1x - 3 in Shaft



15



1x - 0.375 in Spacer



2x - Rubber Shaft Collar



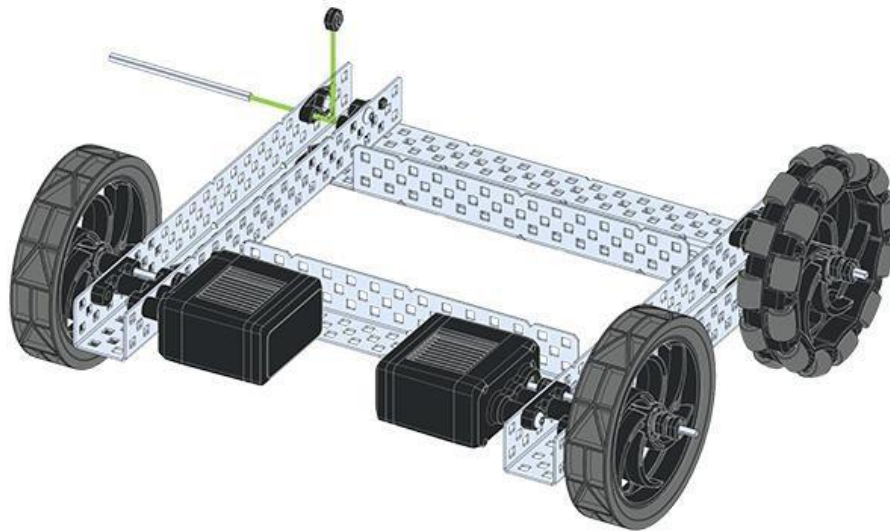
1x - 4 in Omni Wheel



2x - High Strength Shaft Insert

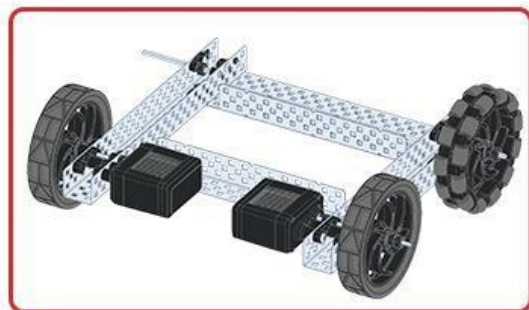


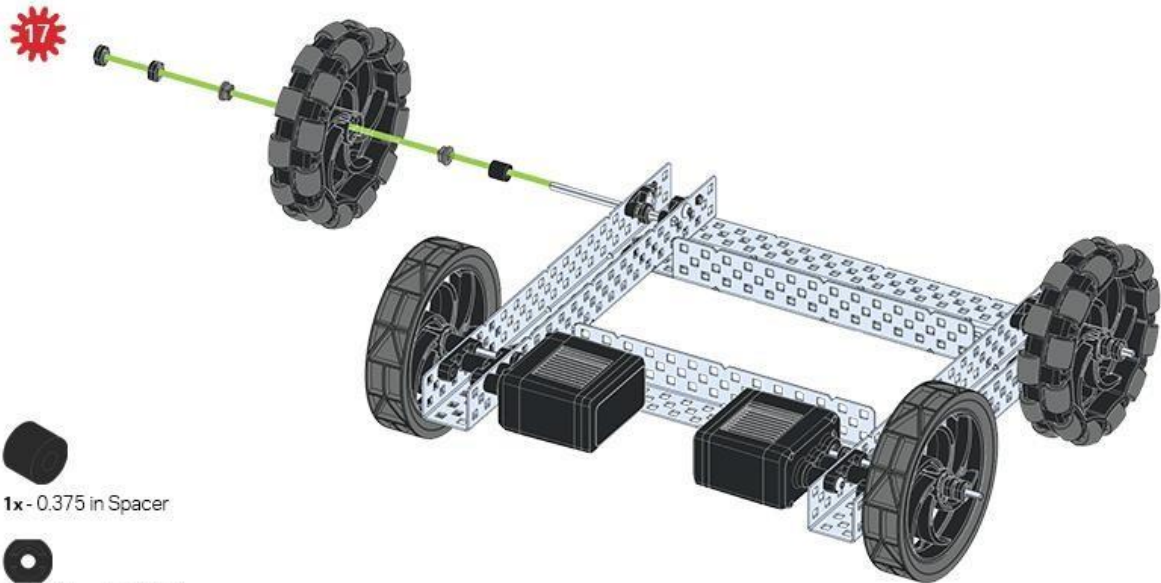
16



1x - Rubber Shaft Collar

1x - 3 in Shaft





1x - 0.375 in Spacer



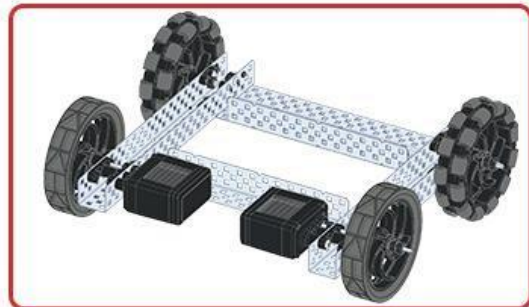
2x - Rubber Shaft Collar

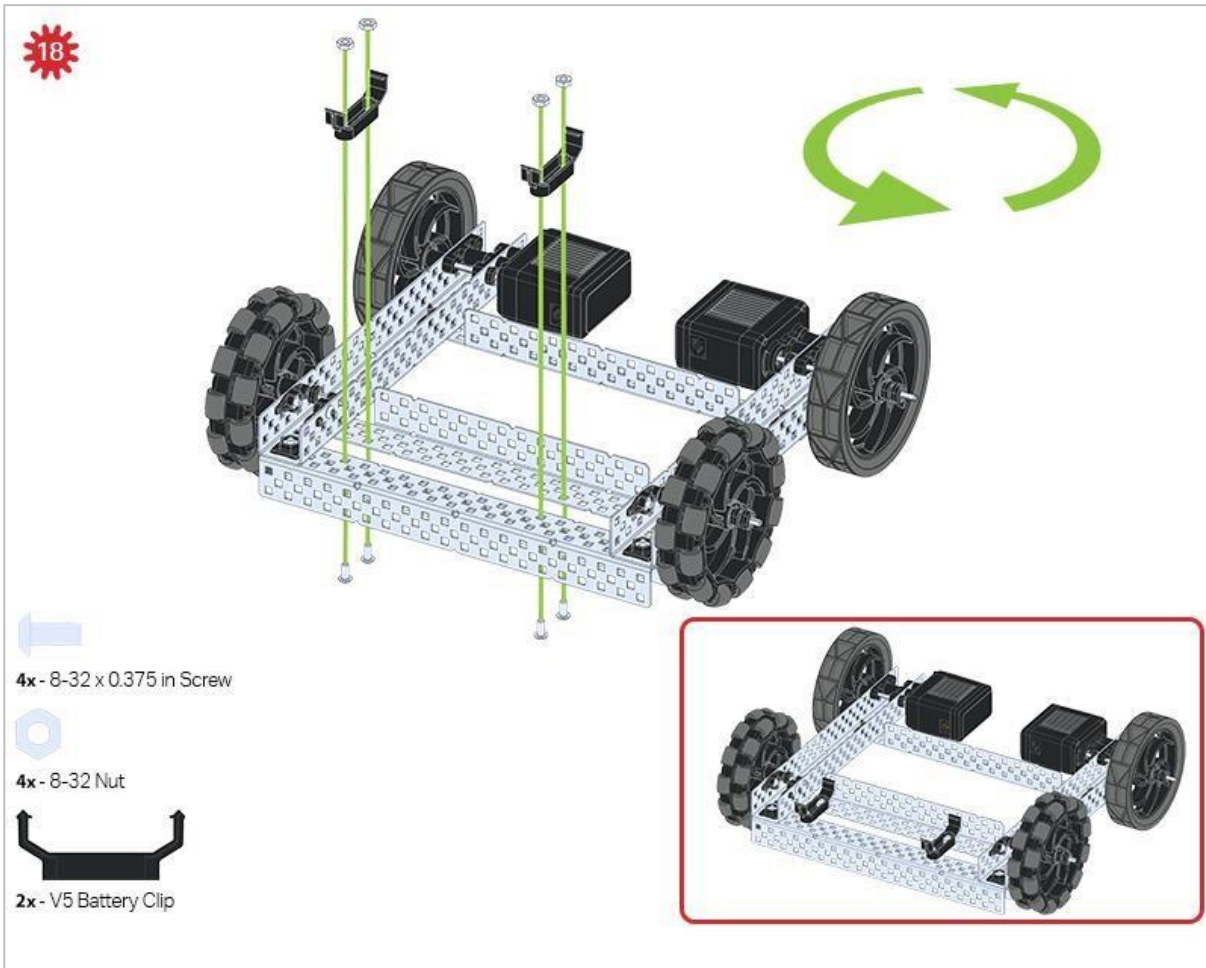


1x - 4 in Omni Wheel



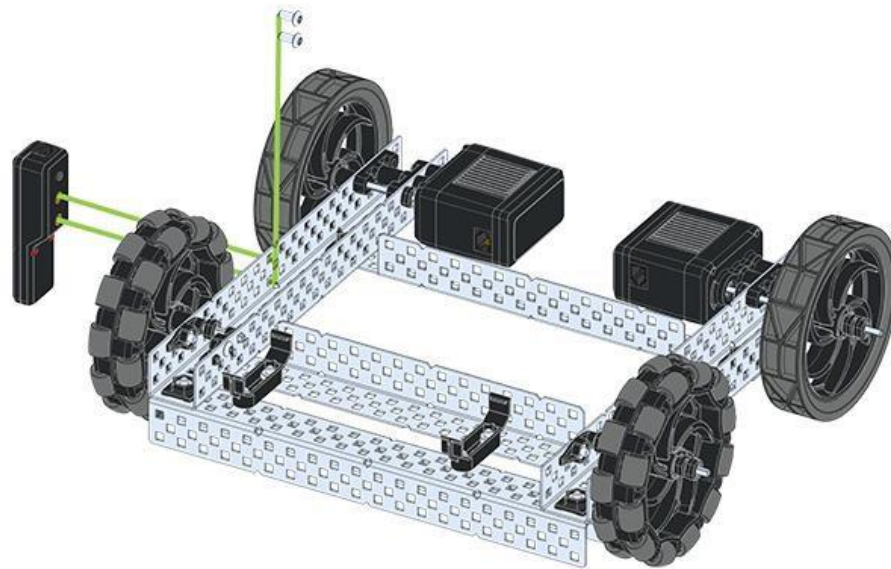
2x - High Strength Shaft Insert





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

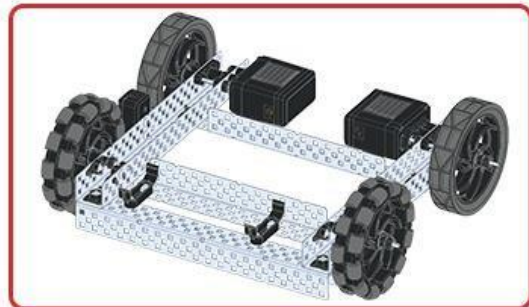
19



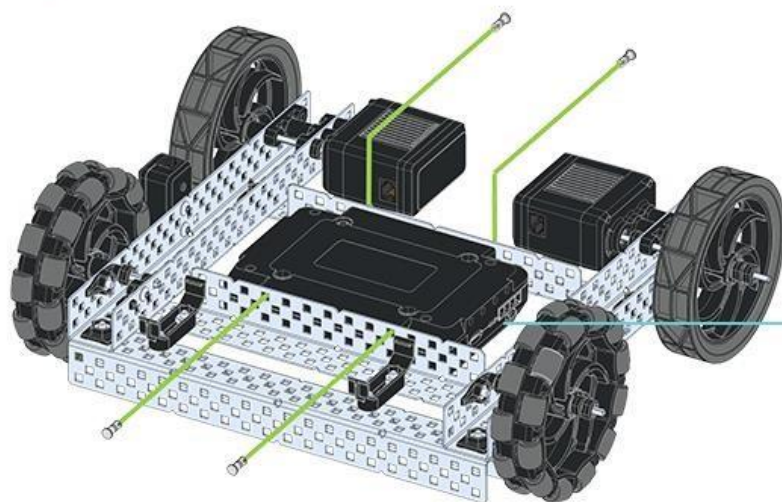
1x - V5 Radio



2x - 8-32 x 0.375 in Screw



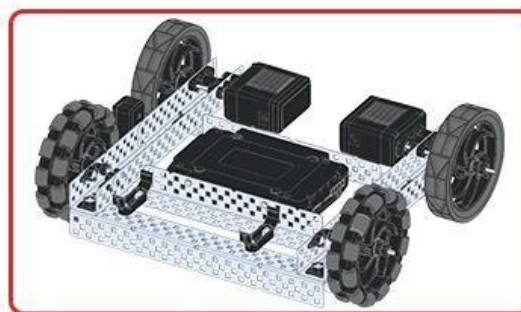
20



4x - 0x2 Connector Pin

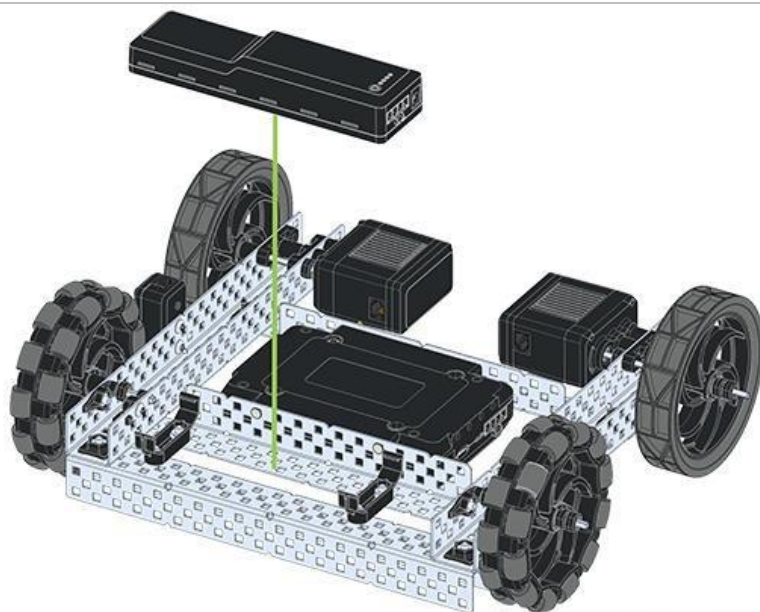


1x - V5 Robot Brain

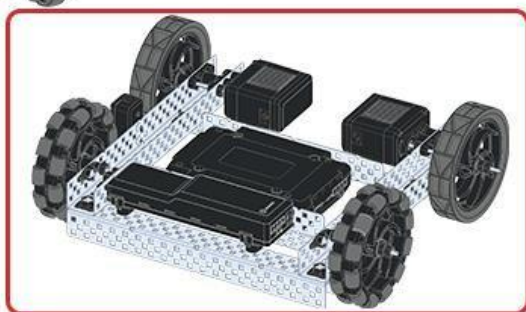


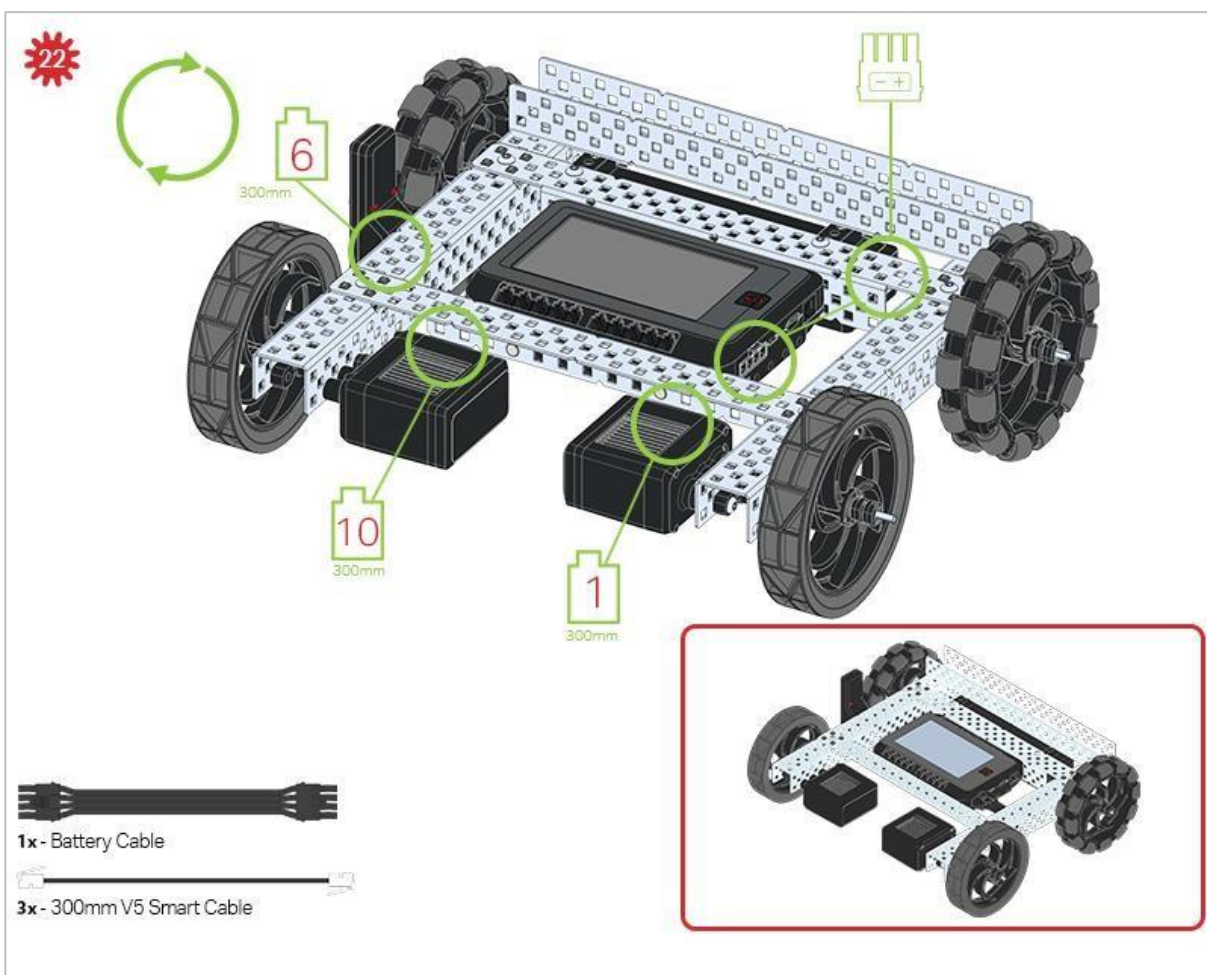
Niebieskie objaśnienie pokazuje, jaka powinna być orientacja Mózgu robota, gdyby konstrukcja została odwrócona prawą stroną do góry. Upewnij się, że 3-przewodowe porty w mózgu robota są skierowane w stronę Radia V5!!

21



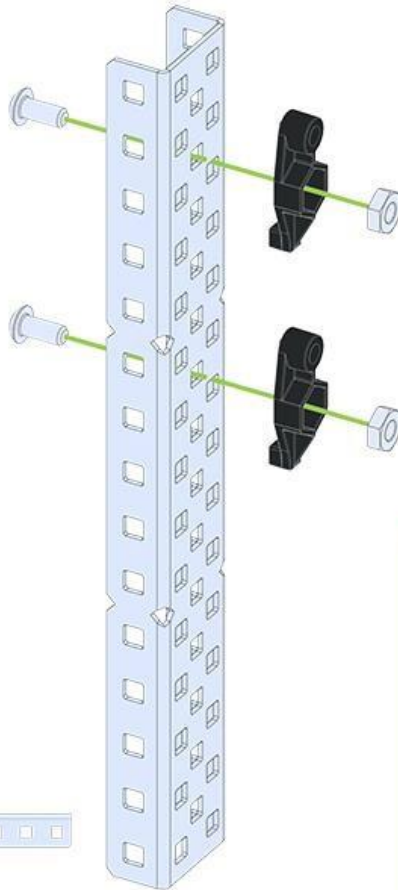
1x - V5 Robot Battery





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



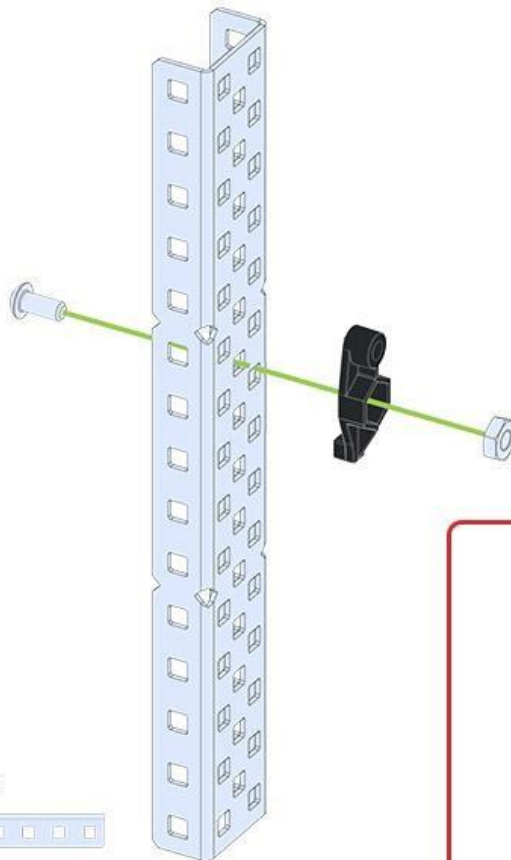
2x - 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



1x - 1x2x15 C-Channel



24



1x - 8-32 x 0.375 in Screw



1x - 8-32 Nut

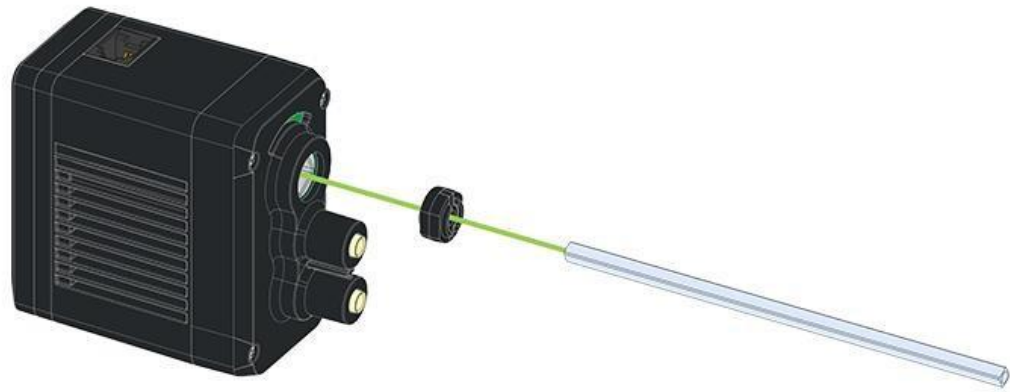


1x - 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



1x - 1x2x1x15 C-Channel





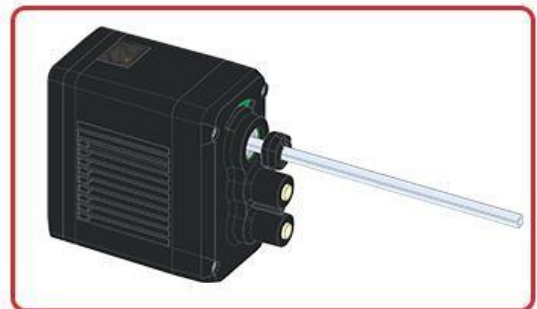
1x - Rubber Shaft Collar



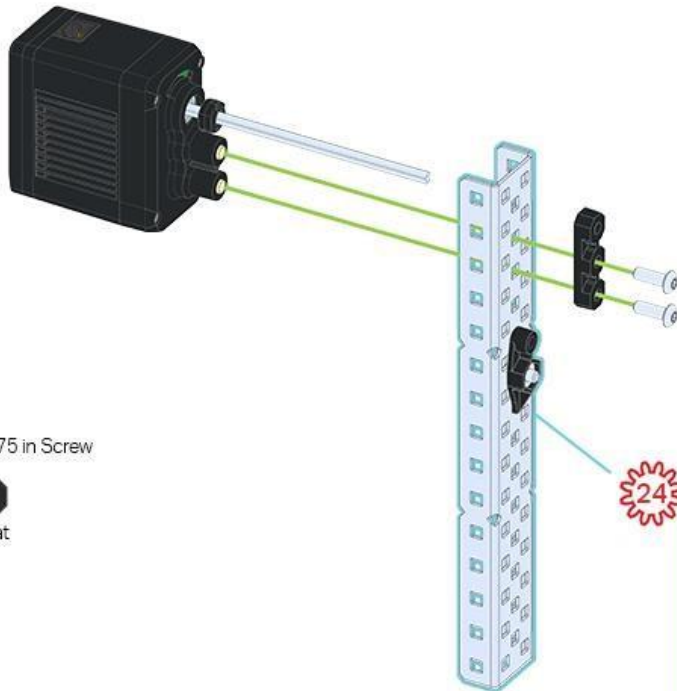
1x - V5 Smart Motor



1x - 4 in Shaft



26



2x - 8-32 x 0.375 in Screw



1x - Bearing Flat

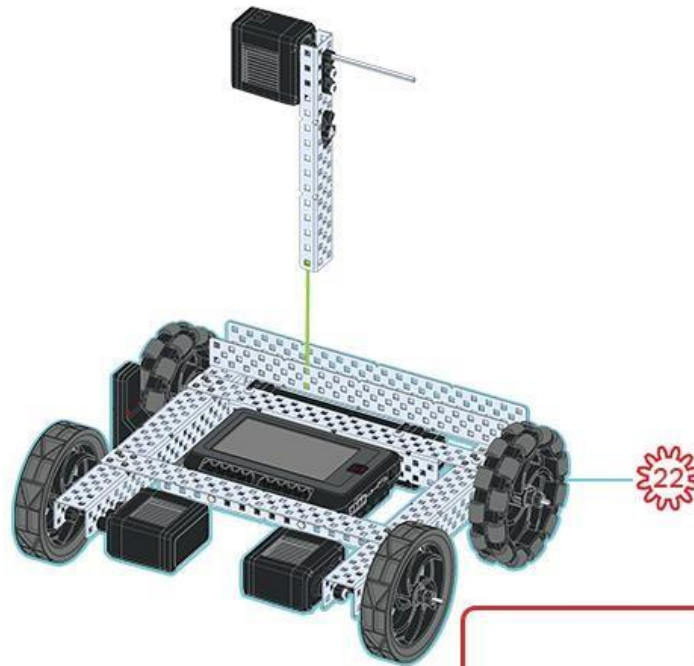


1x - Step 24 Assembly

24



21



1x - Step 22 Assembly



28



1x - 8-32 Nut



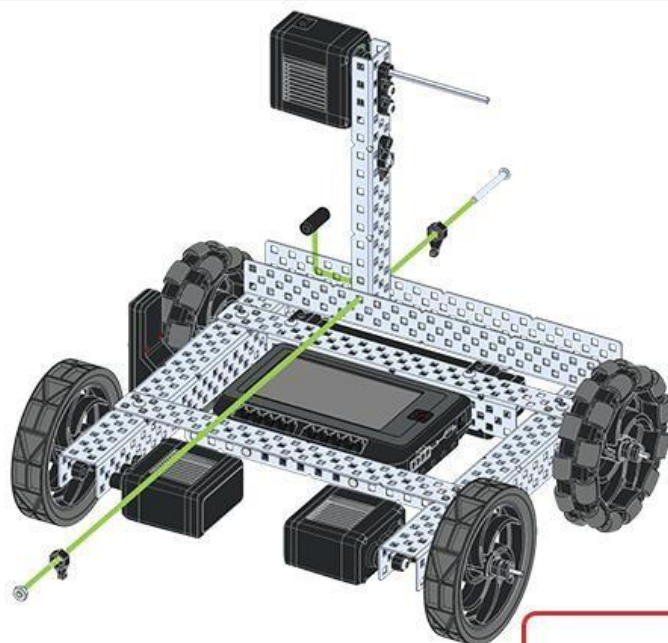
1x - 0.875 in Spacer



2x - 1 Post Hex Nut Retainer



1x - 8-32 x 1.5 in Screw



29

2x



2x - 1x2x1x25 C-Channel



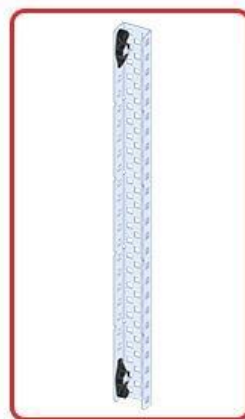
4x - 8-32 Nut



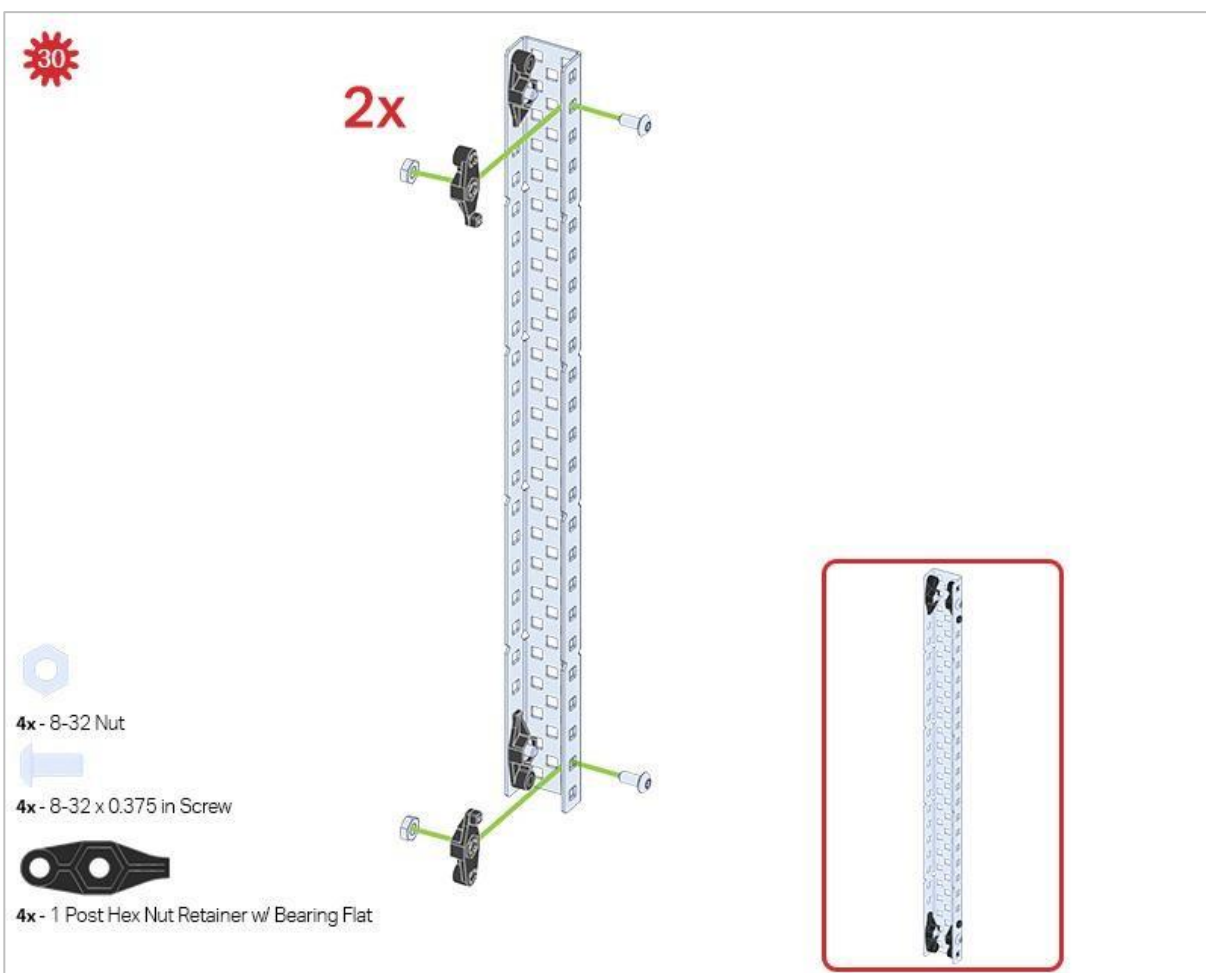
4x - 8-32 x 0.375 in Screw



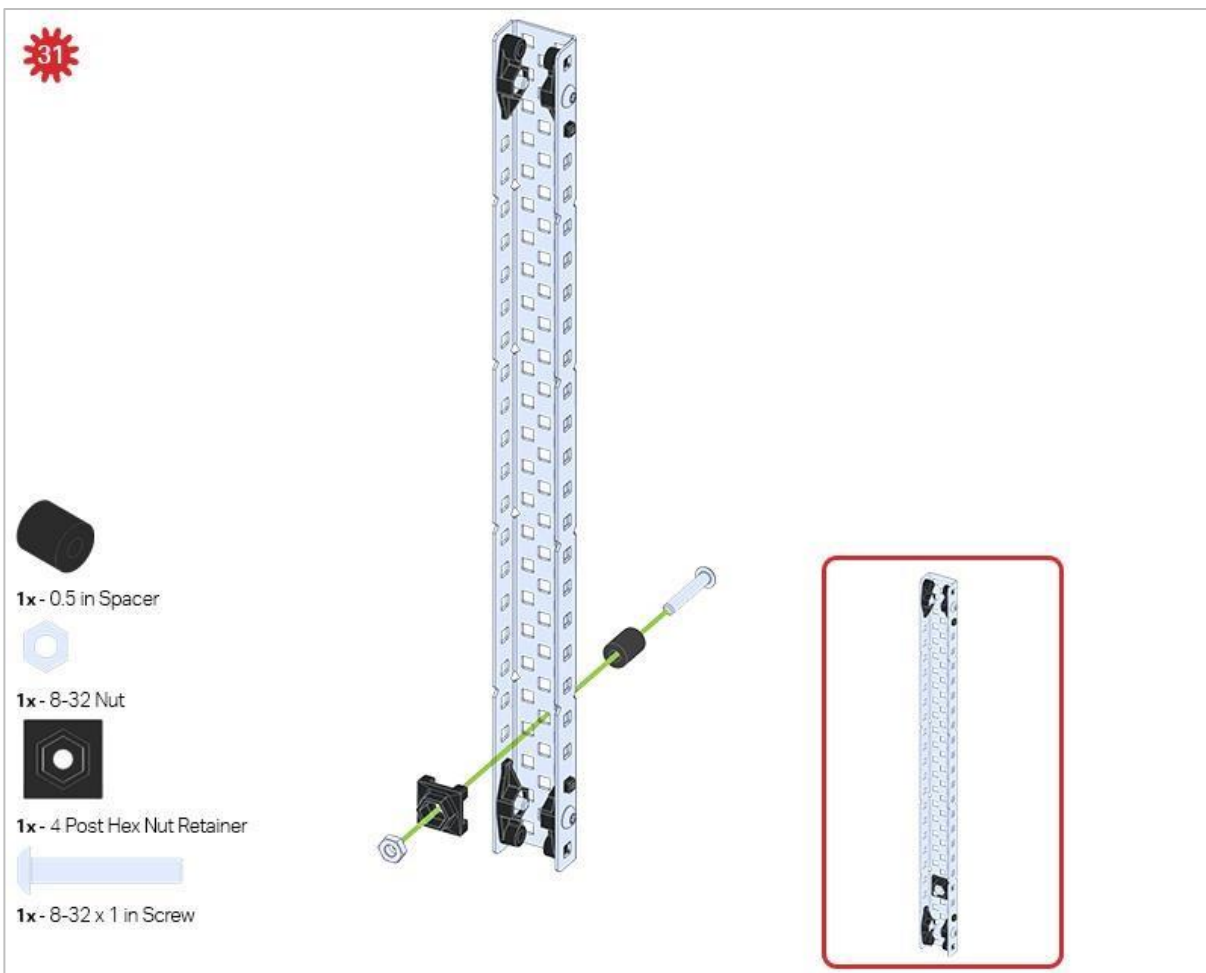
4x - 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



Upewnij się, że w tym kroku wykonałeś dwa elementy!



Ten krok dodaje elementy do dwóch konstrukcji z kroku 29.



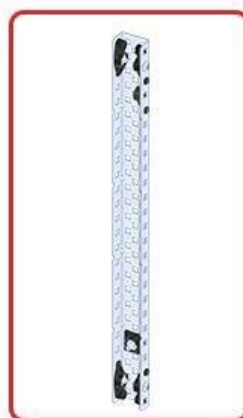
Upewnij się, że dodałeś to tylko do jednego z dwóch podzespołów, które właśnie utworzyłeś.



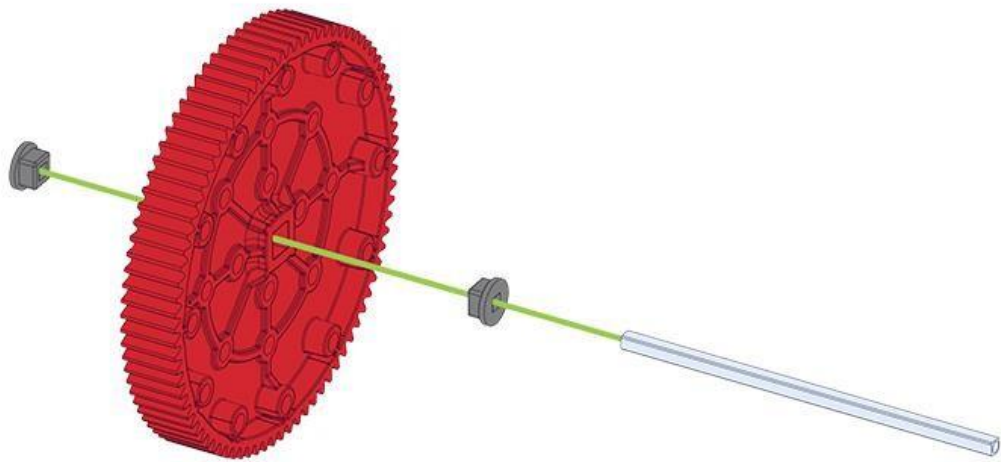
1x - 8-32 Nut



1x - 1 Post Hex Nut Retainer



33



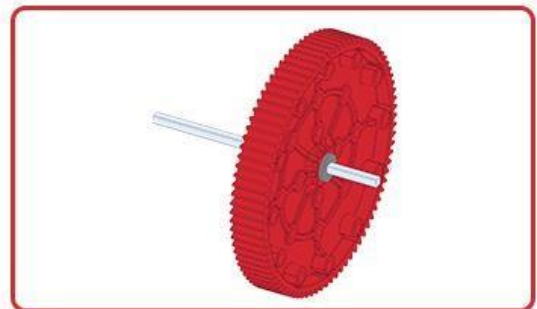
1x - High Strength 84 Tooth Gear



2x - High Strength Shaft Insert



1x - 3.5 in Shaft



34

32



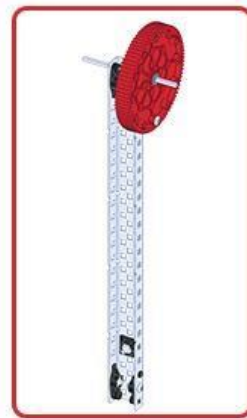
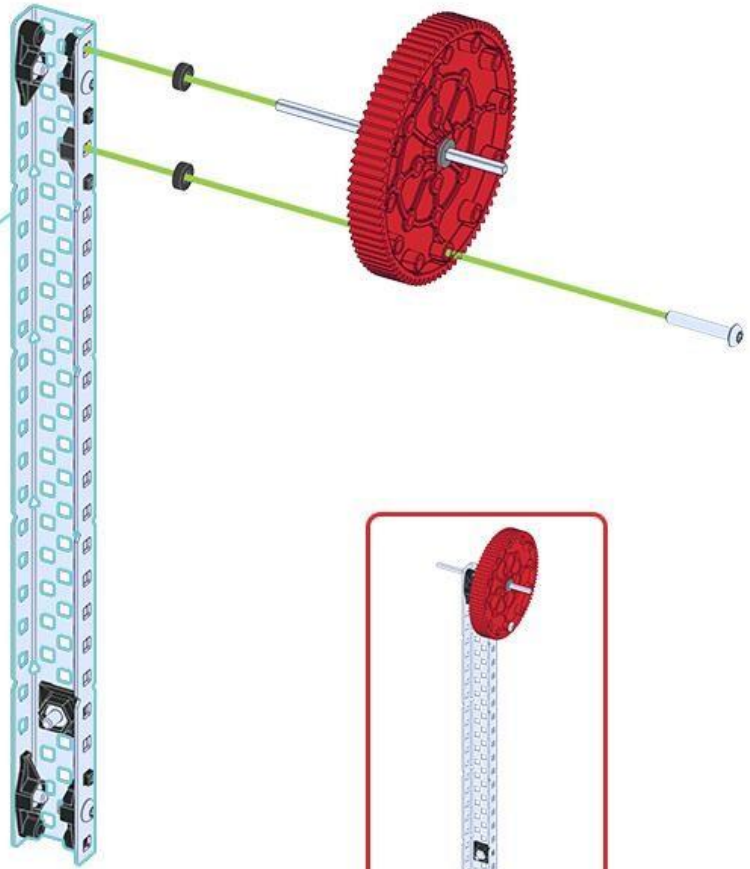
1x - Step 32 Assembly



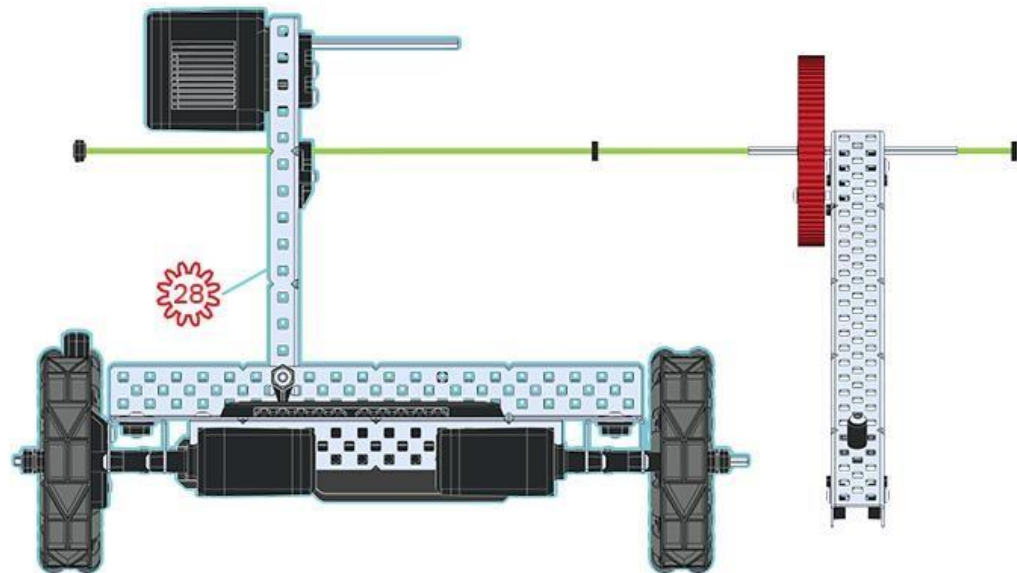
2x - 0.125 in Spacer



1x - 8-32 x 1 in Screw



35



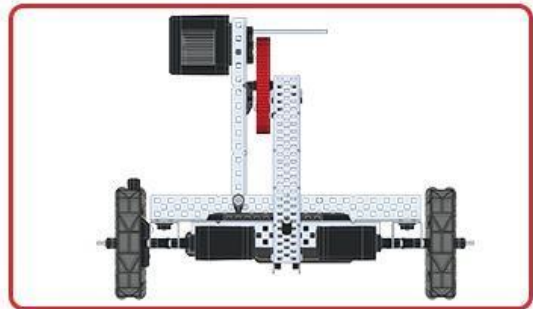
1x - Rubber Shaft Collar



2x - 0.125 in Spacer



1x - Step 28 Assembly



36



3x - 0.125 in Spacer



1x - High Strength 12 Tooth Pinion



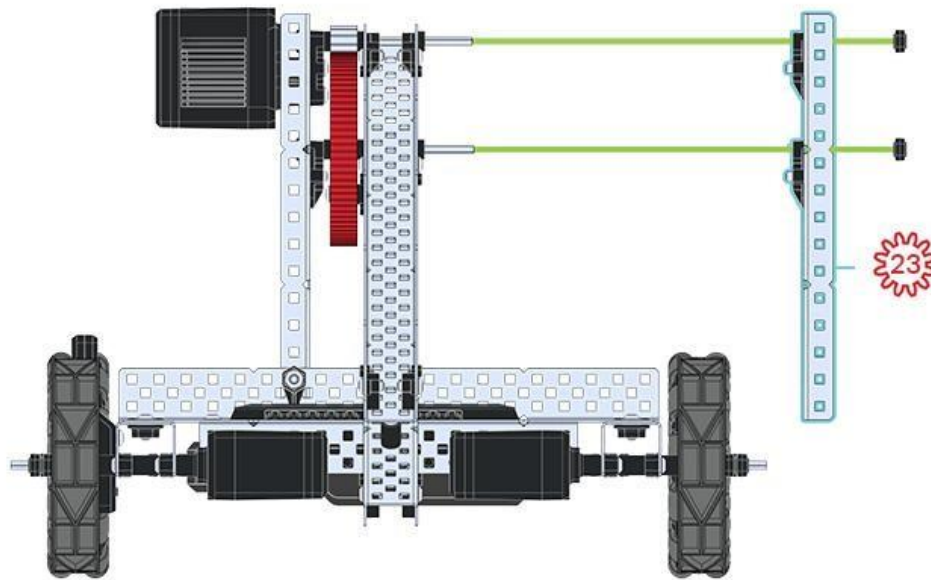
1x - High Strength Pinion Insert



1x - Step 30 Assembly



37



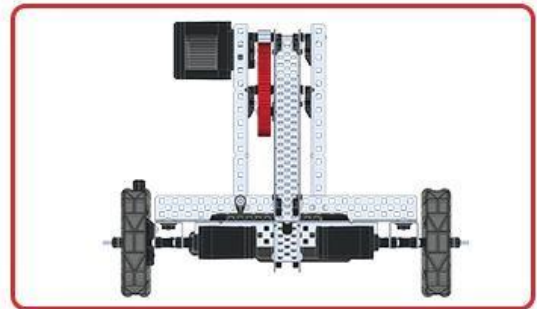
23



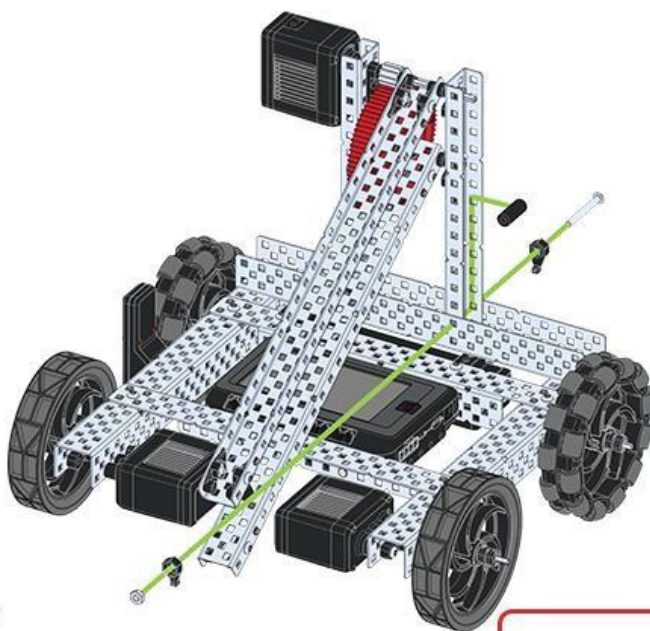
1x - Step 23 Assembly



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

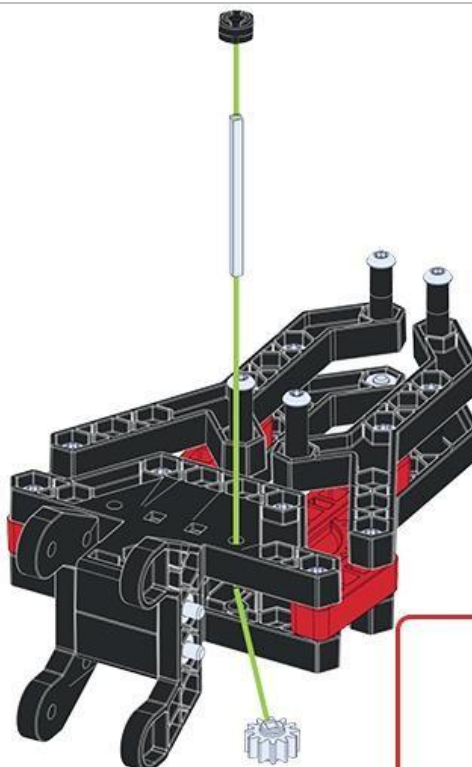


1x - 12 Tooth Gear



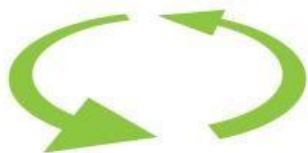
1x - 1x Claw Assembly

1x - 2 in Shaft



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

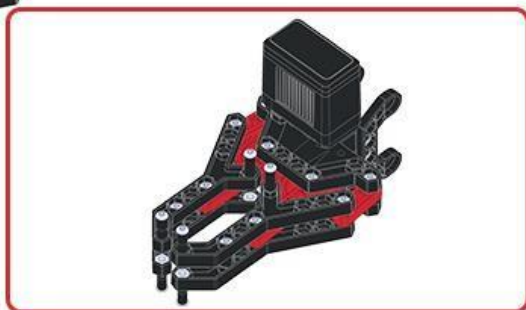
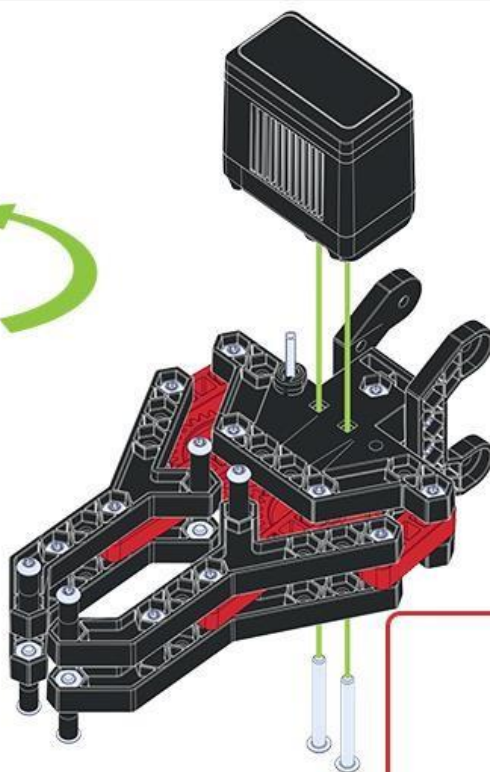
40

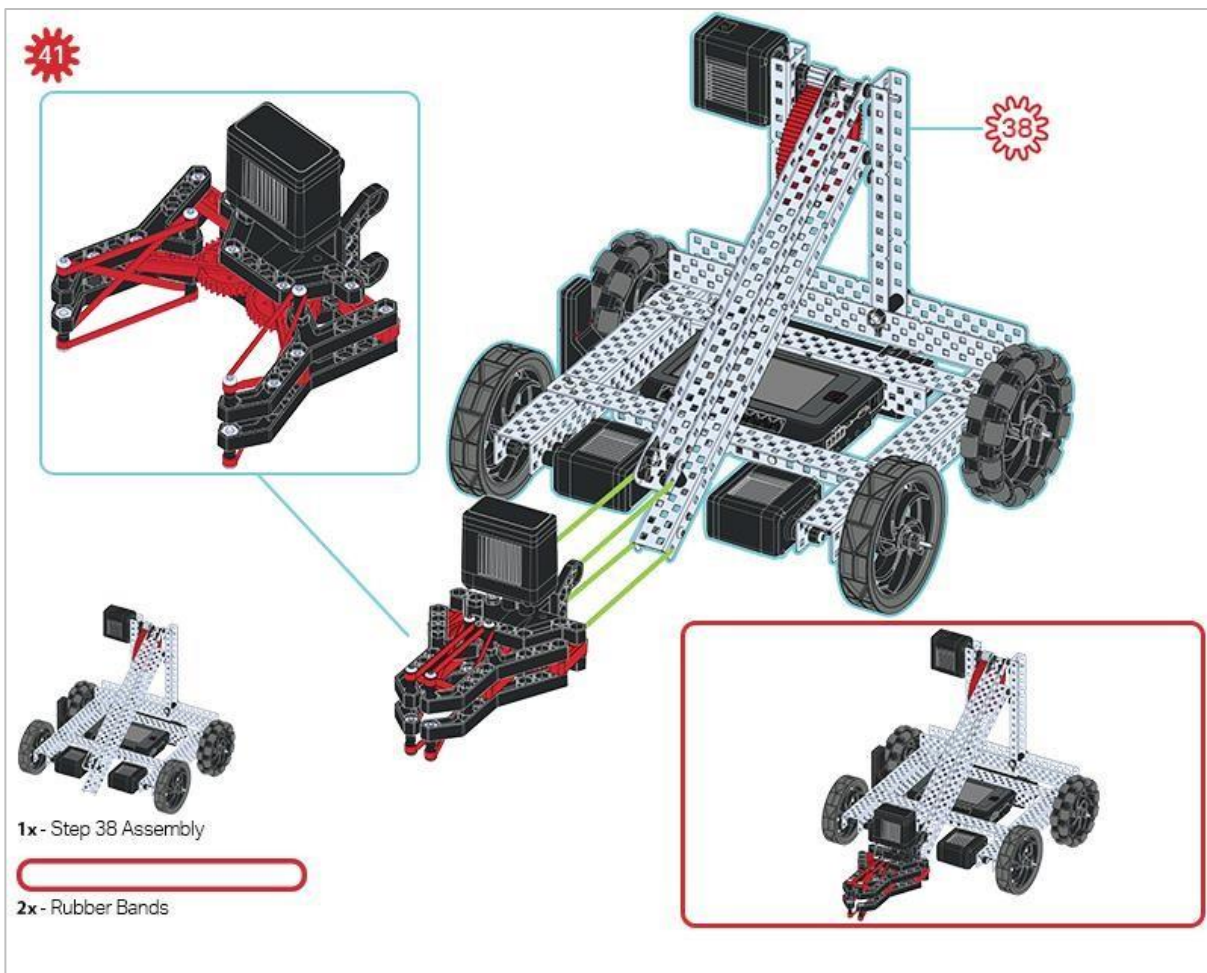


1x - V5 Smart Motor

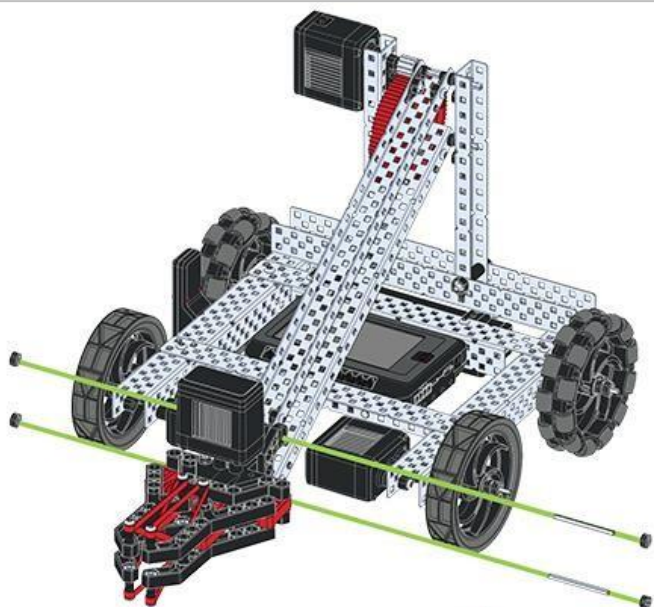


2x - 8-32 x 1.5 in Screw





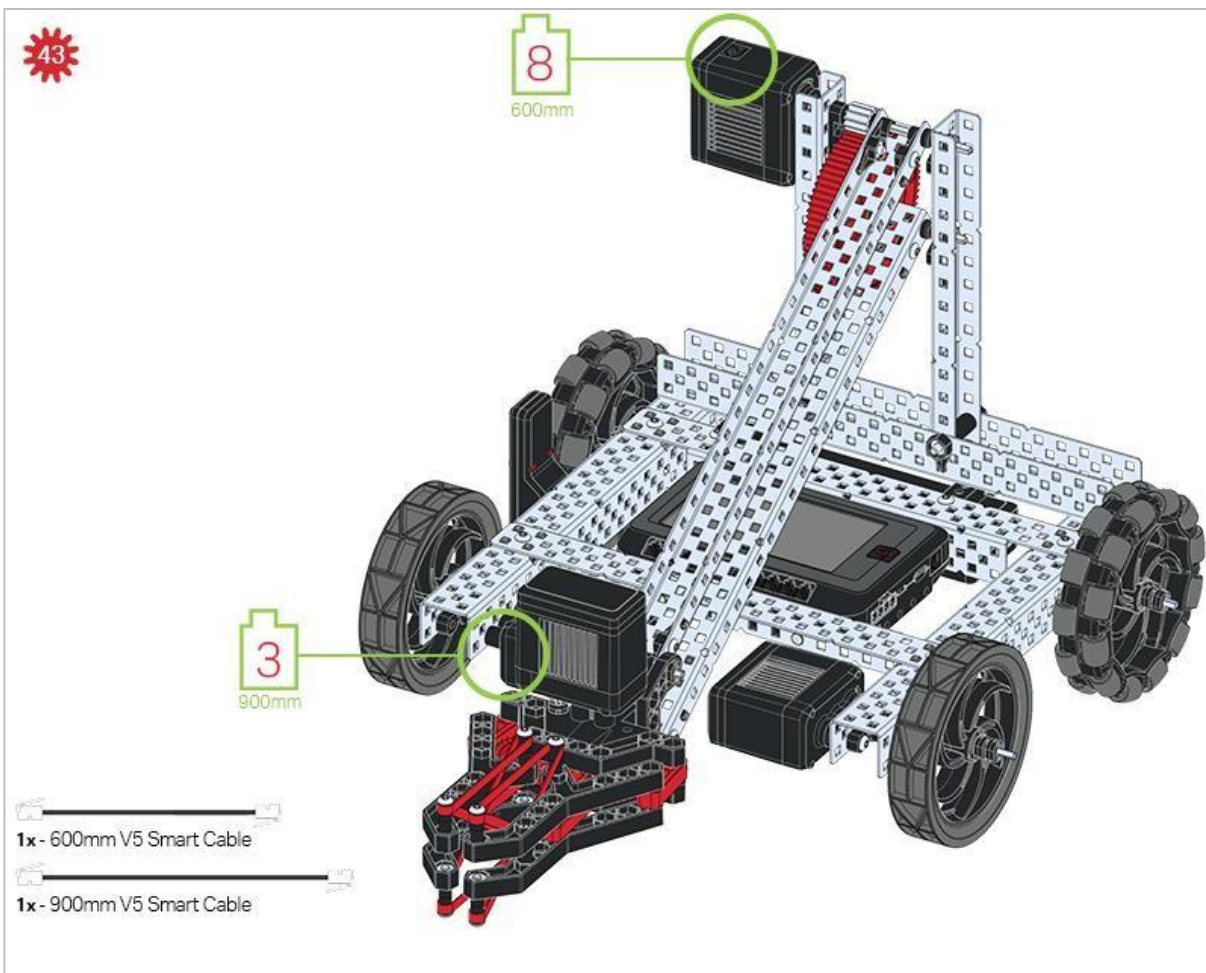
Upewnij się, że port na jest skierowany w prawą stronę robota, gdy kleszcze są zainstalowane (po tej samej stronie co Radio V5).



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. Poeksperymentuj z konstrukcją, a następnie odpowiedz na poniższe pytania w swoim notatniku technicznym.

- Opisz, jak według Ciebie zmieni się zachowanie robota, jeśli bateria V5 w kroku 21 zostanie przymocowana do metalowego elementu konstrukcyjnego między silnikami V5 a mózgiem V5 zamiast po drugiej stronie podwozia. Aby pomóc w rozwiązaniu tego pytania, możesz znaleźć punkt równowagi dla robota, podnosząc go za boki obudowy palcami wskazującymi, przesuwając je do przodu i do tyłu, aż robot wyrówna swoje położenie na palcach. Następnie wyobraź sobie, jak by się to zmieniło, gdybyś przesunął masę baterii z jednej strony na drugą.
- Jak myślisz, jak grawitacja wpływa na sposób poruszania się tego robota?



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

Środek ciężkości



Krzywa Wieża w Pizie

Biorąc pod uwagę środek ciężkości

Każdy obiekt ma środek ciężkości (CoG - Center of Gravity). Jest to miejsce na obiekcie, w którym grawitacja po jednej stronie jest równoważona przez grawitację po drugiej stronie. Innym sposobem myślenia o tym zagadnieniu jest średnia lokalizacja wagi przedmiotu. Jeśli środek ciężkości pozostanie nad podstawą obiektu (część spoczywająca na ziemi), obiekt nie przewróci się.

Zdjęcie przedstawia słynną Krzywą Wieżę w Pizie. Ta wieża jest znana z bardzo widocznego nachylenia, około 4 stopni od idealnego pionu (prosto w górę i w dół). Możesz porównać strzałkę na obrazku do kolumn na wieży, aby zobaczyć, jak jest przechylona. Chociaż wieża jest tak pochylona, środek ciężkości nadal znajduje się nad podstawą wieży, więc wieża stoi!

Jeśli dalej popchniesz Krzywą Wieżę, tak aby przechylała się coraz bardziej, aż strzała minie podstawę wieży, to wtedy się przewróci.

Możesz także pomyśleć o huśtawce lub wadze. Punkt podparcia, czyli punkt na huśtawce, w którym spoczywa deska, znajduje się bezpośrednio pod środkiem ciężkości huśtawki. Gdyby tak nie było, huśtawka przewróciłaby się na bok, zamiast kołysać się w górę i w dół.

Środek ciężkości poruszających się obiektów



Znak ostrzegający ciężarówki o zwolnieniu lub ryzyku przewrócenia się

Równoważenie grawitacji i innych sił

Weź pod uwagę ciężarówkę pokazaną na znaku. Ciężarówki przewożące ciężkie ładunki są często wyższe niż ich szerokość. Mimo to, jeśli środek ciężkości pozostanie nad kołami, ciężarówka pozostanie w pozycji pionowej.

Gdy ciężarówka się porusza, zboczy lub zmiany nachylenia drogi będą wpływać na siłę grawitacji i środek ciężkości ciężarówki. Tak samo będzie z jej bezwładnością. Bezwładność to opór, który obiekt musi zmienić w swoim aktualnym stanie ruchu lub prędkości. Jeśli ciężarówka szybko pokonuje zakręt, bezwładność spowoduje odciągnięcie ciężarówki na jedną stronę. Jeśli te efekty są wystarczająco silne, koła nie będą już znajdować się pod środkiem ciężkości, a ciężarówka przewróci się.

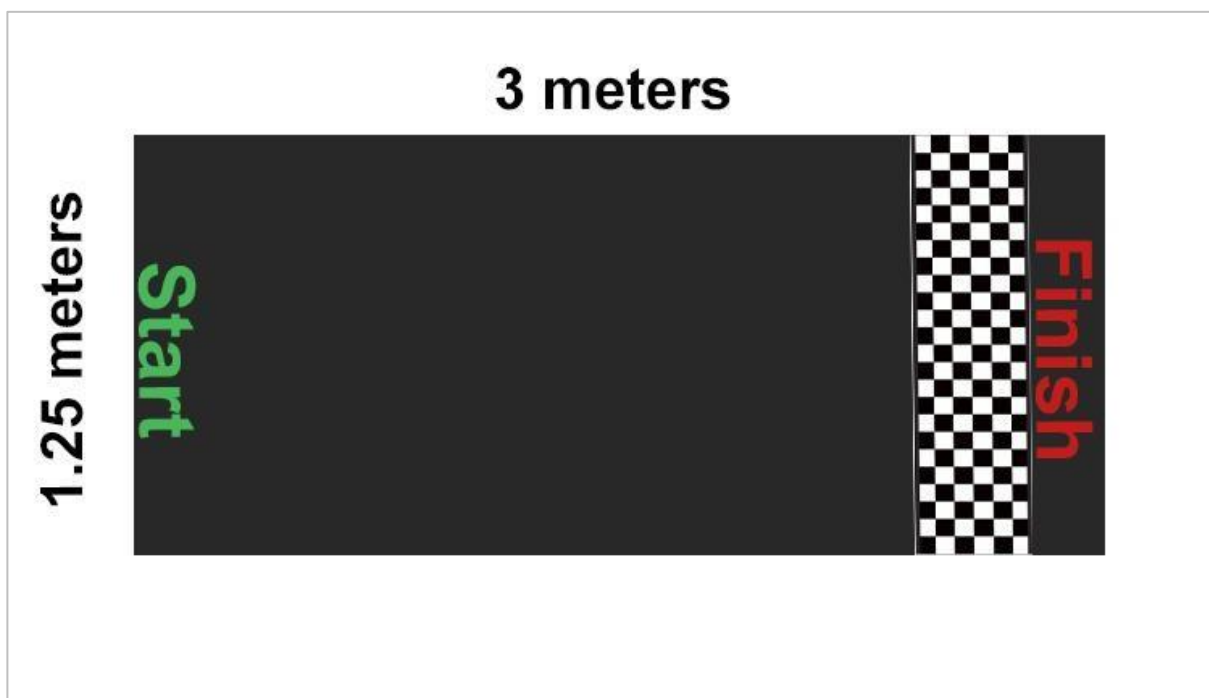
Weź pod uwagę te czynniki i ich wpływ na wartość obciążenia ciężarówki:

- Czy środek ciężkości ciężarówki przesuwa się wraz z dodaniem większej masy do ładunku?
- Jeśli tak, w jakim kierunku?
- W jaki sposób rozmieszczenie ładunku w ciężarówce wpływa na wartość środka ciężkości ciężarówki?
- Co się stanie, jeśli ładunek będzie mógł się przesuwać lub toczyć wewnątrz ciężarówki?

Odkrywanie środka ciężkości za pomocą robota

Ilość	Sprzęt / oprogramowanie
2	VEX V5 Classroom Starter Kit
1	Rolka taśmy
1	Materiały do wykonania małej rampy (drewno, tektura, segregatory itp.)
1	Miarka
1	Notes inżyniera

1. Przygotowanie miejsca

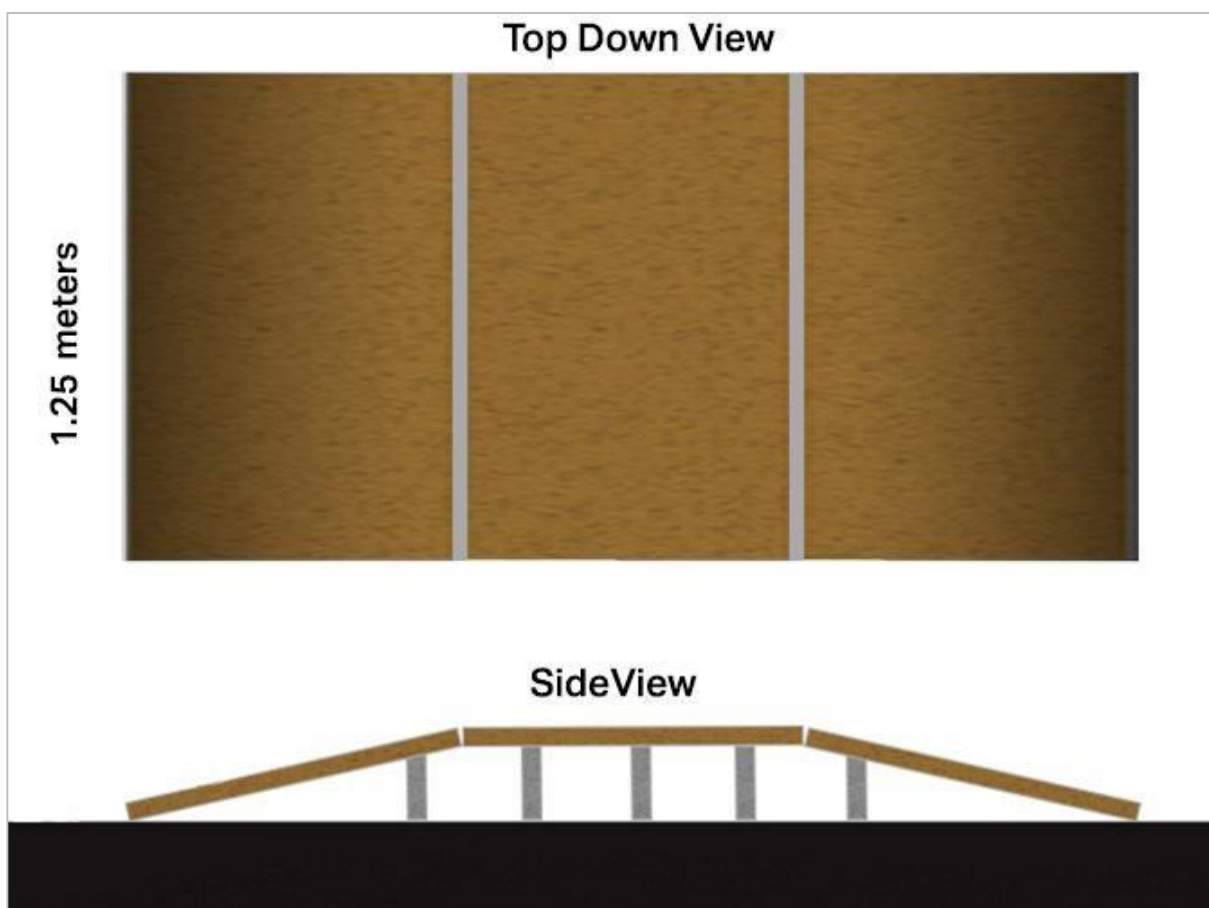


Tor wyścigowy o wymiarach 3m x 1,25m do wyzwania Claw Arm Challenge

Pierwszym krokiem w tworzeniu toru dla V5 Clawbot jest wyczyszczenie przestrzeni na podłodze o wymiarach około 3 metrów (119 cali) na 1,25 metra (49 cali). To będzie tor wyścigowy, który pozwoli dwóm Clawbotom ścigać się obok siebie w tym samym czasie.

Zaznacz miejsce taśmą lub w inny sposób, aby tor był wyraźnie oznaczony liniami startu i mety.

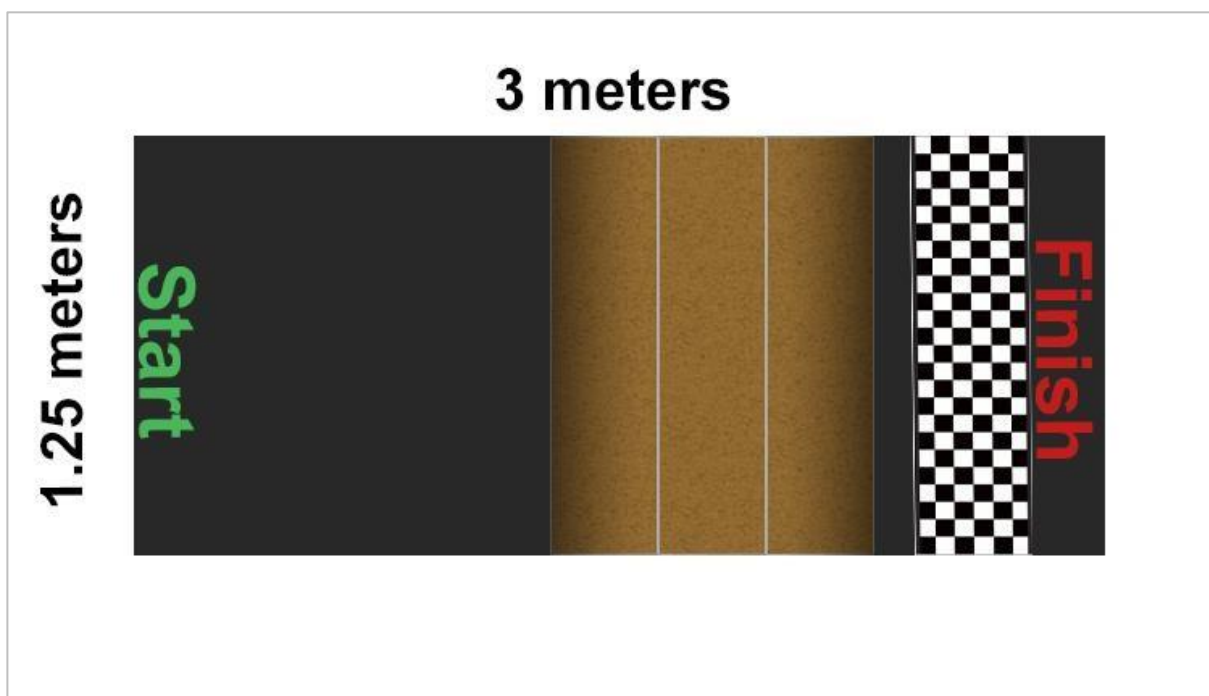
2. Budowa rampy



Rampa dla VEX V5 Clawbota

Następnym krokiem jest zbudowanie rampy o szerokości równej trasie (ok. 1,25 metra lub 49 cali). Rampa może być zbudowana z drewna, kartonu lub czegokolwiek, co jest wystarczająco mocne, aby utrzymać ciężar dwóch Clawbotów V5. Rampa powinna mieć dwa nachylenia, najpierw w górę, a następnie w dół, i powinna być nachylana stopniowo, tak aby nie było żadnych przerw na żadnym jej końcu.

3. Pozycjonowanie rampy



Tor wyścigowy 3m x 1,25m z rampą

Przenieś rampę na drugą połowę trasy. Rampa powinna znajdować się przynajmniej 1,5 metra (59 cali) od linii startu. Upewnij się, że rampa jest ustawiona tak, aby jej boki były dokładnie równoległe do boków toru. Innymi słowy, upewnij się, że rampa nie jest przekrzywiona, aby przednie koła V5 Clawbot mogły osiągnąć rampy dokładnie w tym samym czasie.

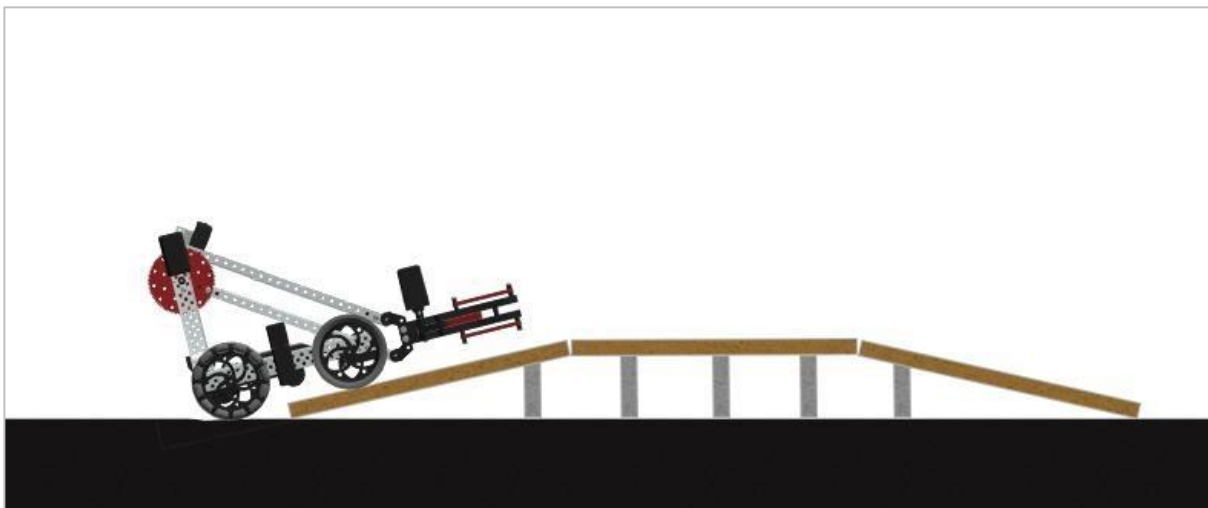
4. Przygotowanie robota



V5 Clawbot

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

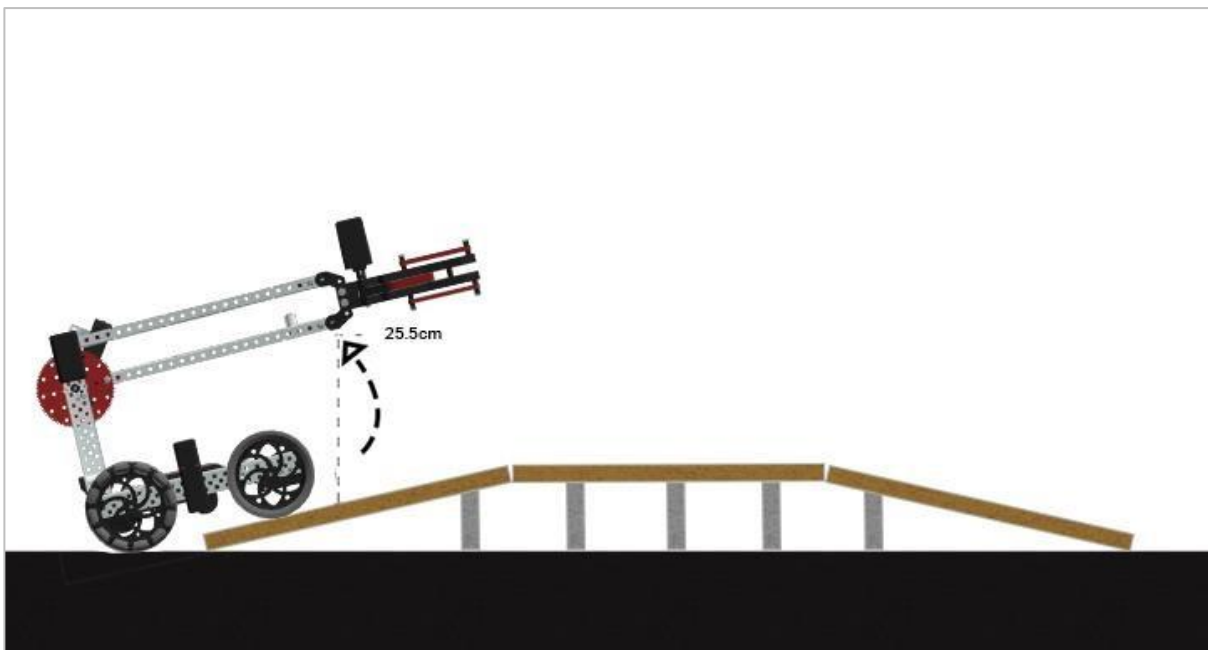
5. Jazda z opuszczonym ramieniem



V5 Clawbot jedzie po trasie z opuszczonym ramieniem

Clawboty V5 powinny mieć ramię przez cały czas w pozycji wyjściowej lub spoczynkowej.

6. Jazda z podniesionym ramieniem

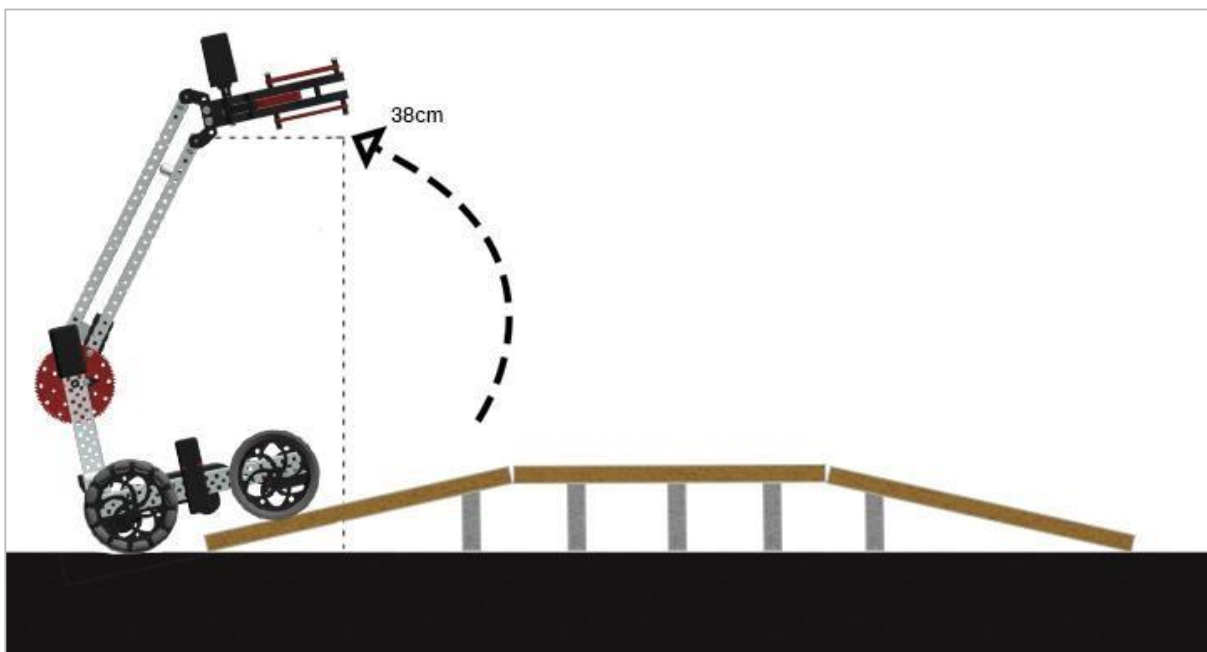


V5 Clawbot jedzie po trasie z wyciągniętym ramieniem

Podczas drugiej rundy nowe pary będą ponownie ścigać się ze swoimi Clawbotami.

W tej rundzie, ramię każdego Clawbota musi być podniesione co najmniej 25,5 centymetra (około 10 cali) powyżej jego pozycji wyjściowej.

7. Jazda z prawie pionowym ramieniem



V5 Clawbot jadący po trasie z podniesionym ramieniem

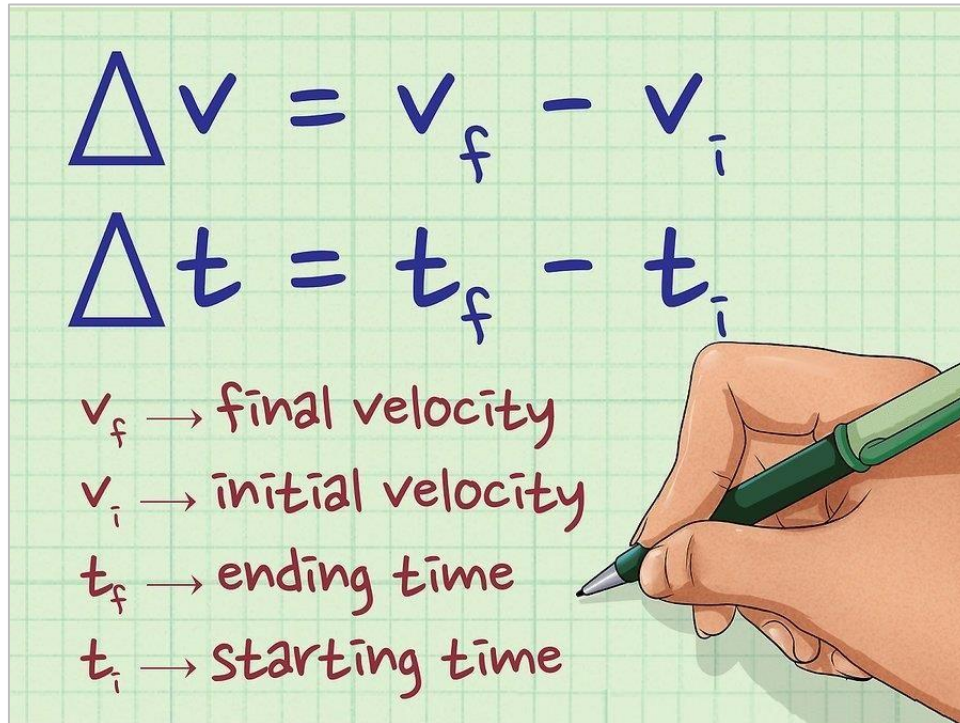
W tej rundzie, ramię każdego Clawbota musi być podniesione co najmniej 38 centymetrów (około 15 cali) powyżej jego pozycji wyjściowej.

Jeśli masz tylko dwie drużyny, drużyna, która wygra pojedynek w Rundzie 3, jest zwycięzcą wyzwania.



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

Testowanie, zbieranie danych i podejmowanie decyzji


$$\Delta v = v_f - v_i$$
$$\Delta t = t_f - t_i$$

$v_f \rightarrow$ final velocity
 $v_i \rightarrow$ initial velocity
 $t_f \rightarrow$ ending time
 $t_i \rightarrow$ starting time

Obliczanie prędkości i jej zmiany w czasie

Gdzie umieścisz butelkę jako ładunek?

W wyzwaniu Claw Arm będziesz transportować butelkę za pomocą Clawbota V5. Byłoby to łatwe, ale musisz ścigać się robotem z ramieniem kleszczowy uniesionym na różne wysokości. Aby więc zapobiec przewróceniu się robota, musisz zdecydować, gdzie najlepiej umieścić butelkę. Przetestuj swoje założenia i przeprowadź kilka prób z V5 Clawbot.

Zacznij od sprawdzenia następujących zagadnień:

- Gdzie znajduje się środek ciężkości w V5 Clawbot?
- Czy jego środek ciężkości porusza się, gdy ramię z kleszczami jest podniesione? Jeśli tak, w jakim kierunku?
- Jak szybko V5 Clawbot może przyspieszyć i zachować stabilność, gdy jego ramię jest opuszczone?
- Jak szybko V5 Clawbot może przyspieszyć i pozostać stabilnym, gdy jego ramię jest podniesione?
- Czy położenie butelki wpływa na stabilność V5 Clawbot?
- Kto powinien być kierowcą w każdej z trzech rund?

Logging data

Data logging helps you collect the information you need to make a sound, justified decision.

Using the example table below, record your results from at least 9 trial runs. Write the results of each trial in a new row. Fill out each column as follows:

- Driver: the name of the teammate who drove the robot
- Bottle Position: the location you placed the bottle on the robot
- Arm Height: the height the robot's arm was raised
- Acceleration: the measure of how quickly you accelerated the robot at the start
 - $\text{Acceleration} = \text{change in velocity} / \text{change in time}$
- Stayed Upright: yes or no

After you have recorded each trial run, use the results to choose a position for the bottle that lets you accelerate quickly and remain stable.

Example Data Log

[illegible]

Wpływ środka ciężkości na projekt robota



V5 Competition Super Kit

Biorąc pod uwagę w projekcie środek ciężkości robota

Pokazany powyżej robot nazywa się Stack. Jest to konstrukcja stworzona z zestawu V5 Competition Super Kit, aby konkurować w grze Tower Takeover 2019-2020 VEX Robotics Competition.

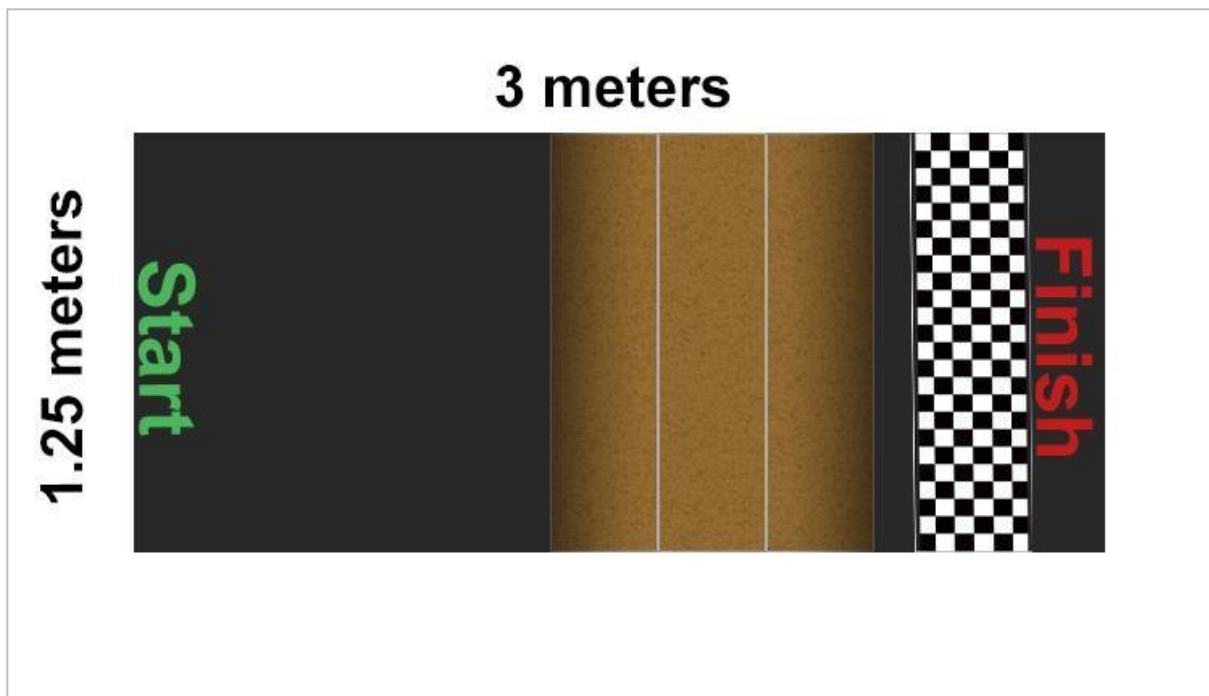
Zwróć uwagę, gdzie znajduje się bateria i mózg Stacka. Zwróć uwagę, że manipulatory są napędzane silnikiem i można je w razie potrzeby opuszczać i podnosić.

Aby zaprojektować robota gotowego do zawodów, konstrukcja robota musi być stabilna. Wymaga to od zespołu rozważenia, gdzie znajduje się środek ciężkości robota. Podniesienie manipulatora powyżej określonej wysokości nie powinno stwarzać ryzyka przechylenia się robota - nawet przy dużych prędkościach.



**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 *Claw Arm*



Trasa wyścigowa z rampą na drugiej połowie trasy

Przygotowanie do wyzwania

Korzystając z tego samego toru, co podczas eksploracji środka ciężkości za pomocą robota, będziesz ścigać się parą Clawbotów V5 z ramionami kleszczowymi uniesionymi na różną wysokość podczas każdej rundy. Wykorzystaj zdobytą wiedzę o środku ciężkości poruszającego się obiektu i danymi zebranymi podczas prób, aby odpowiednio ustawić ładunek butelek we wszystkich trzech rundach.

Aby przygotować się do tego wyzwania, będziesz potrzebować:

- Zaklejona taśmą przestrzeń na podłodze o długości około 3 metrów (119 cali) i szerokości 1,25 metra (49 cali).
- Rampa o szerokości równej trasy (ok. 1,25 m lub 49 cali), co najmniej 60 cali od linii startu.
- Co najmniej jedna plastikowa butelka wypełniona piaskiem o pojemności 500 ml na każdy V5 Clawbot.
- Miejsce do odnotowania zwycięzców każdej rundy.

Przejrzyj i ulepsz swój plan przed podjęciem wyzwania

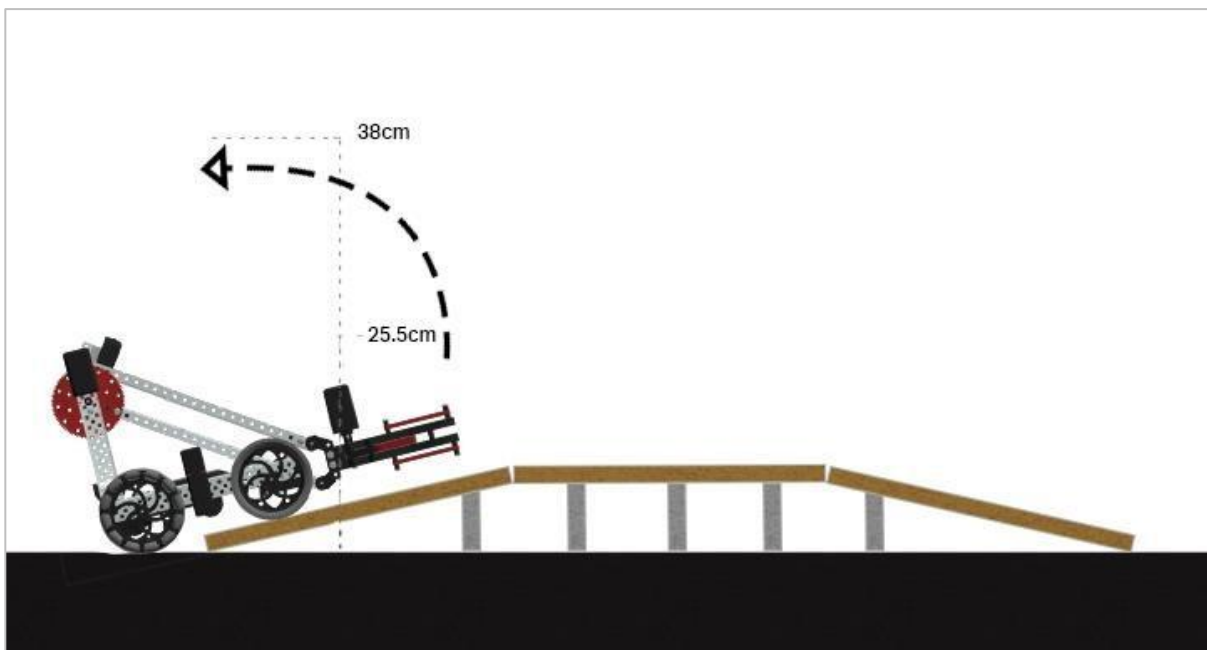
Odpowiedz na poniższe pytania w swoim notatniku inżynierskim, gdy Twój zespół przegląda plany dotyczące wyzwania.

- Czy butelka jest w najlepszej możliwej pozycji? Jeśli tak, jaka to pozycja?
- Jak szybko Twój V5 Clawbot powinien przyspieszyć podczas wyścigu?
- Który członek drużyny będzie prowadził i kontrolował Clawbota V5 w każdej rundzie?

Przejrzyj dane zebrane przez Twój zespół podczas wcześniejszych testów robota.

- Czy pozycja, którą wybrałeś dla swojej butelki, jest potwierdzona danymi z prób?
- Czy wybrane przez Ciebie przyspieszenie V5 Clawbot jest wspierane przez dane z testów?
- Czy w każdej rundzie Clawbota prowadzi ten sam kierowca, co w rundzie próbnej?

Wyzwane Claw Arm



V5 Clawbot wchodzący po rampie z liniami wskazującymi miejsca, w które kleszcze muszą zostać wyciągnięte

Wyzwanie Claw Arm

To wyzwanie sprawdzi, który V5 Clawbot może przedostać się przez rampę i do mety jako pierwszy z ramieniem wyciągniętym coraz wyżej i wyżej w każdej rundzie.

Zasady wyzwania:

- Wszystkie Clawboty V5 będą sterowane bezprzewodowo i będą wykonywały program Drive.
- Wszystkie konkurujące roboty muszą przetransportować pełną butelkę 500 ml od linii startu do mety bez dotykania podłogi.
- Każdy Clawbot V5, który się przewróci, przegrywa mecz.
- Podczas pierwszej rundy wszystkie roboty muszą mieć kleszcze w pozycji wyjściowej.
- Podczas drugiej rundy wszystkie Clawboty V5 muszą mieć uniesione ramiona co najmniej 25,5 cm powyżej pozycji wyjściowej.
- Podczas trzeciej rundy wszystkie roboty muszą mieć ramiona uniesione co najmniej 38 cm powyżej pozycji wyjściowej.
- Ten sam członek zespołu nie może kontrolować robota przez dwie rundy z rzędu. Tak więc przynajmniej dwóch różnych członków drużyny będzie musiało uczestniczyć w trzech rundach wyzwania.
- Zwycięskie i przegrane zespoły z każdej rundy ścigają się w następnej rundzie. Zwycięzca wyścigu Rundy 3 wygrywa wyzwanie Claw Arm.
- Baw się dobrze



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

Powtórzenie

1. Prawda czy fałsz: Środek ciężkości sztywnego obiektu prawdopodobnie nie zmieni się, ale środek ciężkości obiektu ruchomego prawdopodobnie może się zmienić.

- ☐ Prawda
- ☐ Fałsz

2. Które z poniższych są ważne przy rozważaniu stabilności poruszającego się obiektu?

- ☐ Jego prędkość lub przyspieszenie
- ☐ Jego środek ciężkości
- ☐ Wszelkie siły działające na obiekt
- ☐ Wszystko to jest ważne przy określaniu stabilności poruszającego się obiektu.

3. Która z tych sił nie jest prawdopodobnie ważna przy rozważaniu stabilności poruszającego się obiektu?

- ☐ Moment obrotowy
- ☐ bezwładność
- ☐ Grawitacja
- ☐ Wszystkie te siły są ważne przy określaniu stabilności poruszającego się obiektu.

4. Prawda czy fałsz: huśtawka kołysze się w górę i w dół, kiedy punkt podparcia znajduje się w środku ciężkości deski.

- ☐ Prawda
- ☐ Fałsz

5. Która z poniższych strategii nie jest strategią, która poprawy wyniki Twojego zespołu?

- ☐ Podziel większe problemy na mniejsze, łatwiejsze do rozwiązania.
- ☐ Przeciwicz każdy aspekt wyzwania po jednej fazie na raz.
- ☐ Pozwól członkom zespołu pracować niezależnie bez współpracy z innymi.
- ☐ Unikaj rozpraszania i pozostań przy zadaniu, aby osiągnąć zamierzony cel.

6. Prawda czy fałsz: Środek ciężkości V5 Clawbot przesuwat się w dół za każdym razem, gdy ramię było podniesione wyżej.

- Prawda
- Fałsz

7. Które z poniższych zdań opisuje zależność między położeniem butelki, wysokością ramienia i odpowiednim przyspieszeniem?

- Butelkę można trzymać na podstawie V5 Clawbot lub w kleszczach i oba pozwalają nam na szybkie przyspieszenie bez przewracania się.
- Trzymając butelkę w kleszczach z wysoko podniesionym ramieniem, używamy dużego przyspieszenia.
- Trzymanie butelki na podstawie V5 Clawbot (tuż nad Smart Motors) wymagało użycia wolnego przyspieszenia niezależnie od wysokości ramienia.
- Trzymanie butelki w podstawie V5 Clawbot (tuż nad Smart Motors) pozwala nam korzystać z szybkiego przyspieszenia niezależnie od wysokości ramienia.

8. Prawda czy fałsz: V5 Clawbot prawdopodobnie pozostałby stabilny, gdyby butelka była pusta i znajdowała się w kleszczach w uniesionym ramieniu, nawet gdybyśmy przyspieszyli tak szybko, jak to możliwe.

- Prawda
- Fałsz

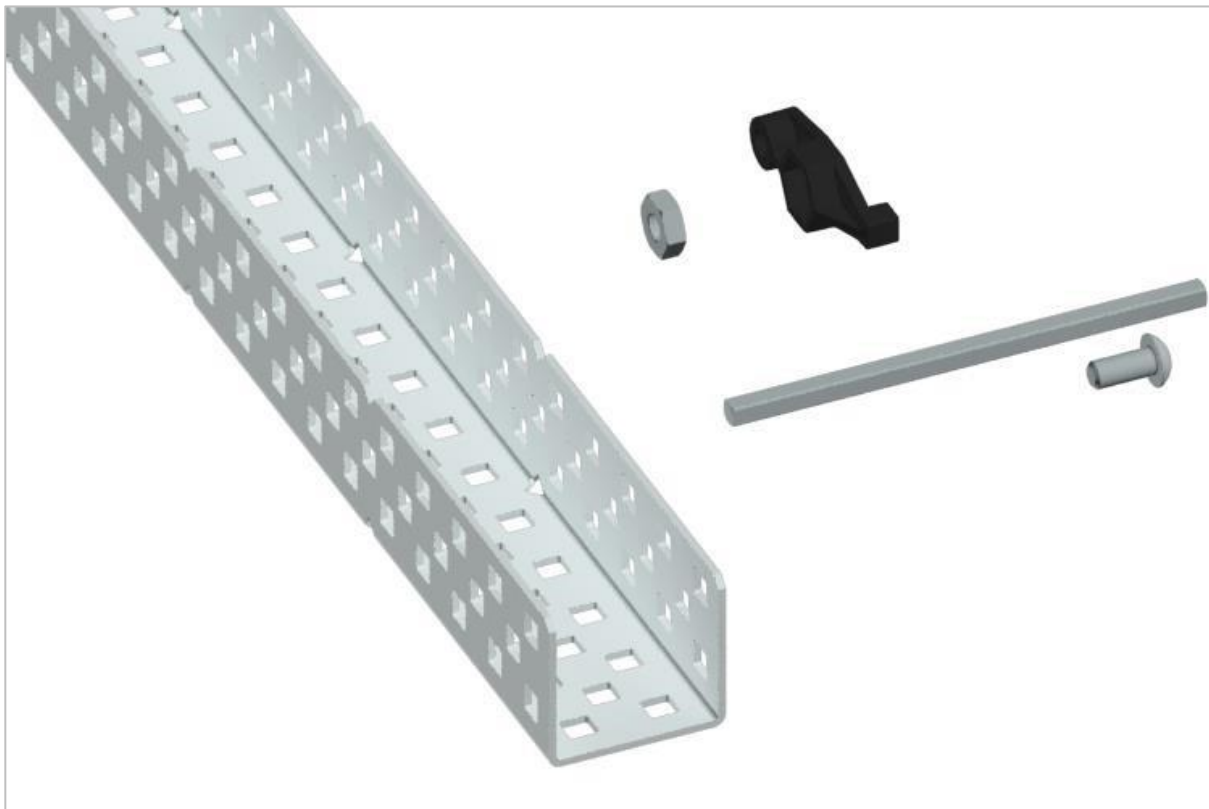
9. W jaki sposób potrzeba innego kierowcy między rundami wpłynęła na to wyzwanie?

- Trudno jest dokładnie wyjaśnić koledze z drużyny, jak daleko należy nacisnąć joystick, aby uzyskać właściwe przyspieszenie.
- Każdy kierowca ma swoje własne nawyki związane z prowadzeniem V5 Clawbot.
- Doświadczenie kierowcy z pierwszej rundy nie mogło zostać wykorzystane od razu w drugiej rundzie.
- Z tych wszystkich powodów trudniej było mieć innego kierowcę w drugiej rundzie.

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.
- Włożyć 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

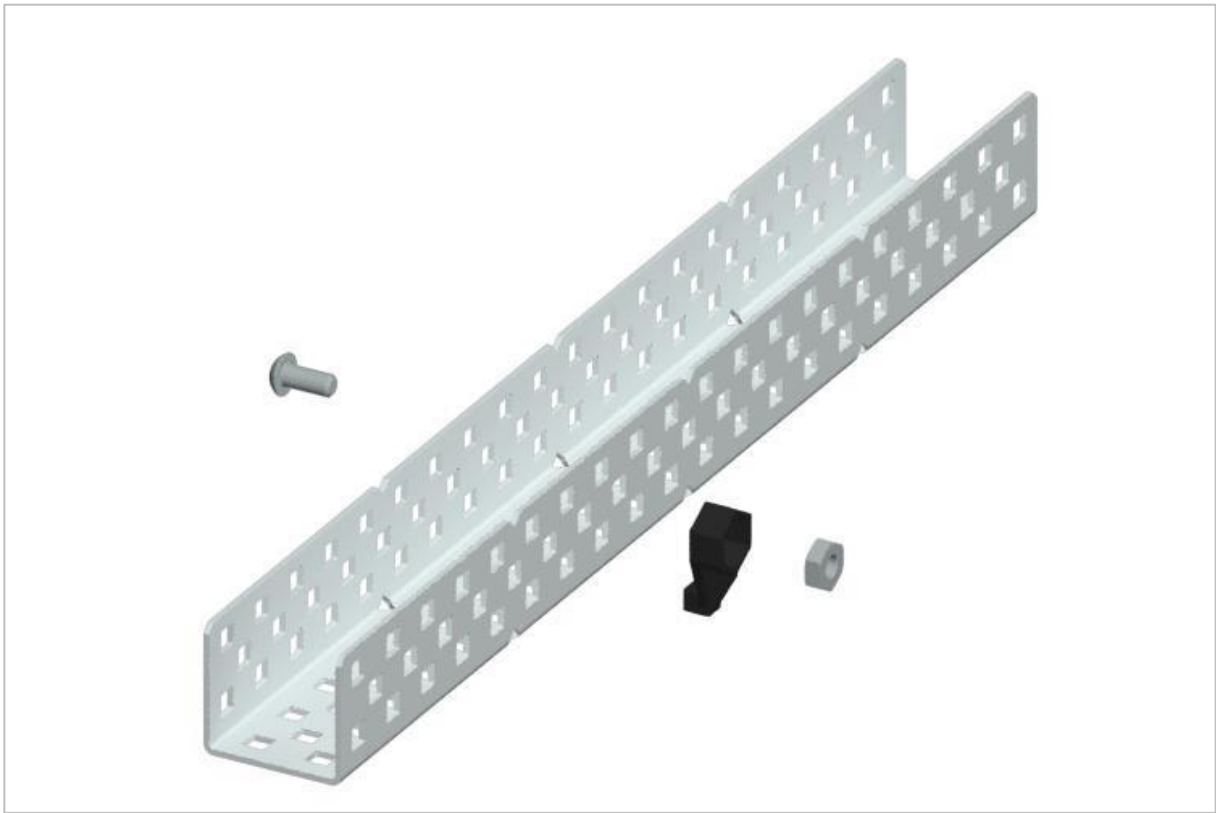
4 Post Hex Nut Retainer zapewnia pięć punktów styku do tworzenia wytrzymałego połączenia między dwoma elementami konstrukcyjnymi za pomocą jednej śruby i nakrętki. Każdy narożnik retainera zawiera słupkę o rozmiarze umożliwiającym bezpieczne dopasowanie go do kwadratowego otworu w elemencie konstrukcyjnym. 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 słupkę 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 umożliwiających 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.

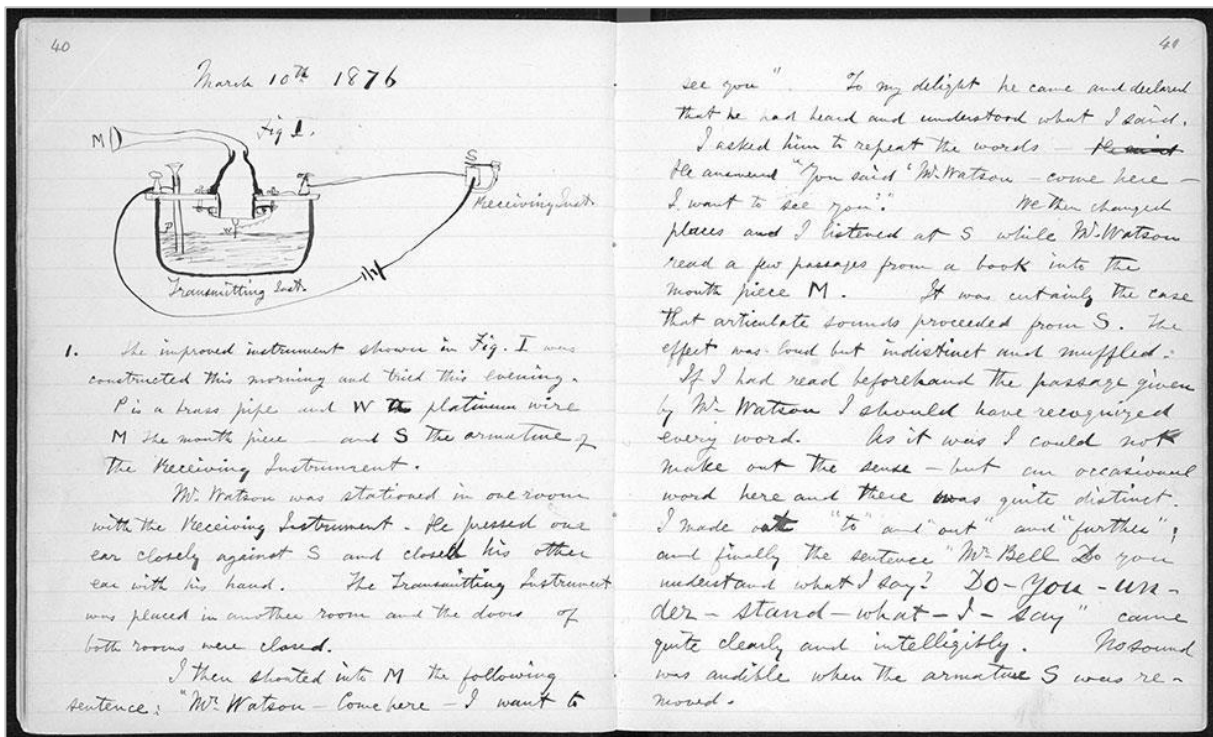
Aby skorzystać z retainera:

- 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