



Rajd robotów

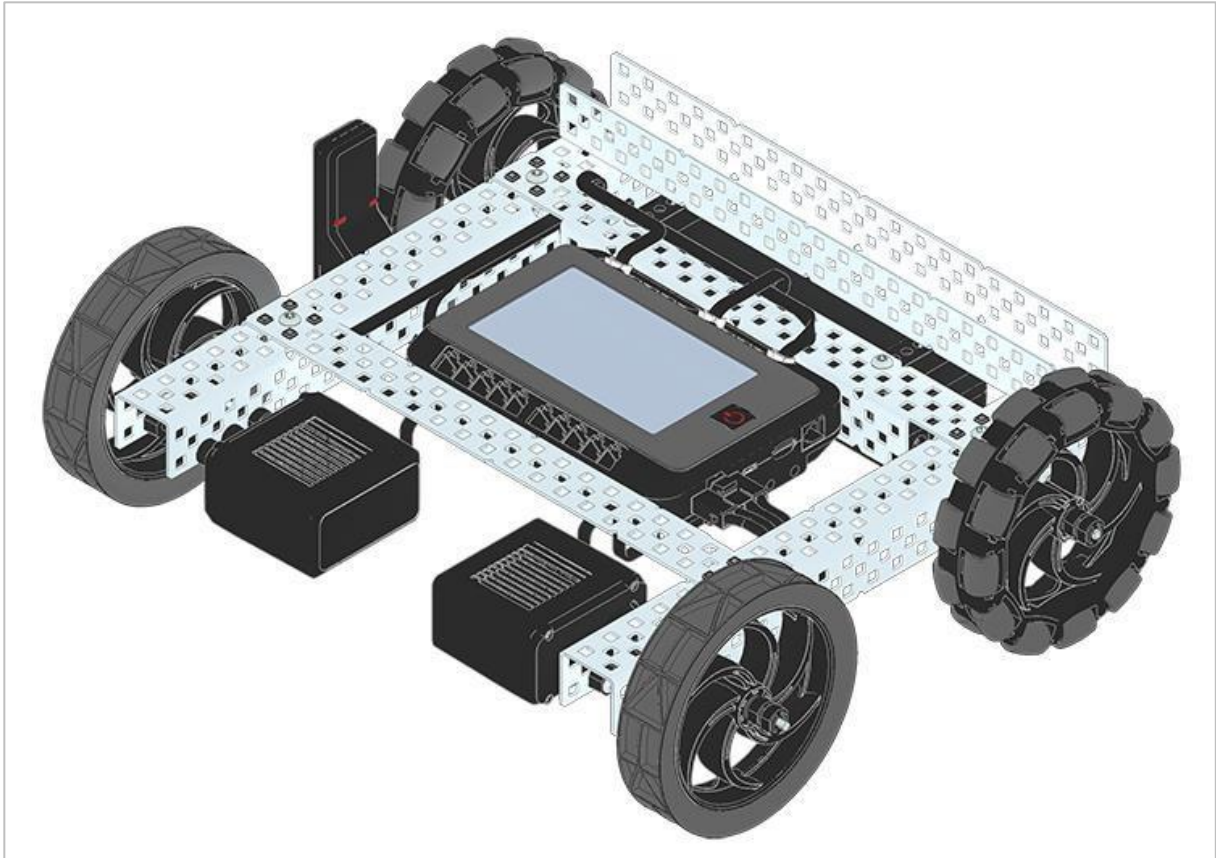


Planuj, projektuj i rywalizuj podczas rajdu!



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

Wygląd gotowego Speedbota



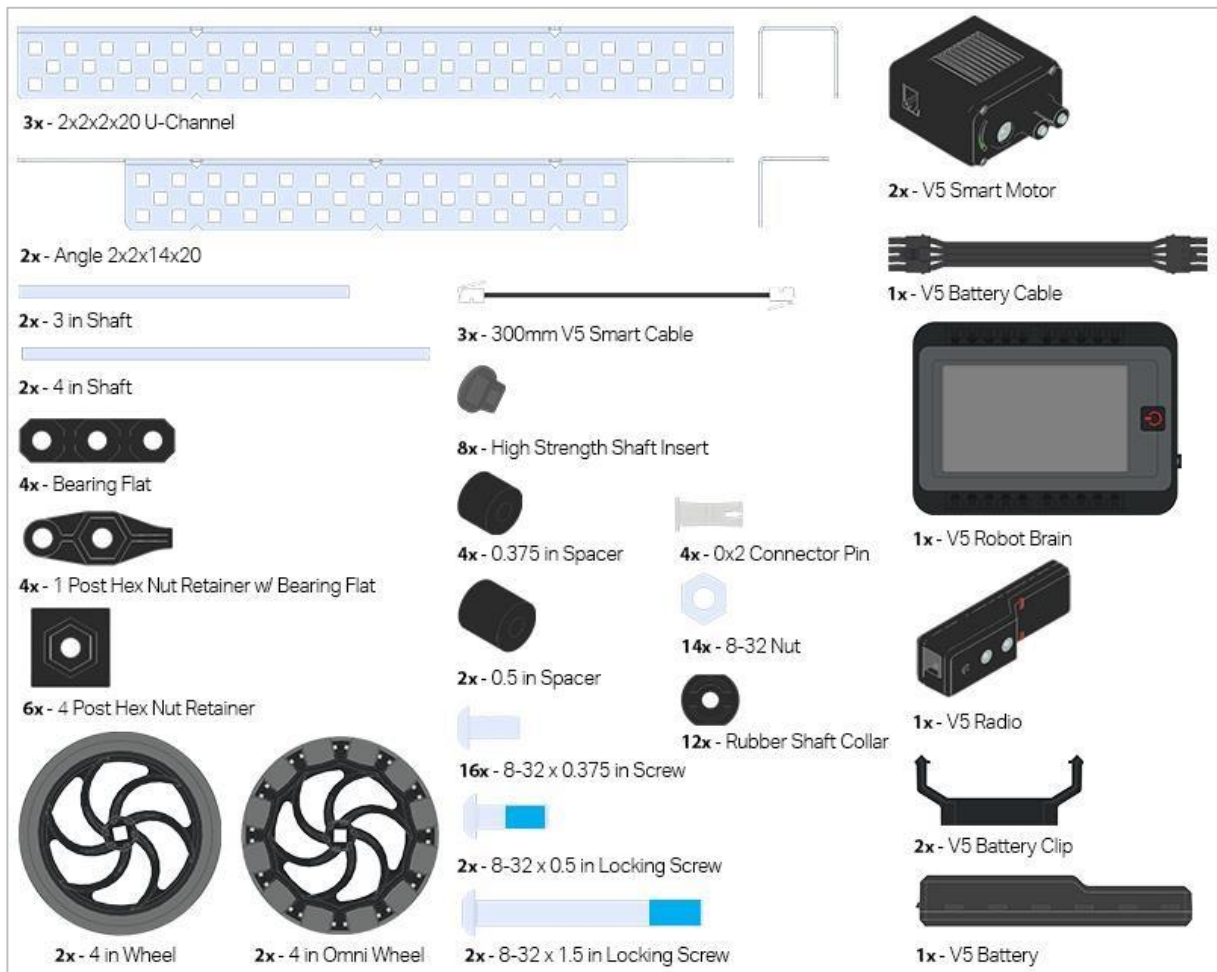
Ukończony Speedbot

Ten robot został zaprojektowany tak, aby można go było szybko zbudować i obsługiwać samodzielnie lub za pomocą kontrolera V5.

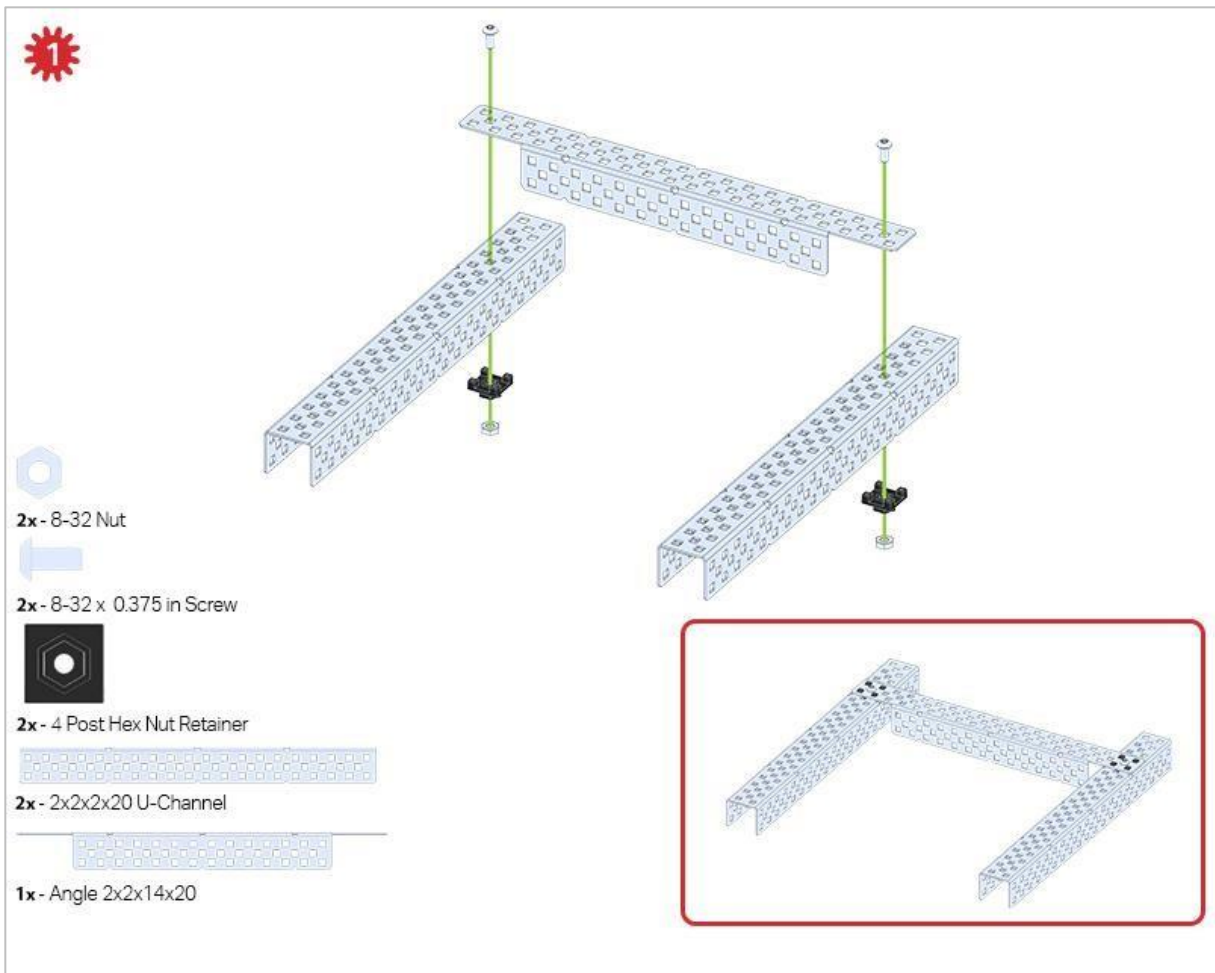
Potrzebne elementy

Może być zbudowany z:

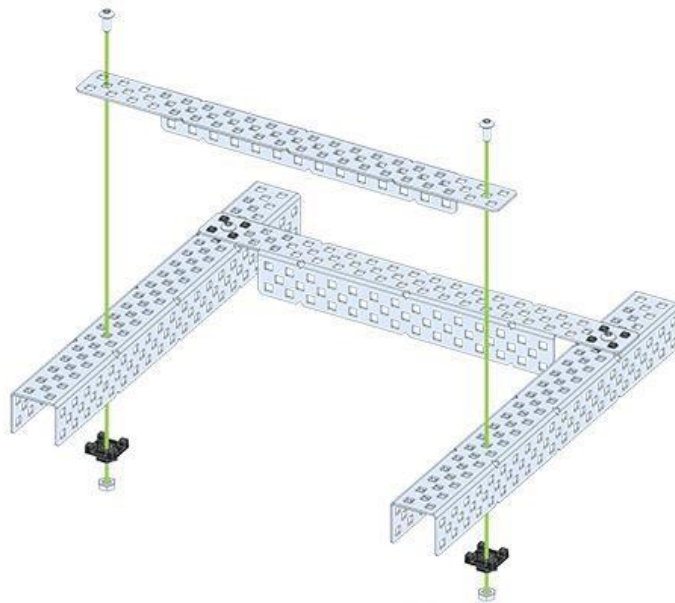
VEX V5 Classroom Starter Kit



Instrukcja budowy



2



2x - 8-32 Nut



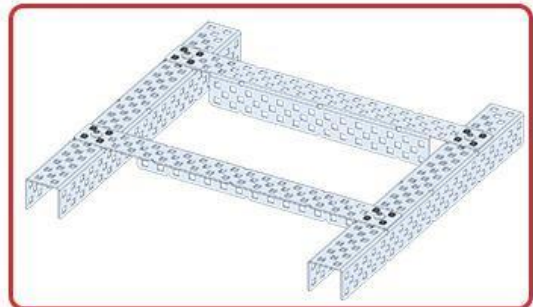
2x - 8-32 x 0.375 in Screw



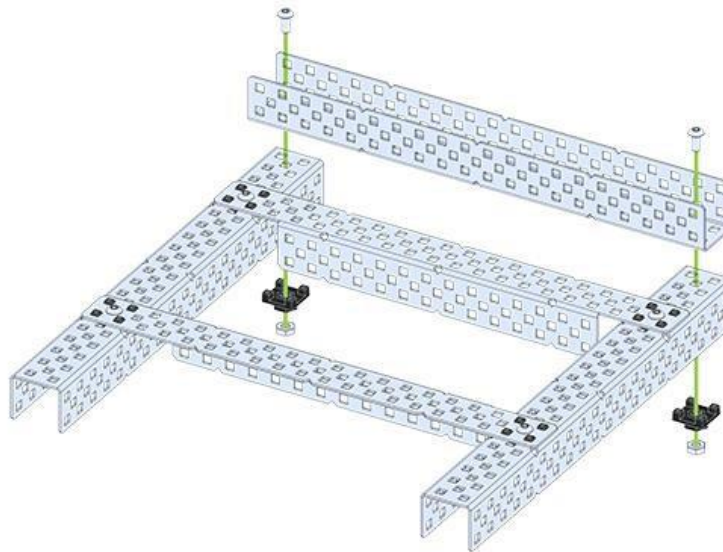
2x - 4 Post Hex Nut Retainer



1x - Angle 2x2x14x20



3



2x - 8-32 Nut



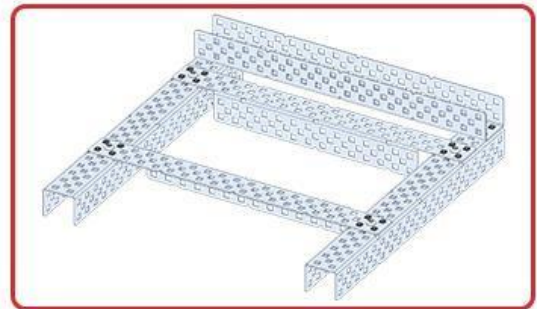
2x - 8-32 x 0.375 in Screw

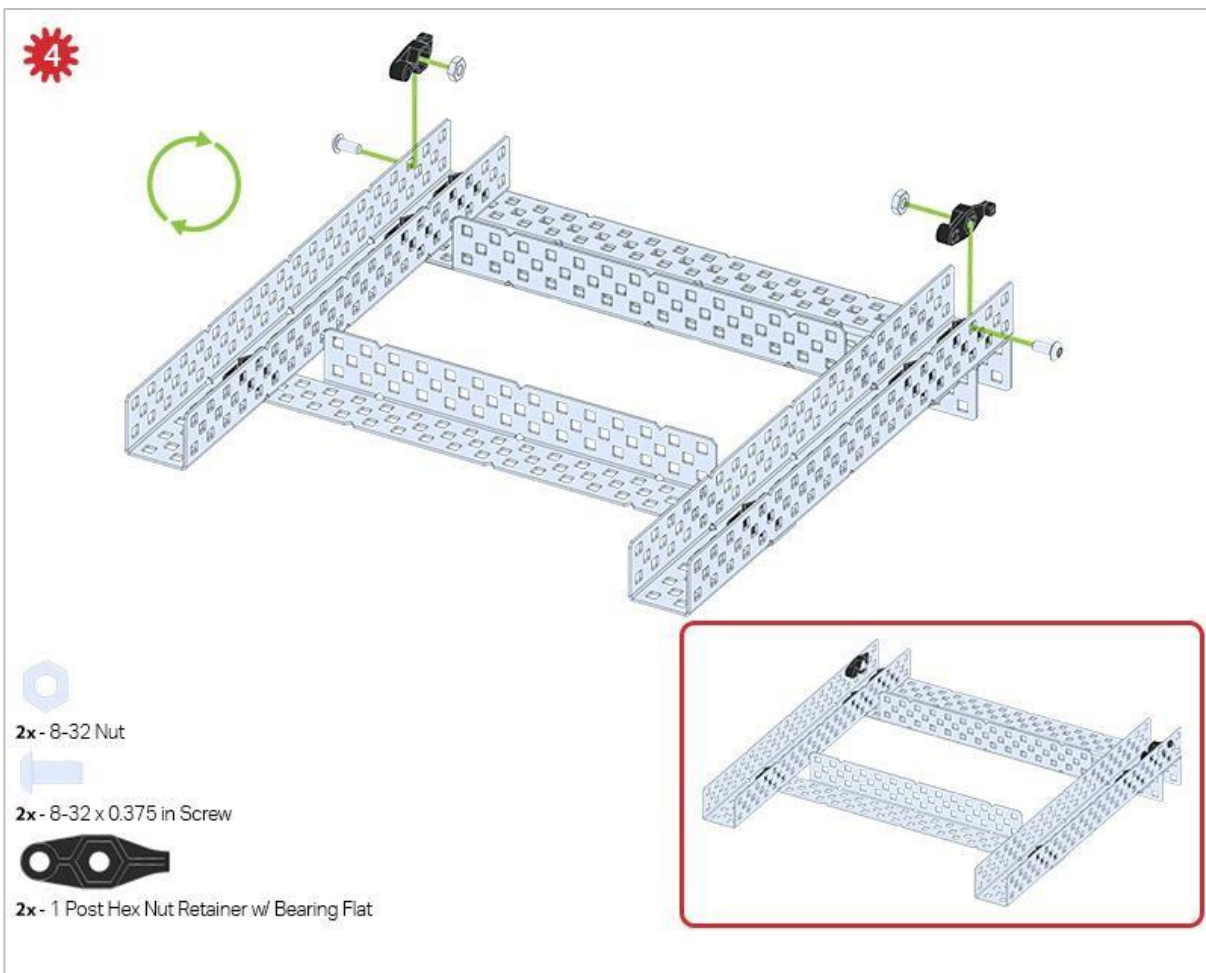


2x - 4 Post Hex Nut Retainer



1x - 2x2x20 U-Channel





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

5



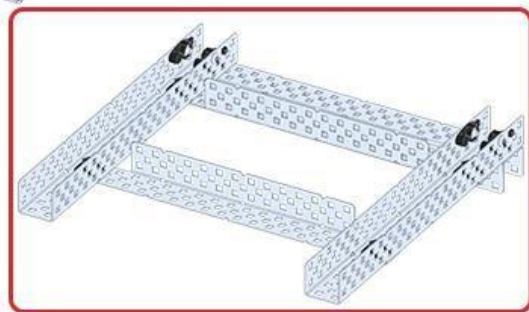
2x - 8-32 Nut



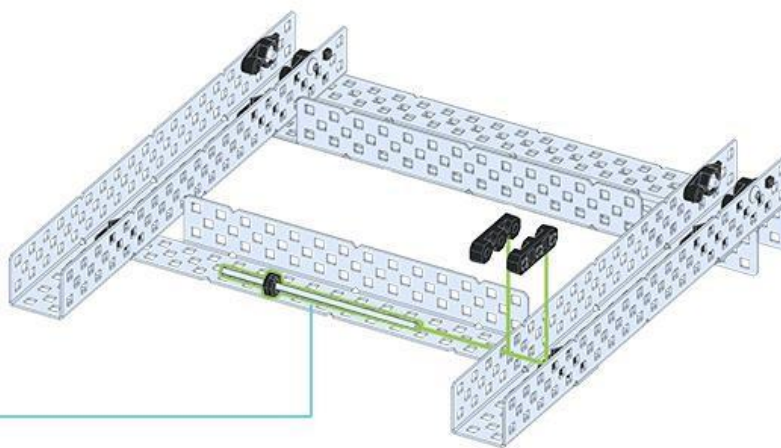
2x - 8-32 x 0.375 in Screw



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



6



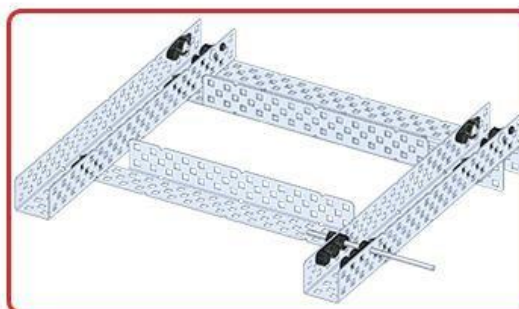
2x - Rubber Shaft Collar



2x - Bearing Flat

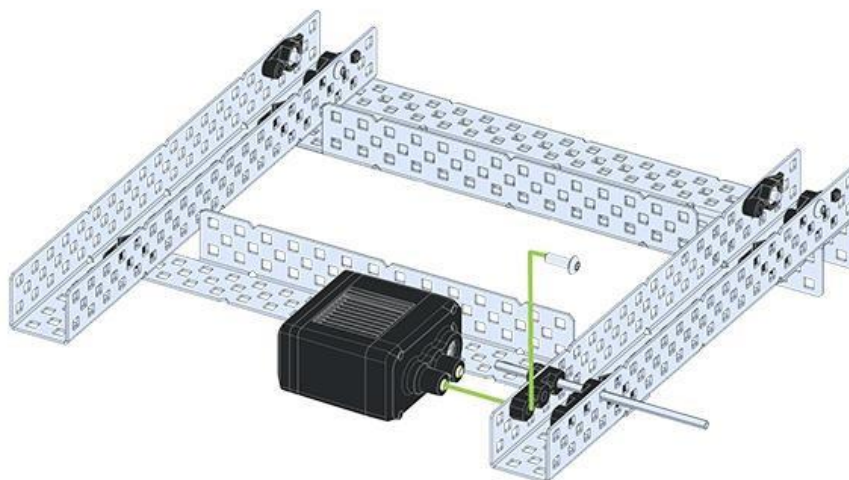


2x - 4 in Shaft



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

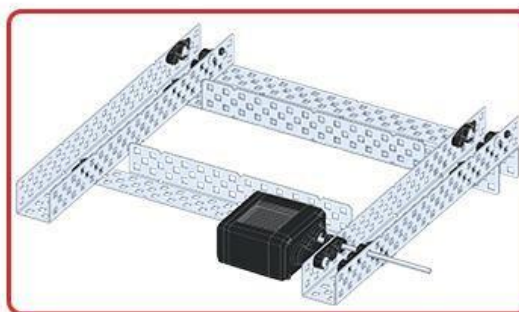
7



1x - 8-32 x 0.5 in Screw

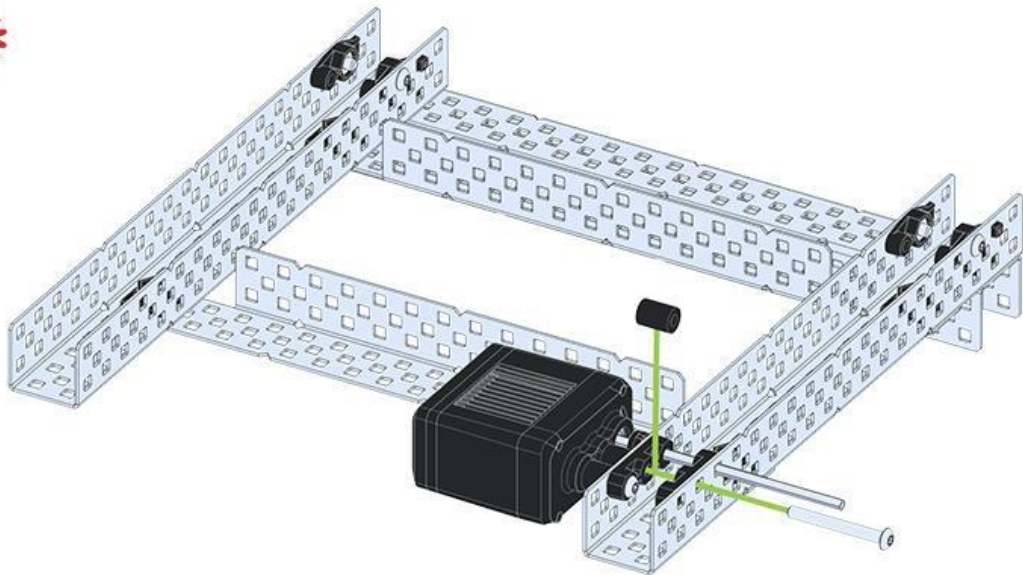


1x - V5 Smart Motor



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

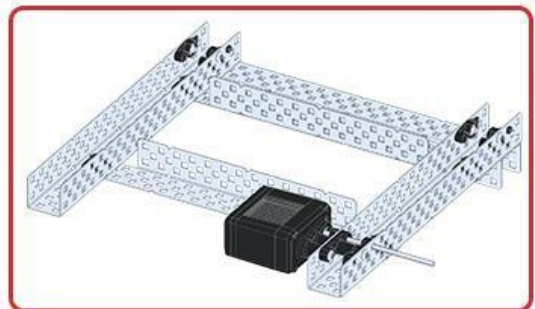
8



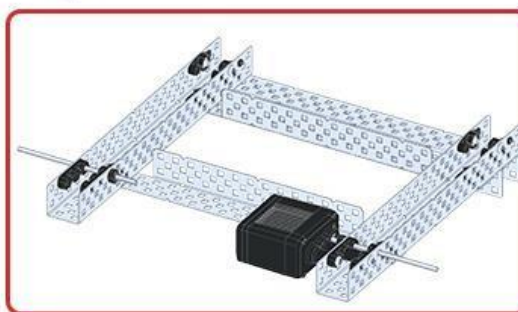
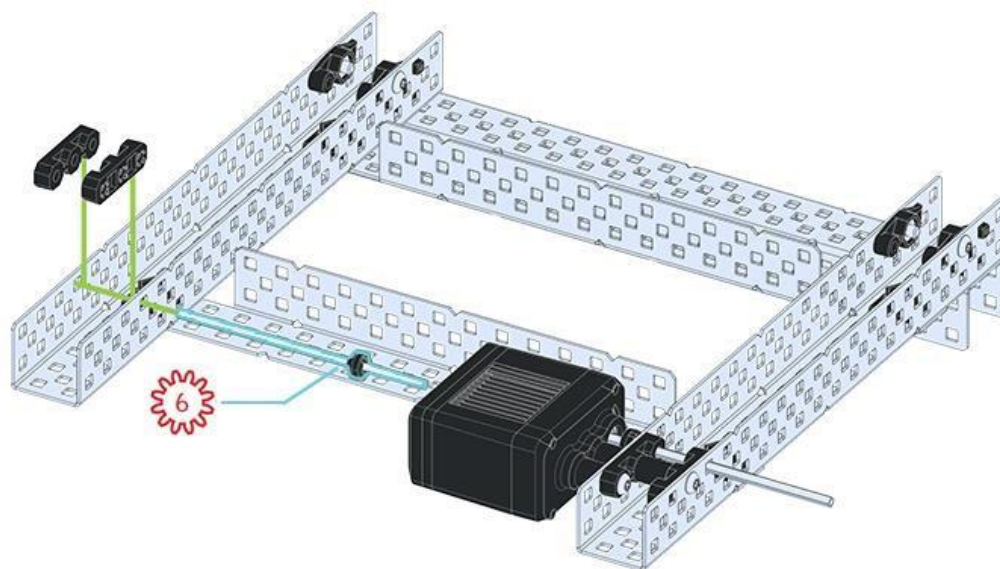
1x - 0.5 in Spacer

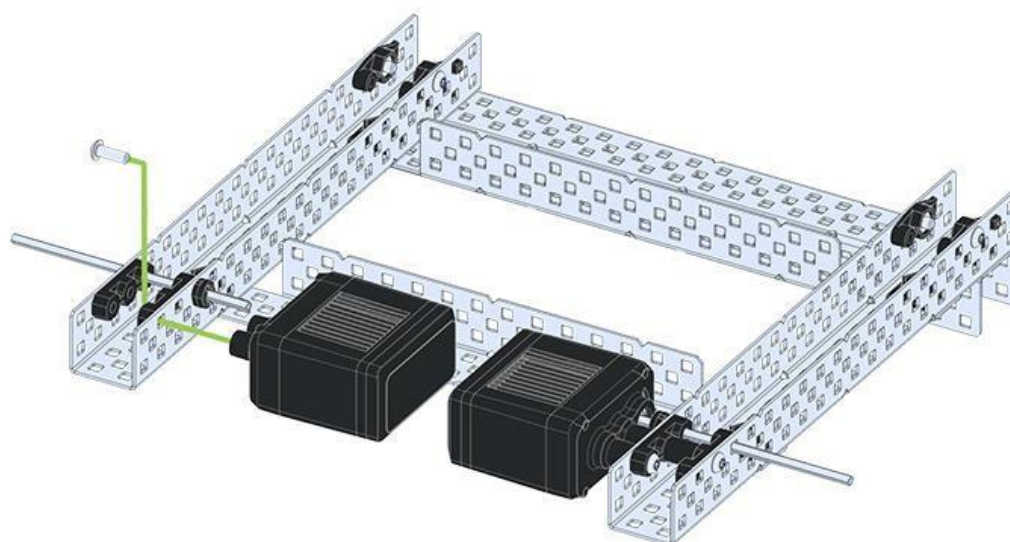


1x - 8-32 x 1.5 in Screw



9

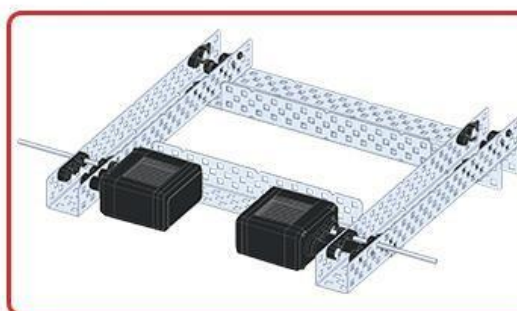




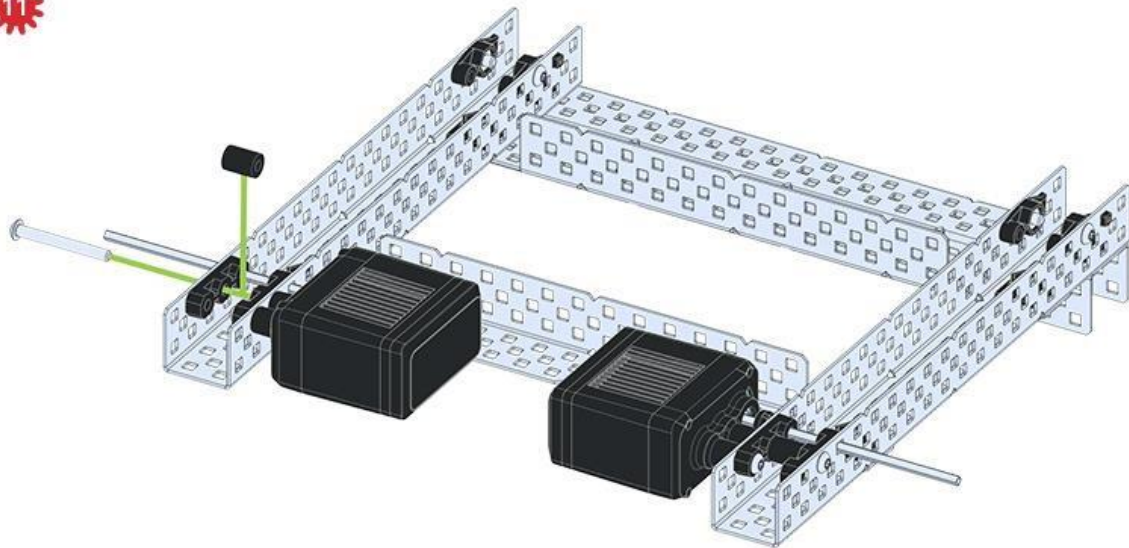
1x - 8-32 x 0.5 in Screw



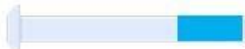
1x - V5 Smart Motor



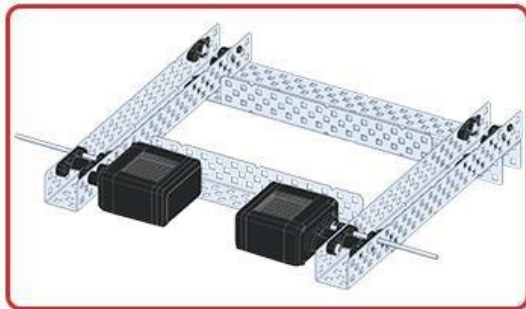
Upewnij się, że silniki są ustawione we właściwym kierunku (otwory na śruby skierowane na zewnątrz konstrukcji, a otwór wału do wewnątrz).



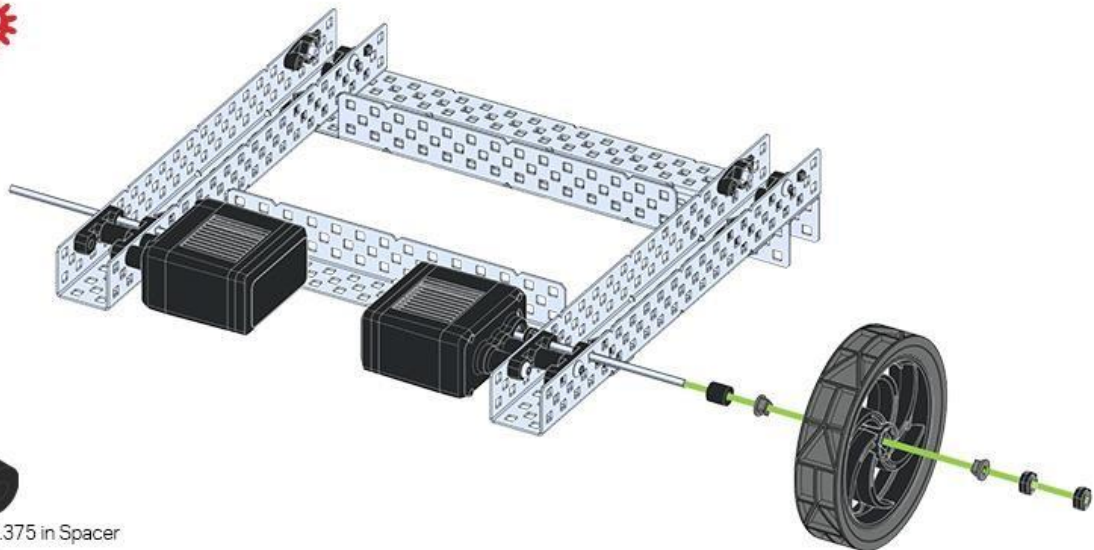
1x - 0.5 in Spacer



1x - 8-32 x 1.5 in Screw



12



1x - 0.375 in Spacer



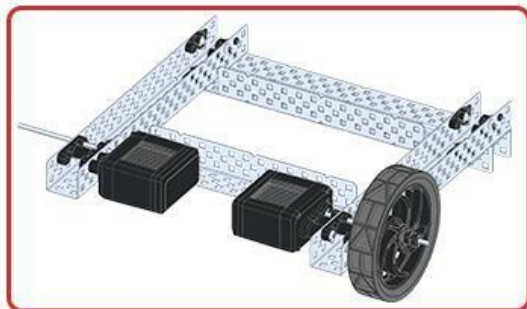
2x - Rubber Shaft Collar



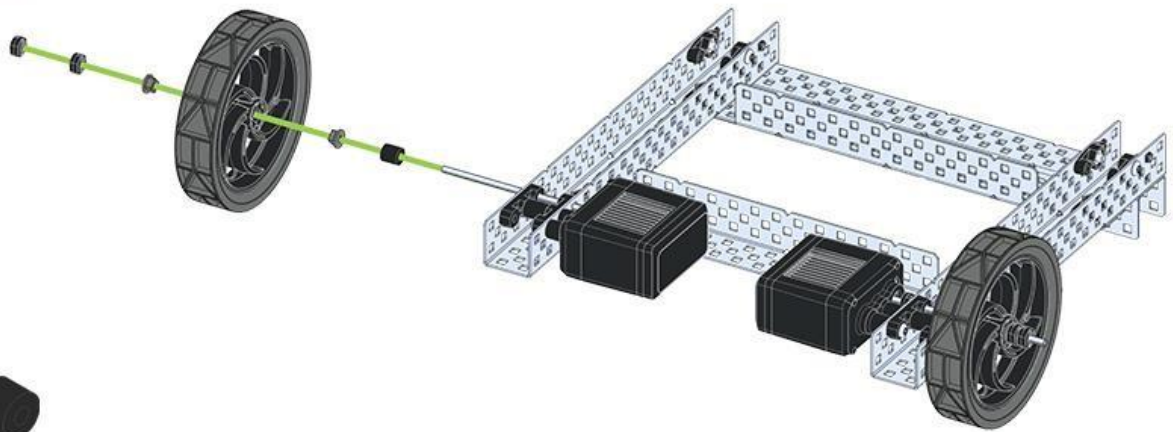
1x - 4 in Wheel



2x - High Strength Shaft Insert



13



1x - 0.375 in Spacer



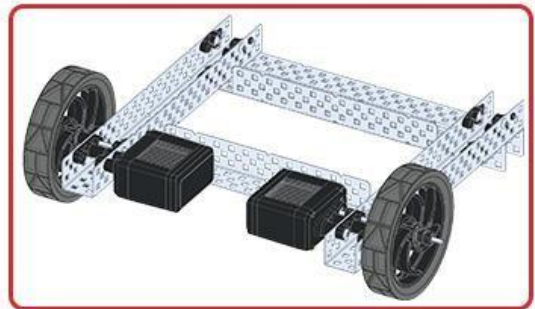
2x - Rubber Shaft Collar



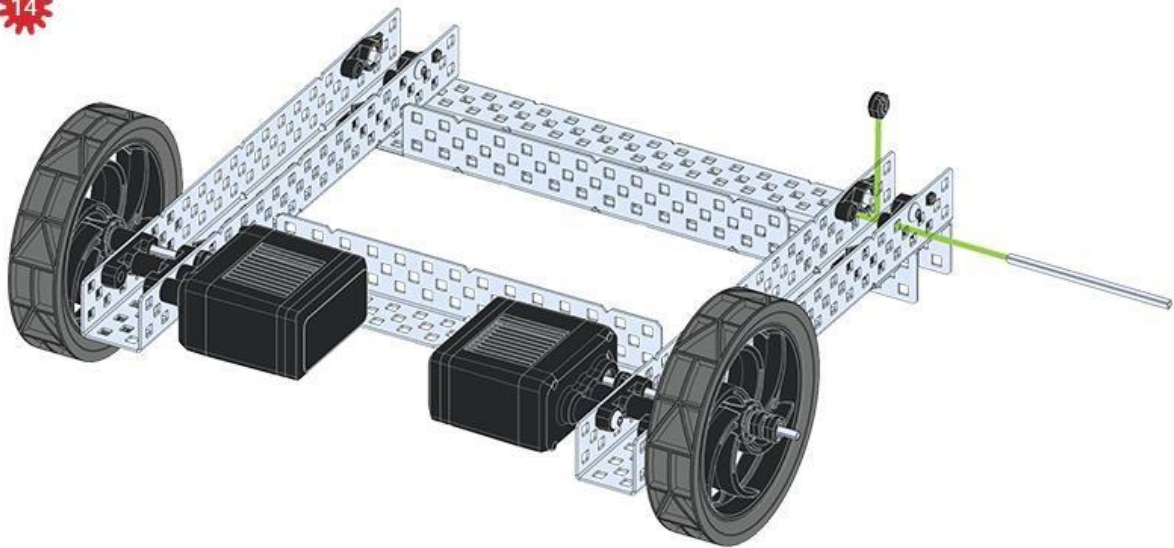
1x - 4 in Wheel



2x - High Strength Shaft Insert

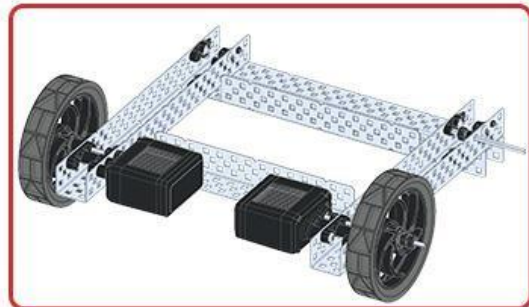


14

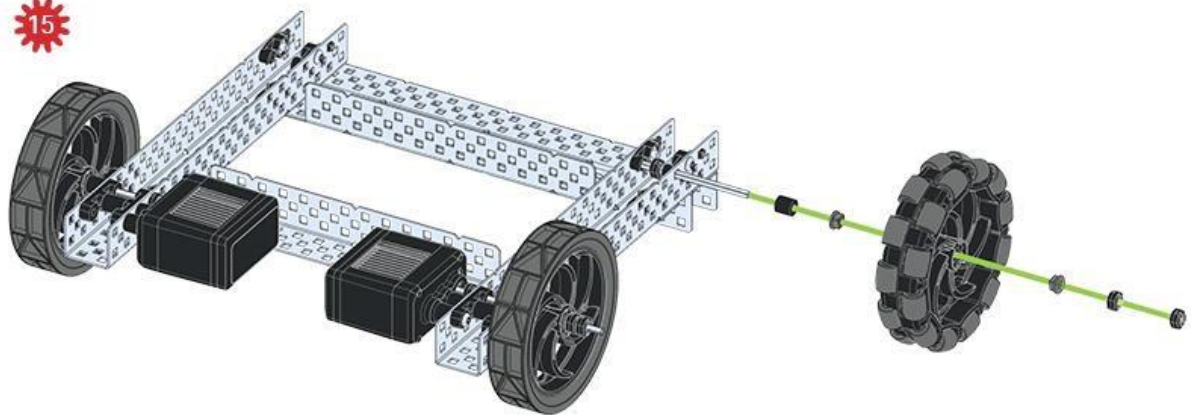


1x - Rubber Shaft Collar

1x - 3 in Shaft



15



1x - 0.375 in Spacer



2x - Rubber Shaft Collar



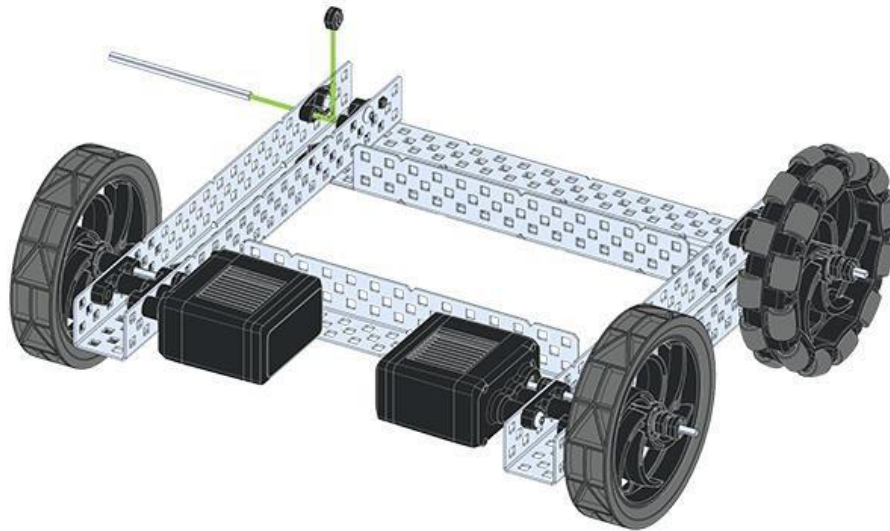
1x - 4 in Omni Wheel



2x - High Strength Shaft Insert

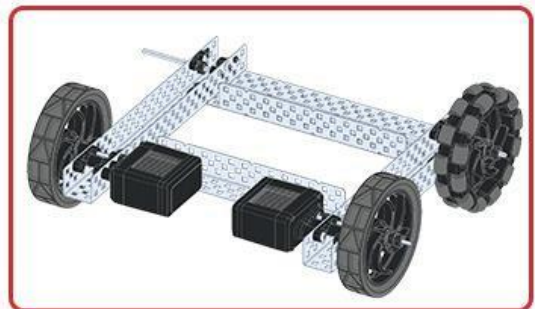


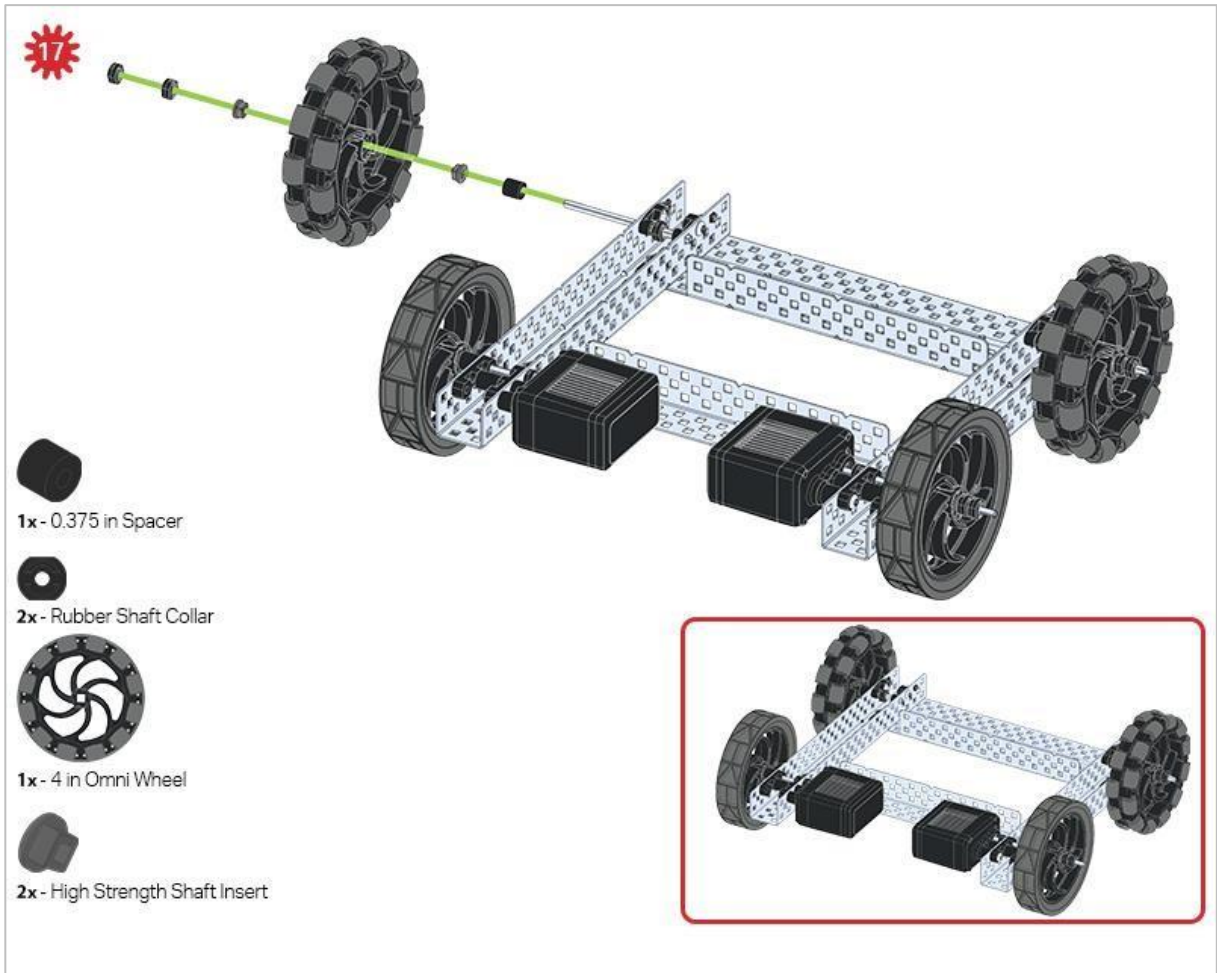
16



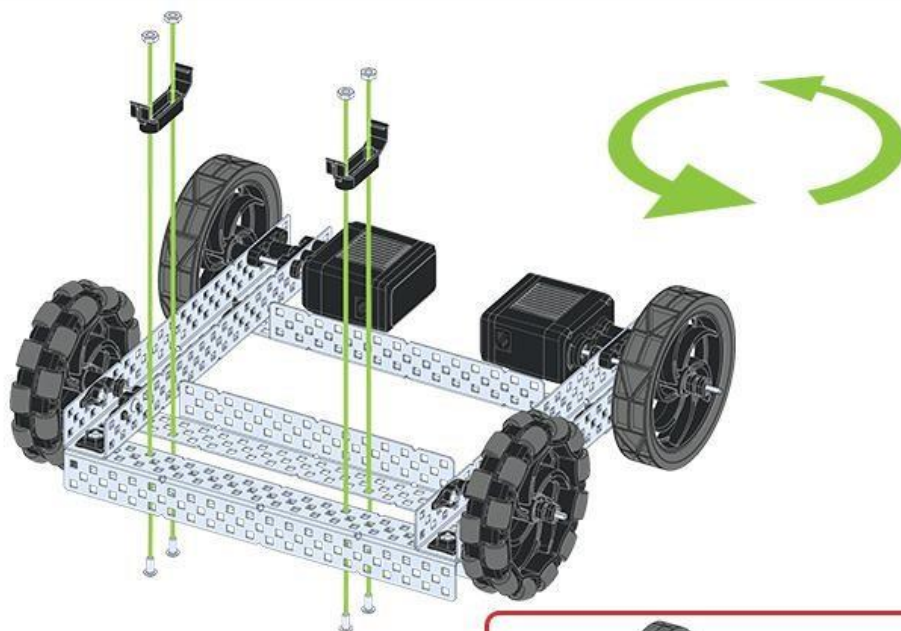
1x - Rubber Shaft Collar

1x - 3 in Shaft





18



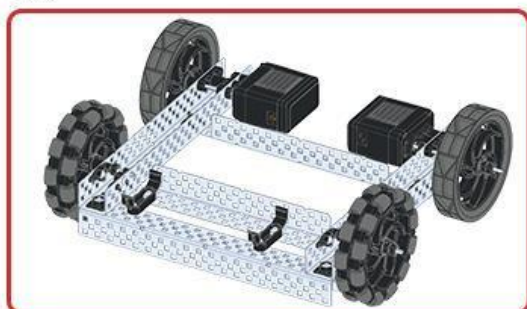
4x - 8-32 x 0.375 in Screw



4x - 8-32 Nut

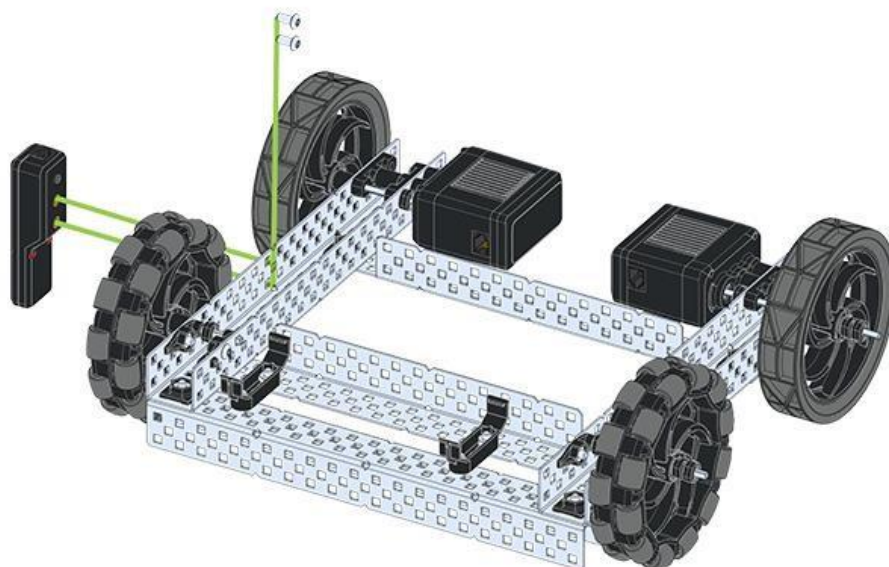


2x - V5 Battery Clip



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

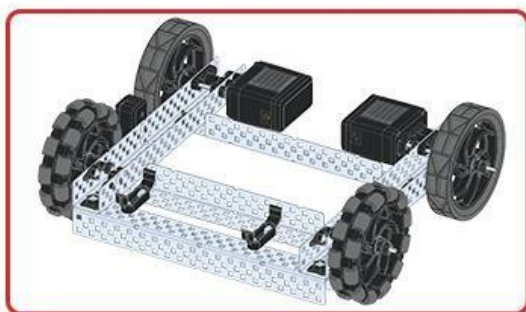
19



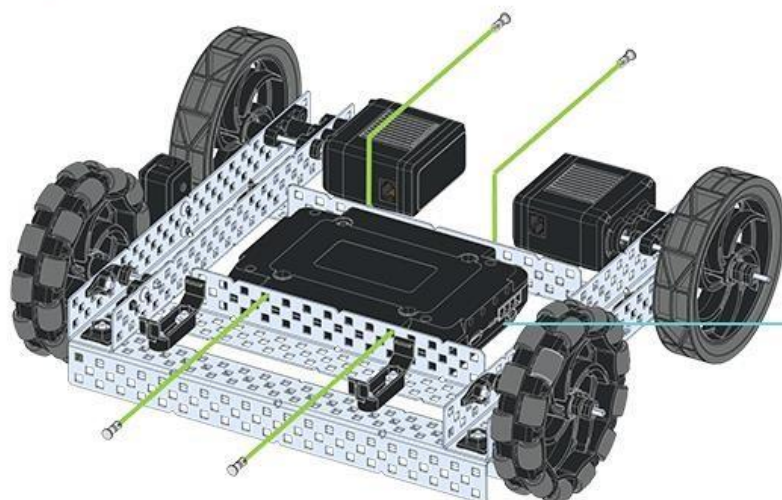
1x - V5 Radio



2x - 8-32 x 0.375 in Screw



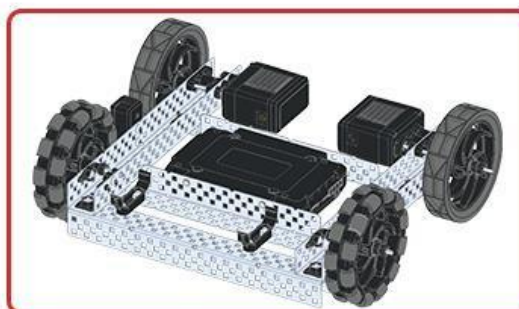
20



4x - 0x2 Connector Pin

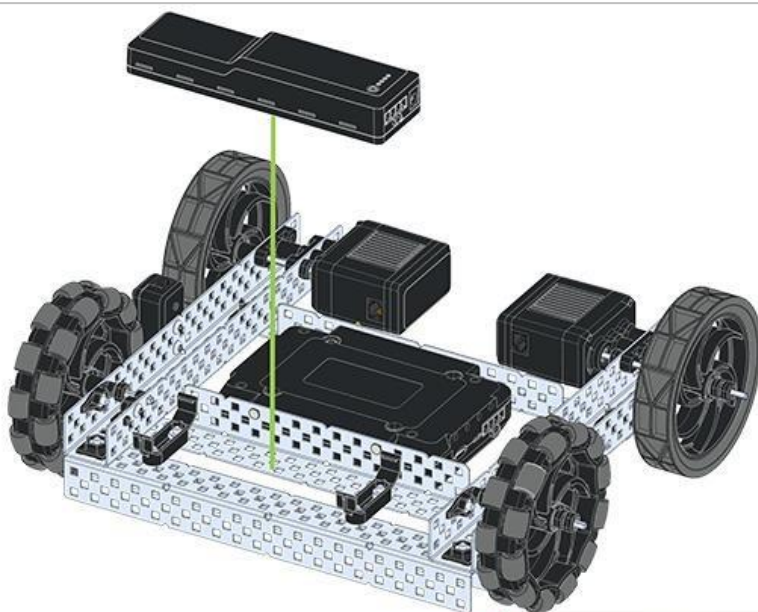


1x - V5 Robot Brain

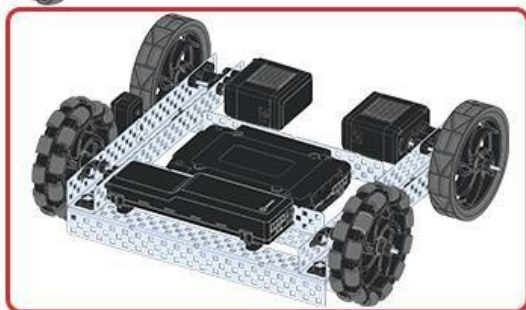


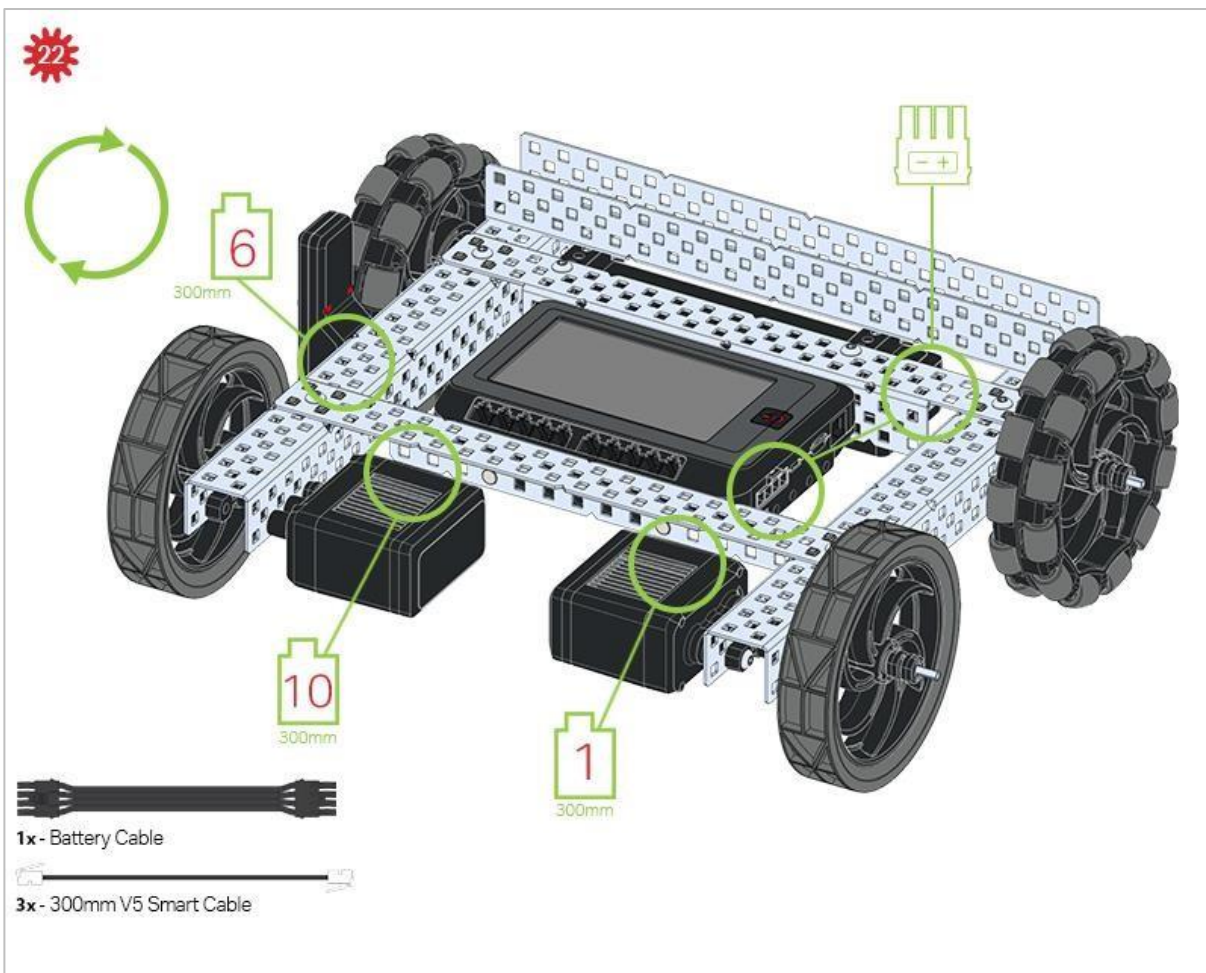
Niebieski znak pokazuje, jaka powinna być orientacja Mózgu robota, jeśli konstrukcja została odwrócona prawą stroną do góry. Upewnij się, że 3-przewodowe porty w mózgu robota są skierowane w stronę Radia V5!

21



1x - V5 Robot Battery





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

Wskazówki

Sprawdź Dodatek, aby uzyskać informacje na temat korzystania Hex Nut Retainers.

Analiza

VEX V5 Speedbot ma na celu jak najszybsze przejście z procesu budowania do pracy z systemem. Teraz, gdy konstrukcja jest ukończona, sprawdź ją i zobacz, co potrafi. Następnie odpowiedz na poniższe pytania w swoim notatniku technicznym.

- Do jakich działań może służyć ten robot w świecie rzeczywistym?
- Gdyby Speedbot był 5 razy większy, w jaki sposób zmiana rozmiaru zmieniałaby to, co robot jest w stanie zrobić? Jakie korzyści miałby większy robot?
- Gdyby Speedbot był 5 razy mniejszy, w jaki sposób zmiana rozmiaru wpłynęłaby na to, co robot jest w stanie zrobić? Jakie korzyści miałby mniejszy robot?



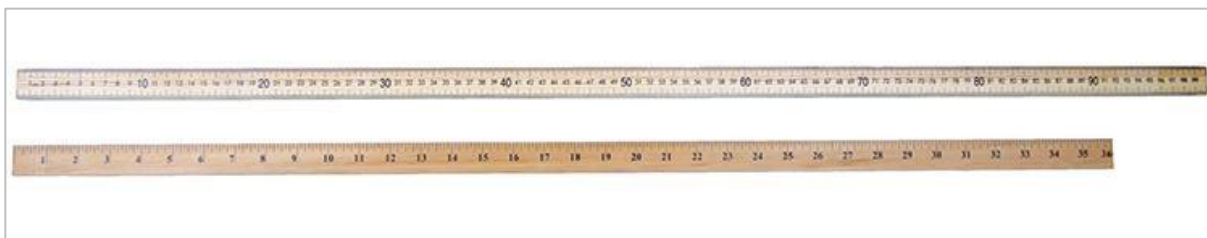
**Przetestuj swojego robota,
obserwuj, jak działa, i wzmocnij
swoją logikę i umiejętności
rozumowania poprzez pomysłową,
kreatywną zabawę.**

Zamiana jednostek

Słownictwo

Następujące słownictwo matematyczne będzie używane w tym laboratorium STEM:

- Proporcja: gdy dwa stosunki są równe.
- Współczynnik: matematyczne porównanie dwóch wartości.
- Stosunek jednostkowy: stosunek z mianownikiem 1.
- Współczynnik konwersji: wyrażenie określające równą wymianę między jednostkami.
- Konwersja jednostek: proces konwersji pomiaru w jednym zestawie jednostek na ten sam pomiar w innym zestawie jednostek.
- Skala: Zależność lub stosunek między określoną odległością na mapie, modelu lub rysunku a odpowiednim pomiarem na rzeczywistym obiekcie.
- Rysunek w skali: rysunek obiektu, który jest proporcjonalny.



Metrówka i drążek jardowy obok siebie

Zmiana jednostek bez zmiany pomiarów

Czasami różni projektanci mogą używać różnych zestawów jednostek. Na przykład w dużej części świata stosuje się jednostki metryczne, takie jak metry i centymetry, ale w kilku miejscach na świecie stosuje się jednostki imperialne, takie jak stopy i cale. Gdybyśmy mieli różne sposoby mierzenia rzeczy, moglibyśmy łatwo uzyskać błędne pomiary!

Podczas przeliczania między pomiarami pomocne jest stosowanie współczynników konwersji. Oto kilka przykładów:

- 1 metr = 100 centymetrów = 1000 milimetrów
- 1 cal = 2,54 centymetra = 25,4 milimetra = 0,0254 metra
- 1 jard = 3 stopy = 36 cali = 914,4 milimetra
- 1 kilogram = 1000 gramów
- 1 litr = 0,001 metra sześciennego

Ile cali ma 5 metrów? Użyj przelicznika 1 cal = 0,0254 metra.

$$5 \text{ meters} = \frac{5 \text{ m}}{1}$$

↑ Re-write 5 meters as $\frac{5}{1}$ to make cancelation easier.

$$\frac{5 \text{ m}}{1} \cdot \frac{1 \text{ inch}}{0.0254 \text{ m}}$$

↑ Multiply by the conversion factor of 1 inch = 0.0254 meters. It is important to understand that the conversion factor is equivalent to 1 and multiplying by it does not change any quantities.

$$\frac{5 \cancel{\text{m}}}{1} \cdot \frac{1 \text{ inch}}{0.0254 \cancel{\text{m}}} = \frac{5 \text{ inches}}{0.0254}$$

↑ Notice here that the units of meters cancel since we have meters in the numerator and denominator. Thus, we are just left with the unit of inches. Fraction multiplication is carried out by multiplying straight across in the numerator and denominator.

$$\frac{5 \text{ inches}}{0.0254} = \frac{196.85 \text{ inches}}{1} = 196.85 \text{ inches}$$

↑ Converting back to a unit ratio using division, we see that 5 meters converts to 196.85 inches.

$$\frac{196.85 \text{ inches}}{1} \cdot \frac{1 \text{ foot}}{12 \text{ inches}} = \frac{196.85 \text{ feet}}{12} = 16.4 \text{ feet}$$

↑ Converting further shows that 5 meters = 196.85 inches = 16.4 feet.

Ile centymetrów ma 36 cali? Użyj przelicznika 1 in = 2,54 cm.

$$36 \text{ inches} = \frac{36 \text{ in}}{1}$$

↑ Re-write 36 inches as $\frac{36}{1}$ to make cancelation easier.

$$\frac{36 \text{ in}}{1} \cdot \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}}$$

↑ Multiply by the conversion factor of 2.54 centimeters = 1 inch. It is important to understand that the conversion factor is equivalent to 1 and multiplying by it does not change any quantities.

$$\frac{36 \cancel{\text{ in}}}{1} \cdot \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \cancel{\text{ in}}} = \frac{91.44 \text{ cm}}{1}$$

↑ Notice here that the units of inches cancel since we have inches in the numerator and denominator. Thus, we are just left with the unit of centimeters. Fraction multiplication is carried out by multiplying straight across in the numerator and denominator.

$$\frac{91.44 \text{ cm}}{1} = 91.44 \text{ centimeters}$$

↑ We see that 36 inches converts to 91.44 cm.

Zrozumieć skalę



Używanie skali to ważna umiejętność.

Czym jest "Skala"

Skala to związek lub stosunek między określoną odległością na mapie lub rysunku a odpowiadającymi jej odległościami w prawdziwym życiu. Materiały wykorzystujące skalę, takie jak plany, są często uważane za bardziej wartościowe, ponieważ pozwalają użytkownikowi wizualnie dostrzec odległość, dzięki czemu są bardziej efektywnymi modelami. Możliwość konwersji pomiarów podczas pracy ze skalą jest ważna w przypadku zawodów, o których wykorzystuje się mapy, plany i modele architektoniczne. Profesjonaliści, tacy jak architekci, inżynierowie, żołnierze i projektanci scenografii, wszyscy w jakiś sposób używają skali w swojej branży.

Opracowanie szczegółowego szkicu jako planu jest ważnym krokiem w procesie projektowania technicznego. Kiedy robimy skalowaną kopię obiektu, oryginał i kopia muszą mieć takie same proporcje. Aby pokazać, jak bardzo obiekt został faktycznie przeskalowany w dół (lub w górę), często używamy współczynników. Te proporcje są wyświetlane na wyskalowanej kopii, dzięki czemu rzeczywisty obiekt może być poprawnie przedstawiony. Na przykład skala na rysunku może być przedstawiona jako $1\text{ cm} = 20\text{ m}$.

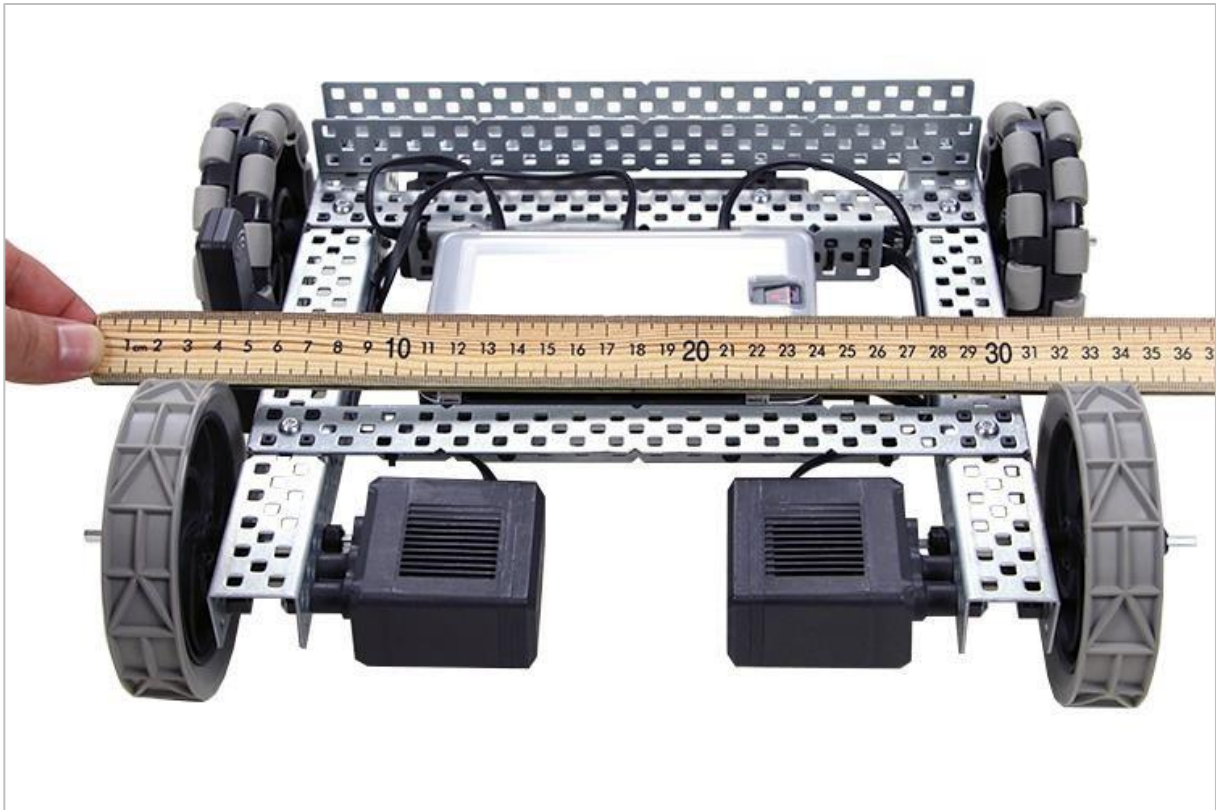
Dzięki temu zespół wie, że na każdy 1 cm na szkicu, rzeczywisty pomiar wynosi 20 m. Tak więc, jeśli ściana jest przedstawiona na szkicu jako 4 cm, rzeczywista ściana musi mieć 80 m. Kiedy inżynierowie budują takie rzeczy, jak autostrady lub budynki, skalowane plany są stale sprawdzane, aby upewnić się, że proporcje są zawsze prawidłowe. Podzielenie rzeczywistego modelu na sekcje i sprawdzenie, czy proporcje są prawidłowe podczas wypełniania każdej sekcji, to jeden ze sposobów pracy zespołów, aby upewnić się, że zachowują odpowiednią skalę. Błędy mogą spowodować znaczną stratę czasu, pieniędzy i materiałów, dlatego zachowanie dokładności skali jest niezbędne.

Projektowanie i skalowanie toru wyścigowego

Wymagany sprzęt/oprogramowanie:

Ilość	Sprzet / inne przedmioty
1	Notes inżyniera
1	Rolka taśmy
1	Robot Speedbot z naładowana baterią.
1	Kontroler
1	Linijka

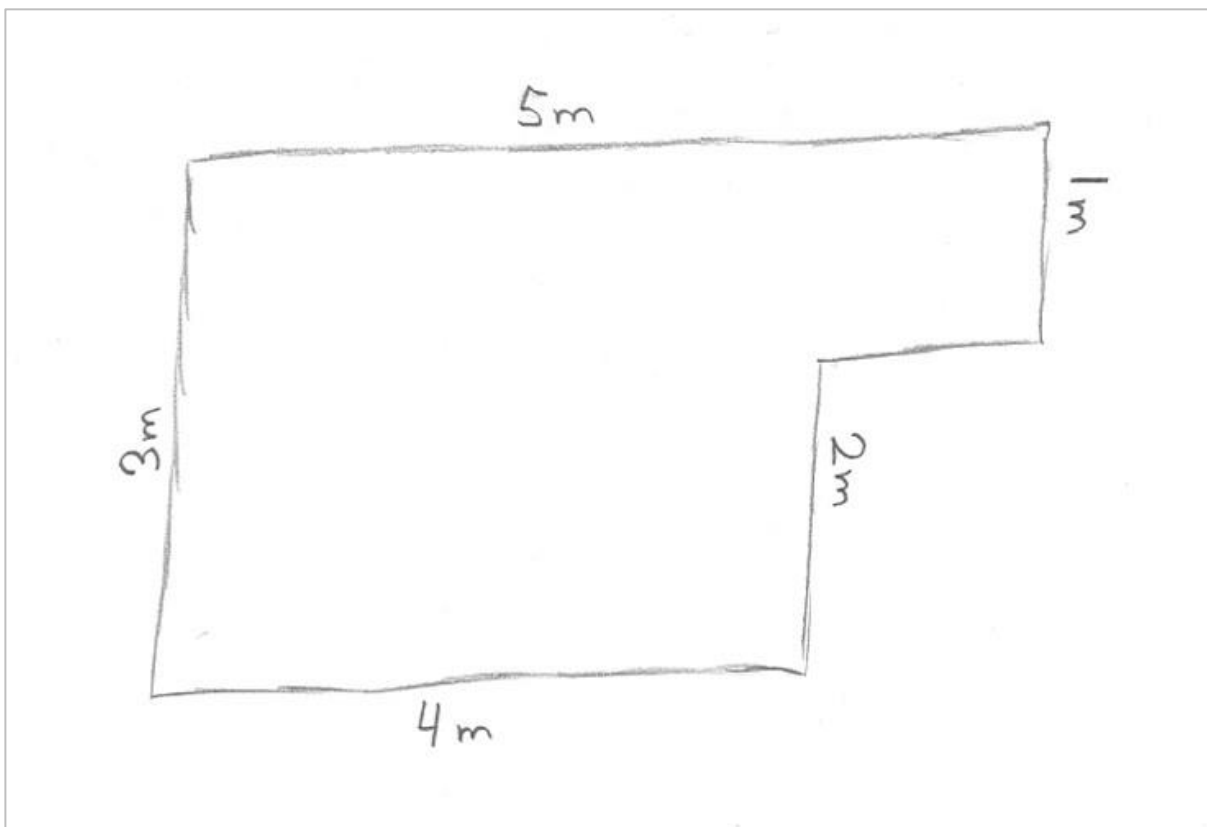
1. Mierzenie robota



Pomiar szerokości VEX V5 Speedbot

Zmierz długość i szerokość VEX V5 Speedbot za pomocą miernika lub linijki i zapisz jego wymiary w swoim notatniku inżyniera.

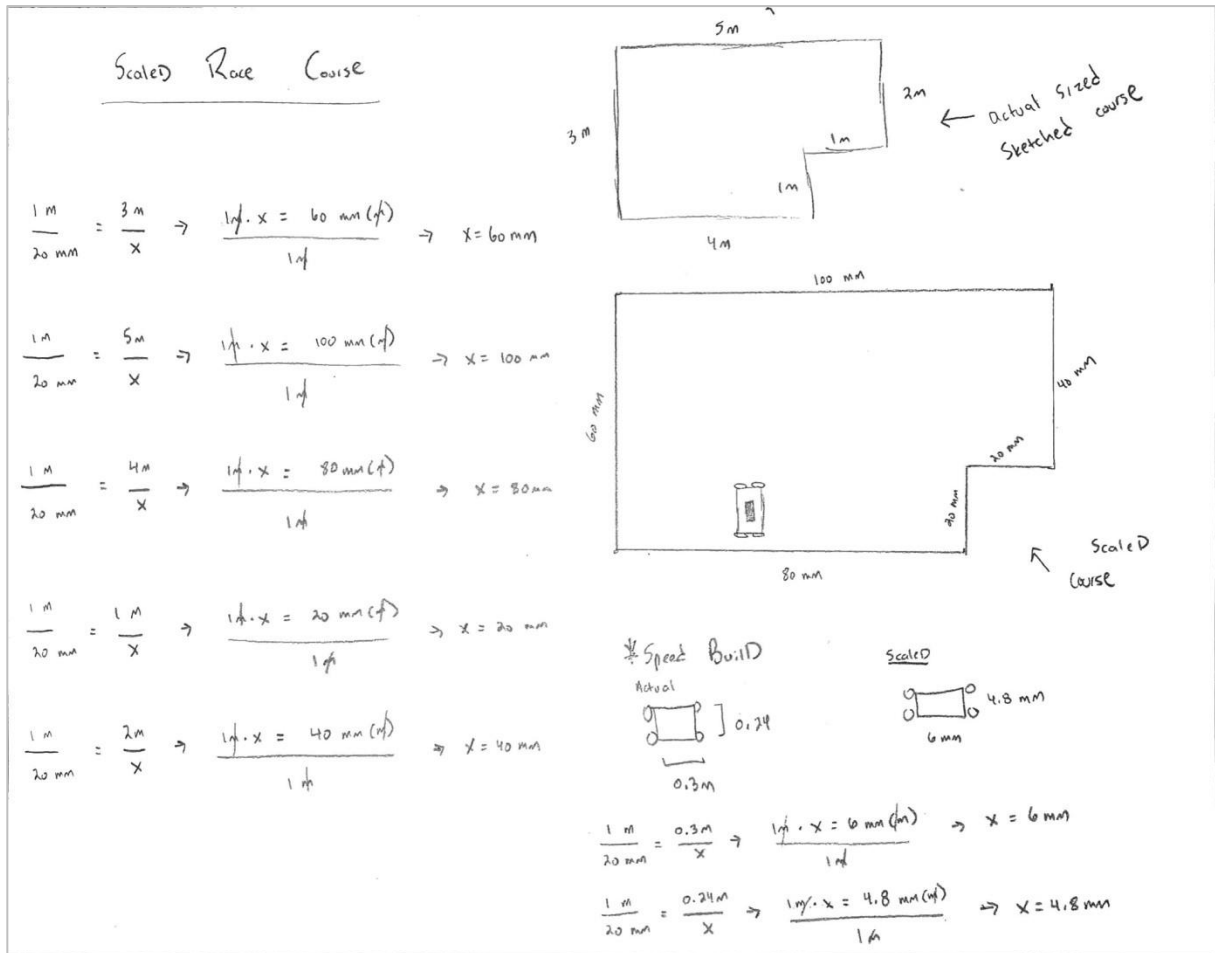
2. Szkicowanie i mierzenie powierzchni



Przykładowy szkic obszaru z wymiarami

Narysuj prosty szkic dostępnego obszaru dla toru wyścigowego w swoim notatniku technicznym. Za pomocą miarki lub linijki zmierz wymiary obszaru i zapisz je na szkicu w swoim notatniku inżynierskim.

3. Tworzenie wersji skalowanej



Przykład skalowanego szkicu obszaru

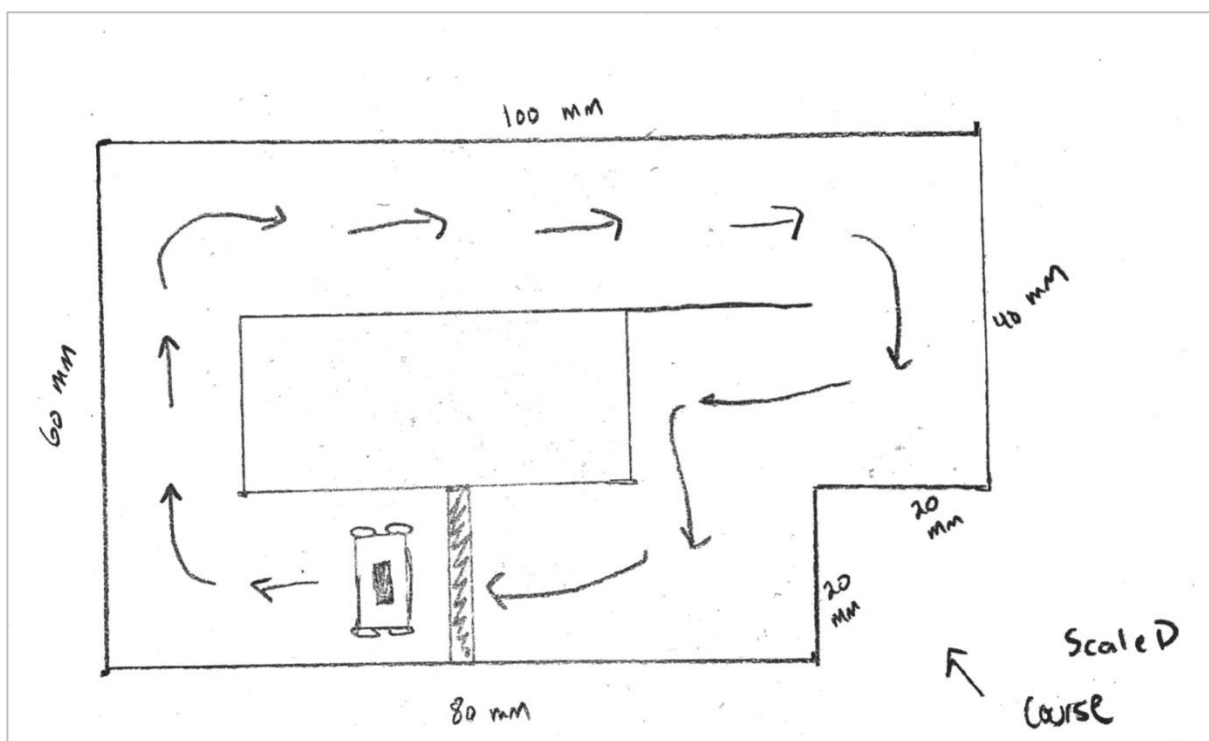
W swoim notatniku inżynierskim utwórz skalowaną wersję obszaru, który naszkicowałeś za pomocą zarejestrowanych pomiarów. Przed rozpoczęciem zdecyduj, w jakiej skali chcesz odtworzyć obszar w metrach. Na przykład 20 milimetrów na szkicu może zajmować 1 metr w obszarze, który masz do dyspozycji na trasie wyścigu, jak w powyższym przykładzie.

Wybierając skalę, należy wziąć pod uwagę rozmiar szkicu. Zbyt duża skala może nie pasować do używanego rozmiaru papieru. Dodaj skalowaną wersję robota do swojego szkicu, aby wizualizować jego skalowany rozmiar w porównaniu z utworzonym obszarem

Odpowiedz na poniższe pytania w swoim notatniku technicznym:

- Jak określiłeś skalę, której użyłeś w swoim szkicu?
- Jak wymiary twojego robota wpłynęły na twoją skalę?

4. Projektowanie toru

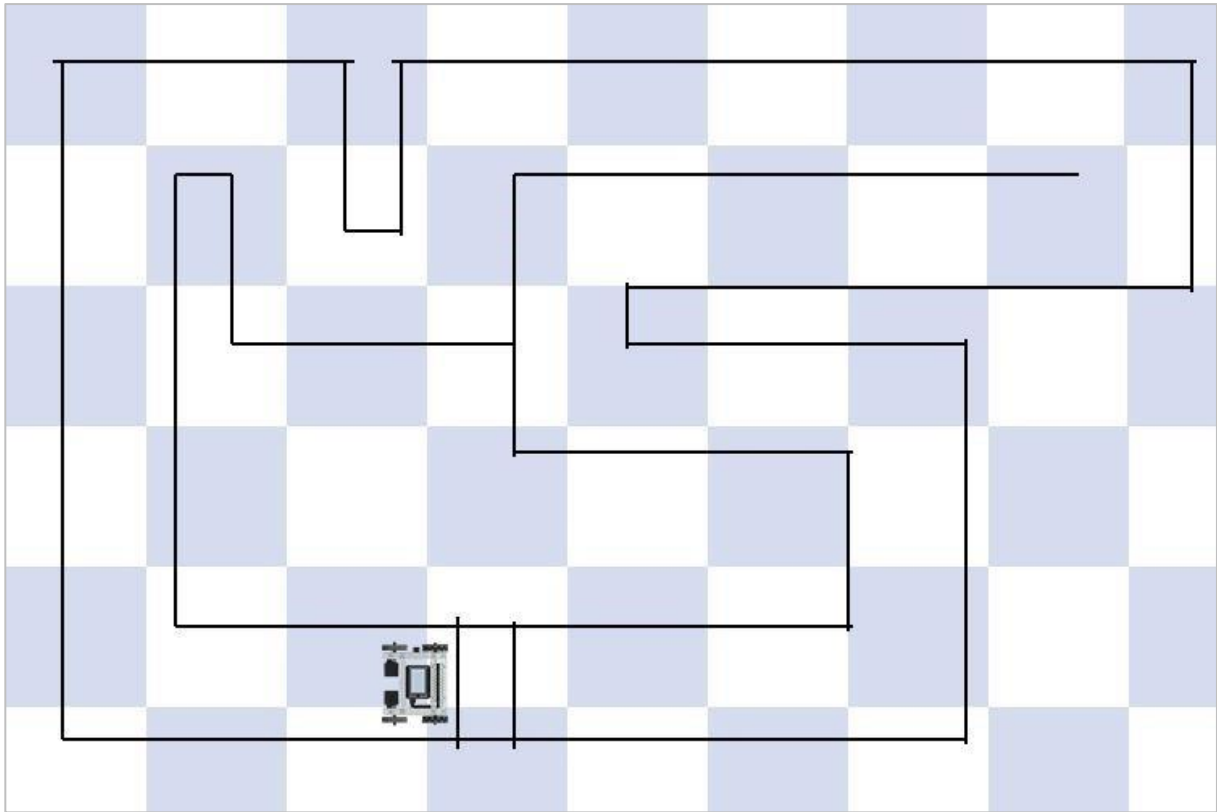


Trasa wyścigu naszkicowana na skalowanym obszarze

Naszkieuj tor wyścigowy w skalowanym obszarze, który utworzyłeś w swoim notatniku inżynieryjnym. Pamiętaj o rozmiarze Speedbota i sposobie jego reprezentacji w używanej skali. Robot powinien być w stanie poruszać się po torze bez opuszczania boków toru wyścigu.

Postaraj się być tak kreatywny, jak to tylko możliwe, dodając wiele zakrętów i prostych. Użyj strzałek lub innych symboli, aby wskazać kierunek, w którym powinien poruszać się robot na torze wyścigu. Dodatkowo wskaż lokalizację linii startu i mety za pomocą symbolu lub linii.

5. Stwórz tor



Przykład pełnowymiarowego toru

Korzystając z taśmy i wyskalowanego szkicu toru wyścigu, utwórz pełnowymiarową wersję toru na obszarze, który pierwotnie zmierzyłeś. Zwróć szczególną uwagę na skalę, którą wybrałeś do swojego rysunku i użyj miernika lub linijki, aby upewnić się, że pełnowymiarowa wersja toru odpowiada wymiarom skalowanej wersji utworzonej w notatniku inżynierskim.

Odpowiedz na poniższe pytania w swoim notatniku technicznym:

- Co było najtrudniejsze podczas tworzenia pełnowymiarowej wersji toru z wersji skalowanej? Dlaczego?
- Jakie strategie zastosowałeś, aby określić, czy pomiary były dokładne? Jak je wymyśliłeś?

6. Przetestuj tor



VEX V5 Speedbot, który wkrótce przetestuje nowo wybudowany tor wyścigowy!

Czas przetestować kurs! Czy pomiary skalowane na torze wyścigu działają? Dowiedzmy się!

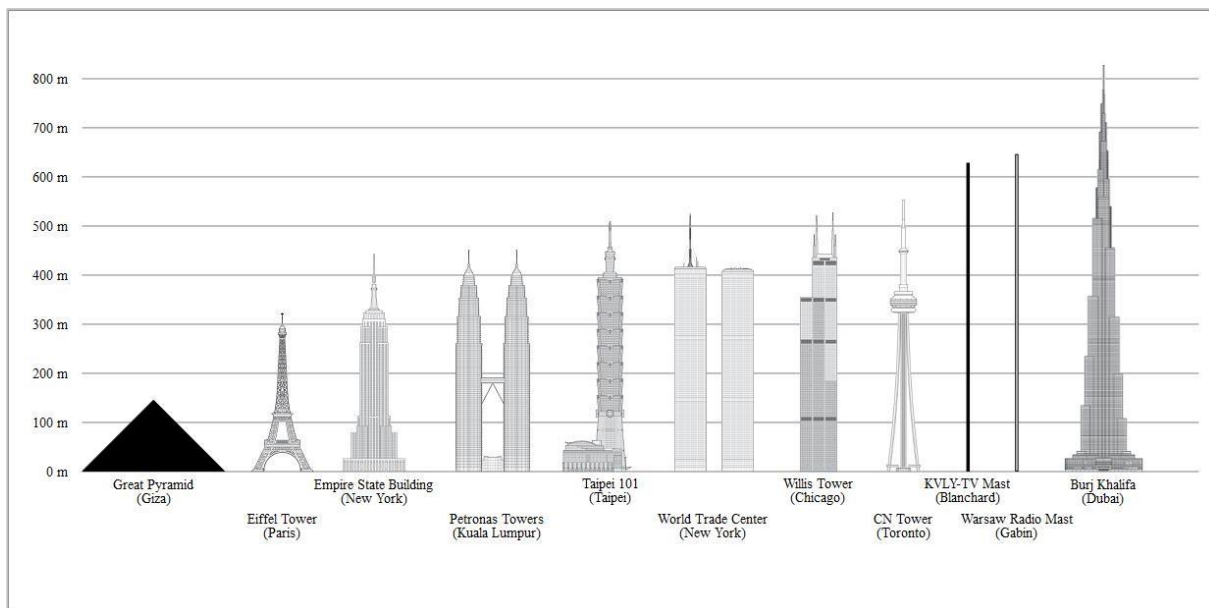
Postępuj zgodnie z następującą procedurą:

1. Upewnij się, że Mózg robota i kontroler są włączone.
2. Sparuj kontroler V5 z Mózgiem robota V5.
3. Umieść swojego Speedbota na linii startu na torze wyścigowym.
4. Sprawdź, jak sterować robotem za pomocą kontrolera.
5. Uruchom program jazdy, aby przejechać Speedbotem przez tor wyścigowy.
6. Zanotuj wszystkie miejsca na torze wyścigu, które powinny być dostosowane do rozmiaru w swoim notatniku inżynierskim.
7. Po kilkukrotnym przejechaniu robota po torze wyścigowym w celu sprawdzenia rozmiaru, ponownie naszkicuj tor wyścigowy z poprawionymi rozmiarami.
8. Zmień skalę toru wyścigowego, udokumentuj wprowadzone zmiany i ich powody w swoim notatniku inżynierskim i przetestuj go ponownie!



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

Skalowanie w architekturze



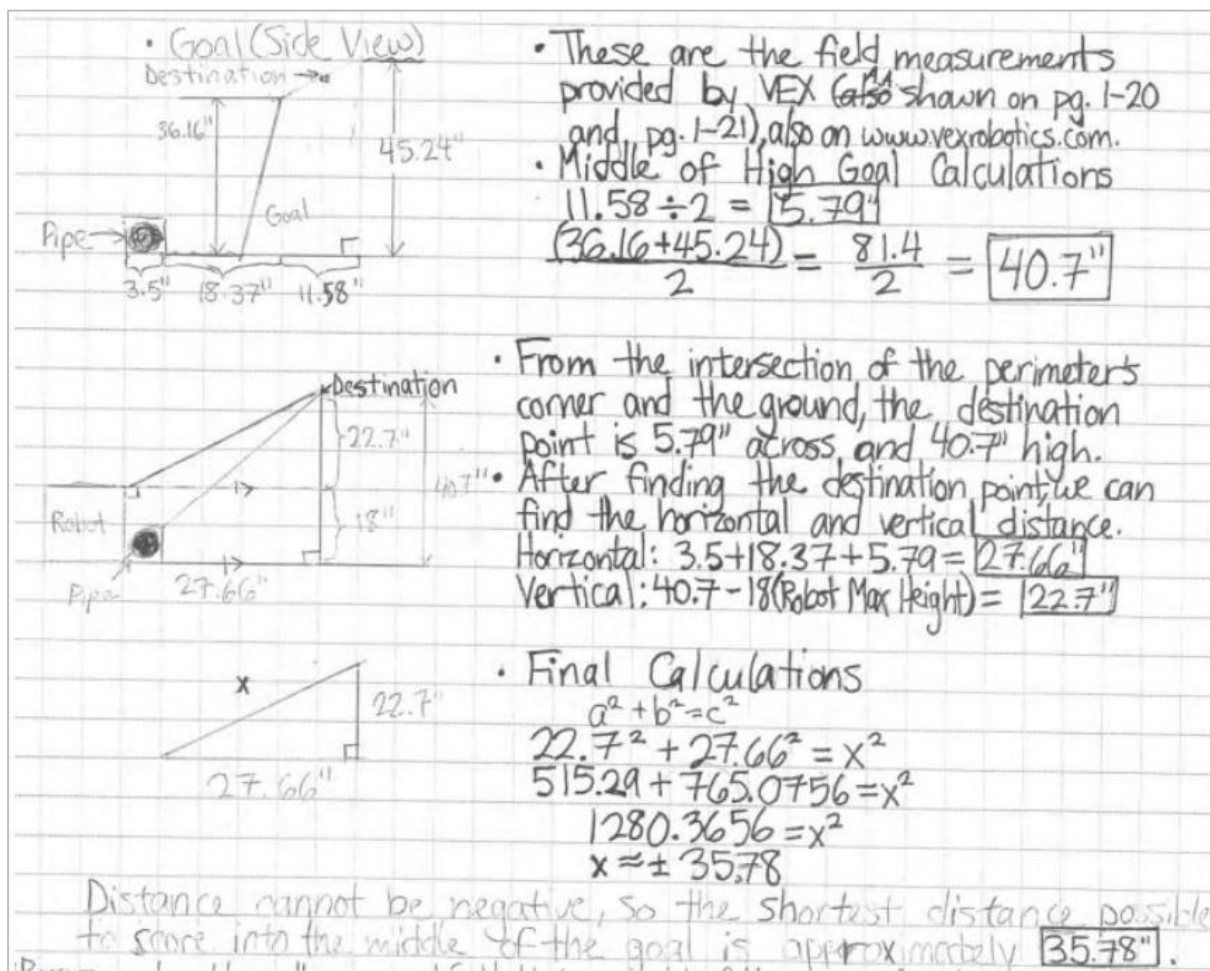
*BurjKhalifaHeight.svg: *BurjDubaiHeight.svg: Rama derivative work: Astronaut (talk) derivative work: WelcometoJurassicPark (talk), Scaling and drawings from <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BurjKhalifaHeight.svg> and <http://www.skyscrapercenter.com> All rights reserved. [CC BY-SA 3.0]*

Architekt to osoba, która projektuje budynki lub inne konstrukcje. Architekci muszą narysować pomniejszone plany lub szkice, aby zaprojektować konstrukcje o odpowiedniej wielkości, wysokości itp. Czy możesz sobie wyobrazić, że masz tylko niewielki kawałek ziemi, na którym można zbudować budynek, i on nie pasuje? Dzieje się tak na obszarach o ograniczonej ilości miejsca, takich jak miasta skupione. Architekci skalują swoje projekty do rozmiaru, aby w pełni zrozumieć, ile potrzebują materiału, a także upewnić się, że wszystko będzie dobrze pasować.

W historii było wielu znanych architektów. Niektóre znane budowle to Partenon w Atenach w Grecji i Burj Khalifa w Dubaju, który jest najwyższym budynkiem na świecie od 2009 roku i ma całkowitą wysokość 829,8 m., jednak wieża Jeddah Tower w Arabii Saudyjskiej, która ma zostać otwarta w 2020 r., stanie się najwyższym drapaczem chmur na świecie. Prawidłowe zbudowanie tak rozległych i złożonych konstrukcji wymagało skomplikowanego planowania i obliczeń.

Skalowanie struktur w postaci planów i szkiców nie tylko pozwala projektantowi na odpowiednie planowanie. Skalowanie umożliwia także porównywanie struktur i budynków. Powyższy obraz wymagał skalowania w celu porównania względnych rozmiarów budowli obok siebie. Każdy rzeczywisty rozmiar 100 m jest przedstawiony na rysunku jako 10 mm. Możesz porównać stosunek rozmiaru rysunku do rozmiaru rzeczywistego jako 10 mm / 100 m.

Zalety "matematyki robota"



Zespół stosuje matematykę do planowania trasy w swoim notatniku inżynierskim.

Zalety "matematyki robota"

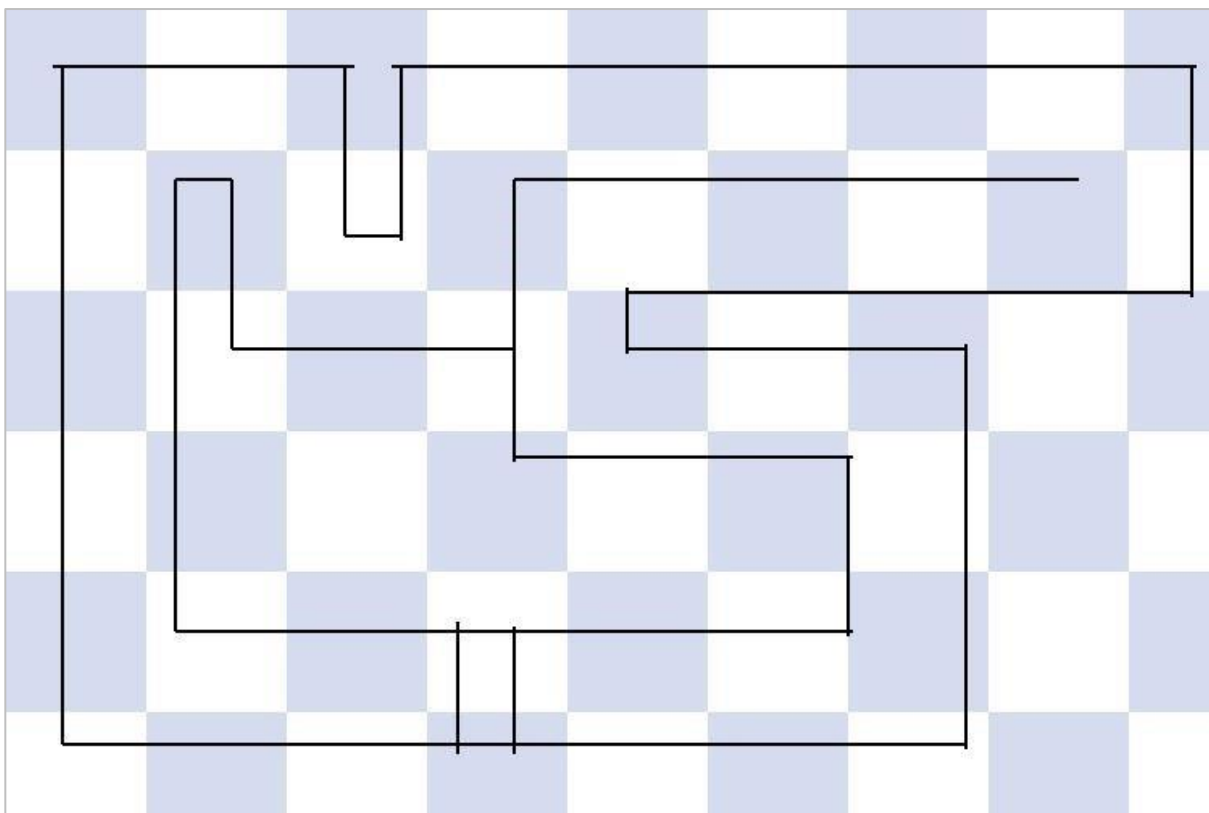
Zespoły robotyki, które skutecznie wykorzystują pojęcia matematyczne, takie jak proporcje i skala, zwykle mają przewagę w zawodach. Kiedy te zespoły tworzą sojusze z innymi podczas zawodów, mogą szybko wprowadzić zmiany, takie jak wytyczenie nowej ścieżki lub określenie prawidłowych wartości obrotów silnika dla swoich programów autonomicznych. Znajomość matematyki stojącej za zmianami może zaoszczędzić cenny czas. Następnie zespoły wykorzystują ten czas na wprowadzenie innych fizycznych lub programowych zmian w swoich robotach, które mogą zwiększyć ich szanse na wygraną. Używanie „matematyki robotów”, takich jak proporcje i skala, może zdecydowanie zmaksymalizować wydajność zespołu.

Na powyższym obrazku zespół wykorzystuje rzeczywiste pomiary pola, które dostarczył VEX, do obliczenia odległości między różnymi lokalizacjami na polu. Następnie obliczają najkrótszą drogę z określonej lokalizacji do planowanego miejsca docelowego. Są to obliczenia szczególnie ważne dla dokładnego przemieszczania robota podczas programu autonomicznego.



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

Przygotuj wyścig robotów



Przykładowy tor wyścigu

Przygotowanie wyzwania

W tym wyzwaniu musisz poprowadzić robota przez tor wyścigowy połączony z trasą innej grupy! Aby pomyślnie ukończyć wyzwanie, zespoły muszą również utworzyć poprawnie wyskalowaną mapę nowego połączonego toru, używając wymiarów i skal z obu grup.

Aby ukończyć wyzwanie, będziesz potrzebować:

- Wiele pudełek, segregatorów z 3 kółkami, taśmy lub innych przedmiotów do wyznaczenia trasy
- Miernik lub linijka
- Timer lub stoper
- Notatnik inżynierski do rejestrowania wartości i wykonywania obliczeń
- Notatnik inżynierski do tworzenia nowej, skalowanej mapy kursu

Rozwijaj swoją konstrukcję

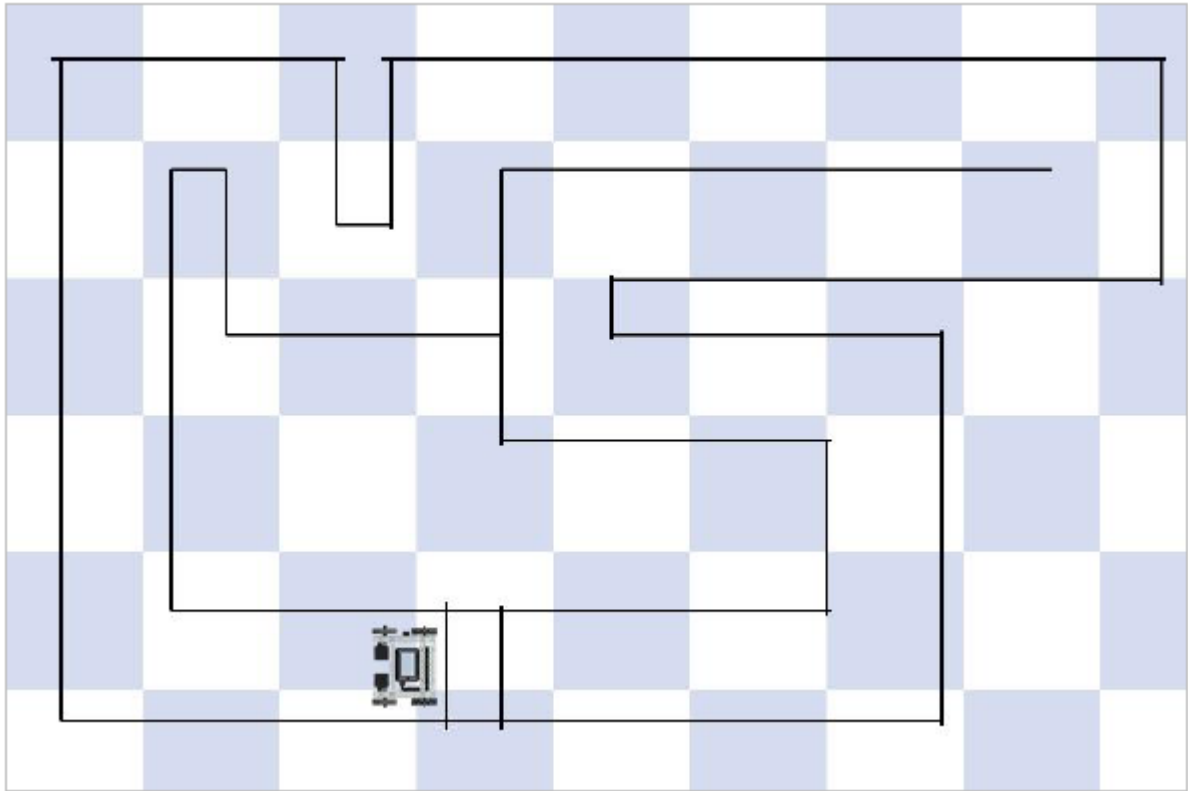
Kiedy myślisz o wyzwaniu, odpowiedz na poniższe pytania w swoim notatniku inżynierskim.

- Czy Twój tor był taki sam, jak w przypadku innych drużyn? Jeśli nie, jakich jednostek / skali używałeś w porównaniu z nimi i jak uzyskasz je wszystkie w tych samych jednostkach?
- jakich obszarach kursu należy pamiętać, zmieniając / łącząc je?

Pomyśl o poniższych pytaniach. Zapisz swoje przemyślenia i obserwacje w notatniku inżynierskim.

- Dlaczego ważne jest, aby skala i jednostki były takie same dla obu zespołów?
- Gdybyś zmienił skalę w swoim szkicu, aby przedstawić większą różnicę w skali, jak wpłynęłoby to na ogólne wyzwanie?

Wyścig robotów



VEX V5 Speedbot w wyścigu

Wyścig robotów

W tym wyzwaniu musisz poprowadzić robota przez tor wyścigowy połączony z trasą innej osoby lub zespołu! Aby pomyślnie ukończyć wyzwanie, zespoły muszą również utworzyć poprawnie wyskalowaną mapę nowego połączonego kursu, używając wymiarów i skal zarówno uczniów, jak i zespołów. Każdy zespół z toru łączącego będzie miał kierowcę, który będzie prowadził robota po trasie. Wygrywa drużyna z Kierowcą, który najszybciej ukończy trasę!

Zasady wyzwania:

- Robot musi rozpocząć i kończyć jazdę na mecie.
- Oba zespoły będą używać programu Drive w Mózgu robota.
- Gdy jeden członek zespołu prowadzi robota, inni powinni upewnić się, że robot nie uderza w boki toru lub nie traci kontroli.
- Możesz przejechać robotem przez tor jeden raz, jako rundę treningową, zanim czas zostanie zarejestrowany.
- Wymiary obu torów muszą być w tych samych jednostkach i skali.
- Każdy zespół musi wypełnić nową, prawidłowo wyskalowaną mapę z pomiarami opartymi na wartościach połączonych tras wyścigowych.
- Która drużyna ukończy tę samą trasę w krótszym czasie - wygrywa!
- Baw się dobrze!



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

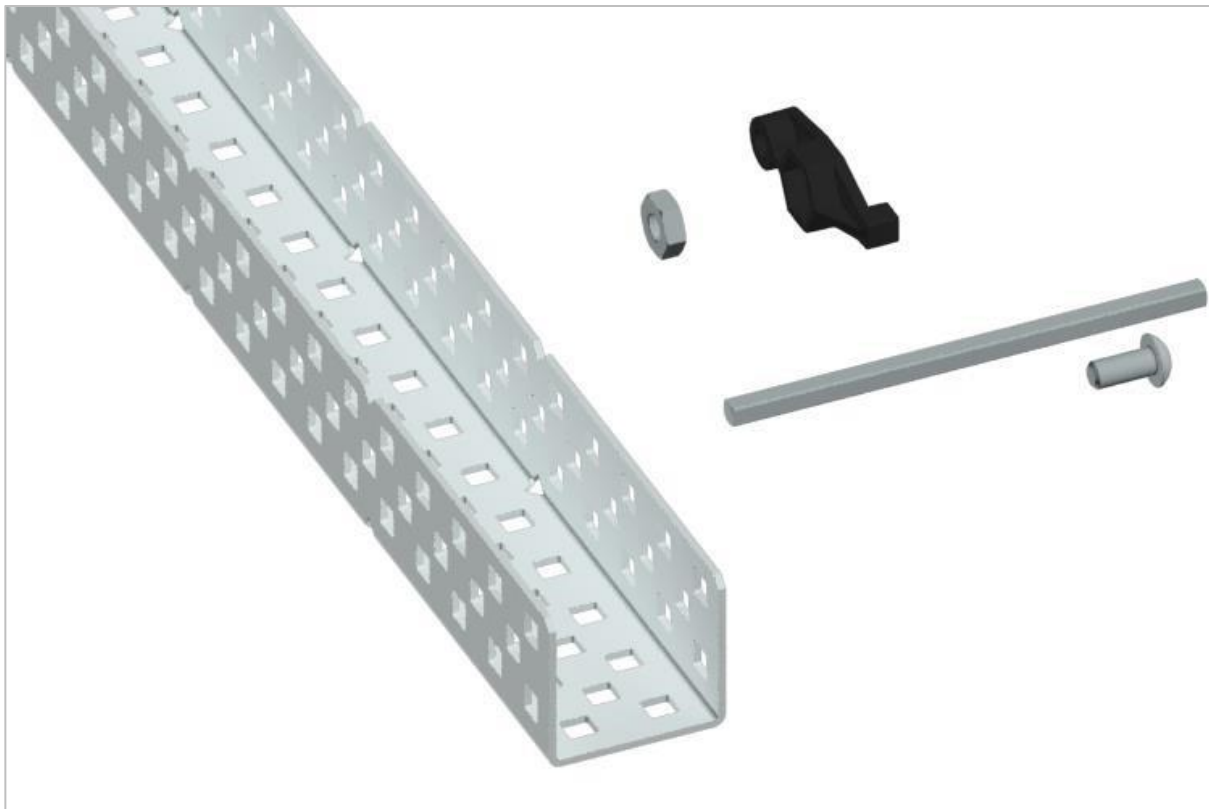
Powtórzenie

1. Skala to związek lub stosunek między określoną odległością na mapie lub rysunku a
 - jego odchylone odległości w prawdziwym życiu.
 - odpowiadające jej odległości w prawdziwym życiu.
 - różne odległości na papierze.
 - odległości przesunięcia na papierze.
2. Prawda czy fałsz: kiedy wykonujemy skalowaną reprezentację obiektu, oryginał i kopia nie mają tych samych proporcji.
 - Prawda
 - Fałsz
3. Róża wykonała w swoim notatniku technicznym rysunek w skali, toru wyścigowego. Zastosowana przez nią skala wynosiła $1\text{ cm} = 250\text{ km}$. Pierwsza część jej toru ma 3 cm . Jak długi jest właściwy tor?
 - 500 km
 - 850 km
 - 450 km
 - 750 km
4. Prawda czy fałsz: skalowanie obiektów umożliwia również prawidłowe porównywanie ich między sobą.
 - Prawda
 - Fałsz
5. Ela zamierza zbudować model samochodu na bazie samochodu jej brata. Samochód jej brata ma 5 metrów długości. Jeśli Erin chce, aby jej model samochodu miał stosunek 10 mm na każdy metr, to jak długi będzie jej model samochodu?
 - 50 mm
 - 500 mm
 - 5 mm
 - 5000 mm

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

The 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

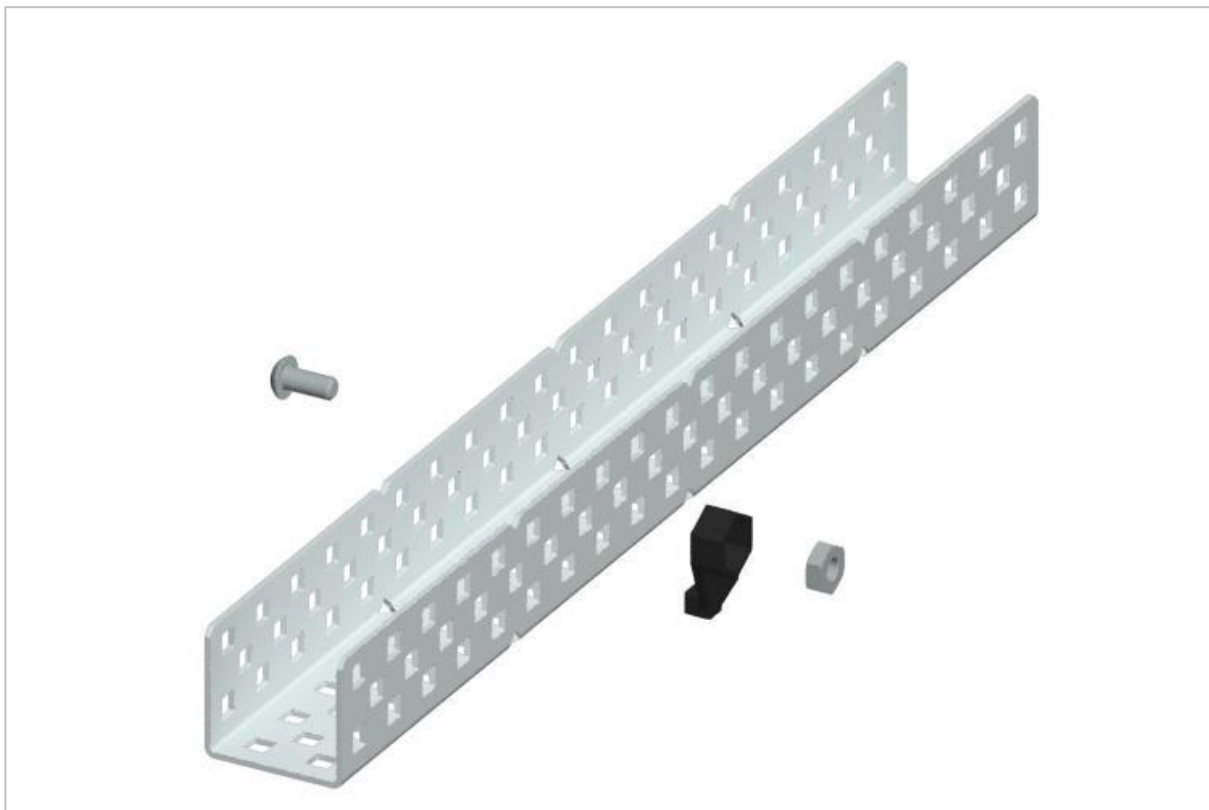
Używanie 4 Post Hex Nut Retainer

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

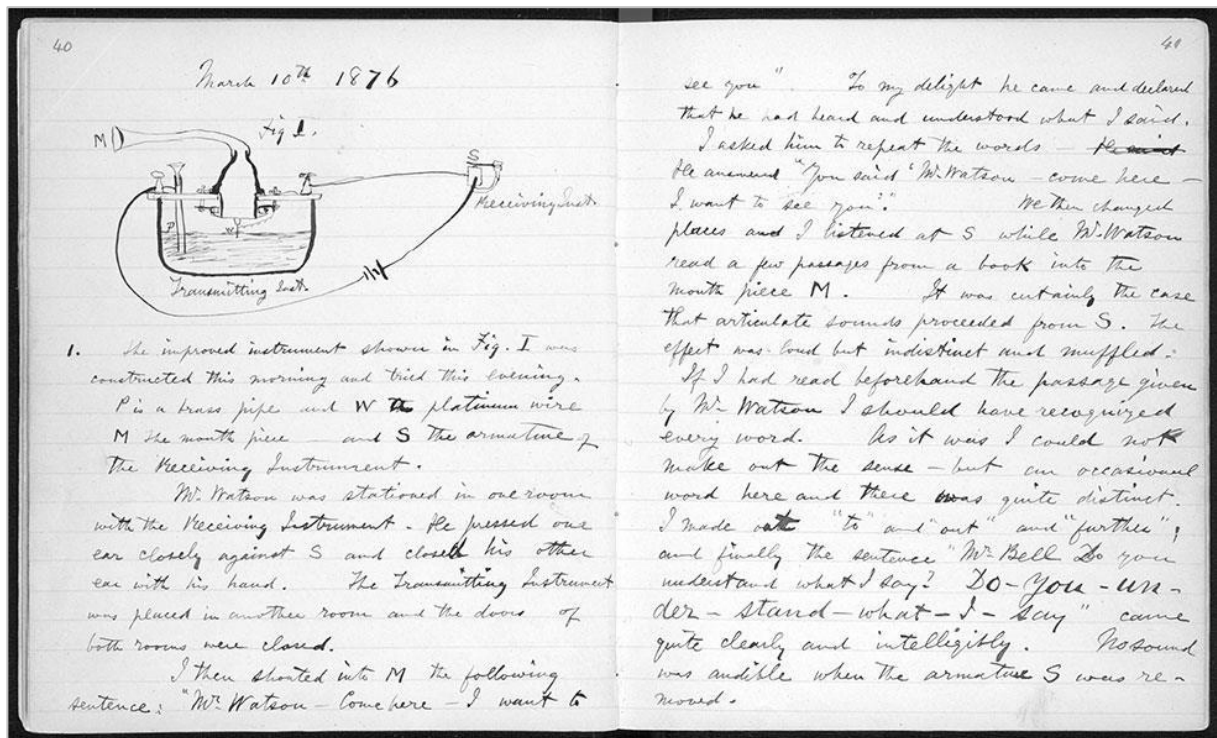
1 Post Hex Nut Retainer zapewnia dwa punkty styku do łączenia elementu konstrukcyjnego z innym elementem za pomocą jednej śruby i nakrętki. Jeden koniec elementu zawiera słupek o wymiarach umożliwiających bezpieczne dopasowanie do kwadratowego otworu elementu konstrukcyjnego. Drugi koniec retainera ma 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