



Przewaga mechaniczna



Odkryj mechaniczną przewagę i przełożenia dzięki skrzyni biegów!



**Odkryj nowe praktyczne
kompilacje i możliwości
programowania, aby pogłębić
swoją wiedzę na ten temat.**

Kompletna konstrukcja



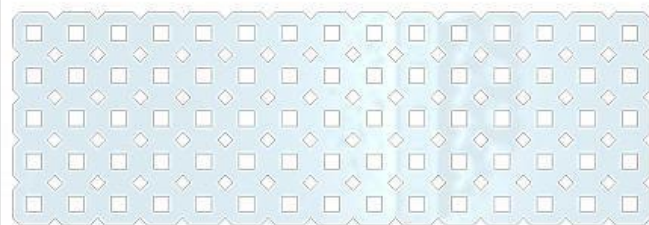
Skrzynia biegów V5

Odkryj przewagę mechaniczną i przełożenia!

Niezbędne elementy

Może być zbudowany z:

VEX V5 Classroom Super Kit



1x - 5x15 Plate



4x - 1x2x15 C-Channel



1x - 1x2x25 C-Channel



7x - 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



16x - 8-32 x 0.375 in Screw



3x - High Strength Pinion Insert



3x - High Strength 12 Tooth Pinion



9x - 1 Post Hex Nut Retainer



10x - Rubber Shaft Collar



6x - High Strength Shaft Insert



6x - 0.375 in Spacer



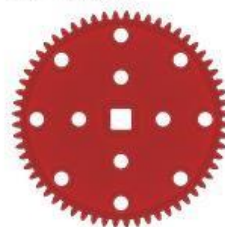
16x - 8-32 Nut



2x - 3 in Shaft

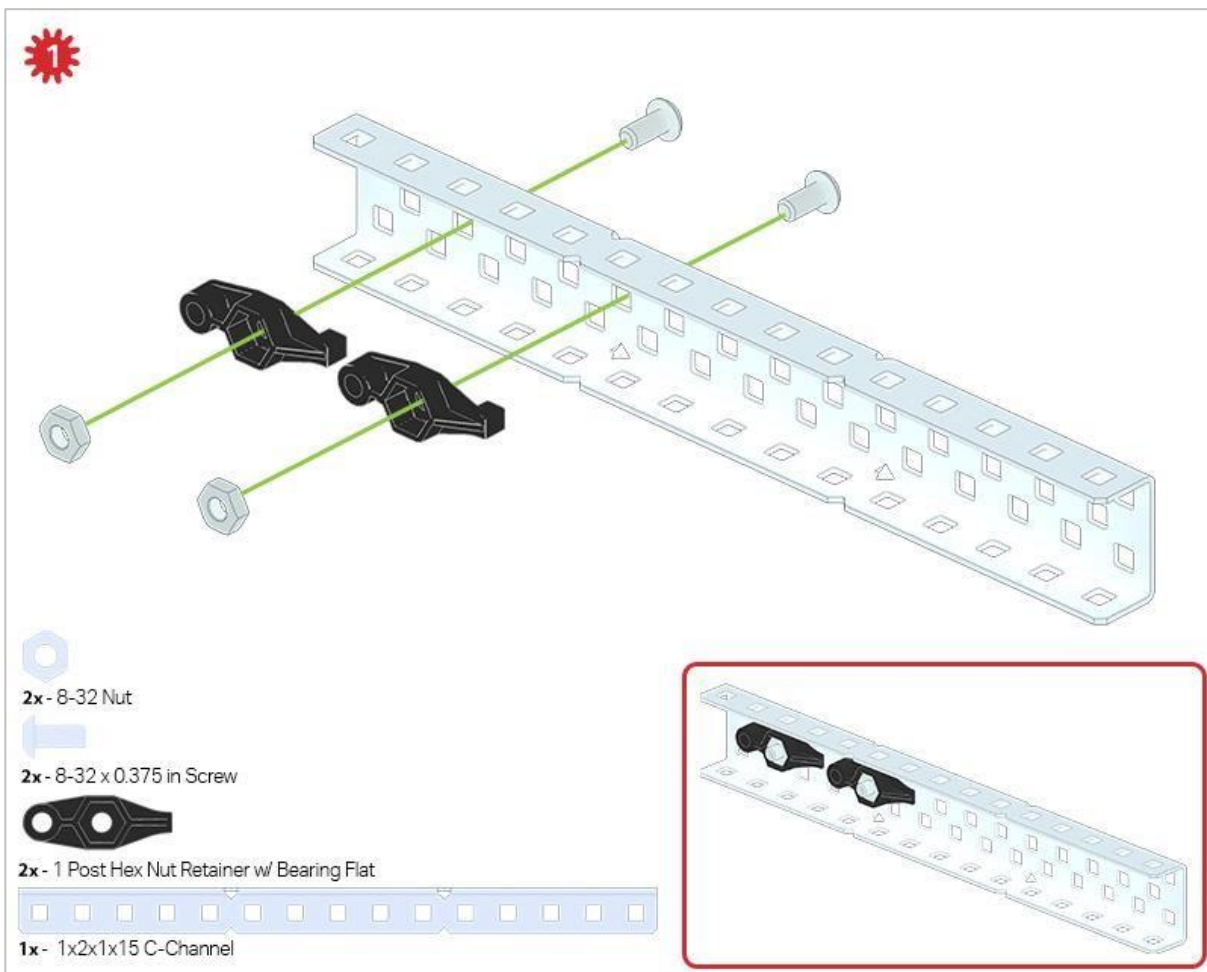


2x - 4 in Shaft

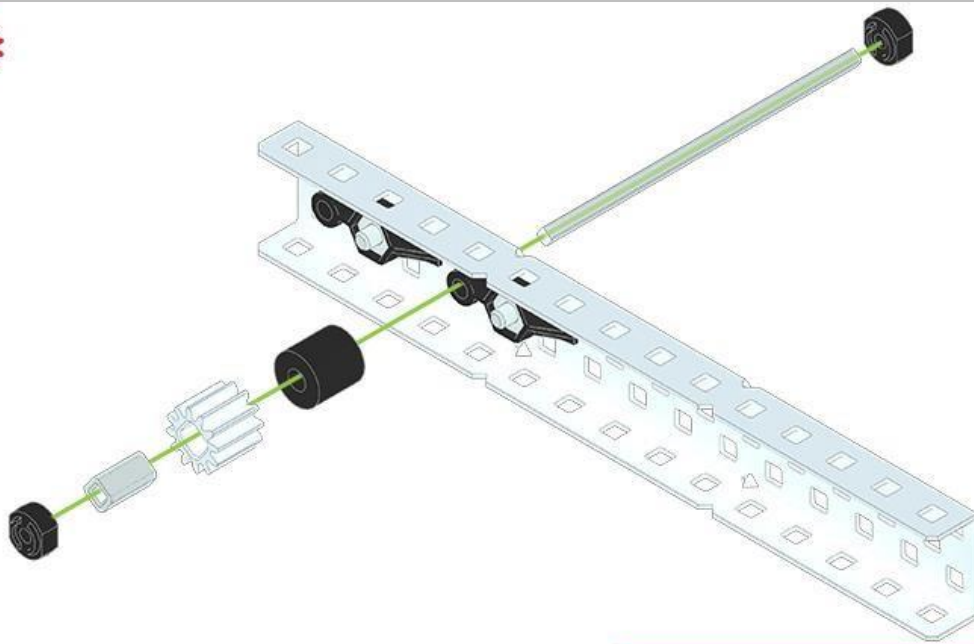


3x - 60 Tooth High Strength Gear

Instrukcja budowania



2



1x - High Strength Pinion Insert



1x - High Strength 12 Tooth Pinion

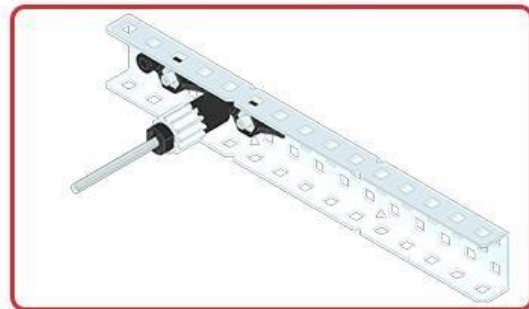
1x - 3 in Shaft

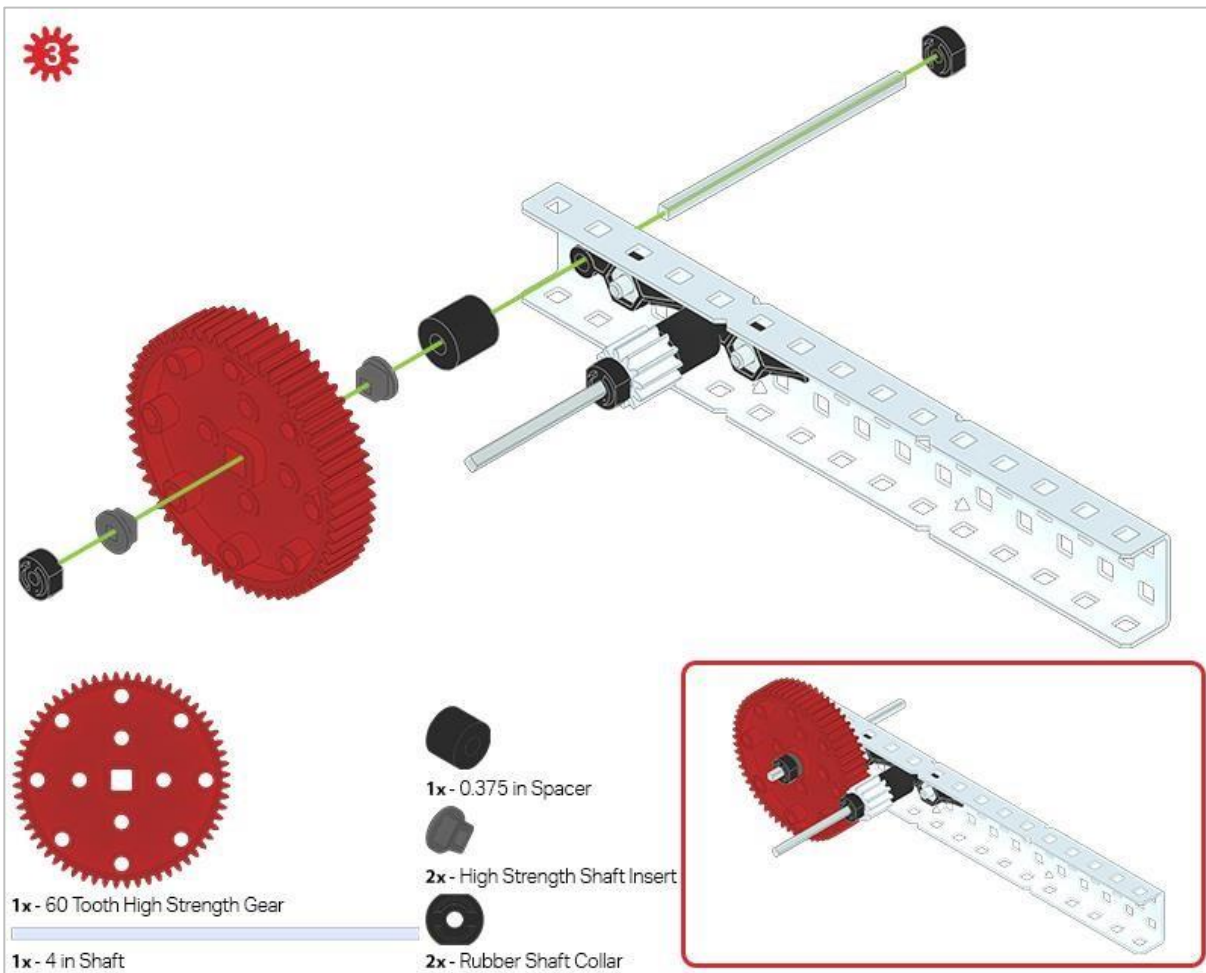


1x - 0.375 in Spacer



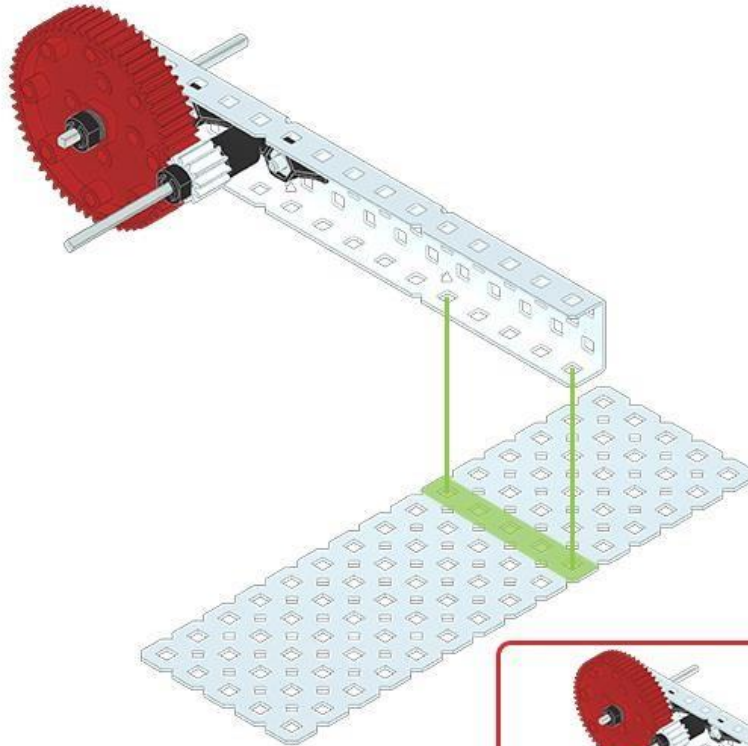
2x - Rubber Shaft Collar



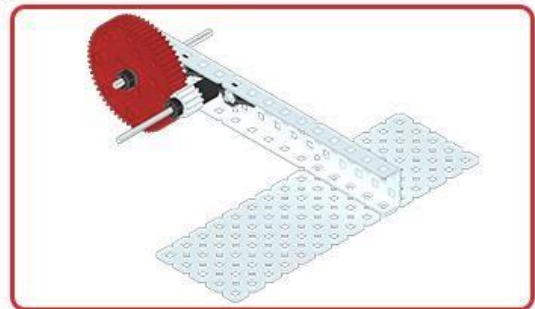


Upewnij się, że zębatka 12-zębowa zazębia się z zębatką z 60 zębami, aby zapewnić prawidłową rotację elementów.

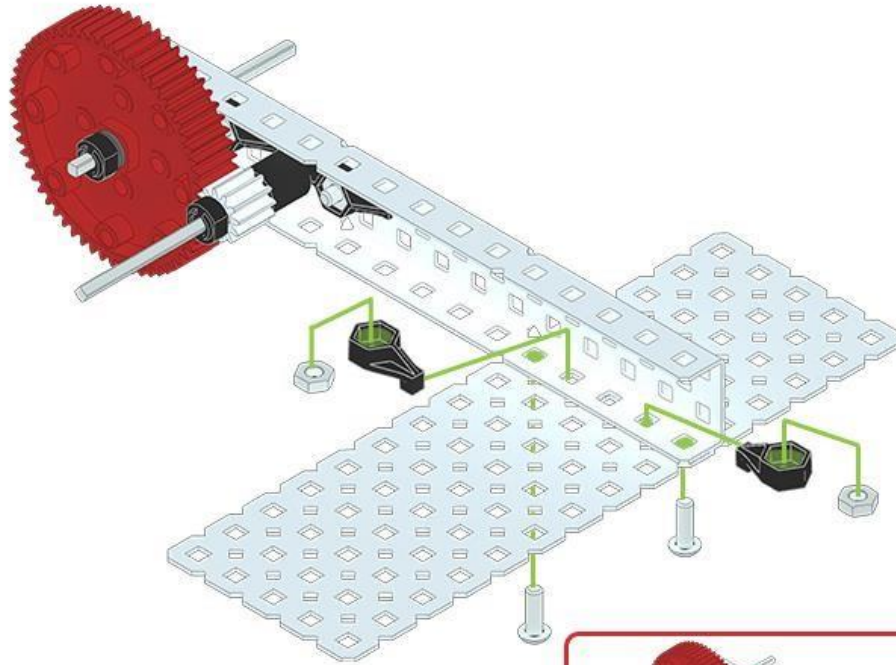
4



1x-5x15 Plate



5



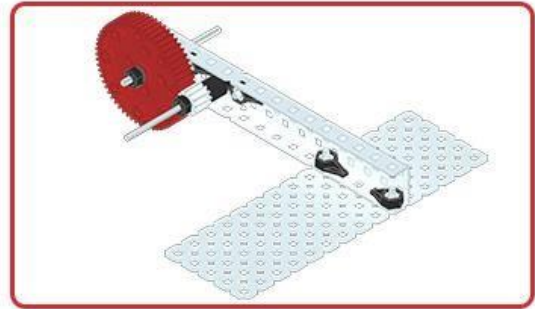
2x - 8-32 Nut



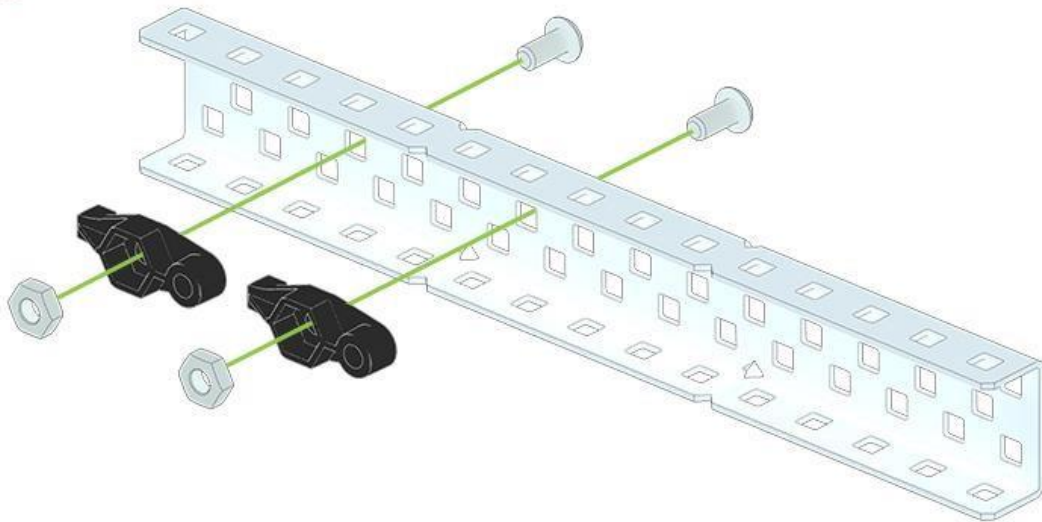
2x - 8-32 x 0.375 in Screw



2x - 1 Post Hex Nut Retainer



6



2x - 8-32 Nut



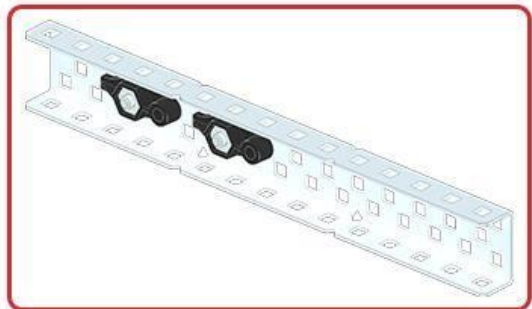
2x - 8-32 x 0.375 in Screw

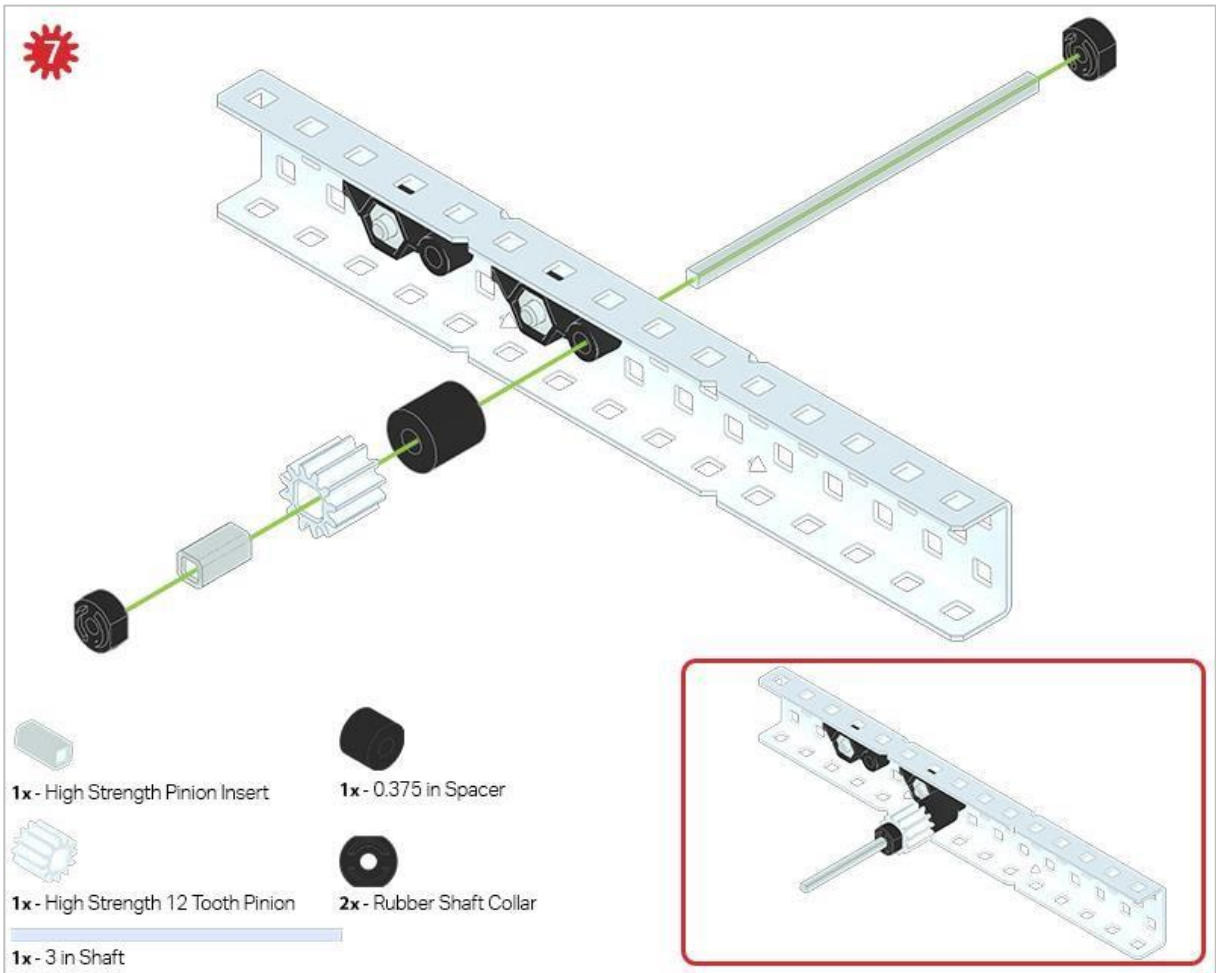


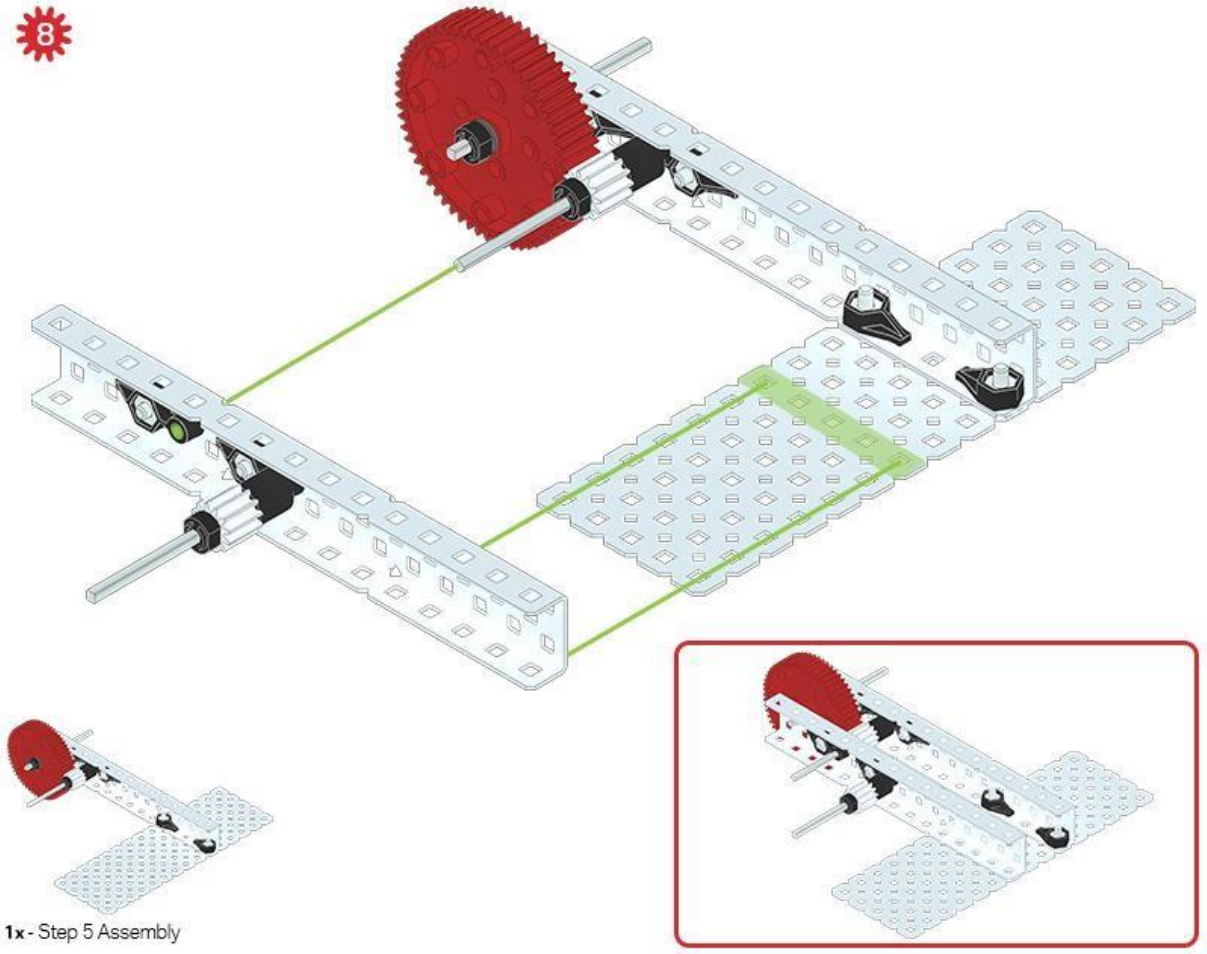
2x - 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



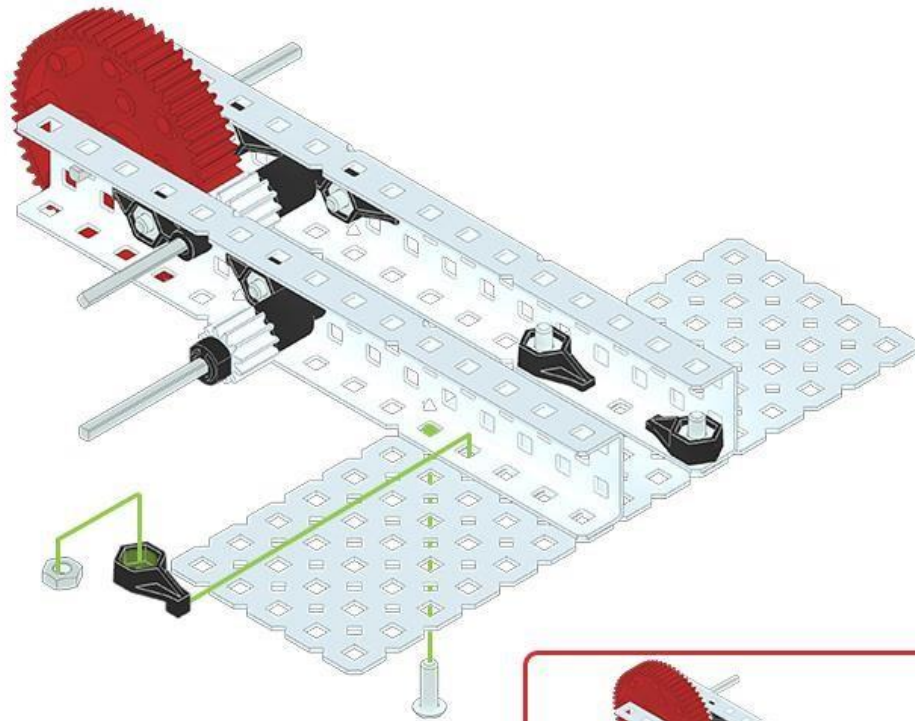
1x - 1x2x15 C-Channel







9



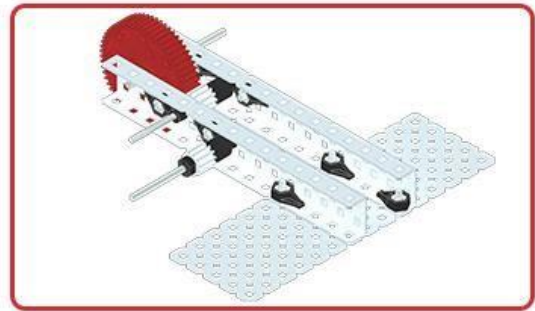
1x - 8-32 Nut



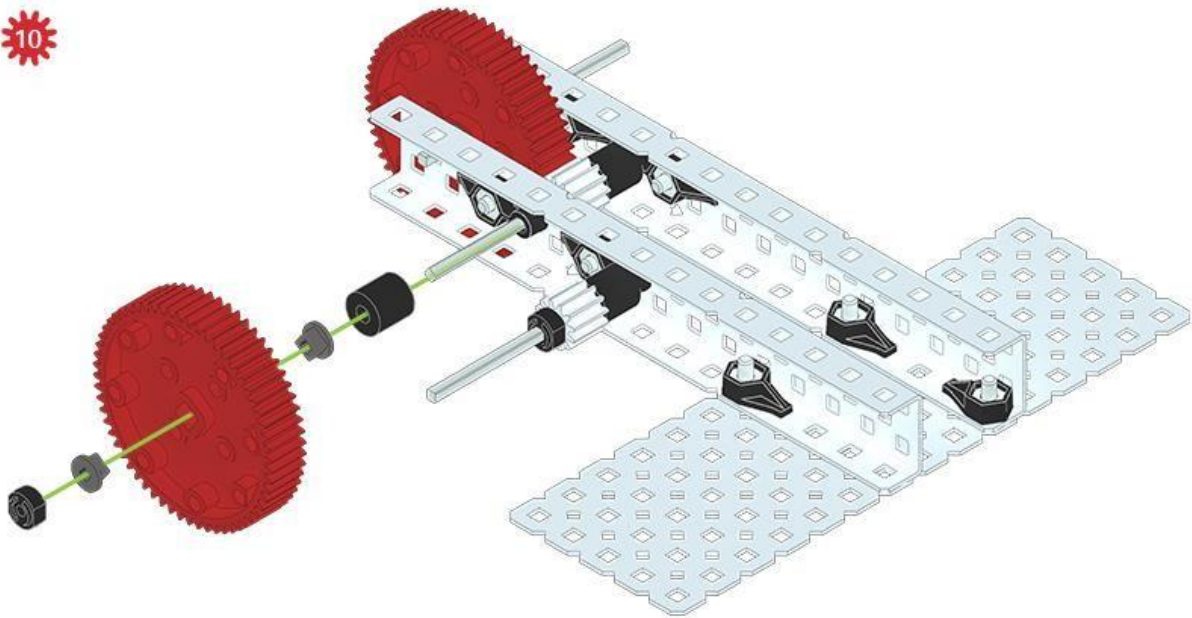
1x - 8-32 x 0.375 in Screw



1x - 1 Post Hex Nut Retainer



10



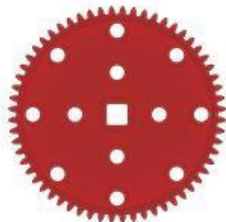
1x - 0.375 in Spacer



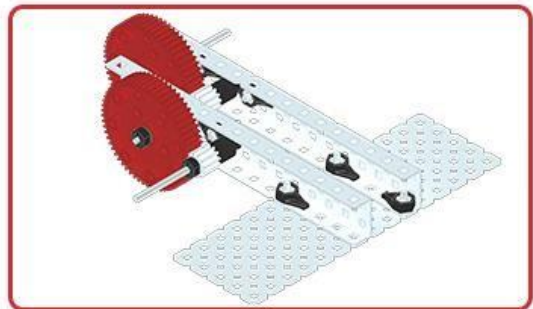
2x - High Strength Shaft Insert

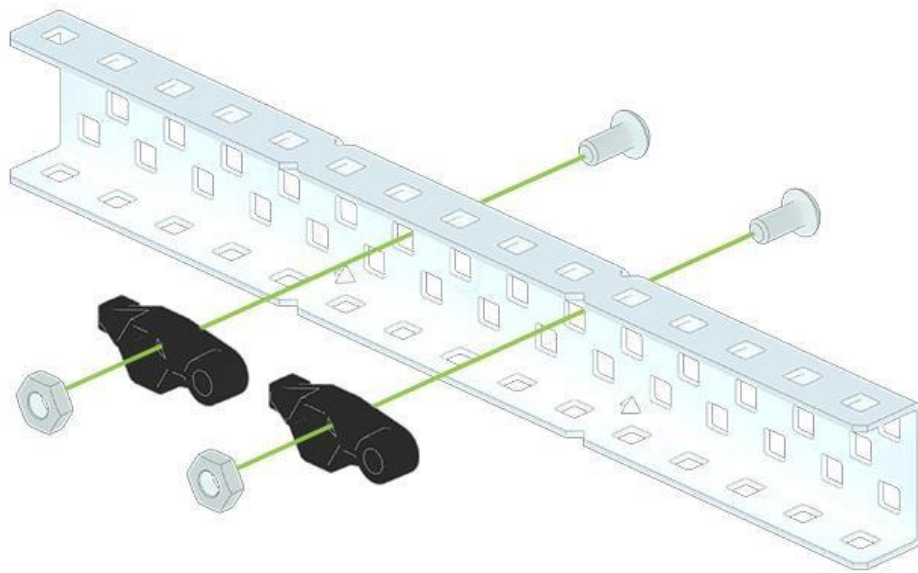


1x - Rubber Shaft Collar



1x - 60 Tooth High Strength Gear





2x - 8-32 Nut



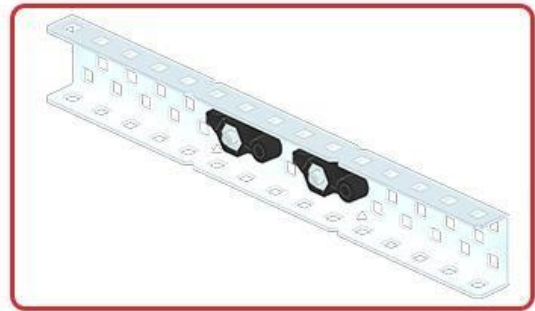
2x - 8-32 x 0.375 in Screw



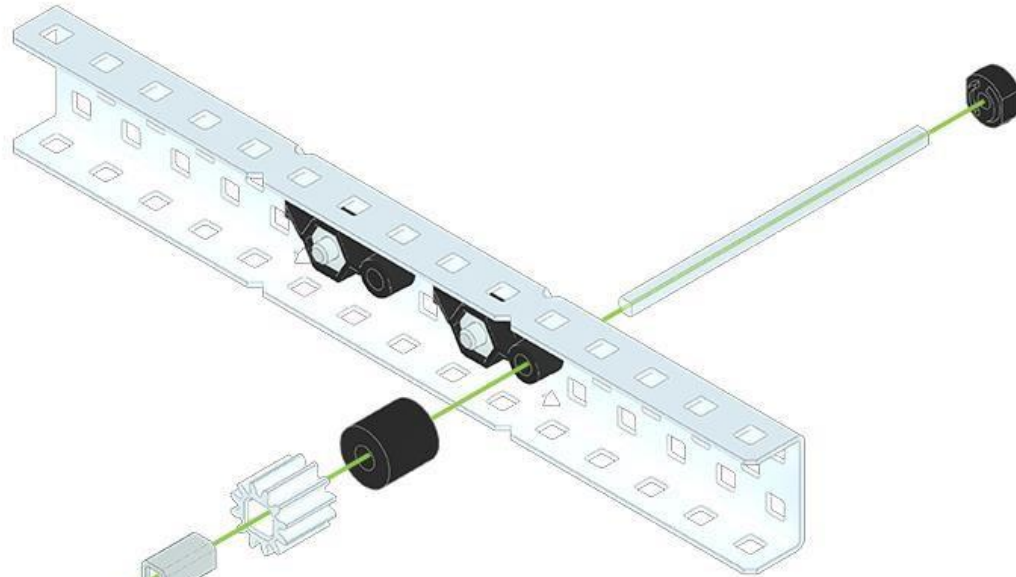
2x - 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



1x - 1x2x15 C-Channel



12



1x - High Strength Pinion Insert



1x - High Strength 12 Tooth Pinion

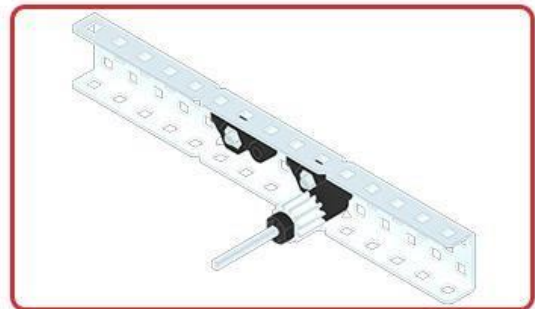


1x - 0.375 in Spacer

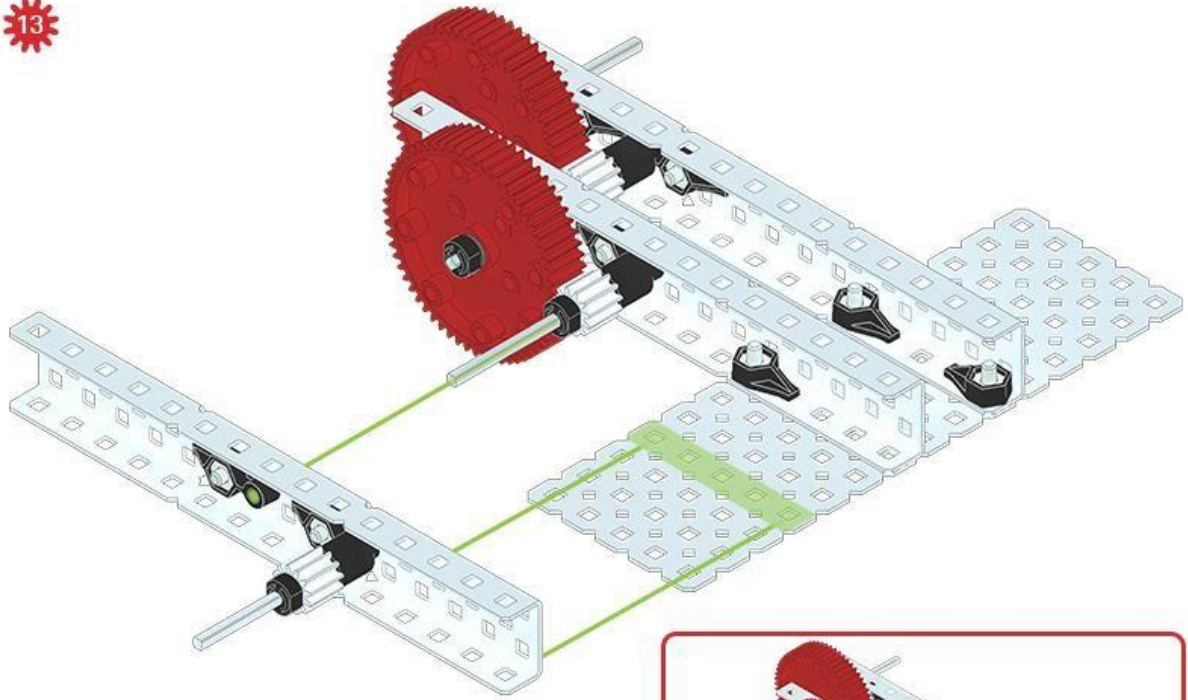


2x - Rubber Shaft Collar

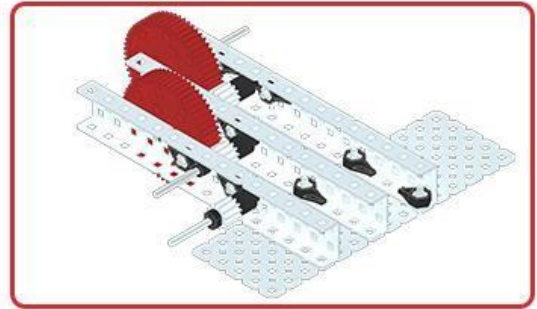
1x - 4 in Shaft



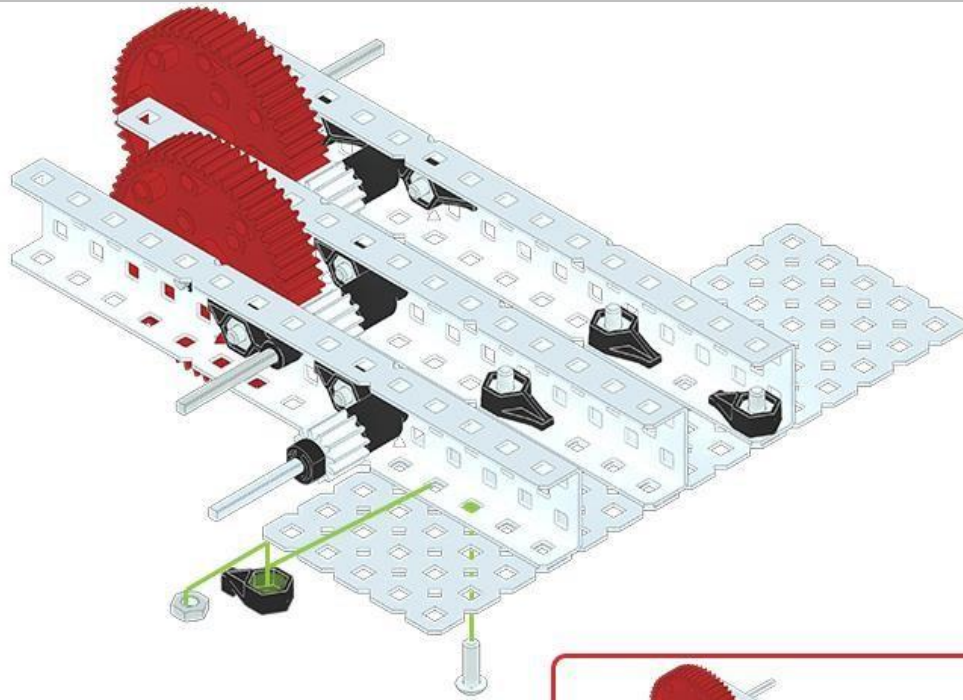
13



1x - Step 10 Assembly



14



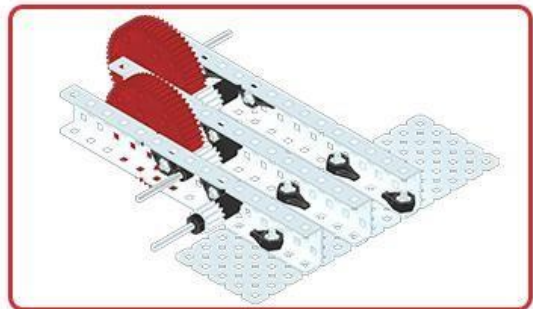
1x - 8-32 Nut

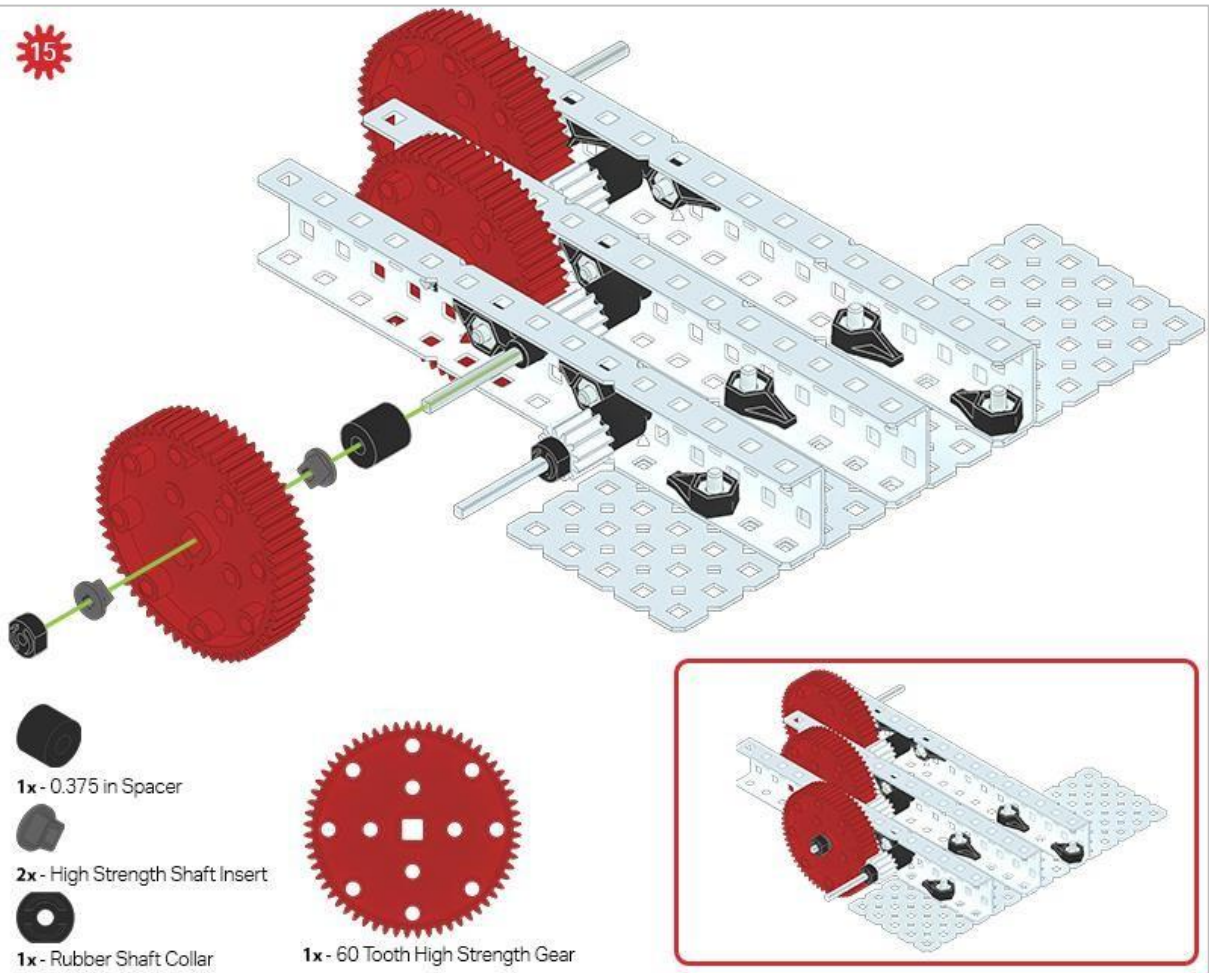


1x - 8-32 x 0.375 in Screw

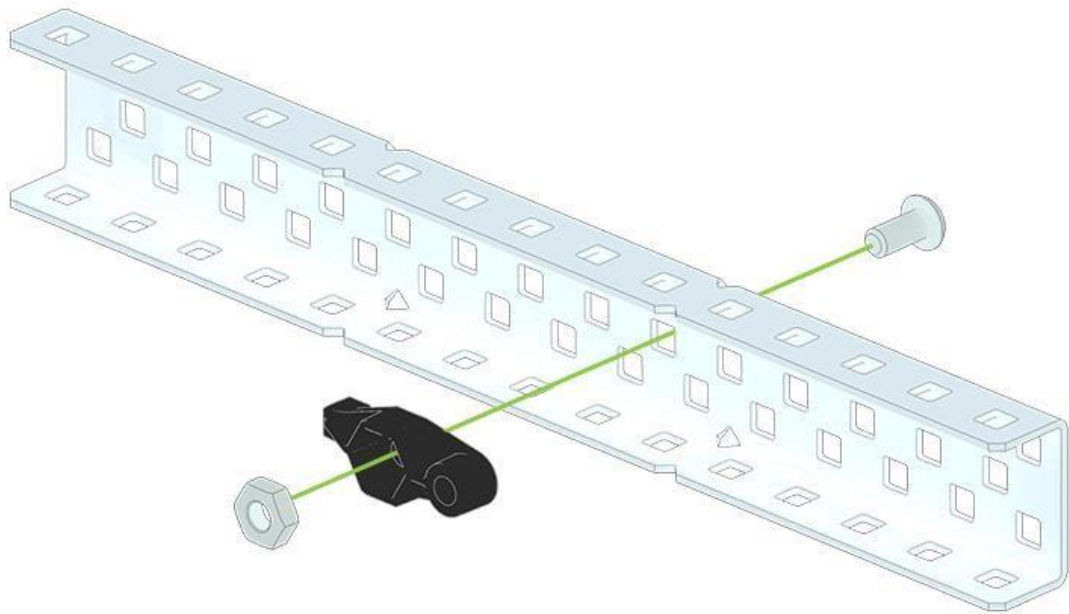


1x - 1 Post Hex Nut Retainer





16



1x - 8-32 Nut



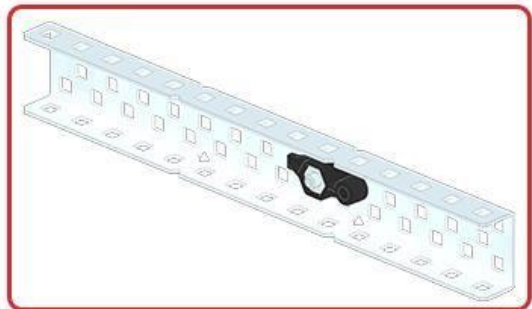
1x - 8-32 x 0.375 in Screw

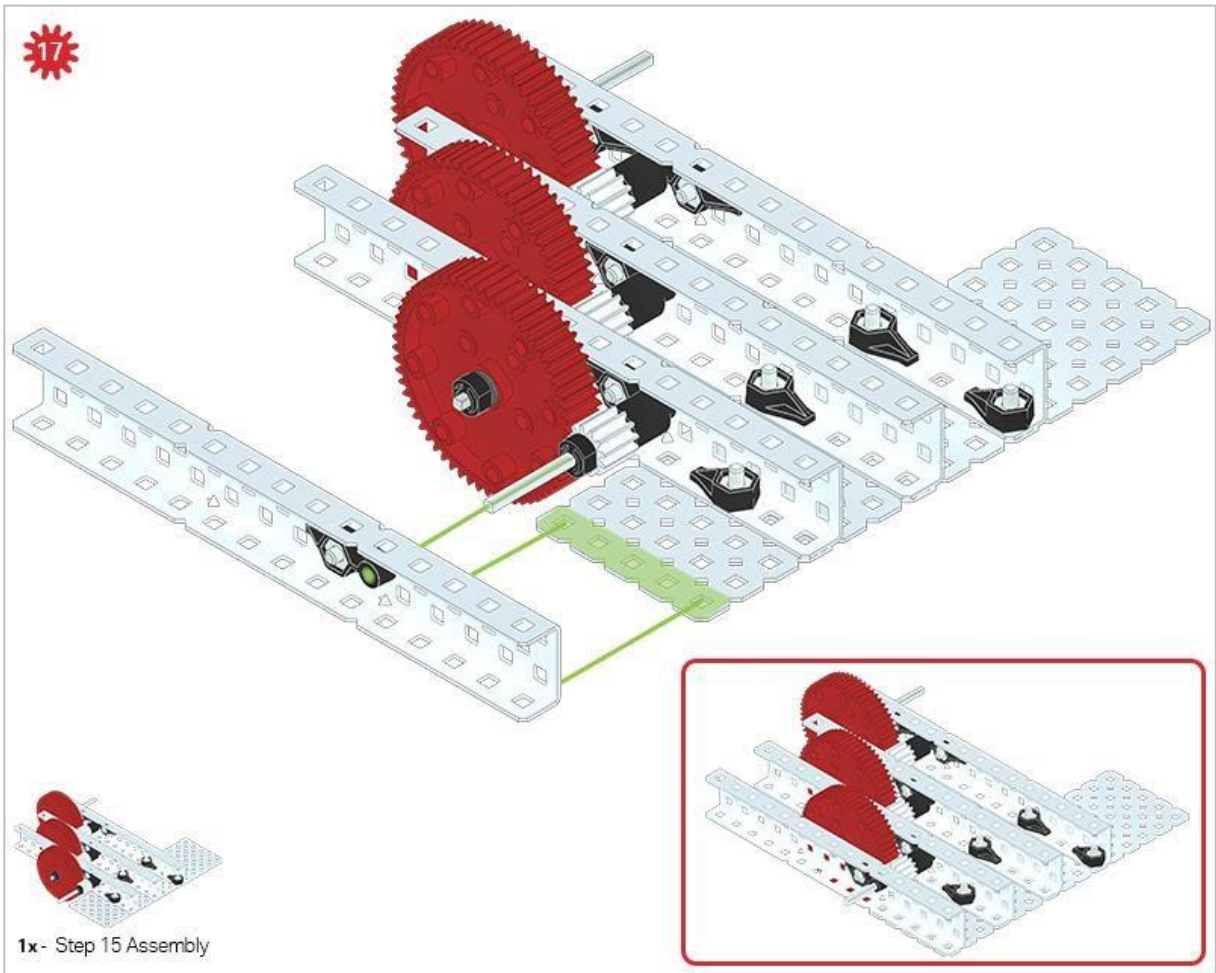


1x - 1 Post Hex Nut Retainer

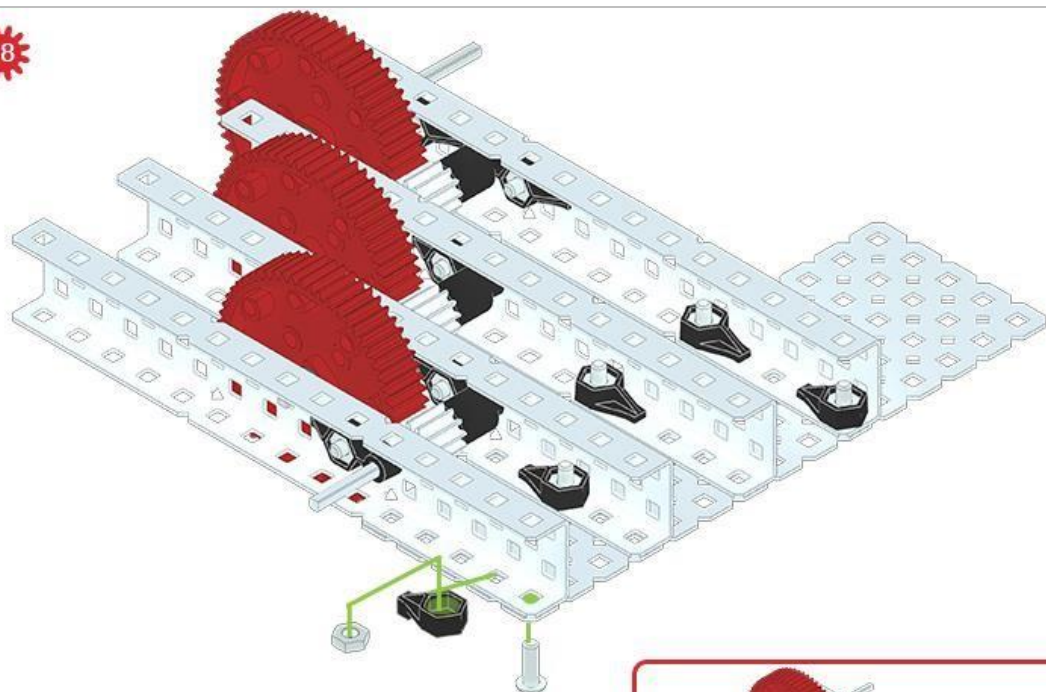


1x - 1x2x1x15 C-Channel





18



1x - 8-32 Nut

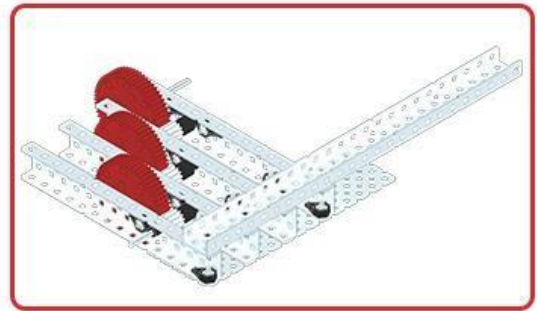
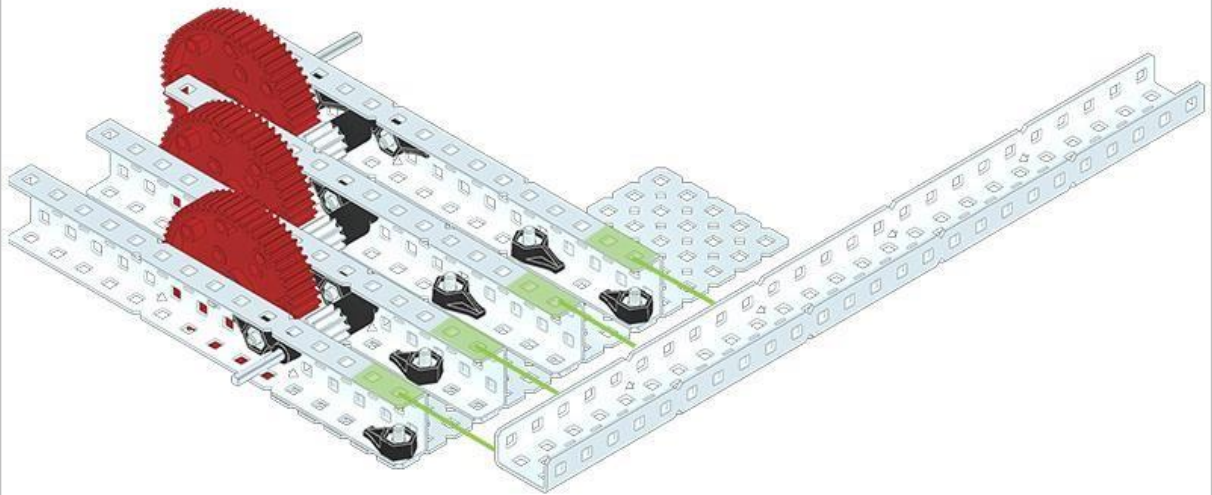


1x - 8-32 x 0.375 in Screw

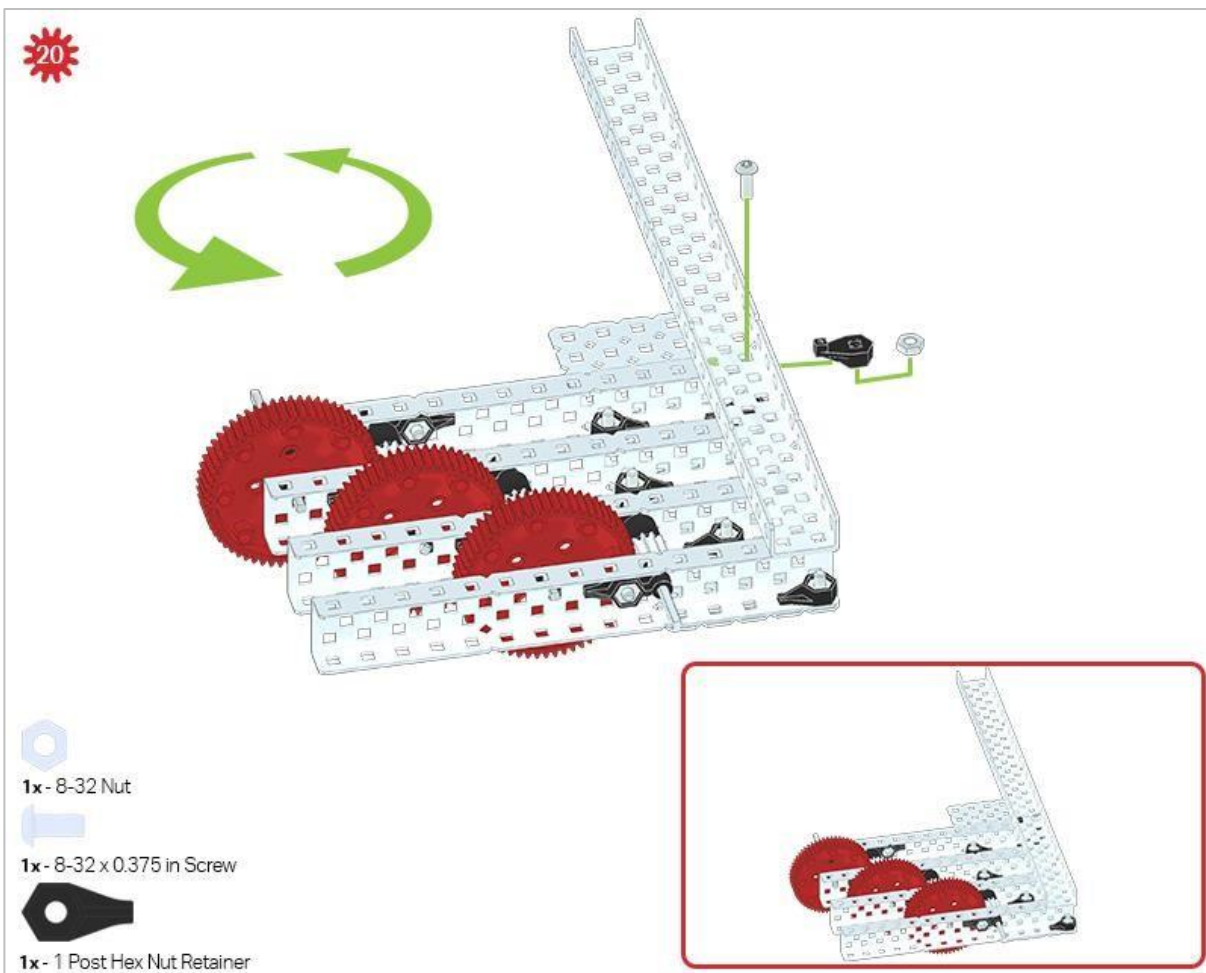


1x - 1 Post Hex Nut Retainer

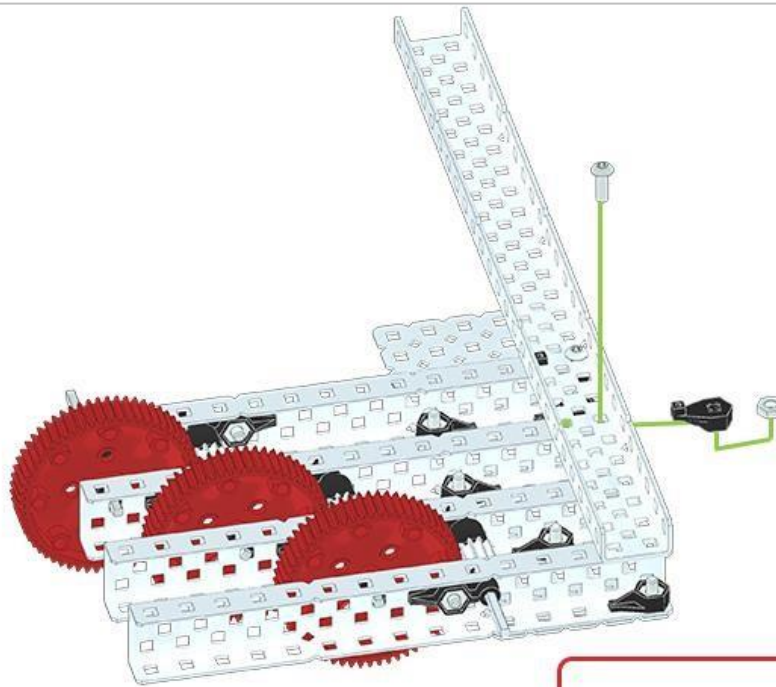




1x- 1x2x1x25 C-Channel



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



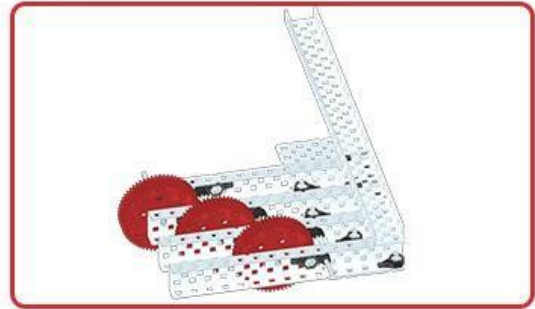
1x - 8-32 Nut



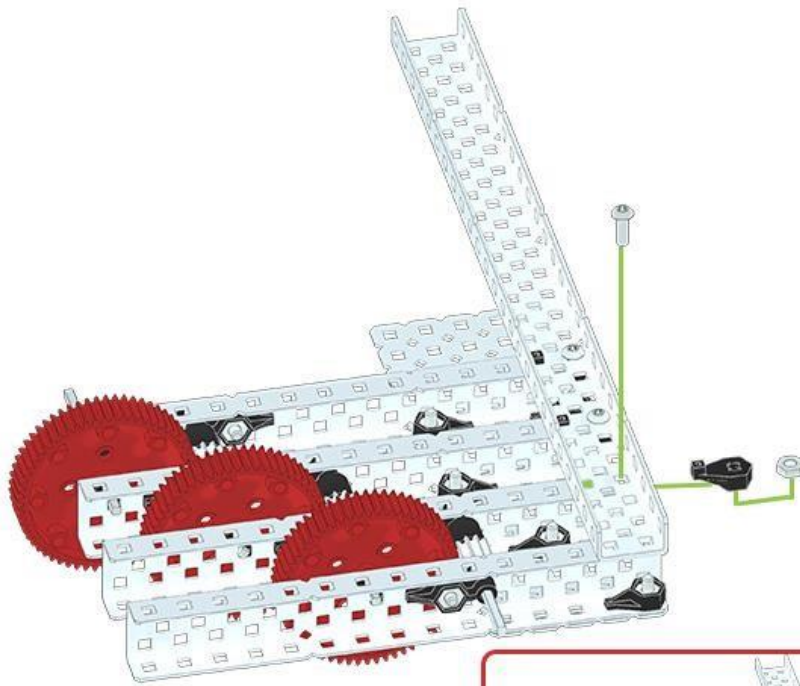
1x - 8-32 x 0.375 in Screw



1x - 1 Post Hex Nut Retainer



22



1x - 8-32 Nut

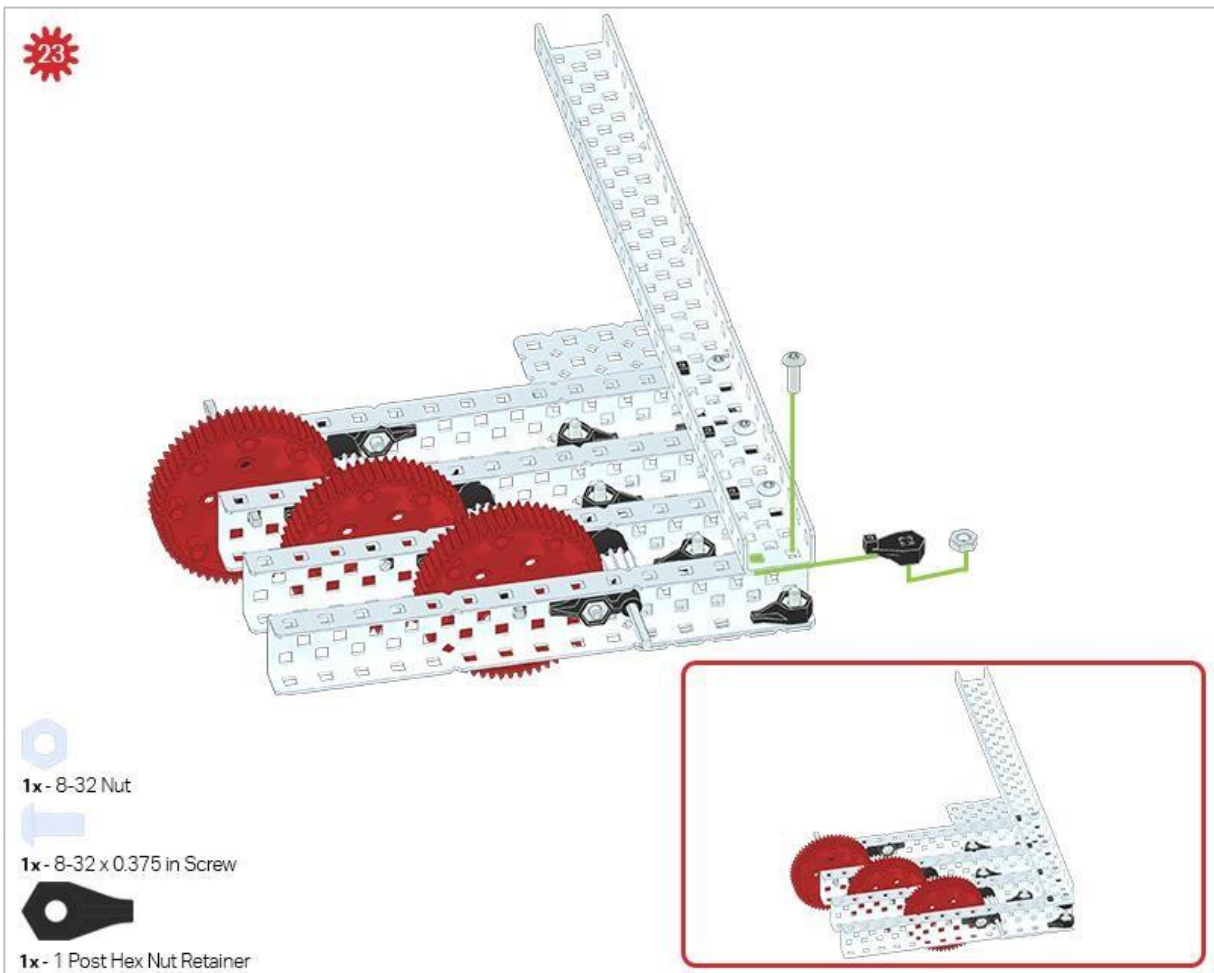


1x - 8-32 x 0.375 in Screw



1x - 1 Post Hex Nut Retainer





Wskazówki

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

Analiza

Po zakończeniu budowy sprawdź, co robi robot. Poznaj go, a następnie odpowiedz na pytania w swoim notatniku technicznym.

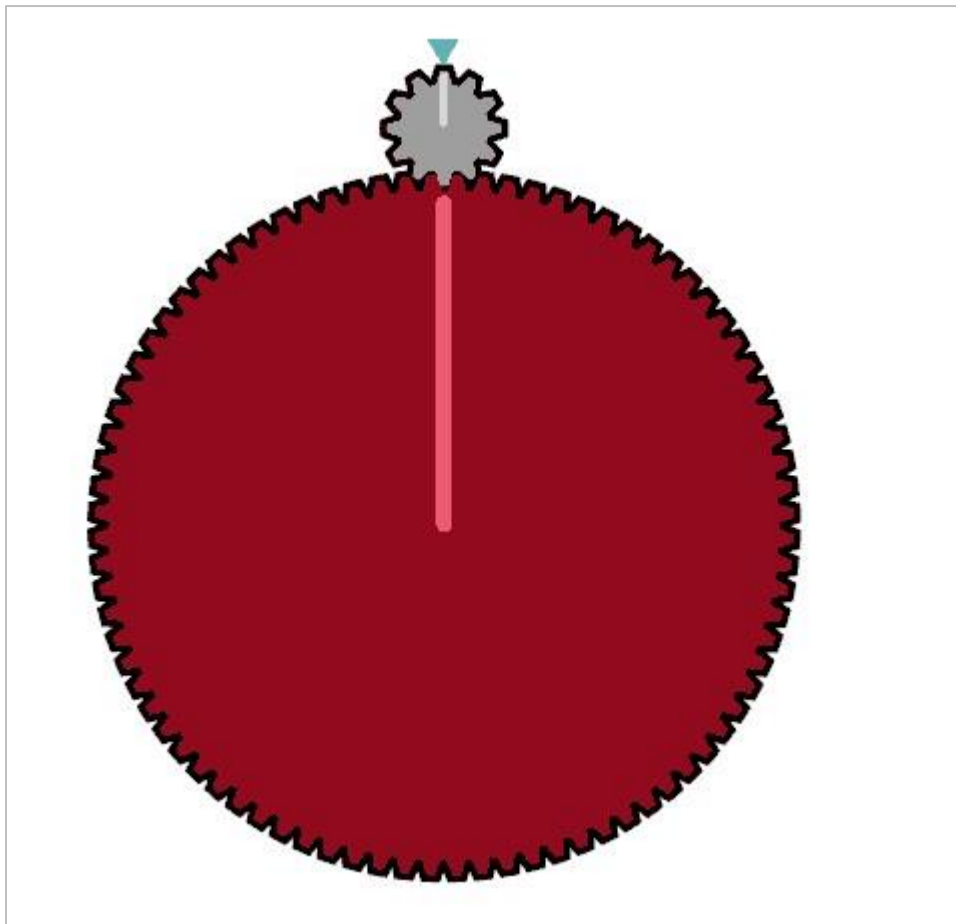
- Co robi ta konstrukcja? Wyjaśnij szczegółowo.
- Jak można wykorzystać tą konstrukcję? Wyjaśnij szczegółami i szkicami.
- Czy konstrukcja ma przewagę mechaniczną? Jeśli tak, w jaki sposób? Jaka jest mechaniczna przewaga? Wyjaśnij szczegółowo.
- Jakie terminy inżynierskie są potrzebne do wyjaśnienia tej konstrukcji komuś, kto jej nie widział? Wyjaśnij, jak każdy termin opisuje tę konstrukcję.

Na przykład, gdybyśmy projektowali dach domu, powiedziałbym, że do opisanie tego dachu potrzebny jest termin inżynierski „nachylenie”. Termin ten opisuje stromość nachylenia dachu. Można użyć tego terminu, aby lepiej opisać to, co budujemy. Oto kilka sugerowanych terminów do opisu zalet mechanicznych: „przełożenie”, „bieg jałowy”, „prędkość” itp.



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

Tworzenie przewagi mechanicznej za pomocą przekładni



Jeden większy obrót koła zębatego powoduje wiele obrotów koła mniejszego

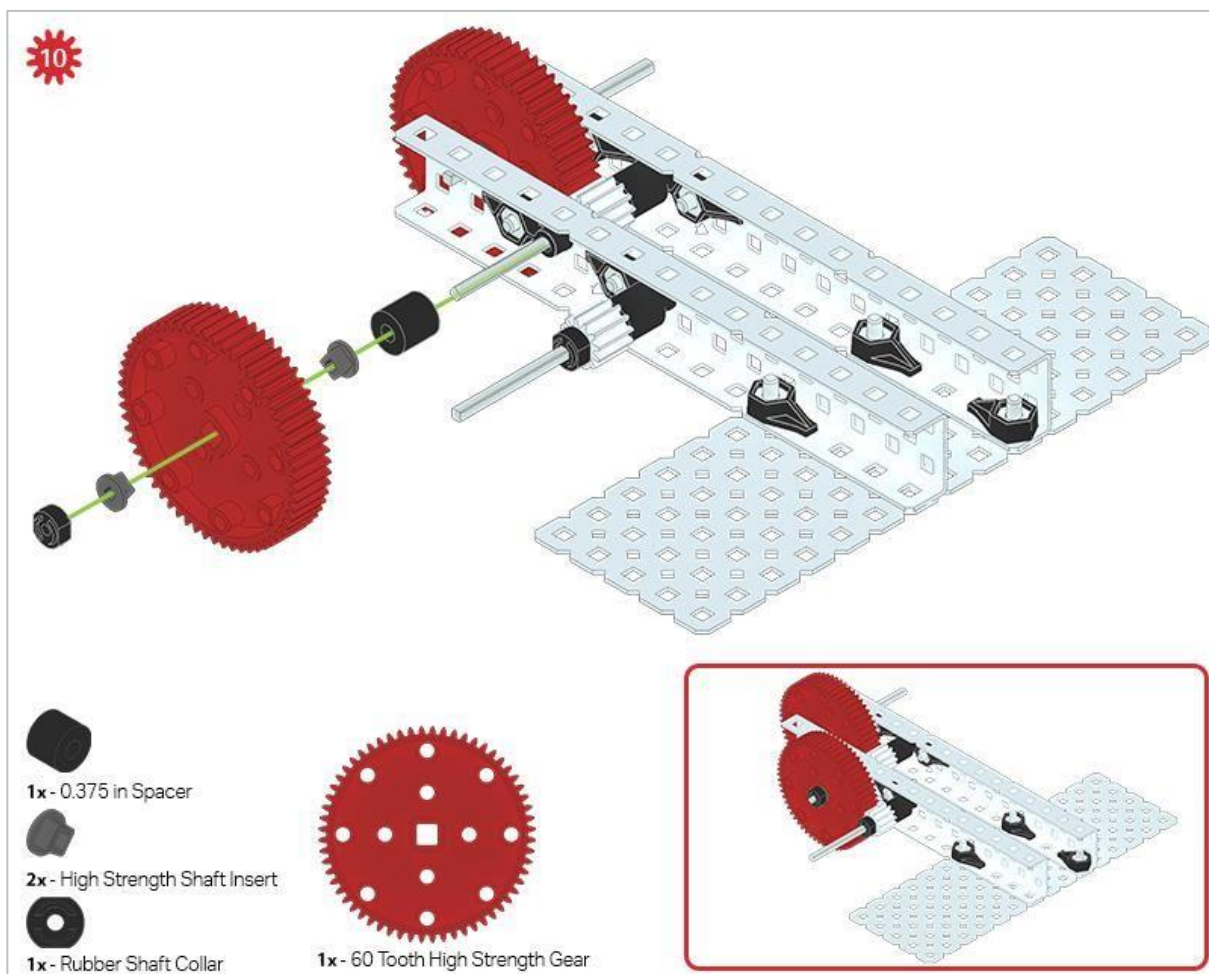
Różne rozmiary i typy kół zębatych

Obwód przekładni ma bezpośredni wpływ na sposób, w jaki przekładnia przekazuje moment obrotowy i prędkość. Kiedy dwa koła zębate są zazębione, uzyskuje się mechaniczną przewagę, o ile obwód kół zębatych jest inny. Powoduje to zmianę prędkości i momentu obrotowego osi przymocowanych do kół zębatych. Ta zmiana jest proporcjonalna do liczby zębów koła zębatego.

Koła zębate VEX mają zęby o tej samej wielkości i rozstawie. Pomaga to zapobiegać poślizgowi między kołami zębatymi, zapewniając, że zamocowane osie są zawsze ze sobą zsynchronizowane. Posiadanie zębów o podobnej wielkości i rozstawie pozwala również użytkownikowi określić przełożenie.

Użycie biegów w tej konstrukcji

1. Koła zębate w pojedynczej warstwie konstrukcji skrzyni biegów V5

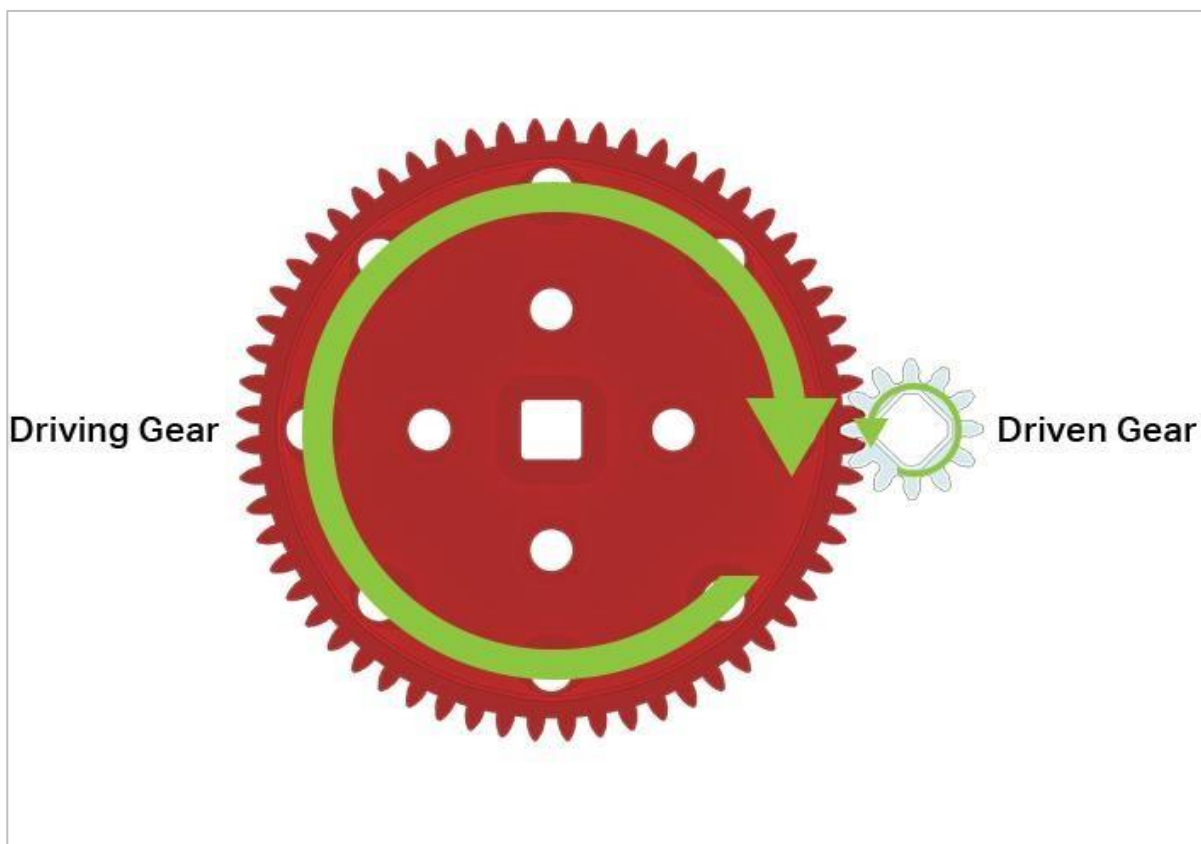


Krok 10 budowy

W każdej warstwie skrzyni biegów zazębiłeś koło zębate 12-zębowe z 60-zębowym. Zwróć uwagę, że 60-zębowe koło zębate znajduje się na wale, który obraca się po obróceniu płytki blokującej wału. Gdy 60-zębowe koło obraca się, obraca 12-zębowe koło zębate. Oznacza to, że po tej stronie skrzyni biegów 60-zębowe koło zębate jest kołem napędowym, a 12-zębowe to koło napędzane. Znajdź trzy miejsca w konstrukcji, w których 60-zębowe koło zębate napędza 12-zębowe koło zębate. Wskazówka: ważne jest, który wałek obracasz. Możesz użyć kołnierza wału przedłużonego do koła lub innej części z blokadą wału, aby to ułatwić.

Ponieważ na większej przekładni jest 5 razy więcej zębów, nasze przełożenie wynosi 5: 1, co oznacza, że co 5 obrotów mniejszego koła zębatego, większe koło obróci się raz.

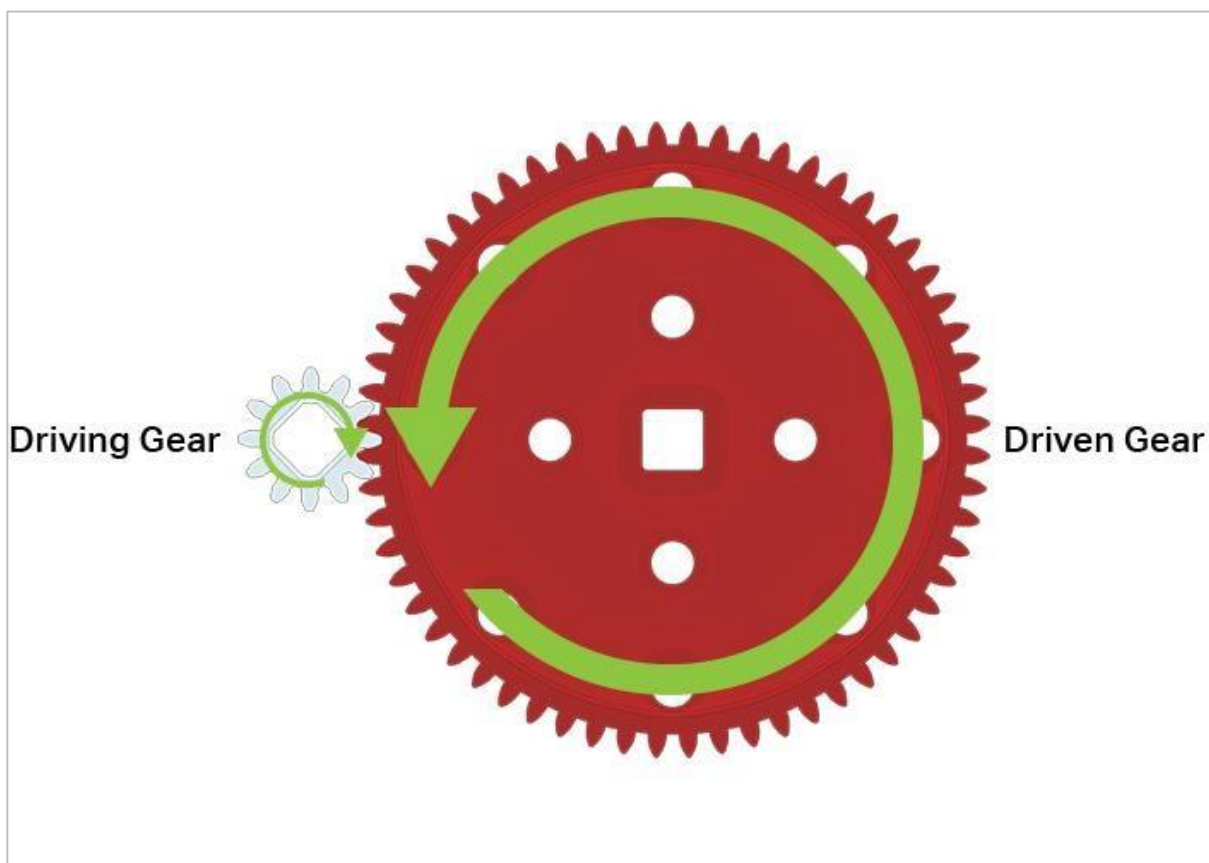
2. Użycie większego koła zębatego jako wkładu do zwiększenia prędkości



Używanie koła zębatego 60 do napędzania koła zębatego 12-zębowego

Możemy zmierzyć prędkość obrotową wokół osi. W powyższym przykładzie włączamy lub napędzamy duży bieg. Na każdy 1 obrót większego, jeźdnego koła zębatego, mniejsze koło musi się obrócić całe 5 razy. Oznacza to, że mniejszy bieg będzie obracał się 5 razy szybciej niż większy, dzięki przełożeniu 5: 1. Jest to znane jako wysokie przełożenie; stosunek jest wyższy niż 1: 1.

3. Stosowanie mniejszego koła zębatego jako źródła zwiększającego moment obrotowy

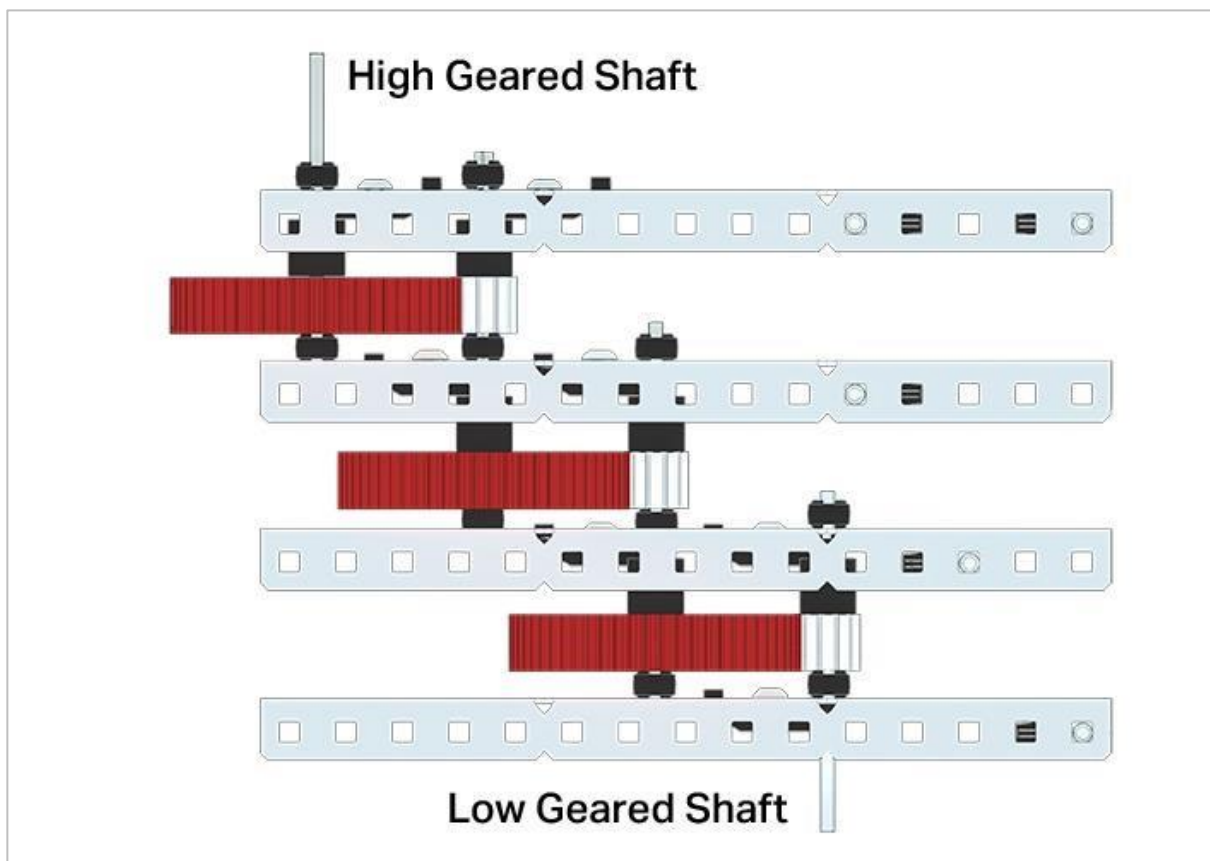


Używanie 12-zębowej przekładni do napędzania 60-zębowej przekładni

Moment obrotowy jest miarą tego, jak mocno obracasz coś w pobliżu punktu środkowego. Możesz to obliczyć, mnożąc siłę pchnięcia przez odległość, w jakiej pchnięcie znajduje się od punktu środkowego. Ponieważ zęby mniejszego, napędowego koła zębatego znajdują się blisko środka, naciskają z większą siłą przy tej samej wartości momentu obrotowego. W tym samym czasie zęby napędzanego koła zębatego są daleko od punktu środkowego, więc ta sama siła powoduje większy moment obrotowy.

Jeśli masz większe koło napędowe, moment obrotowy, który musisz przyłożyć do wału, jest znacznie wyższy niż gdybyś napędzał mniejszy bieg. Ponieważ możemy dołączyć wiele kół zębatych do tego samego wału, możemy regulować siłę z tego samego momentu obrotowego, co skutkuje wyższym momentem obrotowym dla każdego ogniwa. Wynikowe przełożenie z każdego stopnia naszej skrzyni biegów V5 wynosi 1: 5, czyli niskie przełożenie. Koło napędowe będzie musiało obrócić się dalej, aby przesunąć napędzane koło zębate, ale spowoduje to, że napędzane koło zębate będzie mocniej naciskać.

4. Mnożenie zalet mechanicznych



Skrzynia biegów, pokazująca wysokie i niskie wały zębate.

Każdy stopień ma przełożenie 5: 1, więc możemy je pomnożyć, aby uzyskać przełożenie $5 \times 5 \times 5 : 1 \times 1 \times 1$ lub $125 : 1$ między wałami wejściowymi i wyjściowymi. Oznacza to, że jeśli obrócisz wysoką zębatkę 1 raz, wał wyjściowy obróci się 125 razy! Z drugiej strony, jeśli przykładasz pewien moment obrotowy do wału o niskiej przekładni, wał wyjściowy będzie posiadał moment obrotowy 125 razy większy, ale będzie to robił bardzo powoli.

Spróbuj obrócić wał z wysokimi przełożeniami bez oporu. Jak szybko obraca się wał wyjściowy?

Spróbuj obrócić wał z niskim przełożeniem, trzymając jednocześnie wał wyjściowy. Czy możesz zatrzymać obracanie się wału wyjściowego?



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

Gdzie spotykamy moment obrotowy lub prędkość



Łańcuch i zębatki roweru

Pedałuj szybciej lub mocniej!

Podczas jazdy na rowerze ważne jest utrzymanie określonej prędkości pedałowania (zwanej także kadencją) niezależnie od wzniesień czy płaskiej drogi. Aby przenieść moc z pedału na koła, należy użyć biegów.

Są dwa miejsca, w których przerzutki znajdują się na rowerze. Pierwsze jest połączone z pedałem i zwane tarczą. Drugie miejsce jest połączone z tylną oponą, zwane tylną zębatką lub zębatką. Koła zębate są połączone łańcuchem. Łańcuch przenosi siłę przyłożoną z pedału na koła, a przewaga mechaniczna jest tworzona w oparciu o rozmiar przerutek podłączonych do pedałów (przednia kaseta) i kół (tylna kaseta).

Istnieją różne rowery z różną liczbą kół zębatach zwanych korbami i zębatkami. Rower z jednym przełożeniem ma stałą przewagę mechaniczną - biegi na rowerze z jednym przełożeniem nie zmieniają się, niezależnie od tego, czy osoba pedałuje na płaskiej drodze, czy na wzniesieniu. Oznacza to, że osoba pedałująca musi obciążać swoje nogi, aby wjechać pod górkę lub jeździć znacznie szybciej.

Rower z wieloma przerzutkami pozwala pedałowującemu utrzymać tę samą prędkość pedałowania, aby dostosować ich mechaniczną przewagę i osiągnąć różne wyniki. Umożliwia to rowerzyście pokonywanie wzniesień lub szybszą podróż bez zmiany prędkości pedałowania.

Rower z wieloma przerzutkami daje wiele możliwości wykorzystania przewagi mechanicznej na własną korzyść. Stojąc rowerem chcielibyśmy użyć kombinacji przełożeń dostosowanej do większego momentu obrotowego (siły skrętu), aby przyspieszyć z zatrzymania do ruchu lub gdy chcemy wjechać na duże wzniesienie. Mechaniczną korzyść pod względem momentu obrotowego (większą moc obrotu) uzyskuje się, gdy mniejsza przekładnia napędza większy bieg. W przypadku roweru dzieje się tak, gdy najmniejszy rozmiar przedniej tarczy jest połączony z największą tylną korbą lub zębatką. Jednak rower nastawiony na moment obrotowy nie będzie w stanie poruszać się bardzo szybko.

Z drugiej strony, rower, który już się porusza i chce osiągnąć dużą prędkość, musi użyć kombinacji przełożeń dostosowanej do większej prędkości (szybkości ruchu), aby osiągnąć dużą prędkość bez konieczności pedałowania setki razy na minutę. Mechaniczną przewagę prędkości uzyskuje się, gdy większa przekładnia napędza mniejszą przekładnię. W przypadku roweru dzieje się tak, gdy największy rozmiar przedniej tarczy jest połączony z najmniejszą tylną korbą lub zębatką.

Posiadanie przewagi mechanicznej podczas jazdy na rowerze pozwala rowerzystom maksymalnie wykorzystać ilość energii, której używają. Przewaga mechaniczna może znaleźć zastosowanie w wielu różnych sytuacjach i stać się pożądana przy projektowaniu robota na zawody.

Projektowanie pod kątem momentu obrotowego lub prędkości



VEX V5 Clawbot

Moment obrotowy lub prędkość w zawodach

To, czy użyjesz w robocie przewagę momentu obrotowego, czy prędkości, będzie zależeć od wagi obiektów, z którymi on oddziałuje (jak ciężka jest część robota, ile siły będzie potrzebować do wykonania swojego zadania) oraz od tego, jak szybko lub ostrożnie chcesz wykonać zadanie (poruszanie się po boisku vs. ostrożne chwytanie i przesuwanie elementu gry).

Warto rozważyć wykorzystanie zalet momentu obrotowego lub prędkości do wykonywania zadań podobnych do tych:

- Przeszczanie całego robota po polu - przewaga szybkości
- Podnoszenie i przenoszenie dużych ramion lub kleszczy robota - przewaga momentu obrotowego
- Kontrolowanie kleszczy, aby mocno trzymać przedmioty do gry - przewaga momentu obrotowego
- Przenoszenie małej części, która zbiera małe przedmioty w grze - przewaga szybkości
- Ważne jest, aby przeczytać i rozważyć zasady zawodów, abyś mógł zbudować robota wyścigowego w strategiczny sposób, pod kątem szybkości i siły.



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

Ulepsz swój projekt

Podczas zmian w konstrukcji odpowiedz na poniższe pytania w notatniku technicznym.

- Co byś zmienił w konstrukcji, gdybyś chciał ją ulepszyć? Wyjaśnij co najmniej jedną zmianę.
- Jakie kroki podejmiesz, aby zmienić konstrukcję? Wyjaśnij ze szczegółami i / lub szkicami.
- Czy zmiany w konstrukcji sprawiają, że działa ona wydajniej lub lepiej/mocniej? Wyjaśnij jak. A może zmiany sprawiają, że konstrukcja nadaje się do większej liczby zadań? Czy po zmianie zechce z niego korzystać więcej osób? Wyjaśnij, jak zmiana wpływa na sposób jej wykorzystania.

Wprowadź zmiany w konstrukcji, a następnie przetestuj je.

- Czy Twoje zmiany poprawiły jakość konstrukcji? Wyjaśnij, dlaczego tak lub dlaczego nie.
- Ile razy próbowałeś zmienić konstrukcję? Co się stało podczas każdej próby? Wyjaśnij.
- Czy jest jakaś zmiana, którą chciałbyś wprowadzić, ale potrzebujesz dodatkowych elementów? Wyjaśnij ze szczegółami i / lub szkicami.



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

Powtórzenie

1. Możesz użyć kół zębatach w robocie, aby -----.

- stworzyć przewagę momentu obrotowego
- stworzyć przewagę szybkości
- w celu uzyskania korzyści związanych z momentem obrotowym lub prędkością, w zależności od tego, co musi zrobić robot
- Żadne z powyższych

2. Gdybyś jechał na rowerze, jak używałbyś przerzutek?

- Zmiana biegów ułatwia pedałowanie lub powoduje, że pedałowanie wymaga większej siły.
- Zmiana biegów pozwala pedałowac poruszać się dalej lub na krótsze odległości.
- Zmiana biegów umożliwia łatwe pedałowanie w górę stromych wzniesień lub szybkie po równej powierzchni.
- Wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.

3. Jeśli koła zębate są połączone ze sobą, jak w skrzyni biegów, jak obliczyć całkowite przełożenie?

- Dodaj każde przełożenie w łańcuchu
- Pomnożyć każde przełożenie w łańcuchu
- Podzielić zęby pierwszego koła napędowego przez zęby ostatniego, wyjściowego koła zębatego
- Żadna z odpowiedzi nie jest poprawna.

4. Prawda czy fałsz: skrzynia biegów może demonstrować konfigurację wysokiego lub niskiego biegu.

- Prawda
- Fałsz

5. Która konfiguracja zapewni najwyższy moment obrotowy?

- Małe koło napędowe, małe koło napędzane
- Małe koło napędowe, duże koło napędzane
- Duże koło napędowe, małe koło napędzane
- Duże koło napędowe, duże koło napędzane

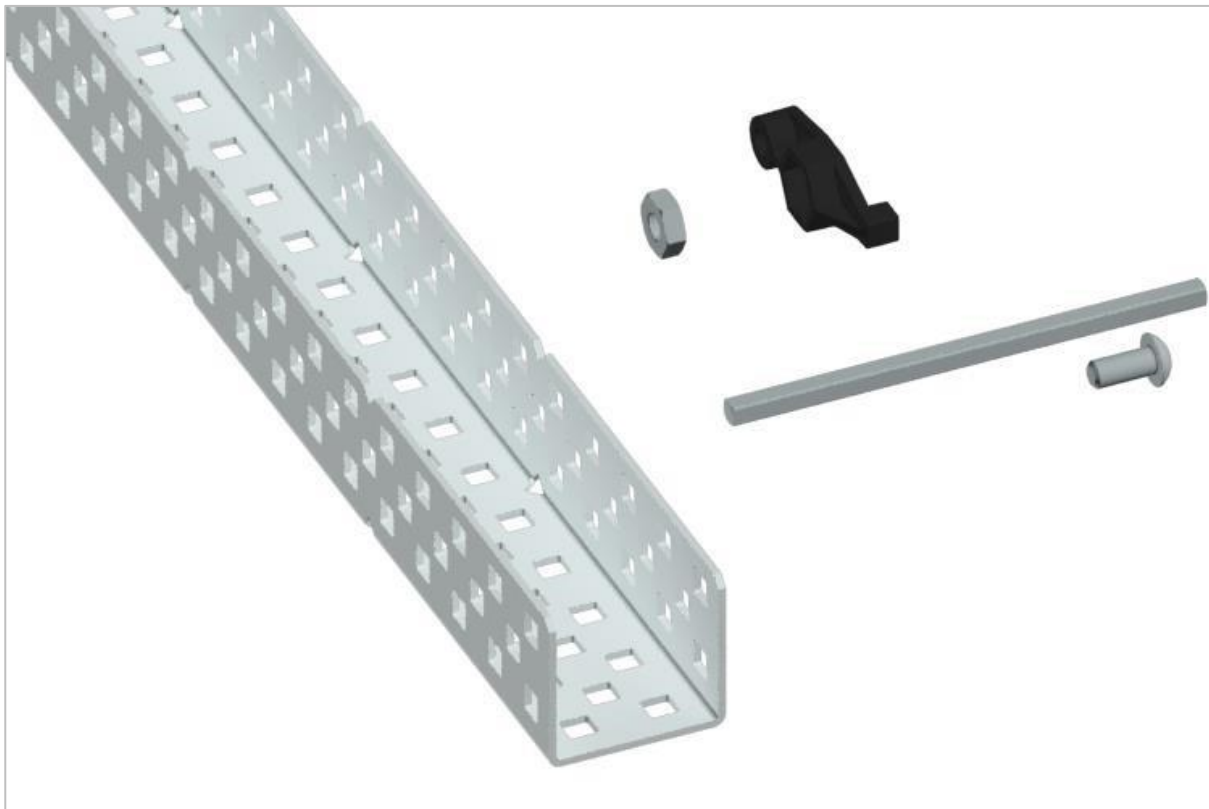
6. Napędzane koło zębate _____.

- robi skręt
- jest obracane przez przekładnię napędową
- jest zawsze mniejsze niż koło napędowe
- jest zawsze większe niż koło napędowe

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

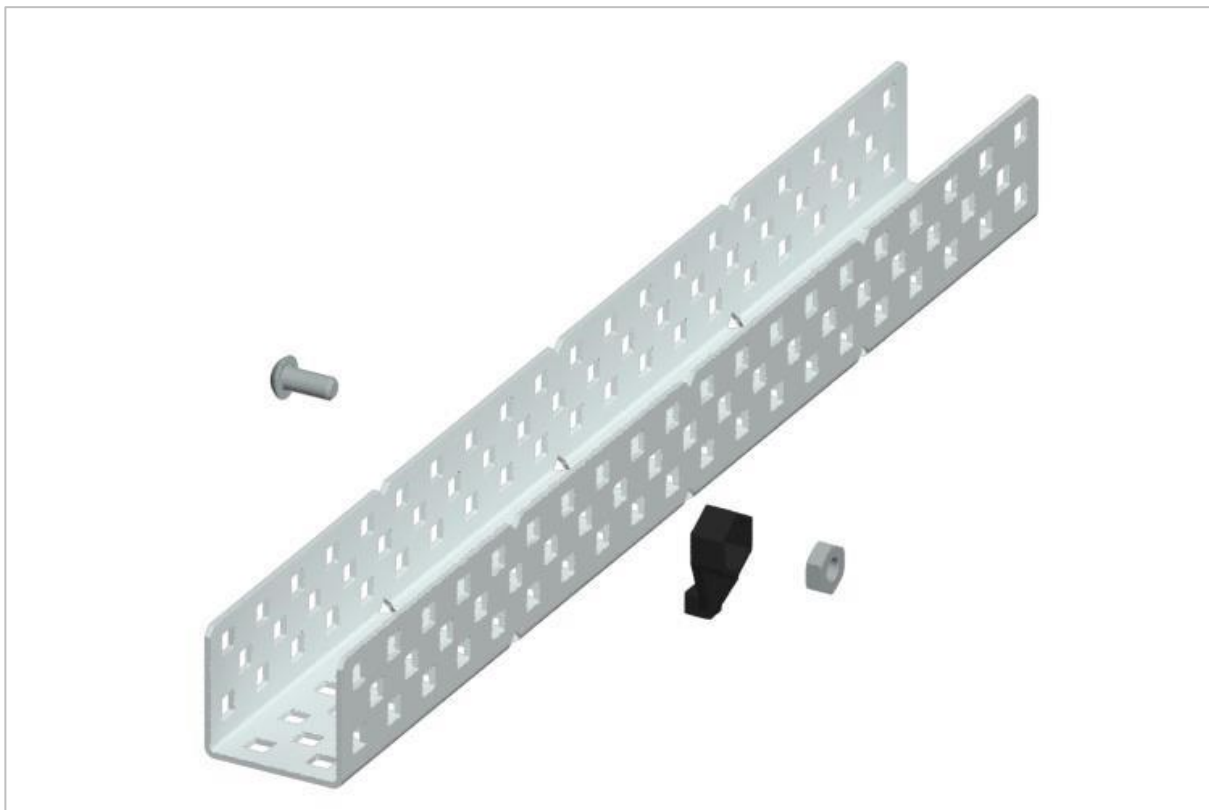
Używanie 4 Post Hex Nut Retainer

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.
- 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 1 Post Hex Nut Retainer



1 Post Hex Nut Retainer

Używanie 1 Post Hex Nut Retainer

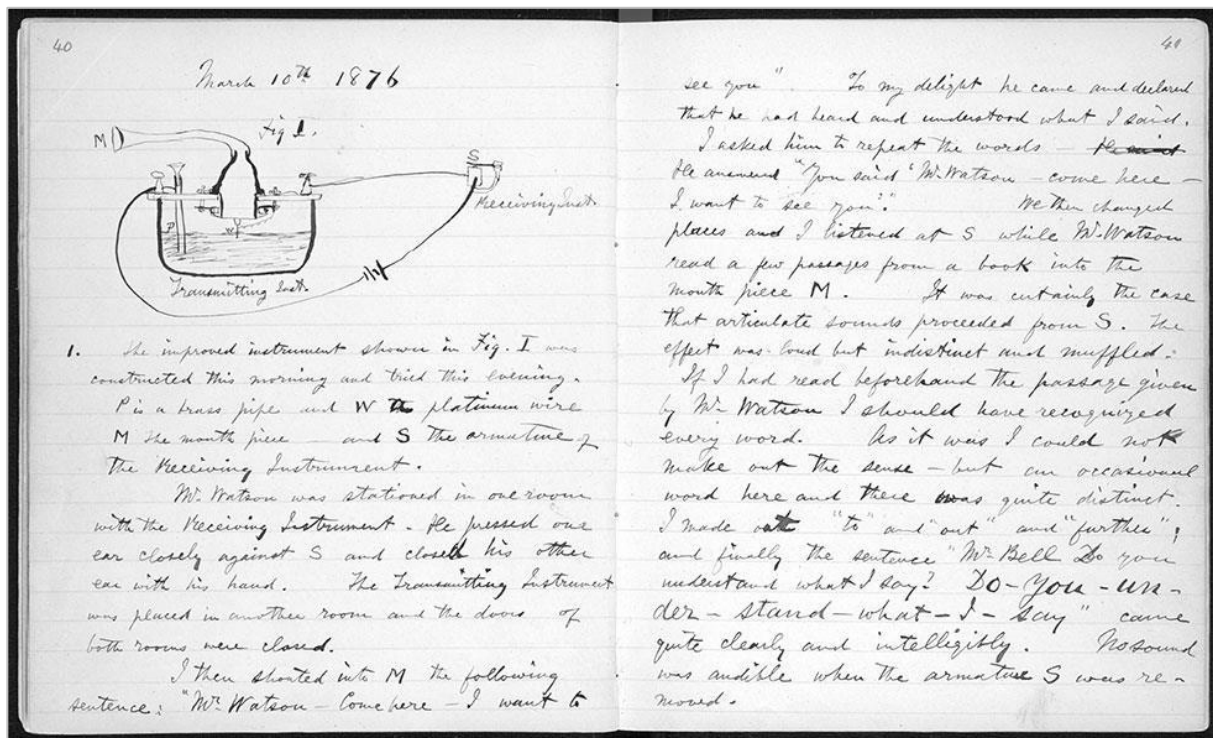
1 Post Hex Nut Retainer zapewnia dwa punkty styku do łączenia elementu konstrukcyjnego z innym elementem za pomocą jednej śruby i nakrętki. Jeden koniec elementu zawiera słupek o wymiarach umożliwiających bezpieczne dopasowanie do kwadratowego otworu elementu konstrukcyjnego. Drugi koniec retainera ma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