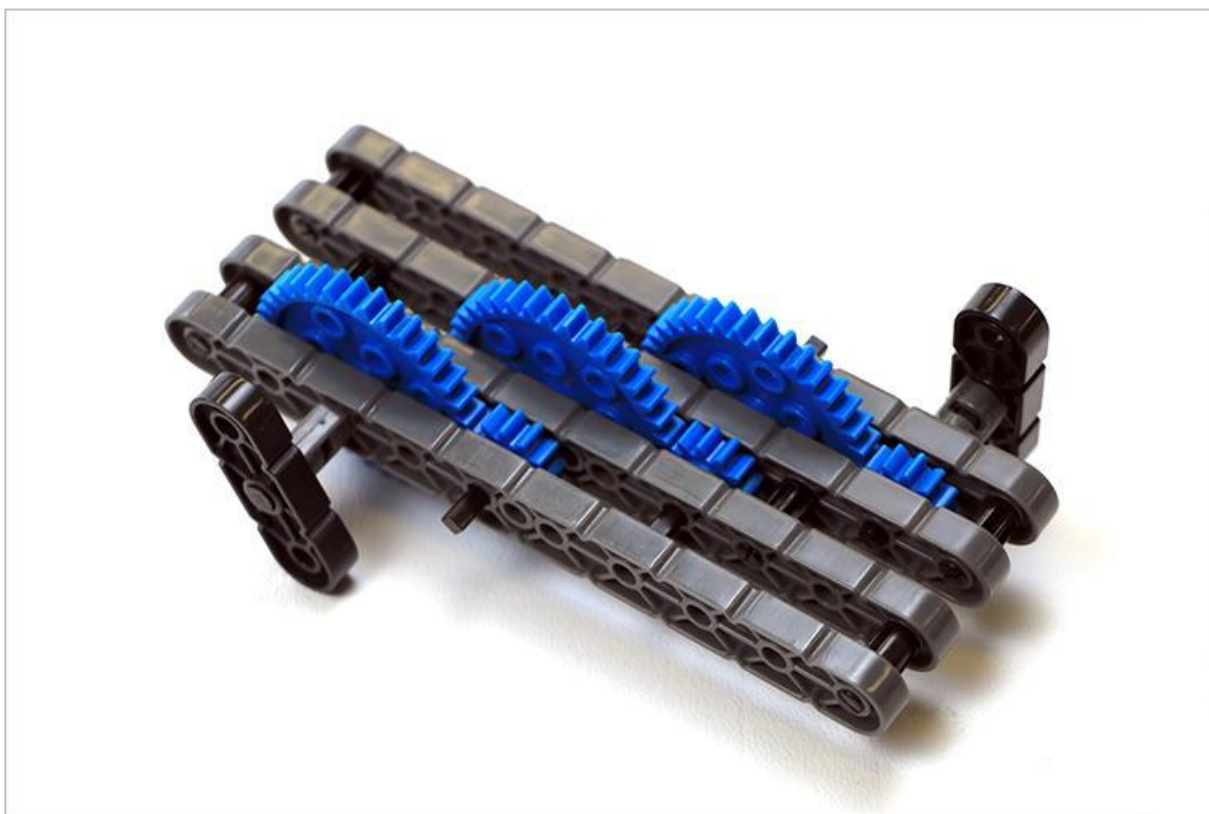




M.A.D. Box

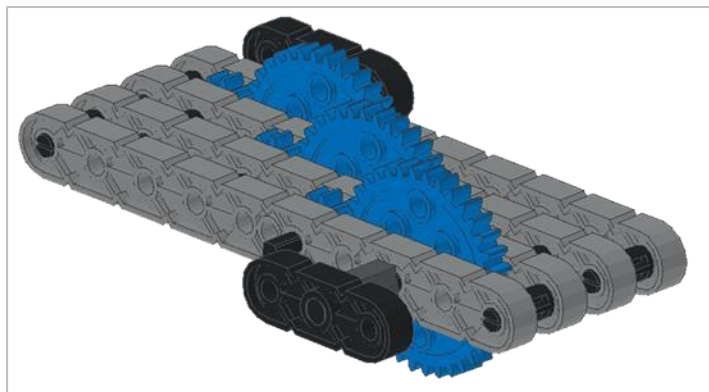


A Mechanical Advantage Device (M.A.D.) - mechaniczne urządzenie przewagi (M.A.D.) w jednym małym pudełku!



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

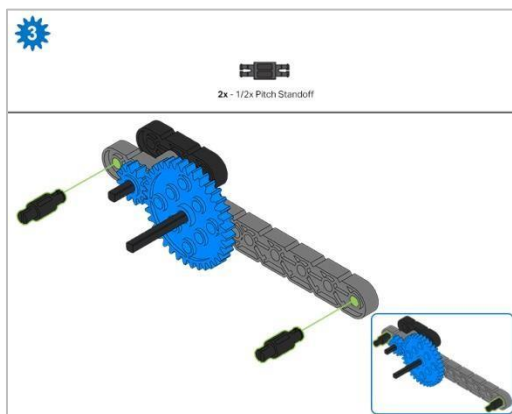
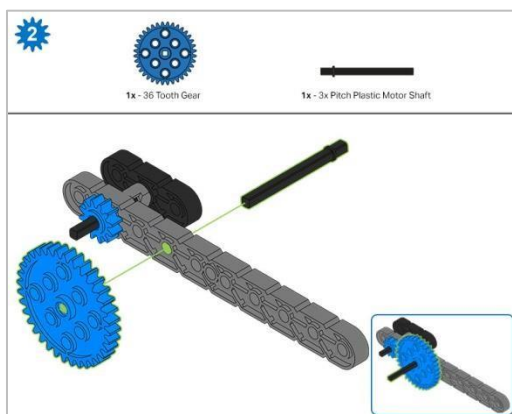
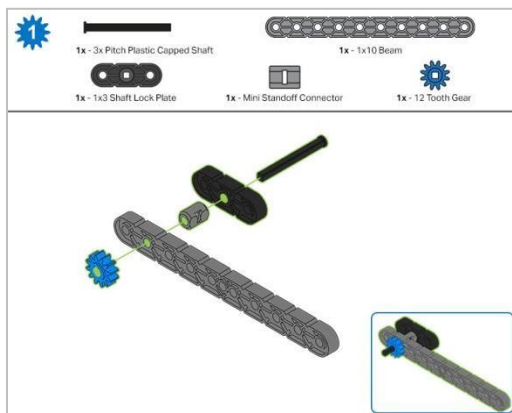
Gotowy M.A.D. Box

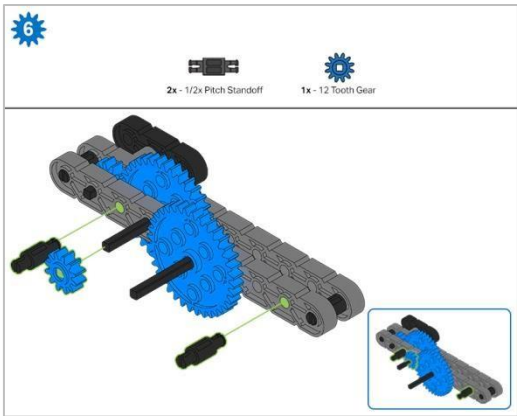
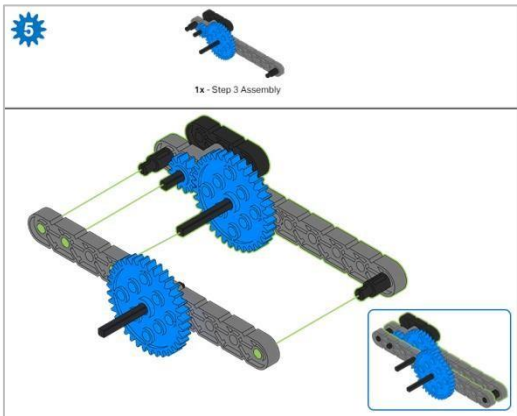
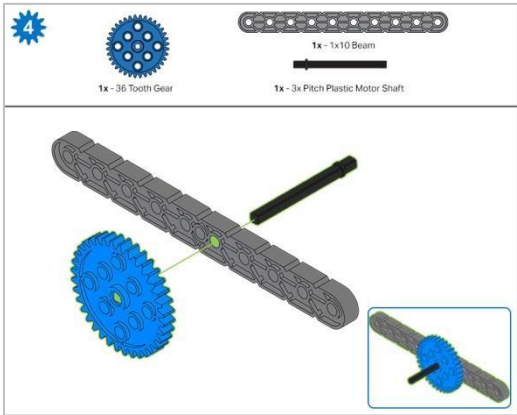


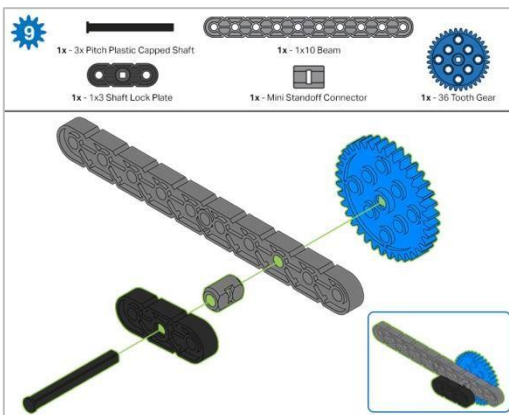
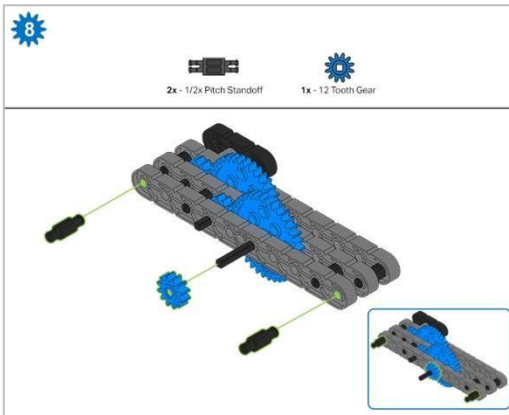
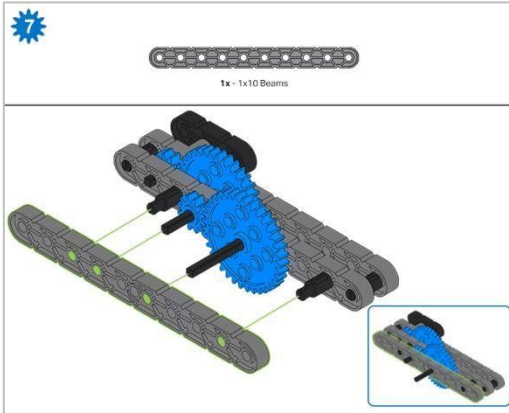
M.A.D. Box

M.A.D. Box - posłuży do badania zębatek i pojęć z nimi związanymi.

Instrukcja budowy



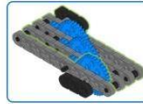
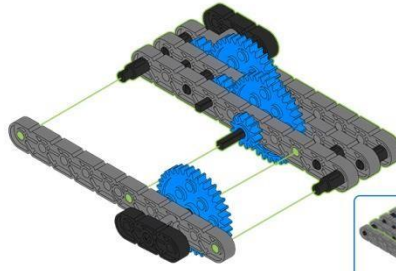




10



1x - Step 8 Assembly



Analiza

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

- W konstrukcji zastosowano dwa rodzaje kół zębatych. Ile zębów ma każdy z nich i jak się nazywają te koła zębate?
- Zestaw VEX Super zawiera również zębatki z 60 zębami. Jak myślisz, dlaczego nie zostały użyte w tej konstrukcji?
- Wyjaśnij szczegółowo w jaki sposób działa M.A.D. Box?.

Czym są zębatki?



Zębatki

Koła zębate wyglądają jak dyski z zębami na krawędziach. Ważne jest, aby zauważyć, że ich zęby są równomiernie rozmieszczone, ponieważ jak przedstawiono na powyższym obrazku, aby poprawianie funkcjonowały zęby muszą się ze sobą zazębić. Kiedy obraca się jedno koło zębate, obraca ono drugie, ponieważ ich zęby są umieszczone między sobą, co jest znane jako zazębienie.

Koła zębate są zwykle montowane lub połączone z innymi częściami za pomocą wału lub podstawy. Tak więc koła zębate są używane do przenoszenia ruchu obrotowego lub mocy z jednego wału na drugi. Wałek jest zwykle umieszczony w środku koła zębatego. Na powyższym obrazku przekładni VEX IQ środkowy otwór, przez który przechodzi wał, jest kwadratowy, ponieważ wały IQ są kwadratowe.

Jednym z głównych sposobów definiowania koła zębatego jest liczba posiadanych zębów.

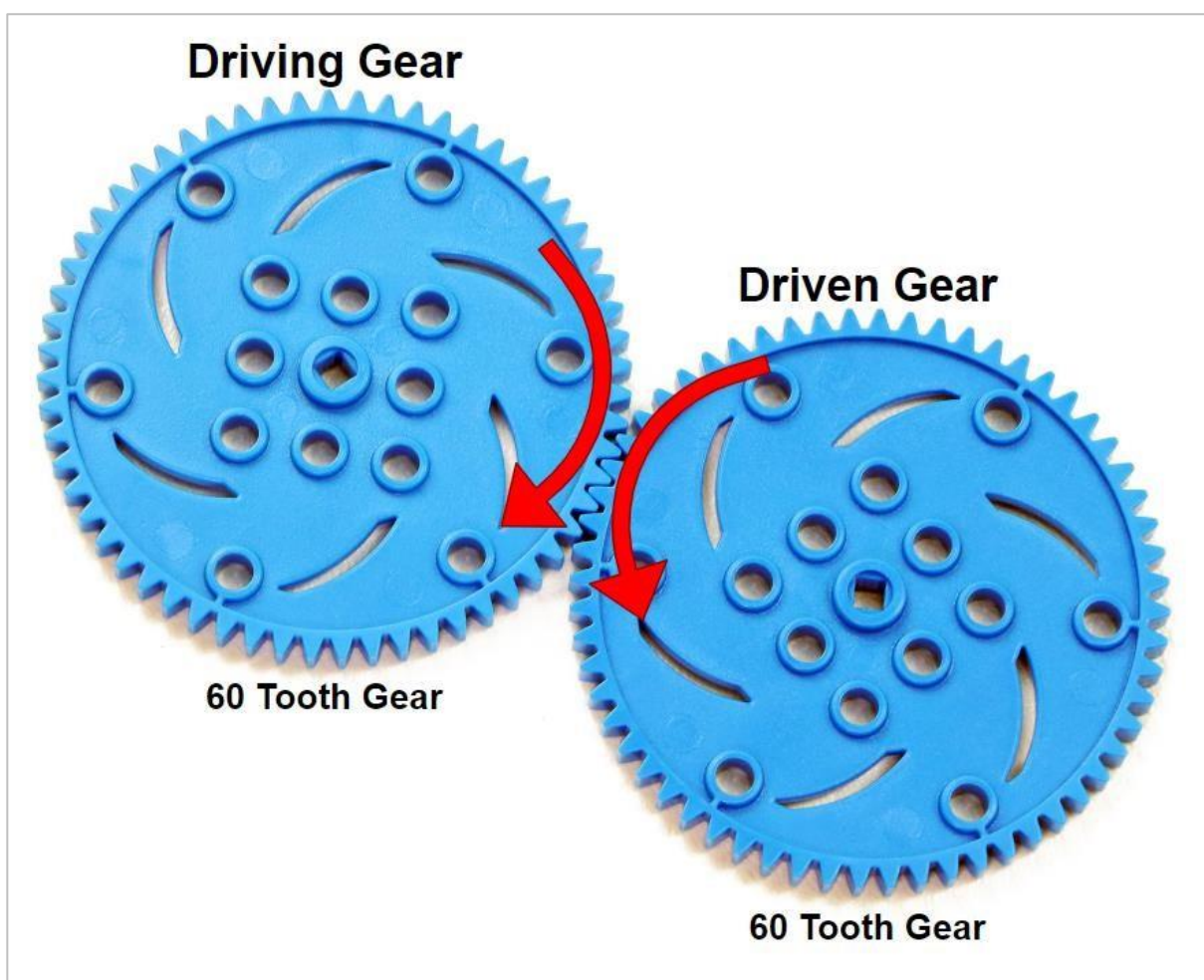
Przekładnie zębate

Kiedy dwie zębatki są zazębione, pierwsza uruchamia następną. Ta, która wykonuje skręt jako pierwsza, nazywana jest kołem napędowym. Mechanizm ten można traktować jako rodzaj wejścia. Koło zębate, które jest obracane przez pierwszą zębatkę, nazywa się napędzanym kołem zębatym. Dlatego jest ono wyjściem.

Obejrzyj animację poniżej, aby zobaczyć przekładnie w akcji.

Należy zauważyć, że koło napędowe i napędzane obracają się w przeciwnych kierunkach. Muszą obracać się w przeciwnych kierunkach, ponieważ ich zęby są zazębione i obracają się w ich środkach.

Przekładnia



Przełożenie to porównanie wejścia (koła napędowego) do wyjścia (koła napędzanego) i jest obliczane poprzez uwzględnienie liczby zębów każdego zazębionego koła zębatego.

W powyższym przykładzie koło napędowe (wejściowe) i napędzane (wyjściowe) mają 60 zębów.

Oto wzór na obliczenie przełożenia:

$$\text{Gear Ratio} = \frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}}$$

Skorzystajmy z przykładu powyżej, z zębatkami z 60 zębami, ponieważ jest to proste do obliczenia.

$$\text{Gear Ratio} = \frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{60}{60} = \frac{1}{1} = 1:1$$

Przełożenie tych dwóch zazębionych kół zębatych wynosi 1: 1, co oznacza, że za każdym razem, gdy koło napędowe (wejściowe) obraca się o jeden pełny obrót, napędzane koło zębate (wyjściowe) również wykonuje jeden pełny obrót.

Przewaga mechaniczna

Za każdym razem, gdy zazębiają się dwa lub więcej zębatek, otrzymujemy mechaniczną przewagę.

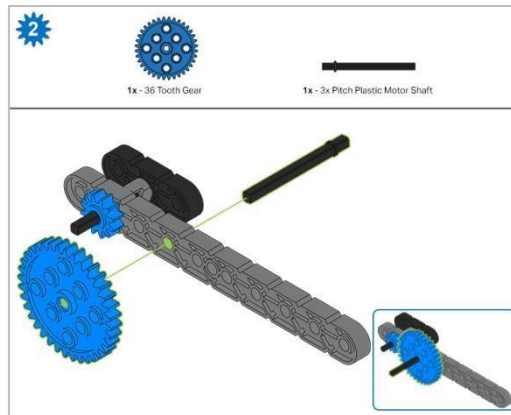
Jest ona definiowana jako zmiana siły wejściowej w maszynie. Zmianę można zmierzyć, porównując wejście i wyjście.

W powyższym przykładzie wejście i wyjście mają stosunek 1: 1, więc może się wydawać, że nie ma mechanicznej przewagi, ale w rzeczywistości ona jest. O przewadze mechanicznej mówimy, gdy dwa koła zębate są tego samego rozmiaru, uzyskuje się ją poprzez przeniesienie mocy, ponieważ napędzane koło zębate i jego wał obracają się tak samo, jak koło napędowe i jego wał. Tak więc koło napędowe (wejście) przekazało całą swoją moc na napędzane kolejne koło zębatego (wyjście).

W następnym ćwiczeniu dokonasz przeglądu swojego M.A.D. Box obliczysz i przetestujesz mechaniczną przewagę prędkości i momentu obrotowego.

Zębatki w M.A.D. Box

1. M.A.D. Box krok 2: 12 i 36 zębowe koła zębate



W kroku 2 instrukcji budowy przekładnia z 12 zębami znajduje się już na wale łączącym M.A.D. box z resztą konstrukcji.

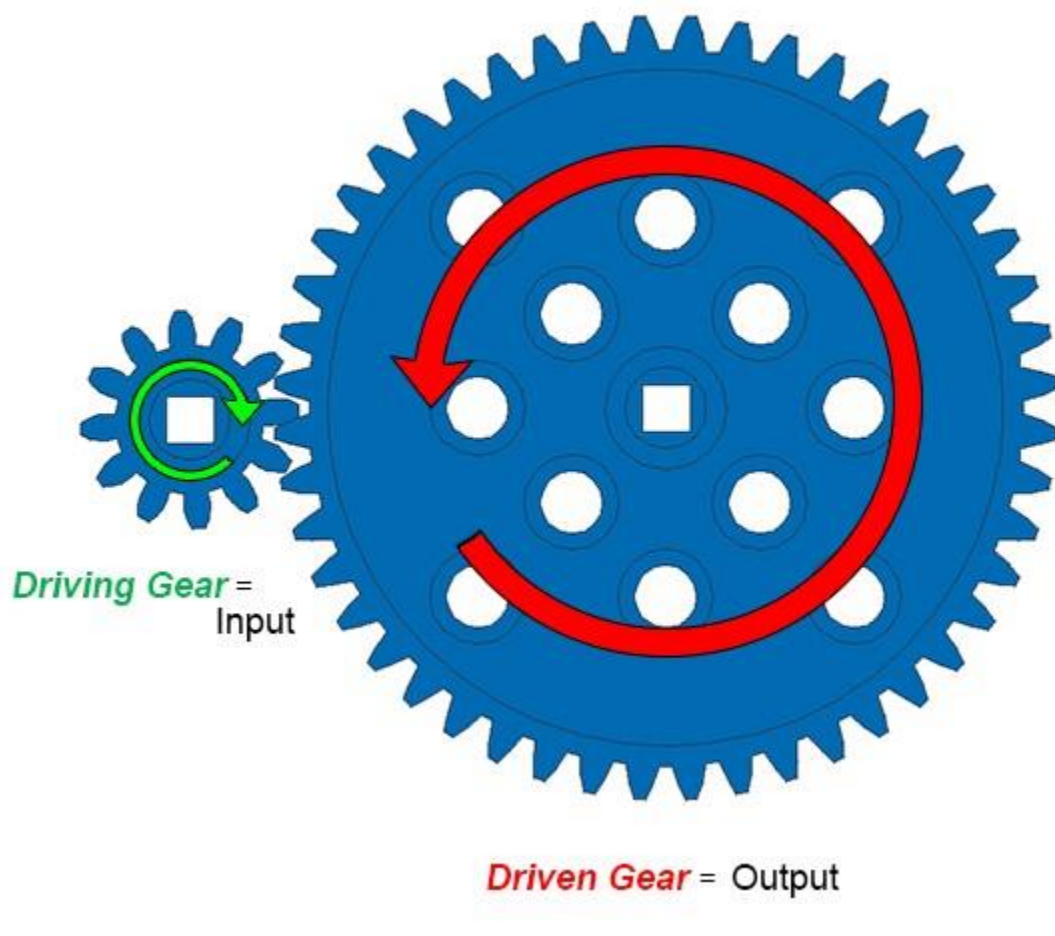
- Konstruktorze, znajdź powyższy element i pokaż go swoim kolegom z drużyny. Następnie zademonstruj, że gdy obrócisz czarny element, wałek obraca 12-zębową przekładnię (napęd - wejście), która następnie obraca 36-zębową przekładnię zębatą (napędzana zębatka - wyjście), która jest dodawana w tym etapie budowy.
- Jakie jest przełożenie tych dwóch biegów?
- Rachmistrzu, opracuj poniższe równanie i poproś Protokolanta o sprawdzenie.

$$\text{Gear Ratio} = \frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{36}{?} = \frac{?}{1} = 3:1$$

Przełożenie 3: 1 mówi nam, że napęd 12-zębowy musi obrócić się trzy razy, aby raz obrócić raz 36-zębowe koło. Prowadzi to do mechanicznej przewagi momentu obrotowego.

Czym jest *moment obrotowy*?

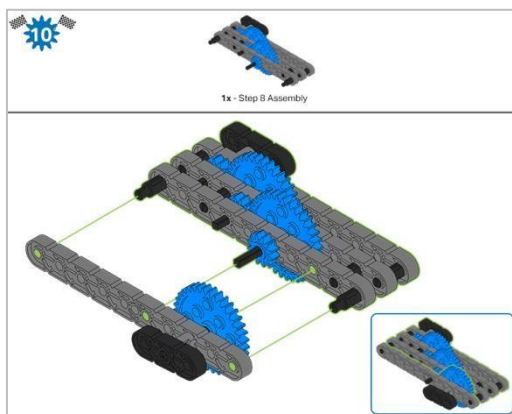
Torque Advantage



Moment obrotowy jest mechaniczną przewagą, która zwiększa moc wyjściową napędzanego koła zębatego lub maszyny. W tym przypadku M.A.D. Box miał trzykrotnie większe wejście niż wyjście, co czyni go potężniejszym.

- Protokolancie, pamiętaj, aby dodać do notatnika inżyniera notatki dotyczące mechanicznej przewagi momentu obrotowego w M.A.D. Box.

2. M.A.D. Box krok 10: 36 i 12 zębowe zębatki



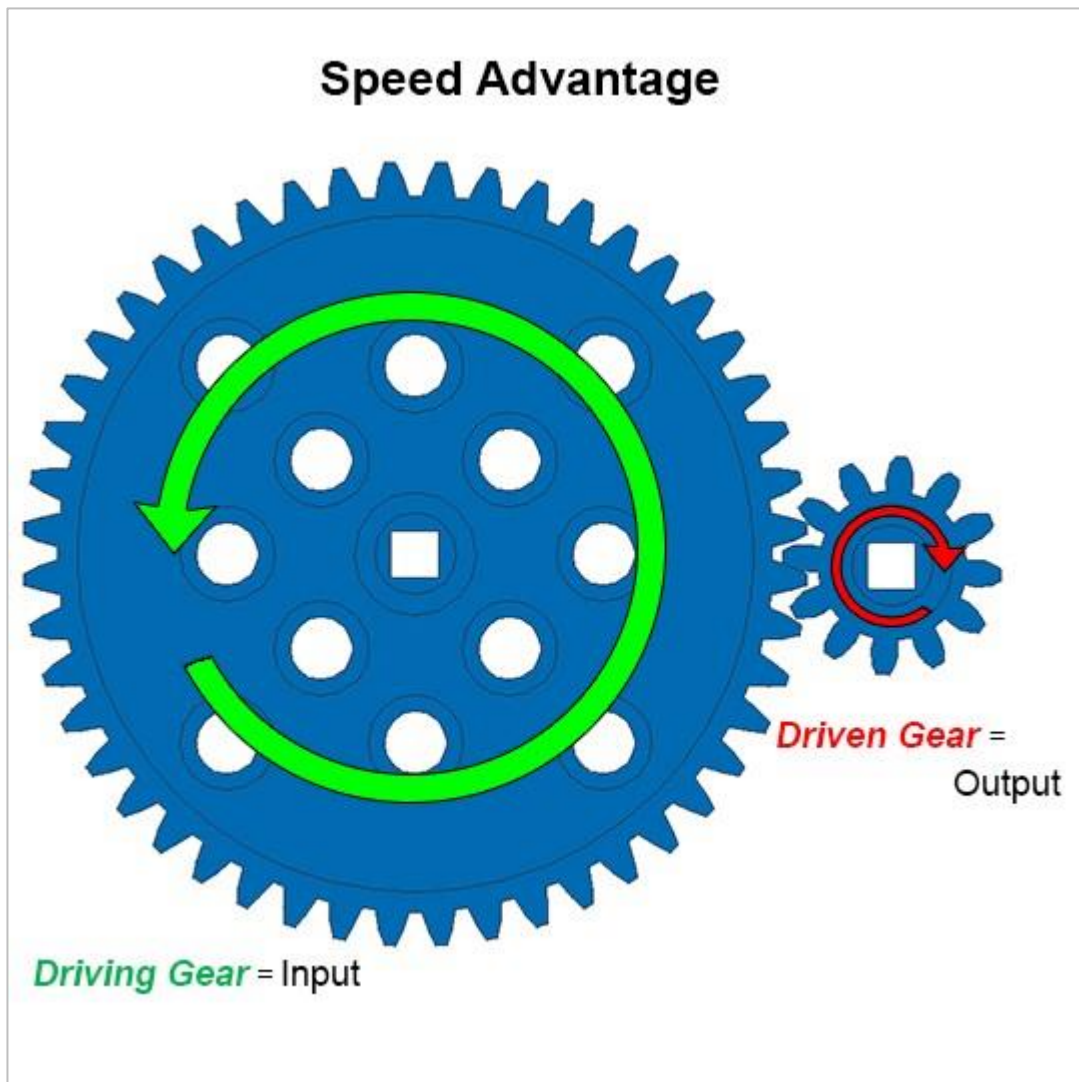
W kroku 10 dodano drugą część M.A.D. Box: 36 zębne koło zębate przymocowane do trzonka z rączką.

- Konstruktorze, znajdź ten element i pokaż go grupie. Następnie zademonstruj, że gdy obracasz uchwyt, wałek obraca zębatkę 36 (napędową - wejście), która następnie obraca 12 zębową przekładnię (napędzana zębatka - wyjście).
- Jak jest przełożenie tych dwóch biegów?
- Rachmistrzu, opracuj poniższe równanie i poproś Protokolanta o sprawdzenie.

$$\text{Gear Ratio} = \frac{\# \text{ of Teeth of Driven Gear}}{\# \text{ of Teeth of Driving Gear}} = \frac{?}{36} = \frac{1}{?} \text{ 1:3}$$

Przełożenie 1: 3 mówi nam, że napędzająca przekładnia zębata 36 musi obrócić się tylko raz, aby obrócić przekładnię 12 zębową trzy razy.

Prowadzi to do mechanicznej przewagi *szybkości*.



Prędkość jest mechaniczną przewagą, która sprawia, że napędzane koło zębate lub maszyna jest szybsza. W tym przypadku M.A.D. Box ma trzykrotnie większą wydajność niż obroty wejściowe, co czyni go szybszym.

- Protokolancie, pamiętaj, aby dodać do notatnika inżyniera notatki dotyczące mechanicznej przewagi szybkości w M.A.D. Box.

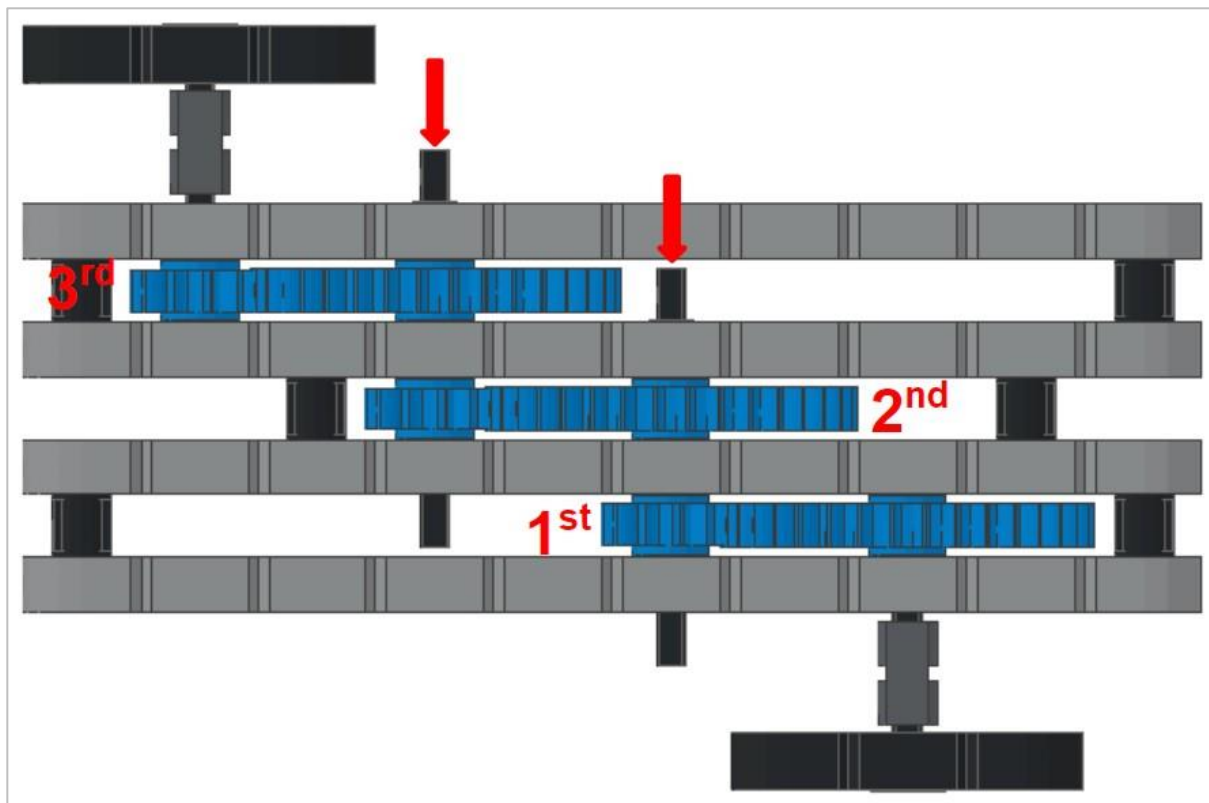
3. M.A.D. Box – przełożenia skrzyni biegów

- Konstruktorze, obróć powoli uchwyt podłączony do 36-zębówą przekładnią i pozwól grupie obserwować, jak szybko obraca się drugi uchwyt.
- Protokolancie, po przeczytaniu poniższego opisu, wyjaśnij, w notatniku inżyniera, czym jest przełożenie skrzyni biegów.

Przełożenie dla 36-zębówą przekładnią obracającą 12-zębówą przekładnią wynosiła 1: 3 z mechaniczną przewagą prędkości. Ale kiedy raz przekręcisz rączkę podłączoną do 36-zębówą przekładnią, druga rączka (z drugiej strony konstrukcji) obraca się dużo więcej niż trzy razy.

To dlatego, że M.A.D. Box wykorzystuje złożone przełożenie. Jest ono tworzone przez 36 i 12-zębowe koła zębate, które wykorzystują te same wały.

Złożone przełożenie (skrzynia biegów) mnoży mechaniczną przewagę prędkości lub momentu obrotowego w mechanizmie.



Czerwone strzałki na powyższym obrazku pokazują wały, które mają zarówno koła zębate 36- i 12-zębowe. Te wały łączą ze sobą pierwsze, drugie i trzecie przełożenie. Kiedy wał się obraca, obracają się zarówno 12- i 36-zębowe koła zębate na wale.

To z wielokrotnia mechaniczną przewagę tworzoną przez każde przełożenie, ponieważ są one połączone w skrzynię biegów.

M.A.D. Box ma dwa złożone przełożenia, ponieważ można nadać sygnał wejściowy po obu stronach (zakręcić korbką) - jeden prowadzi do przewagi momentu obrotowego, a drugi do przewagi prędkości.

Aby obliczyć złożone przełożenie po jednej stronie M.A.D. Box, musimy znaleźć trzy przełożenia w całej konstrukcji, w kolejności od wejścia do wyjścia, a następnie pomnożyć je przez siebie.

- Konstruktorze, znajdź bok M.A.D. Box, w którym uchwyt wejściowy obraca 36-zębową przekładnię i pokaż ją grupie. Podpowiedź: to uchwyt znajdujący się na dole powyższego obrazka. Wskaż na konstrukcji, gdzie znajdują się trzy przełożenia.

- Remember, all of the driving gears are 36 Tooth Gears and all of the driven gears are 12 Tooth Gears.
- Calculator and Recorder, complete and check the equations below:

First Gear Ratio (First meshed gears closest to input handle)

$$= \frac{\# \text{ of Teeth in Driven Gear}}{\# \text{ of Teeth in Driving Gear}} = \frac{12}{36} = \frac{?}{?}$$

Second Gear Ratio (Meshed gears in center of M.A.D.Box) = $\frac{\# \text{ of Teeth in Driven Gear}}{\# \text{ of Teeth in Driving Gear}}$

$$= \frac{12}{?} = \frac{1}{?}$$

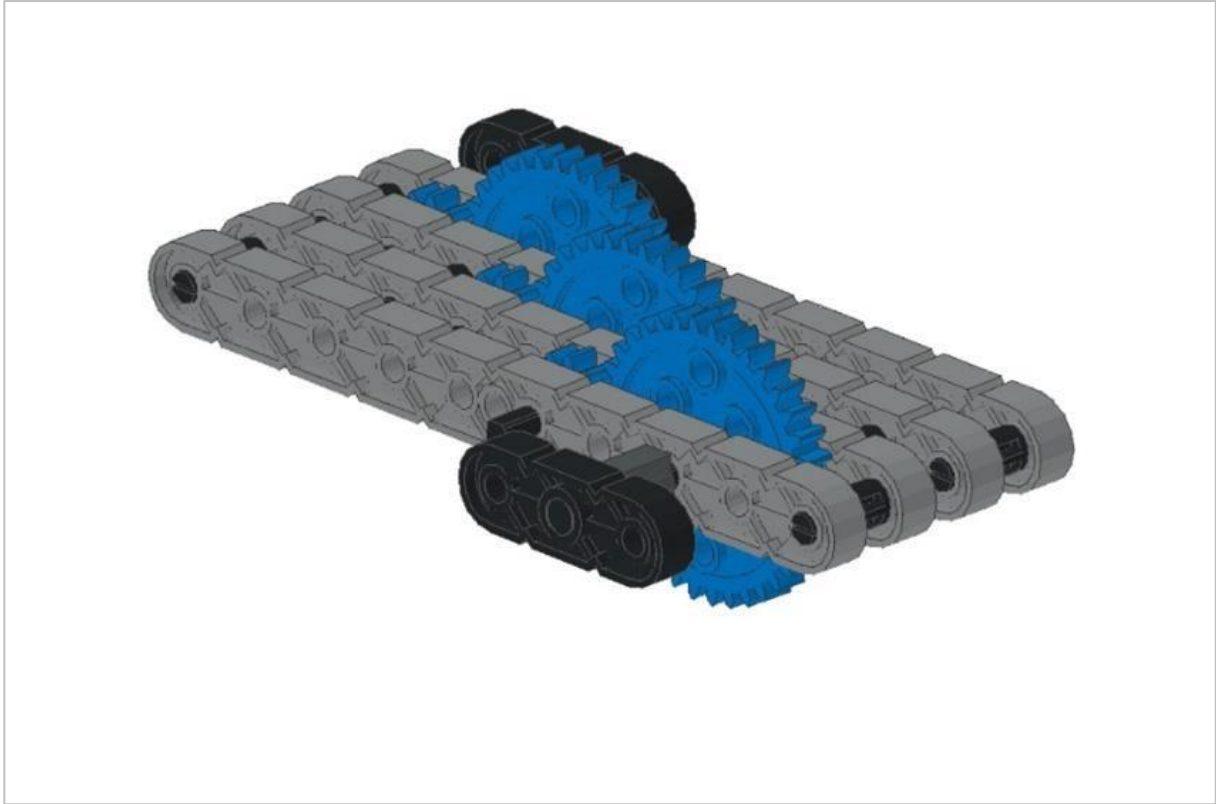
Third Gear Ratio (Meshed gears closest to output handle) = $\frac{\# \text{ of Teeth in Driven Gear}}{\# \text{ of Teeth in Driving Gear}}$

$$= \frac{?}{?} = \frac{1}{3}$$

Compound Gear Ratio (if turning handle with 36 Tooth Gear) = $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{27} = 1:27$

- The entire team should try to answer the following questions: What does the 1:27 Compound Gear Ratio mean? When the handle with the 36 Tooth Gear is turned once, how many turns of the other handle should there be?
- The Recorder should organize the team's best answers and write them in the engineering notebook.

4. M.A.D. Box - Złożone przełożenie skrzyni biegów dla momentu obrotowego



- Konstruktorze, znajdź bok M.A.D. Box, w którym uchwyt wejściowy obraca 12-zębową przekładnię i pokaż ją grupie. Podpowiedź: to uchwyt znajdujący po przeciwnej stronie do rączki której teraz używałeś. Zwróć uwagę, że podczas korzystania z tego uchwytu wejściowego wszystkie napędzające koła są 12 zębów, a wszystkie napędzane koła mają 36 zębów.

- Rachmistrzu i Protokolancie, uzupełnijcie i sprawdźcie poniższe równania:

First Gear Ratio (First meshed gears closest to input handle)

$$= \frac{\# \text{ of Teeth in Driven Gear}}{\# \text{ of Teeth in Driving Gear}} = \frac{36}{12} = \frac{?}{?}$$

Second Gear Ratio (Meshed gears in center of M. A. D. Box) = $\frac{\# \text{ of Teeth in Driven Gear}}{\# \text{ of Teeth in Driving Gear}}$

$$= \frac{36}{?} = \frac{3}{?}$$

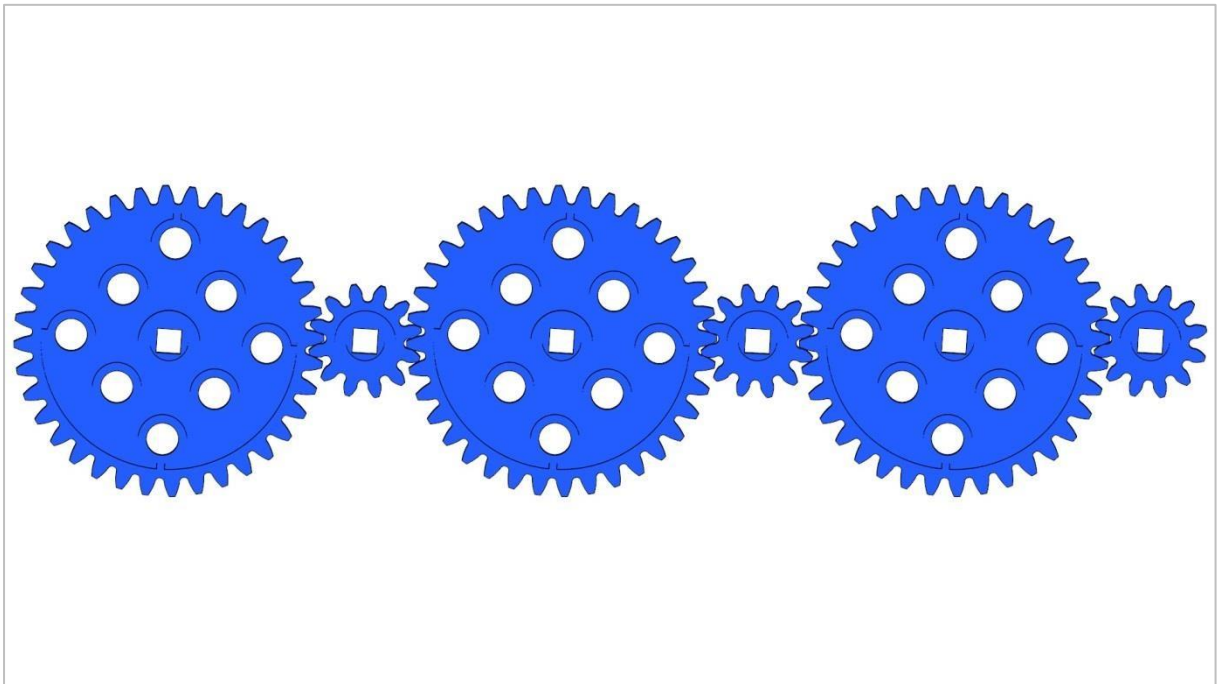
Third Gear Ratio (Meshed gears closest to output handle) = $\frac{\# \text{ of Teeth in Driven Gear}}{\# \text{ of Teeth in Driving Gear}}$

$$= \frac{?}{?} = \frac{3}{1}$$

- Cały zespół powinien spróbować odpowiedzieć na następujące pytania: Czym jest przełożenie przekładni złożonej i co to oznacza? Ile razy przekręcasz rączkę z 12-zębową przekładnią, aby raz obrócić drugą rączkę?
- Protokolant powinien uporządkować najlepsze odpowiedzi zespołu i zapisać je w notatniku inżyniera.

5. Przemyslenie projektu M.A.D. Box

Dlaczego wszystkie zębatki nie znajdują się w jednej linii?

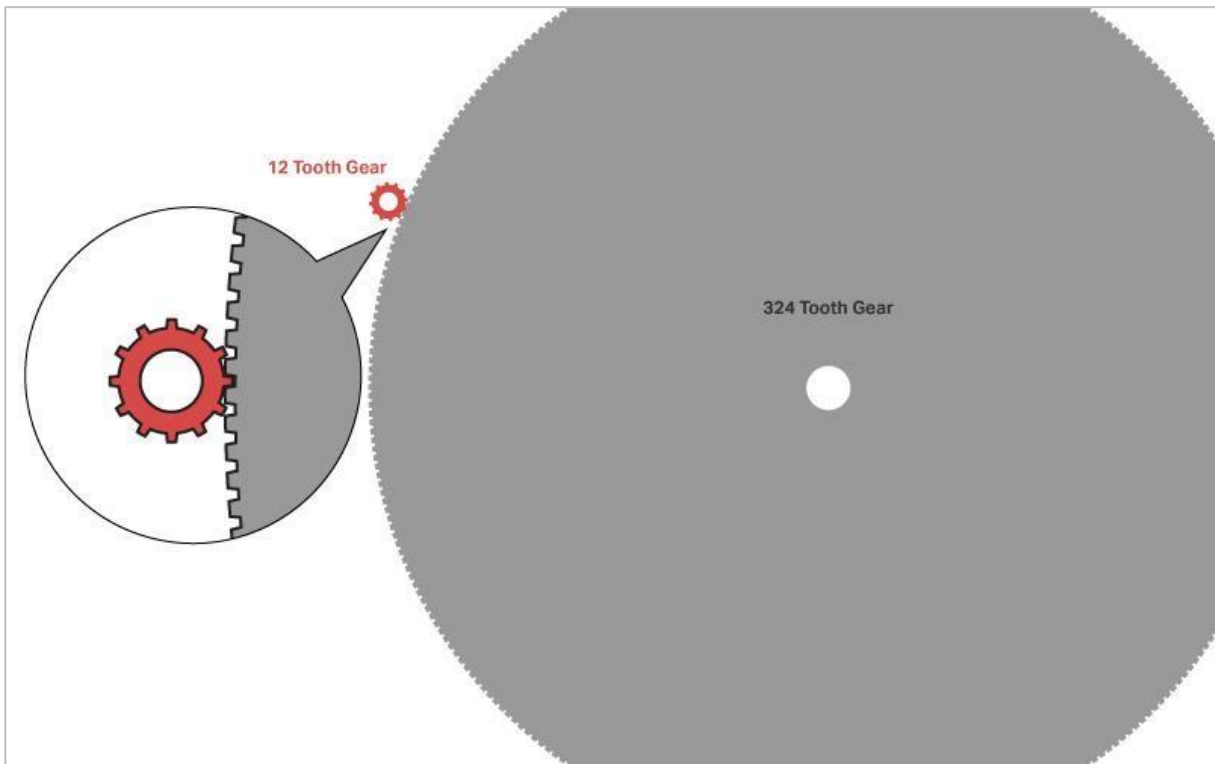


Projekt, w którym wszystkie koła zębate są zazębiane w linii, nazywa się *przekładnią zębatą*. Powyższy obrazek ją przedstawia.

Taka przekładnia ma tylko jedno przełożenie i nie jest to przełożenie złożone. Przełożenie wynosi 1: 3 lub 3: 1 w zależności od tego, czy biegiem napędowym jest pierwszy czy ostatni bieg. Tylko wielkość pierwszego i ostatniego koła w tym układzie ma znaczenie dla przełożenia.

Biegi między pierwszym a ostatnim nazywane są *biegami jałowymi*. Nie zwiększają mocy ani prędkości. Koła te zmieniają tylko kierunek obrotów.

Dlaczego w M.A.D. Box nie zastosowano tylko dwóch kół zębatych: małego i większego z 27krotnie większą ilością zębów?



Złożone przełożenie przekładni w M.A.D. Box to 1:27 lub 27: 1. Możesz się zastanawiać, dlaczego nie został on zaprojektowany z tylko dwoma zębatkami: 12- i 324-zębową. Doprowadziłoby to również do przełożenia 1:27 lub 27: 1.

$$\text{Gear Ratio} = \frac{\# \text{ of Teeth of Driven Gear}}{\# \text{ of Teeth of Driving Gear}} = \frac{324}{12} = \frac{27}{1} = 1:27$$

$$\text{Gear Ratio} = \frac{\# \text{ of Teeth of Driven Gear}}{\# \text{ of Teeth of Driving Gear}} = \frac{12}{324} = \frac{1}{27} = 27:1$$

Są dwa powody dlaczego nie zastosowano takiego rozwiązania..

Pierwszym powodem jest to, że przekładnia z 324 zębami nie istnieje. Największa zębatka w zestawie posiada 60 zębów. Kiedy inżynierowie projektują konstrukcje, muszą wziąć pod uwagę dostępne materiały, a zębatka z 324zębami nie była dostępna.

Drugim powodem jest to, że przekładnia 324 -zębowa, nawet jeśli byłaby dostępna, byłaby bardzo duża. Sprzęt tej wielkości utrudniłby obsługę konstrukcji. Złożone przełożenie ma większy sens przy projektowaniu urządzenia ręcznego. Kiedy inżynierowie projektują konstrukcje, muszą wziąć pod uwagę sposób, w jaki urządzenie będzie używane przez konsumentów.



**Rozwiąż inne problemy XXI wieku,
stosując podstawowe umiejętności i
konceptje, 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 kasetą) i kół (tylna kasetą).

Istnieją różne rowery z różną liczbą kół zębatych 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 pedałuująca musi obciążać swoje nogi, aby wjechać pod górkę lub jeździć znacznie szybciej.

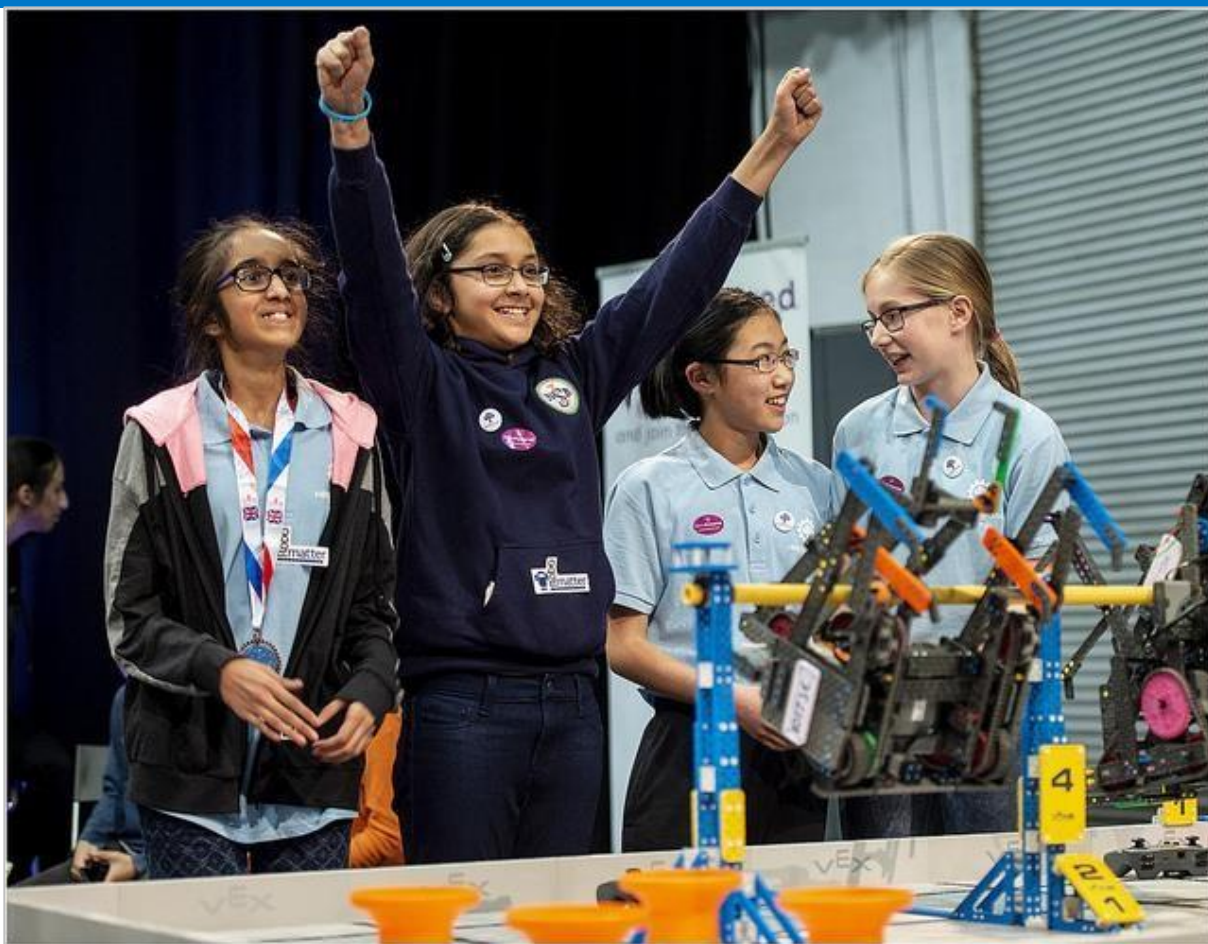
Rower z wieloma przerzutkami pozwala pedałowującemu utrzymać tę samą prędkość pedałowania, aby dostosować ich mechaniczną przewagę i osiągnąć różne wyniki. Umożliwia to rowerzyscie pokonywanie wzniesień lub szybszą podróż bez zmiany prędkości pedałowania.

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 robota wyścigowego pod kątem momentu obrotowego lub jego prędkości



Armbot IQ

Moment obrotowy lub prędkość w zawodach

To, czy użyjesz w robocie przewagę momentu obrotowego, czy prędkości, będzie zależać 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:

- Przemieszczanie 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.**

Obliczanie przełożeń dwóch zębatek

Teraz, gdy już zbadaleś, czym są koła zębate i jak można je wykorzystać do uzyskania przewagi mechanicznej, obliczysz teraz różne przełożenia i połączysz je ze sobą, aby uzyskać złożoną przekładnię.

Będziecie pracować w czteroosobowych grupach, aby obliczyć przełożenia i określić wynik przewagi mechanicznej.

6. Przykład

Rozpocznij od zapoznania się z następującym przykładem:

Gear Ratio #	Calculations	Ratio
Gear Ratio 1	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{12 \text{ Teeth}}{36 \text{ Teeth}} = \frac{1}{3}$	1:3
Gear Ratio 2	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{12 \text{ Teeth}}{60 \text{ Teeth}} = \frac{1}{5}$	1:5
Resulting Ratio	$\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15}$	1:15
Advantage	Increased Speed: The 36T driving (input) gear will turn once for the 12T driven (output) gear to turn 15 times	

W powyższym przykładzie wiersz **Wynikowe przełożenie** odnosi się do obliczenia złożonego przełożenia przekładni poprzez pomnożenie wszystkich poszczególnych przełożeń.

W przełożeniu 1, mamy 36-zębate koło (36T) napędzające 12-zębate koło zębate (12T). Relację 12 do 36, możemy skrócić do jednej trzeciej. Zatem stosunek wynosi 1: 3.

Gear Ratio 1	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{12 \text{ Teeth}}{36 \text{ Teeth}} = \frac{1}{3}$	1:3
--------------	--	-----

Podobnie w przypadku Przełożenia 2, przekładnia 60-żebowa napędza koło 12zębowe. Relacja ta wynosi 12 do 60 lat, co skracamy do jednej piątej. Zatem stosunek wynosi 1: 5.

Gear Ratio 2	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{12 \text{ Teeth}}{60 \text{ Teeth}} = \frac{1}{5}$	1:5
--------------	--	-----

Aby połączyć te dwa współczynniki, wprowadza się mnożenie ułamków. Jedna trzecia razy jedna piąta to jedna piętnasta. Pamiętaj, że mnożąc ułamki, mnożysz bezpośrednio przez siebie licznik i mianownik. Tak więc złożone przełożenie wynosi 1:15.

Resulting Ratio	$\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15}$	1:15
-----------------	---	------

Po obliczeniu złożonego przełożenia można teraz określić, jaka jest przewaga mechaniczna. Wynikową przewagą jest zwiększona prędkość: koło zębate napędzane (wejściowe) obróci się raz, aby koło zębate napędzane (wyjściowe) obróciło się 15 razy.

Advantage	Increased Speed: The 36T driving (input) gear will turn once for the 12T driven (output) gear to turn 15 times
-----------	--

7. Obliczenia nr 1

Uzupełnij brakujące obliczenia z tabeli Przełożenie przekładni. Pamiętaj, że każda osoba powinna kalkulować zgodnie ze swoją rolą.

Gear Ratio #	Calculations	Ratio
Gear Ratio 1	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{36 \text{ Teeth}}{12 \text{ Teeth}} = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
Gear Ratio 2	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{60 \text{ Teeth}}{12 \text{ Teeth}} = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
Resulting Ratio	$\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
Advantage	Increased $\underline{\hspace{1cm}}$: The 12T driving (input) gear will have to turn $\underline{\hspace{1cm}}$ times for the 60T driven (output) gear to turn $\underline{\hspace{1cm}}$	

- **Rola 1:** Oblicz Przełożenie 1 w powyższej tabeli. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.
- **Rola 2:** Oblicz Przełożenie 2 w powyższej tabeli. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.
- **Rola 3:** Oblicz Wynikowy współczynnik w powyższej tabeli. Sprawdź obliczenia z Przełożenia 1 i 2 przed wykonaniem swoich obliczeń. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.
- **Rola 4:** Oblicz Przewagę w powyższej tabeli. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.
- **Wszystkie role:** po wypełnieniu tabeli sprawdźcie wspólnie, czy obliczenia są prawidłowe.

Obliczanie trzech przełożeń

Teraz, gdy obliczyłeś złożone przełożenie na podstawie dwóch układów, obliczymy je teraz na podstawie trzech układów!

Będziecie pracować w czteroosobowych grupach, aby obliczyć przełożenia i określić wynikową przewagę mechaniczną.

8. Obliczenia nr 2

Uzupełnij brakujące obliczenia z tabeli Przełożenie przekładni. Pamiętaj, że każda osoba powinna kalkulować zgodnie ze swoją rolą.

Gear Ratio #	Calculations	Ratio
Gear Ratio 1	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{12 \text{ Teeth}}{60 \text{ Teeth}} = \underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$
Gear Ratio 2	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{36 \text{ Teeth}}{12 \text{ Teeth}} = \underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$
Gear Ratio 3	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{60 \text{ Teeth}}{36 \text{ Teeth}} = \underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$
Resulting Ratio	$\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$
Advantage	Transfer of $\underline{\hspace{1cm}}$: The 12T driving (input) gear will turn $\underline{\hspace{1cm}}$ for the 12T driven (output) gear to also turn $\underline{\hspace{1cm}}$	

Rola 1: Oblicz Przełożenie 1 w powyższej tabeli. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.

Rola 2: Oblicz Przełożenie 2 w powyższej tabeli. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.

Rola 3: Oblicz Przełożenie 3 w powyższej tabeli. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.

Rola 4: Oblicz Wynikowy współczynnik w powyższej tabeli. Sprawdź obliczenia z Przełożenia 1, 2 i 3 przed wykonaniem swoich obliczeń. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.

Wszystkie role: Obliczcie Przewagę w powyższej tabeli. Zanotujcie to w swoim notatniku inżyniera.

9. Obliczenia nr 3

Uzupełnij brakujące obliczenia z tabeli Przełożenie przekładni. Pamiętaj, że każda osoba powinna kalkulować zgodnie ze swoją rolą.

Gear Ratio #	Calculations	Ratio
Gear Ratio 1	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{12 \text{ Teeth}}{36 \text{ Teeth}} = \underline{\hspace{1cm}}$	<u> </u>
Gear Ratio 2	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{36 \text{ Teeth}}{60 \text{ Teeth}} = \underline{\hspace{1cm}}$	<u> </u>
Gear Ratio 3	$\frac{\# \text{ of Driven Gear Teeth}}{\# \text{ of Driving Gear Teeth}} = \frac{12 \text{ Teeth}}{60 \text{ Teeth}} = \underline{\hspace{1cm}}$	<u> </u>
Resulting Ratio	$\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$	<u> </u>
Advantage	Transfer of <u> </u> : The 36T driving (input) gear will turn <u> </u> for the 12T driven (output) gear to turn <u> </u> times	<u> </u>

- **Rola 1:** Oblicz Przełożenie 1 w powyższej tabeli. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.
- **Rola 2:** Oblicz Przełożenie 2 w powyższej tabeli. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.
- **Rola 3:** Oblicz Przełożenie 3 w powyższej tabeli. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.
- **Rola 4:** Oblicz Wynikowy współczynnik w powyższej tabeli. Sprawdź obliczenia z Przełożenia 1, 2 i 3 przed wykonaniem swoich obliczeń. Zanotuj to w swoim notatniku inżyniera.
- **Wszystkie role:** Obliczcie Przewagę w powyższej tabeli. Zanotujcie to w swoim notatniku inżyniera.



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

Powtórzenie

1. Dlaczego ta konstrukcja nazywa się M.A.D. Box?

- Jest zła – angielskie mad – zły.
- To skrót od Mechanical Advantage Device.
- To skrót od Making Autos Drive.
- Żadna z tych odpowiedzi nie jest poprawna

2. Ile różnych rozmiarów kół zębatach zawiera konstrukcja?

- Jeden
- Dwa
- Trzy
- Cztery

3. Przełożenie ma dwa rodzaje biegów: koło napędowe i koło napędzane. Która z poniższych definicji *najlepiej* opisuje napędzane koło zębate?

- Obraca się jako pierwsze.
- Jest obracane przez przekładnię napędową.
- Jest zawsze mniejsze niż koło napędowe.
- Jest zawsze większe niż koło napędowe.

4. Które z poniższych stwierdzeń najlepiej opisuje przełożenie, które ma mechaniczną przewagę w postaci momentu obrotowego?

- Zębata napędowa jest większa niż zębata napędzana i zwiększa się prędkość.
- Zębata napędowa jest mniejsza niż zębata napędzana i zwiększa się prędkość.
- Zębata napędowa jest większa niż zębata napędzana, a moc jest zwiększona.
- Koło napędowe jest mniejsze niż koło napędzane i moc jest zwiększona.

5. Które z poniższych stwierdzeń najlepiej opisuje przełożenie, które ma mechaniczną przewagę w postaci prędkości?

- Zębata napędowa jest większa niż zębata napędzana i zwiększa się prędkość.
- Zębata napędowa jest mniejsza niż zębata napędzana i zwiększa się prędkość.
- Zębata napędowa jest większa niż zębata napędzana, a moc jest zwiększona.
- Koło napędowe jest mniejsze niż koło napędzane i moc jest zwiększona.

6. Prawda czy fałsz: M.A.D. Box może pokazywać jednocześnie przewagę prędkości i momentu obrotowego.

- Prawda
- Fałsz

7. Aby zobaczyć Przewaga szybkości w M.A.D. Box, którą rączkę przekręcić?

- Tą, która łączy wałek z przekładnią 36-zębną.
- Tą, która łączy wałek z przekładnią 12-zębną.
- Tą, która łączy wałek z przekładnią 60-zębną.
- Żadna z tych odpowiedzi nie jest poprawna.

8. W jaki sposób korzyści związane z momentem obrotowym i prędkością są związane ze zmianą biegów w rowerze?

- Zmiana biegów ułatwia pedałowanie lub sprawia, że pedałowanie wymaga większej siły.
- Zmiana biegów pozwala poprzez pedałowanie poruszać się dalej lub na krótsze odległości.
- Zmiana biegów umożliwia łatwe pedałowanie w górę stromych wzniesień lub szybkie po równych powierzchniach.
- Wszystkie te odpowiedzi są poprawne.

9. Powinieneś używać kół zębatach w robocie, ponieważ:

- Tworzysz przewagę momentu obrotowego.
- Tworzysz przewagę szybkości.
- Zapewniasz przewagę zarówno momentu obrotowego, jak i prędkości, w zależności od części robota i tego, co musi zrobić.
- Żadna z tych odpowiedzi nie jest poprawna.

10. Podaj poniższe przełożenie w skróconym ułamku

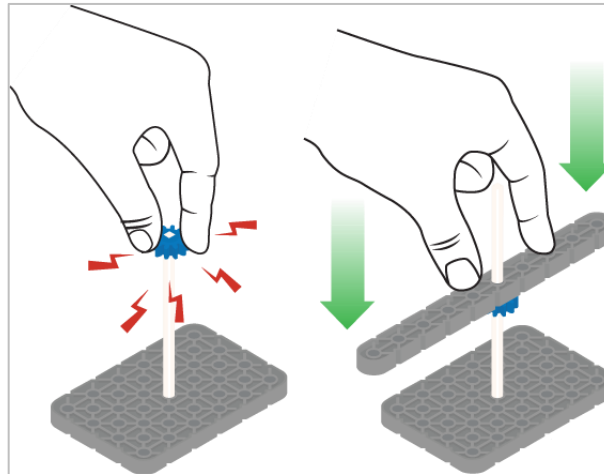
$$\frac{\text{\# of Teeth in Driven Gear}}{\text{\# of Teeth in Driving Gear}} = \frac{12}{36} = \frac{?}{?}$$

- 3/1
- 1/3
- 5/3
- 1/12

APPENDIX

Dodatkowe informacje, zasoby i materiały.

Przesuwanie małych części wzdłuż wałów



Używanie belki do przesuwania 12-zębowej przekładni

Użyj belki jako dźwigni

Możesz użyć belki w celu stworzenia dźwigni do popychania małych części VEX IQ wzdłuż wałów. Umieść belkę bezpośrednio za małym przedmiotem i popchnij belkę, aby przesunąć obiekt. Technika ta może być również stosowana do wsuwania lub zdejmowania części z wałów.

Usuwanie elementów dystansowych ze złączek dystansowych mini



Usunięcie elementu dystansowego ze złącza dystansowego mini

Jak łatwo usunąć części ze złączy dystansowych mini

Złącza dystansowe i mini dystansowe można rozdzielić, przepychając wałek przez złącze. Tej samej techniki można użyć do części z podobnymi końcami w złączach Mini, np.: za pomocą pinów

Przewaga mechaniczna



Ten wózek wykorzystuje system kół i osi.

Mechaniczna przewaga prostych maszyn

Proste maszyny ułatwiają pracę, tworząc przewagę mechaniczną. Przewaga mechaniczna jest miarą tego, o ile szybciej lub łatwiej wykonuje się pracę z tą maszyną. Pamiętaj, że praca jest siłą - taką jak pchanie lub ciągnięcie - która działa na obiekt, aby przesunąć go na odległość.

Na przykład wózek na powyższym obrazku korzysta z kół i osi. Te koła i osie dają przewagę mechaniczną, ponieważ możesz popchnąć wózek na tę samą odległość z mniejszą siłą, niż gdyby nie miał kół i osi.

Przemysł role

Uczniowie mogą być zorganizowani w czteroosobowe grupy, gdy angażują się w tą sekcję.

W przypadku dwóch niezależnych przełożeń można wykorzystać następujące role:

Rola 1: ta osoba obliczy pierwszy wiersz tabeli z obliczeniami (przełożenie przekładni 1).

Rola 2: ta osoba obliczy drugi wiersz tabeli z obliczeniami (przełożenie przekładni 2).

Rola 3: ta osoba obliczy trzeci wiersz tabeli z obliczeniami (współczynnik wynikowy).

Rola 4: Ta osoba obliczy czwarty i ostatni wiersz tabeli z obliczeniami (przewaga).

W przypadku trzech niezależnych przełożeń można wykorzystać następujące role:

Rola 1: ta osoba obliczy pierwszy wiersz tabeli z obliczeniami (przełożenie przekładni 1).

Rola 2: ta osoba obliczy drugi wiersz tabeli z obliczeniami (przełożenie przekładni 2).

Rola 3: ta osoba obliczy trzeci wiersz tabeli z obliczeniami (przełożenie przekładni 3).

Rola 4: ta osoba obliczy czwarty wiersz tabeli z obliczeniami (współczynnik wynikowy).

Wszystkie role: Uczniowie wspólnie obliczają piąty i ostatni wiersz tabeli z obliczeniami (przewaga).

Jeśli w każdej grupie jest dwóch uczniów, każdy z nich może wybrać dwie role. Jeśli w grupie jest trzech uczniów, jeden z nich może wybrać dwie role. Jeśli w grupie jest czterech uczniów, każdy może mieć jedną rolę.

Przeznacz uczniom listę ról i ich definicji. Gdy uczniowie znajdą się w swoich grupach, pozwól członkom wybrać swoją rolę. Krąż po klasie i upewnij się, że każdy uczeń ma swoją rolę.

Przypominaj uczniom o rolach w trakcie eksploracji. Aby odpowiednio działały, uczniowie muszą czuć się odpowiedzialni za ich wypełnianie. Dlatego reaguj, jeśli zobaczysz, że uczeń przejmuje rolę innej osoby lub nie wypełnia przypisanej mu roli. Przypomnienia o tym, kto powinien co robić, może być pożyteczną interwencją.

Szukaj ról w sekcji

Studenci mogą być zorganizowani w czteroosobowe grupy, gdy angażują się w tą sekcję.

Można wykorzystać następujące role:

- **Zbieracz części** - Ta osoba upewnia się, że konstruktorzy mają wszystkie części, których potrzebują na każdym kroku.
- **Konstruktor 1** - Ta osoba zbuduje pierwszą połowę M.A.D. Box (kroki 1-5).
- **Konstruktor 2** - Ta osoba zbuduje drugą połowę M.A.D. Box (kroki 6–10).
- **Wskazówki dotyczące budowania** - ta osoba upewnia się, że konstruktorom nie brakuje ważnych informacji zapisanych w poradach budowlanych na każdym etapie..

Jeśli w każdej grupie jest dwóch uczniów, każdy z nich może wybrać dwie role. Jeśli w grupie jest trzech uczniów, jeden z nich może wybrać dwie role. Jeśli w grupie jest czterech uczniów, każdy może mieć jedną rolę.

Przeznacz uczniom listę ról i ich definicji. Gdy uczniowie znajdą się w swoich grupach, pozwól członkom wybrać swoją rolę. Krąż po klasie i upewnij się, że każdy uczeń ma swoją rolę. Na tej stronie znajduje się opcjonalna rubryka dotycząca współpracy.

Przypominaj uczniom o rolach w trakcie eksploracji. Aby odpowiednio działały, uczniowie muszą czuć się odpowiedzialni za ich wypełnianie. Dlatego reaguj, jeśli zobaczysz, że uczeń przejmuje rolę innej osoby lub nie wypełnia przypisanej mu roli. Przypomnienia o tym, kto powinien co robić, może być pożyteczną interwencją.