

Sprawdź, jak zmienić prędkość robota Autopilot za pomocą programów, dzięki którym się porusza.



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

# Gotowy robot Autopilot



Gotowy robot Autopilot.

Robot został zaprojektowany tak, aby można było go zbudować w krótkim czasie i aby mógł być poruszany autonomiczne lub za pomocą kontrolera.

# Instrukcja budowy





Kroki 1-6 zostaną powtórzone dla kroków 7–12, więc możliwe jest wykonanie ich jednocześnie. Przed rozpoczęciem budowy policz wszystkie elementy i trzymaj je w zasięgu ręki.



Podczas umieszczania wału podziałowego 4x, przekręć nim, aby sprawdzić napięcie podczas obracania. Jeśli obraca się swobodnie, oznacza to, że nie jest prawidłowo włożony do silnika.





Przed zablokowaniem belki na miejscu upewnij się, że koła zębate pasują do siebie.



Po zamocowaniu kół, przekręć koło zębate, które ma wał wchodzący w silnik. Jeśli obraca się swobodnie i bez oporu, oznacza to, że wał wypadł ze swojego miejsca.



Podczas umieszczania wału podziałowego, przekręć nim, aby sprawdzić napięcie podczas obracania. Jeśli obraca się swobodnie, oznacza to, że nie jest prawidłowo włożony do silnika.





Przed zablokowaniem belki na miejscu upewnij się, że koła zębate pasują do siebie.



Po zamocowaniu kół, przekręć koło zębate, które ma wał wchodzący w silnik. Jeśli koło obraca się swobodnie i bez oporu, oznacza to, że wał wypadł ze swojego miejsca.

















Pomarańczowe strzałki wskazują, że należy obrócić element.



Niebieskie liczby umieszczone na kształtach kół zębatych symbolizują elementy ukończone/zbudowane na podstawie konkretnych kroków (liczba w kole zębatym - numer kroku).



Przed przymocowaniem Mózgu do pozostałych elementów upewnij się, że Smart Radio i bateria robota są poprawnie włożone.



Kroki 29-30: podłączając kable, upewnij się, że są umieszczone wewnątrz robota tak, aby nie blokować czujników. Pomarańczowe strzałki wskazują, aby obrócić robota.



### Analiza

Teraz, gdy budowa robota jest ukończona, sprawdź co potrafi. Następnie odpowiedz na poniższe pytania i zapisz je w swoim notatniku technicznym.

- Dlaczego Autopilot ma cztery koła zamiast tylko dwóch? Dlaczego posiadanie czterech kół jest lepsze?
- VEX IQ nazywa swoje silniki Smart Motors (inteligentne silniki). Jak myślisz, dlaczego nazywają je inteligentnymi? Co takiego mogą zrobić, że wydawałyby się bardziej inteligentne?
- Czy Autopilot powinien zawsze jechać tak szybko, jak to możliwe? Dlaczego tak lub nie? Podaj przynajmniej po jednym przykładzie, kiedy powinien jechać najszybciej jak to możliwe a kiedy jechać wolno.



Przetestuj swojego robota! Obserwuj, jak działa, uruchom logiczne myślenie i rozwiń umiejętności rozumowania poprzez kreatywną zabawę.

# Zmiana prędkości



Silniki można zaprogramować tak, aby obracały się lub jechały z wieloma różnymi prędkościami. Jeśli wcześniej zaprogramowałeś swojego robota do jazdy lub skręcania, prawdopodobnie zrobiłeś to z domyślną prędkością. Domyślna prędkość to prędkość, z jaką silniki obracają się automatycznie (jeśli nie dodasz żadnego typu bloku do ustawiania prędkości). Prędkość domyślna to 50% prędkości maksymalnej. Maksymalna prędkość to 100%.

Bloki do ustawiania prędkości są ważne, ponieważ możesz potrzebować, aby robot jechał lub skręcał szybciej lub wolniej. Na przykład możesz ścigać się z innym robotem i chcesz, aby robot jechał tak szybko, jak to możliwe. Możesz też chcieć, aby robot jechał lub skręcał wolniej, jak wtedy, gdy musi dokładnie wykonać zadanie, takie jak poruszanie się po labiryncie.

# Analiza prędkości - część 1

### Autopilot jest gotowy do jazdy z różnymi prędkościami!

Informacje w tym rozdziale dostarczą Ci wiedzy o tworzeniu projektów odpowiadających za poruszanie silników Autopilota z prędkością właściwą do realizacji wybranego celu.

Bloki VEXcode IQ, które zostaną użyte w pierwszej części:



Aby dowiedzieć się więcej o Bloku, otwórz Pomoc, a następnie wybierz Blok, który Cię interesuje.



Konstruktor w każdej grupie powinien otrzymać wymagany sprzęt. Protokolant powinien otrzymać notatnik inżynieryjny grupy. Programista powinien otworzyć bloki VEXcode IQ.

#### Wymagany sprzęt / oprogramowanie:

llość	Sprzęt / inne przedmioty	
1	Robot Autopilot	
1	1x1 Connector Pin	
1	Naładowana bateria	
1	Bloki VEXcode IQ	

llość	Sprzęt / inne przedmioty
1	Kabel USB (jeśli używasz komputera)
1	Notatnik inżyniera

#### 1. Przygotowanie

Czy przed rozpoczęciem ćwiczenia posiadasz przygotowany każdy z tych elementów? Konstruktor powinien sprawdzić każdą z kwestii:

- Czy wszystkie silniki i czujniki są podłączone do właściwego portu?
- Czy kable są poprawnie włożone do wszystkich silników i czujników?
- Czy Mózg / jednostka sterująca jest włączony/a?
- Czy bateria jest naładowana?

#### 2. Rozpocznij nowy projekt

Przed rozpoczęciem projektu programista musi wybrać właściwy szablon. Szablon Autopilota zawiera konfigurację silników i czujników Autopilota. Robot nie uruchomi projektu, jeśli szablon nie zostanie wybrany.



Programista powinien wykonać następujące czynności:

- Otwórz menu Plik
- Otwórz Przykłady
- Skorzystaj z paska filtru u góry aplikacji i wybierz Szablony.



• Wybierz i otwórz szablon Autopilota (układu napędowego).



- Zmień nazwę swojego projektu na *Drive Velocity*, ponieważ będziemy używać określonej i ustawionej przez nas prędkości jazdy.
- Zapisz swój projekt.



• Sprawdź, czy nazwa projektu *Drive Velocity* znajduje się teraz w oknie pośrodku paska narzędzi.

# Analiza prędkości - część 2

### 1. Dodaj pin do piasty koła



Konstruktor powinien dodać Connector pin 1x1 do jednej z piast kół, aby można było łatwo sprawdzić, jak szybko obraca się silnik i koło.

#### 2. Jedź do przodu o 15 cali z różnymi prędkościami

• Programista powinien stworzyć ten projekt za pomocą bloków VEXcode IQ.



• Kliknij ikonę *Slot*. Możesz zapisać swój projekt w jednym z czterech dostępnych miejsc w Mózgu robota. Kliknij cyfrę *1*.

1 SLOT	• VEXc	ode Projec	t	Saved
	2	3	4	

• Programista powinien podłączyć robota do komputera lub tabletu. Ikona Mózg na pasku narzędzi zmieni kolor na zielony po udanym nawiązaniu połączenia.



• Następnie kliknij przycisk *Pobierz* na pasku narzędzi, aby wysłać projekt *Drive Velocity* do Mózgu / jednostki sterującej.



- Operator powinien sprawdzić, czy projekt został pobrany do Mózgu Autopilota, patrząc na ekran. Nazwa projektu powinna być wymieniona w slocie 1.
- Kierowca powinien teraz uruchomić projekt na robocie (należy upewnić się, że projekt jest podświetlony), a następnie nacisnąć przycisk *Wybierz*.



#### 3. Jedź do przodu i do tyłu z różnymi prędkościami

- Programista powinien zmienić drugi blok *jedź o,* aby robot jechał do tyłu zamiast do przodu.
- Programista powinien następnie zapisać projekt.
- Kierowca powinien teraz uruchomić go na robocie (należy upewnić się, że projekt jest podświetlony) i nacisnąć przycisk *Wybierz*.

## Skręcanie z różnymi prędkościami

### Teraz obracaj Autopilota z różnymi prędkościami!

Ustawianie prędkości jazdy i ustawianie prędkości skręcania to dwa oddzielne bloki. Jest to przydatne, gdy chcesz, aby robot jechał z określoną prędkością, ale skręcał z inną. Na przykład podczas zadania na czas robot może jeździć bardzo szybko po boisku, ale skręcać wolniej i ostrożniej.

Dodaj następujące bloki do projektu Drive Velocities:

set tu	rn velocity to 50 % -
turn	right ▼ for 90 degrees ►



- Programista powinien dodać te bloki do projektu, a następnie zapisać je na Autopilocie.
- Następnie kierowca powinien uruchomić projekt.
- Zwróć uwagę na porównanie prędkości skrętu. Porównaj też różnice prędkości skrętu do prędkości jazdy.
- Twoja grupa powinna omówić spostrzeżenia, a osoba pisząca protokół powinna zapisać Wasze uwagi w notatniku inżyniera.



### Wykorzystaj wiedzę i umiejętności, których

### się nauczyłeś do rozwiązania problemów XXI

wieku.

# Zmiana prędkości robotów podczas zawodów



Zmiana prędkości robota to ważna umiejętność podczas zawodów

### Szybkość i kontrola

Roboty biorące udział w zawodach muszą przemieszczać się po torze precyzyjnymi i dokładnymi ruchami. Poruszają się, układają lub chwytają określone przedmioty, aby otrzymać punkty. Muszą więc dostosować odpowiednią prędkość, aby wykonywać precyzyjne ruchy. Na przykład, jeśli robot ma podnieść jakiś przedmiot to zbliżenie się do tego przedmiotu z pełną prędkością przed podniesieniem prawdopodobnie spowoduje, że robot wpadnie na obiekt lub przejedzie obok. Robot musi zwolnić przed podniesieniem obiektu.

Czas jest jednym z największych ograniczeń podczas zawodów. Robot musi zebrać jak najwięcej punktów w określonym czasie. Aby to zrobić, musi poruszać się tak szybko, jak to możliwe, zachowując jednocześnie kontrolę nad ruchami. Jeśli robot musi poruszać się wokół określonego obiektu, zmniejszenie prędkości umożliwi mu większą kontrolę podczas skręcania. Aby poruszać nim do przodu lub do tyłu tak szybko, jak to możliwe, należy mieć możliwość zmiany prędkości. Wyzwaniem podczas meczy jest znalezienie równowagi pomiędzy poruszaniem się robota z dużą prędkością, a kontrolą w celu uzyskania jak największej liczby punktów!



### Czy istnieje skuteczniejszy sposób, aby dojść do tego samego wniosku? Zastanów się nad tym, czego się nauczyłeś i spróbuj to ulepszyć.
## Ulepsz swój projekt



#### Ustawianie odpowiednich prędkości

Twój Autopilot może poruszać się z różnymi prędkościami! Przyjrzyjmy się, jak ustawić odpowiednie prędkości, aby zaprogramować Autopilota.

- Konstruktor w każdej grupie powinien otrzymać wymagany sprzęt.
- Protokolant powinien otrzymać notatnik inżynieryjny grupy.
- Programista powinien utworzyć bloki VEXcode IQ.

Wymagany sprzęt / oprogramowanie:

llość	Sprzęt / inne przedmioty						
1	1x1 Connector Pin						
1	Naładowana bateria						
1	Bloki VEXcode IQ (najnowsza wersja, Windows, macOS, Chromebook, iPad)						
1	Kabel USB (jeśli korzystasz z komputera)						
1	Notatnik inżyniera						

#### Zanim zaczniesz...

Sprawdź, czy wszystko gotowe! Konstruktor powinien zweryfikować:

- Czy silniki i czujniki są podłączone do właściwego portu?
- Czy kable są poprawnie włożone do silników i czujników?
- Czy Mózg jest włączony?
- Czy bateria jest naładowana?

## Zmieniaj projekty

Programista powinien wykonać następujące czynności:



- Otwórz menu Plik.
- Wybierz Otwórz przykłady.
- Wybierz i otwórz szablon Autopilota.
- Nazwij projekt Velocity Remix.
- Zapisz projekt.

### Zagraj w berka!

Skręcaj szybko, jedź powoli, by zagrać w berka!

 Robot chce zagrać w berka! Programisto, użyj bloków: ustaw prędkość skrętu, skręć, ustaw prędkość napędu i jedź, aby zaprogramować Autopilota, aby skręcał szybko, aby uniknąć klepnięcia, jedź powoli, aby kogoś klepnąć, a następnie szybko skręć ponownie, aby uciec!
 Procent prędkości podczas skręcania powinien być co najmniej dwa razy większy

Procent prędkości podczas skręcania powinien być co najmniej dwa razy większy niż procent prędkości podczas jazdy. Poniższy projekt jest rozpoczęty, ale niekompletny. Potrzebuje więcej bloków i ustalenia prędkości.



- Programisto, zapisz projekt Berek i prześlij go do Mózgu.
- Kierowco, uruchom projekt.
- Czy robot skręca szybko, jedzie powoli, a następnie szybko skręca?
- Protokolancie, zanotuj zachowanie robota.

Wyzwanie dodatkowe: Niech Autopilot odtworzy dźwięk, gdy kogoś klepnie!

#### Chroń zamek!

Poruszaj się po wyznaczonym polu, aby chronić zamek przed intruzami!

 Król poprosił cię o ochronę zamku! Musisz jeździć po kwadratowym polu, aby ochronić zamek przed intruzami! Programisto, użyj bloków ustaw prędkość skrętu, skręć, ustaw prędkość jazdy i jedź o, aby Autopilot poruszał się po kwadracie. Robot powinien jechać szybko wzdłuż boków wyznaczonego pola, ale wolno skręcać w jego kątach. Poniższy projekt jest rozpoczęty ale niekompletny. Potrzebuje większej liczby bloków i ustalenia prędkości.



- Programisto, zapisz projekt Zamek i prześlij go do Mózgu.
- Kierowco, uruchom projekt.
- Czy robot porusza się szybko po bokach wyznaczonego pola, ale skręca powoli?
- Protokolancie, zanotuj zachowanie robota.

#### Dodatkowe wyzwania:

- Zaprogramuj robota tak, aby wyświetlacz LED zmieniał kolor po każdym skręcie.
- Obwód kwadratowego zamku, którego należy strzec, wynosi 20 cali. Zaprogramuj robota tak, aby poruszał się po jego obwodzie.
- Obszar kwadratowego zamku, którego należy pilnować, wynosi 49 cali. Oblicz długość boków i poruszaj się po polu obejmującym wyznaczony obszar.

### Robo-kelner

Nie rozlej napojów!

• Twój robot uczy się być kelnerem w nowej restauracji w mieście. Zaprogramuj Robokelnera by mógł się szybko poruszać bez rozlewania tego, co niesie! Użyj 6x Pitch Standoff, aby zasymulować jedzenie lub napoje, które kelner będzie przynosił. Programisto, użyj bloków *ustaw prędkość skrętu, skręć o, ustaw prędkość jazdy i jedź*, aby zaprogramować Autopilota tak, aby obracał się o 360 stopni i jechał 12 cali tak szybko, jak to możliwe, jednocześnie równoważąc ruchy części 6x Pitch Standoff położonej na Mózgu robota. Poniższy projekt jest rozpoczęty, ale niekompletny. Musisz ustawić prędkości i odległości.



• Konstruktorze, połóż 6x Pitch Standoff z zestawu VEX IQ wzdłuż miejsca, w którym na Mózgu jest napisane VEX IQ.



- Programisto, ustaw prędkości i odległości. Następnie zapisz projekt Robokelner i prześlij go do Mózgu.
- Kierowco, uruchom projekt.
- Czy robot skręca i jedzie, utrzymując klocek na szczycie Mózgu? Jak szybko robot może się poruszać, zanim zsunie się klocek?
- Programisto, testuj coraz szybsze prędkości, aż znajdziesz granicę. Limit prędkości skrętu może być inny niż limit prędkości jazdy. Skorzystaj z informacji z rejestratora, aby podjąć decyzję, która prędkość jest najlepszym wyborem.
- Protokolancie, zanotuj zachowanie robota, jego prędkość i informację czy klocek spada. Zapisz, jak zmieniają się prędkości za każdym razem, gdy projekt jest testowany.

### Pytania

Po wykonaniu ćwiczeń odpowiedz na poniższe pytania w swoim notatniku inżyniera.

- Czy w projekcie *Chroń zamek!* Robot jeździł po idealnym kwadracie? Jaki może być powód dlaczego robot nie poruszał się i nie pokonywał dokładnych odległości zapisanych w projekcie?
- W Robo-kelnerze prędkość skrętu może być wyższa niż prędkość napędu. Dlaczego myślisz, że to prawda?



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

### Powtórzenie

Wiele osiągnąłeś podczas tych zajęć STEM! Poniższe pytania pomogą ci przemyśleć wszystko, czego się nauczyłeś. Możesz odpowiedzieć tylko raz, więc dobrze się zastanów, zanim odpowiesz!

- 1. Prawda czy fałsz: Możesz zaprogramować swojego robota, aby się poruszał bez użycia bloku, który ustawia prędkość.
  - o Prawda
  - o Fałsz
- 2. Kiedy w Twoim projekcie należałoby użyć bloku, który określa prędkość?
  - Zmiana kierunku jazdy robota z do przodu na jazdę do tyłu.
  - o Przesunięcie robota do przodu o określoną liczbę cali / centymetrów.
  - Aby robot miał większą kontrolę podczas dokładnego wykonywania zadania, takiego jak manewrowanie przez tor przeszkód lub labirynt.
  - Aby zatrzymać ruch wszystkich silników.
- 3. Prawda czy fałsz: jest tylko jeden blok, który ustala prędkość zarówno podczas jazdy, jak i skręcania.
  - o Prawda
  - o Fałsz
- 4. W przykładowym projekcie poniżej, jak daleko robot poruszy się z prędkością 10%?



- o 5 cali
- o 3 cali
- o 4 cale
- o 12 cali

5. Monika zaprogramowała swojego robota do jazdy do przodu o 12 cali z prędkością 50%. Jeśli Monika chce pokonać te same 12 cali w krótszym czasie, jak powinna zmienić prędkość robota, jeśli w ogóle?

- Powinna zwiększyć prędkość, aby była większa niż 50%
- Powinna zmniejszyć prędkość, aby była mniejsza niż 50%
- Powinna utrzymać tę samą prędkość na poziomie 50%
- 6. Tomek napisał przykładowy projekt znajdujący się poniżej. Zauważył, że kiedy uruchamia projekt, robot zaczyna wymykać się spod kontroli, podczas obracania. Co powinien zrobić Tomek, aby jego robot wykonywał bardziej kontrolowane ruchy, gdy zaczyna się obracać?



- Powinien zwiększyć ustawioną prędkość napędu
- Powinien zmniejszyć ustawioną *prędkość skrętu*
- Powinien zmniejszyć ustawioną *prędkość napędu*
- o Powinien zmienić kierunek skrętu z prawej na lewą

7. Które z poniższych stwierdzeń najlepiej opisuje zachowanie robota w oparciu o poniższy projekt?



- Robot zawróci z prędkością 75%, pojedzie do przodu o 5 cali z prędkością 25%, a następnie zawróci ponownie z prędkością 75%.
- Robot obróci się z prędkością 25%, pojedzie do przodu o 5 cali z prędkością 75%, a następnie zawróci z prędkością 25%.
- Robot będzie jechał do przodu o 5 cali z prędkością 25%, a następnie zawróci z prędkością 25%.
- Robot będzie się obracał po okręgu z prędkością 25%.

### APPENDIX

Dodatkowe informacje, zasoby i materiały.

## Artykuły bazy wiedzy

#### Linki do artykułów bazy wiedzy VEX Robotics dla tego laboratorium STEM:

- How to Turn On/Off a VEX IQ Robot Brain <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035952571-How-to-Turn-On-Off-a-VEX-IQ-Robot-Brain</u>
- How to Read Indicator Lights on the VEX IQ Robot Brain <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035590672-How-to-Read-Indicator-Lights-on-the-VEX-IQ-Robot-Brain</u>
- How to Navigate the VEX IQ Robot Brain
  <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035952331-How-to-Navigate-the-VEX-IQ-Robot-Brain</u>
- How to Connect VEX IQ Devices to Smart Ports <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035952151-How-to-Connect-VEX-IQ-Devices-to-Smart-Ports</u>
- How to Install or Remove the VEX IQ Robot Battery <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035951991-How-to-Install-or-Remove-the-VEX-IQ-Robot-Battery</u>
- How to Charge the VEX IQ Robot Battery <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035955011-How-to-Charge-the-VEX-IQ-Robot-Battery</u>
- How to Use the Autopilot Program in the Demos Folder <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035952031-How-to-Use-the-Autopilot-Program-in-the-Demos-Folder</u>
- Best Practices for Preserving the VEX IQ Robot Battery's Life <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035953671-Best-Practices-for-Preserving-the-VEX-IQ-Robot-Battery-s-Life</u>
- Ideas for Organizing the VEX IQ Super Kit <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035590332-Ideas-for-Organizing-the-VEX-IQ-Super-Kit</u>
- VEX IQ Brain Status (USB Cable) <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035955411-How-to-Understand-the-VEX-IQ-Brain-Status-Icon-USB-VEXcode-IQ-Blocks</u>

Linki do artykułów bazy wiedzy VEXCode IQ Blocks dla tego laboratorium STEM:

 How to Begin a New Project in VEXcode IQ Blocks <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035954551-How-to-Begin-a-New-Project-VEXcode-IQ-Blocks</u>

- How to Download and Run a Project https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035591232-How-to-Download-and-Run-a-ProjectVEXcode-IQ-Blocks
- How to Save a Project on Windows https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035954531-How-to-Save-a-Project-on-WindowsVEXcode-IQ-Blocks
- How to Save a Project on macOS https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035954511-How-to-Save-a-Project-on-macOSVEXcode-IQ-Blocks
- How to Save a Project on Chromebook https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035955351-How-to-Save-on-a-ChromebookVEXcode-IQ-Blocks
- How to Download to a Selected Slot on the Brain <u>https://kb.vex.com/hc/en</u>-us/articles/360035591292-How-to-Download-to-a-Selected-Sloton-the-Brain-VEXcode-IQ-Blocks

# Identyfikacja belek kątowych



### Jak rozpoznać różne kąty belek kątowych?

Istnieją cztery różne typy belek, które mają kąty: 30 °, 45 °, 60 ° i 90 °. Istnieją również trzy typy belek pod kątem prostym: 3x5, 2x3 i belka typu *offset*. Najlepszym sposobem na określenie, która belka posiada jaki kąt, jest ułożenie ich jedna na drugiej i porównaniu ich wyglądu. Do pomiaru możesz również użyć kątomierza.

# Instalowanie gumowych kołnierzy wału



Użyj swojej dłoni do ogrzania tej części

#### Kołnierze miękną po ogrzaniu

Przytrzymaj gumowe kołnierze wału w dłoni przez 15-30 sekund, aby łatwiej wsunąć je na wał. Guma pod wpływem ciepła zrobi się bardziej miękka i dzięki temu elastyczniejsza.

# Usuwanie łączników z belek i płyt montażowych



Użycie wału podziałowego do usunięcia łącznika narożnego

### Jak łatwo usunąć złącza

Możesz łatwo usunąć łączniki narożne z belek lub płyt, umieszczając metalowy trzon w jednym z otworów łącznika i pociągając na zewnątrz, przytrzymując jednocześnie belkę lub płytę.

# Usuwanie kołków / pinów z belek i płyt VEX IQ



Usuwanie pinu / kołka płytki za pomocą belki

#### Jak łatwo usunąć kołki / piny z belek i płyt

Możesz szybko usunąć łączniki z belek lub płyt, dociskając belkę do tylnej części pinu / kołka, co częściowo go wypycha, ułatwi to wyciągnięcie go palcami. Możesz użyć tej techniki, aby łatwiej usunąć je z poszczególnych płyt i belek lub z konstrukcji.

# 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 wał przez złącze. Tej samej techniki można użyć do części z podobnymi końcami w złączach mini, takich jak piny.

# Zabezpieczenie wałów za pomocą gumowych kołnierzy



#### Zabezpieczanie wału gumowym kołnierzem

### Jak zabezpieczyć wały za pomocą gumowych kołnierzy

Wały mogą bardzo łatwo wypaść lub przechylić się, jeśli nie są odpowiednio zabezpieczone. Aby tego uniknąć możesz zabezpieczyć je gumowym końcem Następnie wał można połączyć z konstrukcją wsporczą za pomocą kołnierza umieszczonego na nim. Umożliwi to obracanie się wału, ale zapobiegnie jego chybotaniu lub wypadaniu.

# Zabezpieczanie wałów za pomocą tulei



Zabezpieczanie wałów za pomocą tulei

### Jak zabezpieczyć wały za pomocą tulei

Wały mogą bardzo łatwo wypaść lub przechylić się, jeśli nie są odpowiednio zamocowane. Aby zabezpieczyć go przed wypadnięciem, umieść na jego końcu tuleję. Następnie podłącz ją do innej belki lub dodatkowej części. Umożliwi to obracanie się wału, ale zapobiegnie jego chybotaniu lub wypadaniu.

# Odpowiedzi do STEM Lab

### Berek! Rozwiązanie



Uczniowie otrzymali zadanie otwarte. Autopilot musi szybko skręcić, jechać powoli, a następnie znów szybko skręcić. Nie podano definicji szybko i wolno, więc mogą to być dowolne prędkości, które są porównywalnie większe lub mniejsze od siebie. Każdy projekt, który posiada wszystkie poniższe czynności, jest poprawny:

- Obraca robota szybko w dowolnym kierunku na dowolną odległość.
- Powoli prowadzi robota w dowolnym kierunku na dowolną odległość.
- Obraca robota szybko w dowolnym kierunku na dowolną odległość.
- Uczniowie mogą dodać blok do ustawiania prędkości za każdym razem, gdy robot się obraca. Jest to moment, w którym możesz wskazać, że ustawienie prędkości podczas jazdy lub skrętu może być wykonane tylko raz, chyba że uczniowie chcą zmienić prędkość.

Uwaga: ustawienia prędkości bliskie 100% są niepotrzebne i nie są zalecane.

**Bonus:** 



Wyzwanie bonusowe wymaga dodania tylko jednego bloku *zagraj dźwięk*. Uczniowie powinni zastosować blok *zagraj dźwięk* po przesunięciu robota do przodu, aby wskazać, że ruszył on do przodu, aby kogoś klepnąć.

### Robo-kelner rozwiązanie

Przykład rozwiązania zadania Robo-kelner:



Uczniowie otrzymali zadanie otwarte: sprawdzić, jak szybko Autopilot może obrócić się o 360 stopni i przejechać 12 cali, zachowując równowagę elementu 6x Pitch Standoff na Mózgu. Ze względu na kształt klocka prędkość skrętu może być większa niż prędkość jazdy.

Uwaga: ustawienia prędkości bliskie 100% są niepotrzebne i nie są zalecane.

### Obrona zamku. Rozwiązanie

Przykładowe rozwiązanie zadania



Uczniowie mieli za zadanie poruszać autopilotem po kwadracie. Powiedziano im, żeby robot szybko jechał po bokach i powoli skręcał na rogach. Ponownie, definicje szybko i wolno nie zostały podane, więc mogą to być dowolne prędkości, które są porównywalnie większe lub mniejsze od siebie. Każdy projekt, który zawiera wszystkie poniższe czynności, jest poprawny:

- Posiada prędkość jazdy większą niż prędkość obrotu.
- Co najmniej cztery razy szybko prowadzi robota do przodu.
- Obraca robota powoli o 90 stopni co najmniej trzy razy.
- Uczniowie mogą dodać dodatkowe bloki do ustawiania prędkości za każdym razem, gdy robot jedzie lub skręca. To dobry moment, w którym możesz wskazać, że ustawienie prędkości podczas jazdy lub skrętu może być wykonane raz, chyba że uczniowie chcą zmienić prędkość.

Uwaga: ustawienia prędkości bliskie 100% są niepotrzebne i nie są zalecane.

**Bonus:** Wyzwanie bonusowe wymaga dodania co najmniej czterech bloków *ustaw kolor LED* umieszczonych w stosie przed każdym blokiem *jedź o.* 



# Programowanie precyzyjnych odległości i prędkości

W jaki sposób bloki takie jak *jedź o, skręć o, ustawianie prędkości jazdy* i ustawianie *prędkości skrętu* są w stanie zaprogramować robota do pokonywania precyzyjnych odległości z określonymi prędkościami? W konfiguracji robota możesz określić rozmiar kół i przełożenie układu napędowego. Na przykład typowy rozmiar kół autopilota to 200 milimetrów, a typowe przełożenie 1: 1. Są to domyślne ustawienia w konfiguracji robota.

Co właściwie oznacza rozmiar kół? Podany rozmiar koła to rzeczywisty obwód koła. Oznacza to, że za każdym razem, gdy koło wykonuje jeden pełny obrót, przemieszcza się ono o 200 milimetrów. Gdy blok *jedź o* jest zaprogramowany na przesuwanie się do przodu o określoną wartość cali lub milimetrów, logika programowania wewnątrz bloku *jedź o* wykonuje obliczenia matematyczne. Na przykład, jeśli napęd bloku jest ustawiony na ruch do przodu o 2000 milimetrów, oznacza to, że koła będą wykonywać 10 pełnych obrotów. *Blok jedź o* przekształca odległość na liczbę stopni, o jaką silnik musi się obrócić. Liczba stopni jest następnie wysyłana do inteligentnego silnika, który wykorzystuje czujniki wewnątrz silnika do pokonania zadanej odległości.

Cała ta matematyka jest uzupełniona logiką programowania wbudowaną w blok jedź o.

Logika programowania skrętu w bloku wykorzystuje czujnik żyroskopowy Autopilota do wykrywania, kiedy robot skręcił na zadaną odległość. Czujnik żyroskopowy mierzy wielkość zmiany pozycji lub kursu robota. Tak więc Autopilot obraca się, aż dane czujnika żyroskopowego wskażą, że robot wykonał obrót o określoną liczbę stopni, a następnie zatrzymuje układ napędowy.

Blok *ustaw prędkość na* lub *ustaw prędkość obrotu* działają, ponieważ w inteligentnym silniku znajduje się mikroprocesor, który ustawia częstotliwość włączania silnika wewnętrznego. Silnik wewnętrzny w rzeczywistości nie ma różnych "prędkości", ponieważ można go tylko włączyć lub wyłączyć - jak włącznik światła. Prędkość: 50% prędkości nie oznacza, że silnik jest włączony w połowie - zamiast tego oznacza, że silnik jest włączony z pełną prędkością, ale tylko przez połowę czasu.

Oznacza to, że mikroprocesor wewnątrz silnika wyłącza i włącza silnik w różnych odstępach czasu - lub cyklach roboczych - w celu zapewnienia iluzji różnych prędkości. Mikroprocesor może włączać i wyłączać silnik ponad tysiąc razy na sekundę, aby dać szeroki zakres różnych prędkości.

Wyobraź sobie, że jesteś w stanie włączać i wyłączać światło niewiarygodnie szybko efektywnie byłbyś w stanie zmieniać jasność w pomieszczeniu w zależności od tego, jak długo było włączone, a jak długo było wyłączone w każdej sekundzie. Ale jasność żarówek by się nie zmieniała. Jedynym czynnikiem zmieniającym się był czas, przez który paliło się światło.

W ten sposób inteligentne silniki ustawiają prędkość. Włączają się i wyłączają szybciej, niż jest to zauważalne, przez co wydają się być zasilane z określonymi prędkościami. Bloki do ustawiania prędkości pozwalają programiście wprowadzić prędkość, która jest wysyłana do mikroprocesora, który ustala szybkość, z jaką silnik włącza się i wyłącza.

# Procenty, ułamki zwykłe i dziesiętne

Procent to stosunek, który porównuje liczbę do 100 za pomocą działania dzielenia. Procenty można wyrazić jako ułamki zwykłe i dziesiętne, dzieląc je przez 100.

#### Na przykład: 65% = 65÷100 lub 65/100

Podaj uczniom następujący przykład, zanim zaczną samodzielnie zamieniać procenty na ułamki:

Gdybym pracował z prędkością 65%, wyraziłbym ten procent jako ułamek, pisząc 65/100.

Następnie poproś uczniów, aby wybrali prędkość, którą nadali robotowi, i poświęcili kilka chwil na zapisanie jej jako ułamka zamiast procenta w swoich notatnikach inżyniera. Uczniowie powinni zapisać prędkość, której używali podzieloną przez 100. Mogą również skracać ułamki według własnego uznania. Na przykład 60% zapisane jako ułamek to 60/100. To to samo, co 30/50 lub <sup>3</sup>/<sub>5</sub>.

Procenty można również zapisać jako ułamki dziesiętne. Liczby dziesiętne są zapisywane w skali dziesiętnej (części dziesiętne, setne, tysięczne). Ułamki dziesiętne są powszechnie używane do przedstawiania liczby całkowitej oraz ułamka.

Decimal Place Value Chart													
Millions	Hundred Thousands	Ten Thousands	Thousands	Hundreds	Tens	Ones	Decimal point	Tenths	Hundredths	Thousandth	Ten - Thousandth	Hundred - Thousandth	Millionths
Whole part					•	Decimal part							

Ponieważ wartości procentowe nie mieszczą się w zakresie 100, ułamki dziesiętne również będą przebiegać formę według tego samego wzoru, "rozciągając się" o dwie jednostki na prawo od przecinka dziesiętnego do części setnej.

#### Na przykład: 65% = 65÷100 lub 65/100= 0,65

Podaj uczniom następujący przykład, zanim zaczną samodzielnie zamieniać procenty na ułamki dziesiętne:

Gdybym pracował z prędkością 65%, wyraziłbym ten procent jako ułamek dziesiętny, pisząc 0,65.

Następnie poproś uczniów, aby poświęcili kilka chwil na przepisanie prędkości, którą wcześniej zamienili na ułamek jako ułamek dziesiętny w swoich notatnikach inżyniera. Powinni zapisać prędkość do dwóch miejsc po przecinku.

Gdy uczniowie będą mieli już wszystkie trzy reprezentacje tej samej wielkości (procent, ułamek i ułamek dziesiętny), poproś ich o poświęcenie kilku chwil na podzielenie się pomysłami z kolegą z ławki, co łączy te zapisy. Poproś uczniów, aby zapisali oba wyjaśnienia w swoim zeszycie.

Połącz koncepcję konwersji z pomysłami podanymi przez uczniów. Poproś ich, aby przeczytali projekt, nad którym właśnie pracowali w grupach, w których byli wcześniej (konstruktor, programista, kierowca i protokolant). Poproś grupę, aby przeliczyła wartości procentowe bloków użytych do ustawienia prędkości na ułamki i ułamki dziesiętne. Poproś Protokolanta, aby zanotował wszystkie konwersje. Gdy grupa dokona wszystkich niezbędnych konwersji, poproś Programistę o wstawienie ich do notatki dołączonej do bloku ustaw *prędkość napędu na.* 



Jeśli grupa potrzebuje pomocy w dołączeniu notatki do bloku w projekcie, pokaż jej przykład powyżej.

Rozpocznij dyskusję z uczniami na temat tego, co łączy wszystkie trzy reprezentacje. Odpowiedzi będą się różnić, ale uczniowie powinni zauważyć, jak każda reprezentacja jest dzielona przez 100. Uczniowie, którzy mogli skrócić swoje ułamki, mogą nie zauważyć, że całość to 100. Nawet jeśli uczeń zmieni 50/100 na ½, nadal może stwierdzić, w jaki sposób odnosi się to do jakiejś części z całości 100.

Uczniowie mogą ćwiczyć zapisywanie procentów jako ułamków, wypełniając lub rozpoznając części siatki, aby pomóc sobie w wizualnym zrozumieniu, że procent jest porównywalny do 100. Może się do tego przydać papier milimetrowy. Poniżej znajduje się przykład tego, jak uczniowie mogą umieścić wszystkie trzy reprezentacje razem, a także wypełnić obszar papieru milimetrowego:



## Organizowanie uczniów w grupy w trakcie nauki

Podziel uczniów na grupy przed rozpoczęciem analizy. Mogą być zorganizowani w grupy od dwóch do czterech uczniów podczas wykonywania zadania. Można wykorzystać następujące role:

- Konstruktor ta osoba sprawdza, czy robot jest prawidłowo zbudowany i gotowy (np. Czy wszystkie silniki i czujniki są podłączone do odpowiednich portów? Czy mózg robota jest włączony?) przed uruchomieniem projektu.
- **Programista** ta osoba użyje bloku prędkości i innych do stworzenia projektu na komputerze lub tablecie. Ta osoba również zapisze projekt na robocie.
- **Kierowca** ta osoba wybiera projekt, a następnie uruchamia go na robocie. Ona również odzyskuje sprzęt po zakończeniu zadania.
- **Protokolant** ta osoba zapisuje wszystkie odpowiedzi / refleksje grupy w notesie inżyniera.

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.

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

Przypominaj uczniom o rolach w trakcie analizy. Aby przyjęte role 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. Przypomnienie o tym, kto co powinien robić, może być pożyteczną interwencją.

### Zarys analizy prędkości

Zarys analizy prędkości jest następujący:

- Rozpoznaj blok prędkości napędu.
- Sprawdź, jak znaleźć informacje pomocy dotyczące bloków VEX IQ.
- Sprawdź, czy Autopilot VEX IQ jest gotowy do eksploracji.
- Rozpocznij nowy projekt w VEXcode IQ.
- Zmień nazwę i zapisz projekt (Windows, MacOS, Chromebook).
- Utwórz projekt Drive Velocity, który porusza Autopilota z różnymi prędkościami.
- Pobierz i uruchom projekt.
- Zmień projekt Drive Velocity, aby poruszyć Autopilota do tyłu.
- Pobierz i uruchom projekt.
- Dodaj bloki ustaw prędkość skrętu i skręć o do projektu Drive Velocity.
- Pobierz i uruchom projekt.
- Zakończ ćwiczenie dyskusją.
## Zmiana prędkości Autopilota

Oto trzy wersje projektu, które uczniowie powinni stworzyć:







Aby ustawić prędkość Autopilota, uczeń będzie musiał zmienić domyślną wartość 50 na wybraną przez siebie inną wartość. Wszystko, co można edytować wewnątrz bloku, nazywane jest parametrem. W tym STEM Labs uczeń nie musi zmieniać drugiego parametru, ponieważ wszystkie ćwiczenia będą wykorzystywać tylko procent (%) maksymalnej prędkości.



Więcej informacji na temat tych i innych bloków używanych w tym projekcie można znaleźć w pomocy o blokach VEXcode IQ.

Uczniowie mogą zapytać o strzałkę na końcu bloków *jedź o* i *skręć o*. Zapoznaj się z bazą wiedzy VEX Robotics, aby uzyskać wyjaśnienie ustawiania bloków, które posiadają możliwość czekania i takie które jej nie posiadają.



## Budowanie robota Autopilota z zespołem

## Zestaw narzędzi nauczyciela

Instrukcje budowania pokażą uczestnikom krok po kroku, jak zbudować robota Autopilota. Sekcja *Wskazówki dotyczące budowania* zawiera dodatkowe informacje dotyczące konkretnych kroków, które pomogą uczniom odnieść sukces, więc pamiętaj, aby wskazać ją uczniom.

Przed rozpoczęciem pracy zastanów się, jak będą zorganizowani Twoi uczniowie. Czy każdy z nich będzie miał własnego robota, będą pracowali w parach lub zespołach? W przypadku pracy w zespołach każdy uczeń może zbudować część robota lub każdemu można przypisać inną rolę. Podczas budowy Autopilota można wykorzystać następujące podziały:

- Prawe koło ta osoba wykonuje kroki 1-6, aby zbudować prawe koło Autopilota. Ta osoba jest również odpowiedzialna za upewnienie się, że silnik jest podłączony do właściwego portu (port 6).
- Lewe koło ta osoba wykonuje kroki 7-12, aby zbudować lewe koło Autopilota. Ta osoba jest również odpowiedzialna za upewnienie się, że silnik jest podłączony do właściwego portu (port 1).
- **Czujniki** ta osoba wykonuje kroki 13-26 w celu zbudowania ramy na czujniki i ich zamocowania.
- Mózg robota ta osoba wykonuje kroki 27-30, aby podłączyć wszystkie komponenty, w tym Mózg robota, i upewnia się, że czujniki są podłączone do właściwych portów. Jest również odpowiedzialna za upewnienie się, że bateria jest naładowana i gotowa. Poniżej przedstawiono, jakie czujniki należy podłączyć do kolejnych portów:
- Port 2: czujnik odległości
- Port 3: czujnik koloru
- Port 4: czujnik żyroskopowy
- Port 5: Dotykowa dioda LED
- Port 8: Przełącznik zderzaka
- Port 9: Przełącznik zderzaka

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.

Przedstaw uczniom listę ról i związanych z nimi obowiązkami. Gdy uczniowie znajdą się w swoich grupach, pozwól wybrać im swoją rolę. Krąż po klasie i upewnij się, że każdy uczeń posiada swoją rolę.

Przypominaj uczniom o rolach w trakcie zajęć. Aby przyjęte role zadziałały, uczniowie muszą czuć się odpowiedzialni za ich wypełnianie. Dlatego reaguj, jeśli widzisz, jak uczeń przejmuje czyjąś rolę lub nie wypełnia przypisanej mu roli. Przypomnienia o tym, kto co powinien robić, może być pożyteczną interwencją.

## Konfiguracja silników i czujników Autopilota

Konfiguracja silników i czujników Autopilota:

- Port 1: lewy silnik
- Port 2: czujnik odległości
- Port 3: czujnik koloru
- Port 4: czujnik żyroskopowy
- Port 5: Dotykowa dioda LED
- Port 6: prawy silnik
- Port 8: Przełącznik zderzaka
- Port 9: Przełącznik zderzaka