

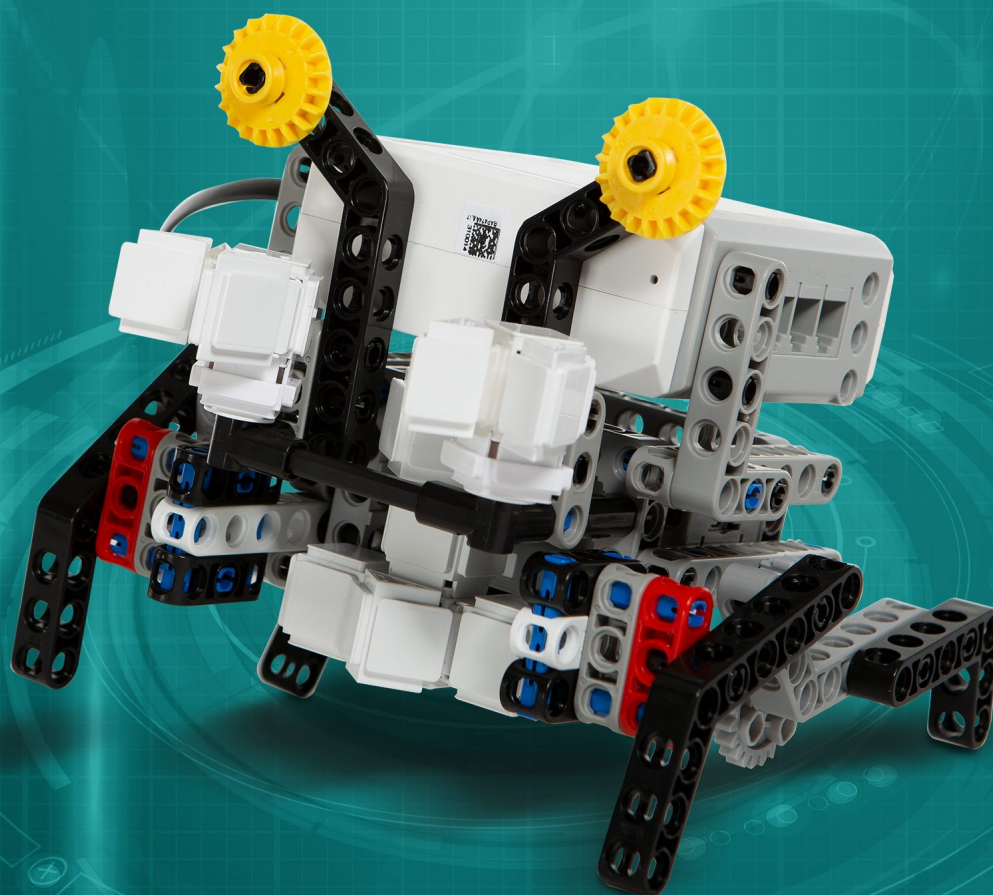


EDUCATIONAL ROBOT

KURS PROGRAMOWANIA
ROBOTÓW EDUKACYJNYCH KRYPTON

Krypton 0, 2

Karty pracy ucznia



Spis treści

Rozdział 1	Silnik	
Lekcja 1.1	Silnik—wstęp, działanie, ćwiczenia offline	4
Lekcja 1.2	Silnik—Programowanie. Zadania.	20
Lekcja 1.3	Warsztat 1. Przyrząd do mierzenia kątów	25
Rozdział 2	Sterowanie silnikami	
Lekcja 2.1	Wprowadzenie	38
Lekcja 2.2	Ruch w linii prostej. Budowa robota i Programowanie.	34
Lekcja 2.3	Skrety i zwroty. Budowa robota i Programowanie.	40
Lekcja 2.4	Warsztat. Robot z napędem gąsienicowym—Crawler	45
Lekcja 2.5	Warsztat. Labirynt	50
Rozdział 3	Nastawniki Wewnętrzne	
Lekcja 3.1	Głośnik	54
Rozdział 4	Czujnik dotyku	
Lekcja 4.1	Wprowadzenie	59
Lekcja 4.2	Czujnik dotyku. Ćwiczenia w programowaniu	68
Lekcja 4.3	Warsztat. „Przepraszam, nie zauważyłem”	71
Rozdział 5	Czujnik skali szarości	
Lekcja 5.1	Wprowadzenie	75
Lekcja 5.2	Czujnik skali szarości. Ćwiczenia w programowaniu	91
Lekcja 5.3	Warsztat. „Zatrzymaj się na linii”	97

ROZDZIAŁ 1

Mały silnik



Lekcja 1.1

Mały silnik

Wstęp, działanie, ćwiczenia offline i warsztat

Lekcja 1.1

Mały silnik

Wstęp, działanie, ćwiczenia offline i warsztat

Podczas tej lekcji dowiesz się:

- Jak działa silnik
- W jaki sposób można sterować motorem i jak programować jego moc, prędkość i czas obrotu
- Jak można dokładnie obliczyć czas pracy silnika i liczbę obrotów które wykona
- W jaki sposób podłączyć prawidłowo motor do sterownika Krypton

Po tej lekcji będziesz potrafił:

- Wskazać przyłączenia ruchome i stałe motoru
- Programować ruch silnika w programach Scratch i Chart
- Wykonać obliczenia związane z precyzyjnym programowaniem silnika
- Samodzielnie podłączyć motor do sterownika Krypton i napisać program według własnych potrzeb



Lekcja 1.1

Mały motor

Parametry małego motoru

- Prędkość: 500 obrotów na minutę (prędkość 100)
- Dla Kryptona 0,2—prędkość: 250 obr/min (prędkość max. 50)
- Moc silnika: 20 Ncm (niutonocentymetry)

Możliwości:

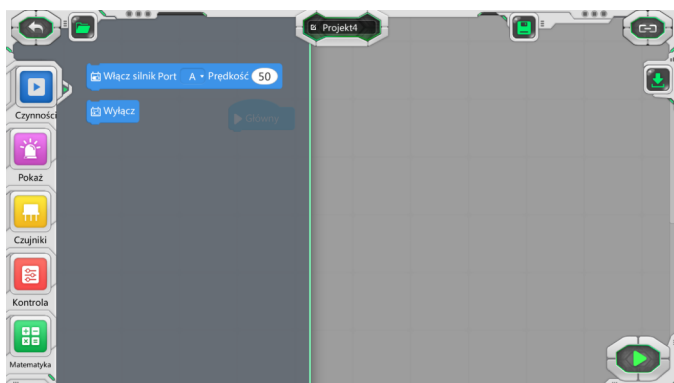
- podłączenie kół, zębatek, mechanizmów—napędzanie konstrukcji
- Zliczanie liczby obrotów, pomiar kąta obrotu
- Równoległa współpraca z innymi silnikami



Lekcja 1.1

Bloki sterowania motorem

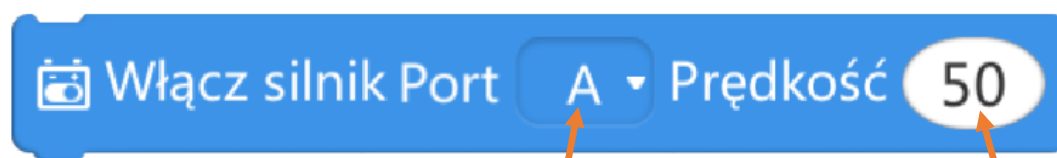
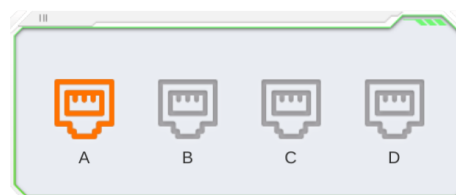
Abilix Scratch



Bloki odpowiedzialne za sterowanie małym motorem znajdują się w niebieskiej zakładce „Czynności”.

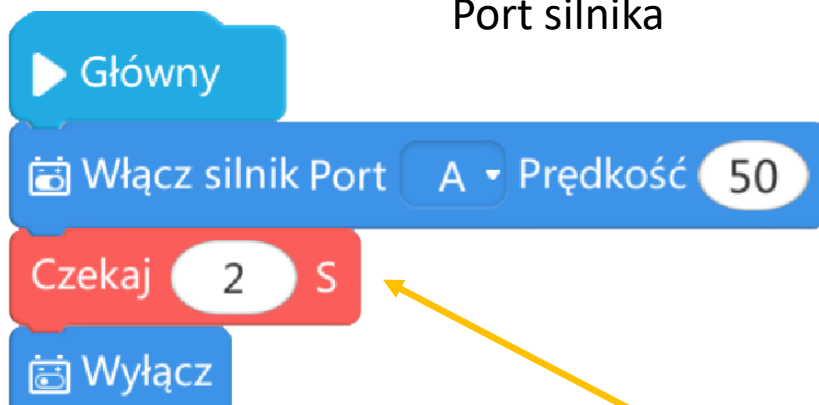
W każdym bloku możemy wybrać port podłączonego motoru i prędkość z jaką motor będzie się poruszać.

Aby wybrać odpowiedni port wystarczy kliknąć w rozwijaną listę i w oknie zaznaczyć odpowiednie wyjście. Wybrany port jest zaznaczony kolorem pomarańczowym. Istnieje możliwość wyboru kilku portów jednocześnie. O tym jednak później.



Port silnika

Prędkość pracy silnika



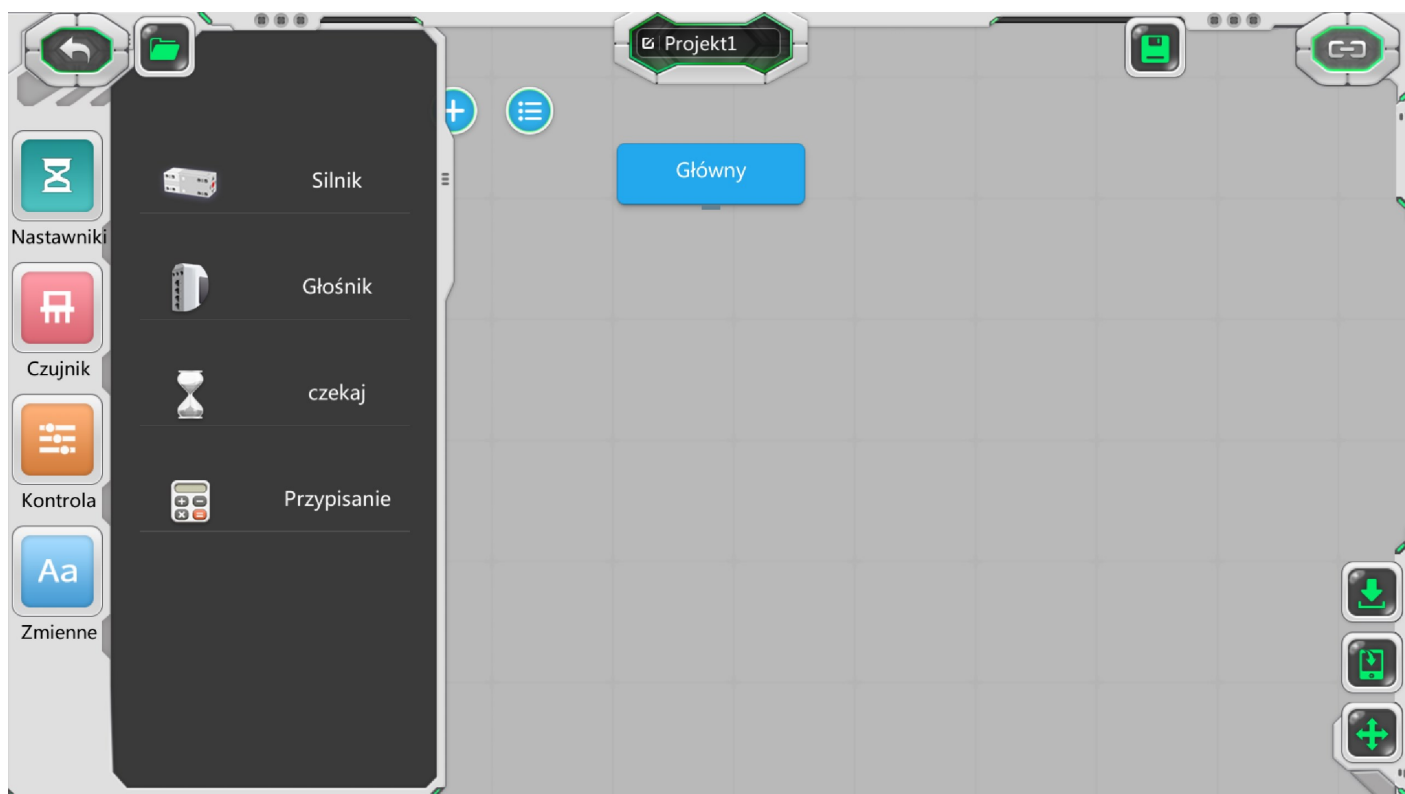
W programie Scratch możemy ograniczyć czas trwania pracy silnika za pomocą bloku „Czekaj”.

Innymi słowy, robot rozpocznie wykonywanie programu pracy silnika i będzie czekał na wykonanie kolejnego zadania przez określoną długość czasu. Blok „Czekaj” dostępny jest w czerwonej zakładce modułu „Kontrola”

Lekcja 1.1

Bloki sterowania motorem

Abilix Chart



Blok odpowiedzialny za sterowanie motorem/silnikiem znajduje się w pierwszej zakładce „Nastawniki”.

Aby umieścić ten blok w oknie głównym programu należy przesunąć go z zakładki do ekranu programu.

Po kliknięciu w blok silnika pojawia się okno wyboru, w którym istnieje możliwość wyboru portu i dostosowania parametrów pracy silnika do naszych potrzeb

Lekcja 1.1

Bloki sterowania motorem

Abilix Chart

W zakładce ustawień pracy silnika możemy wybrać niezależną pracę na każdym z portów.

Wybór zakładki z odpowiednim portem kieruje nas do ustawienia parametrów silnika dla tego wyjścia

Tutaj wybieramy tryb pracy silnika, czyli według jakiej miary podamy wartość o którą ma się obrócić motor.

Obrót możemy mierzyć w stopniach, pętlach, sekundach.

Możemy też ustalić ciągłą pracę silnika — może on zostać wtedy zatrzymany przez zamknięcie pętli albo warunek, np.. „Jeżeli czujnik koloru wykryje czerwony — zatrzymaj silnik”.

Ważność — określa czy dane parametry w zakładce powinny być zapisane i użyte w programie. Innymi słowy: „Zastosuj wybrane parametry dla tego portu do pracy w programie”

Prędkość określa szybkość z jaką będzie poruszał się silnik. Dla małego silnika może być wybrana w zakresie 0—50 i określa procent wykorzystania maksymalnej liczby obrotów silnika w pracy bez obciążenia (500 obrotów/minutę)

Np.. Prędkość 100 = 100% prędkości = 500 obr/min
Prędkość 50 = 50% prędkości max = 250 obr/min

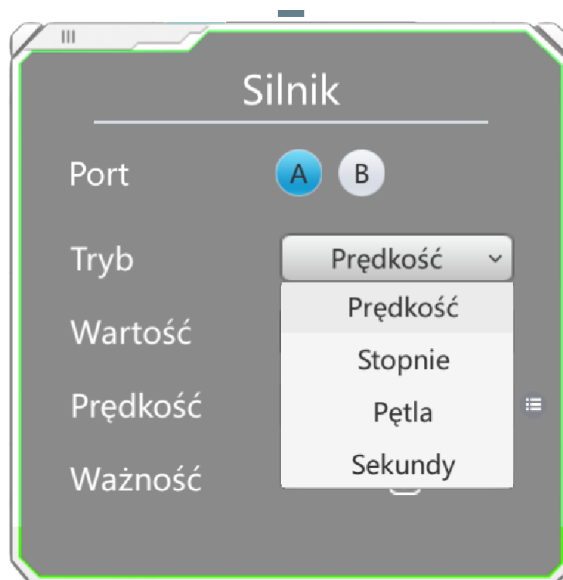
Uwaga! Silnik może pracować zarówno w lewo jak i w prawo. Jest to zależne od tego jaką wartość prędkości ustalimy (od —50 do 50 dla każdego małego silnika) . Wartości dodatnie to obroty silnika w prawo, ujemne natomiast w lewo.

Lekcja 1.1

Bloki sterowania motorem

Abilix Chart

Tryby pracy silnika:



Prędkość—w tym trybie silnik pracuje stale, bez przerwy. Zostaje wyłączony kiedy wskaże na to inny, nadrzędny blok programu. Np.. Wyłącz, kiedy czujnik dotyku wykryje zderzenie. W tym trybie ustalamy jedynie prędkość pracy motoru (dla K0 i K2 w zakresie –50 do 50)

Stopnie— w tym trybie silnik obróci się o określoną liczbę stopni. Jeżeli silnik będzie pod obciążeniem, bądź zatrzyma się pod wpływem blokady nie będzie w stanie ukończyć tej czynności i przejść do realizacji kolejnego zadania.

Pętla—podobnie jak w trybie stopnie, w trybie Pętla silnik wykona określoną liczbę pełnych obrotów (wielokrotność 360 stopni). Tutaj również jeżeli silnik będzie pod obciążeniem, bądź zatrzyma się pod wpływem blokady nie będzie w stanie ukończyć czynności.

Sekundy—w tym trybie silnik będzie pracował przez określony czas mierzony w sekundach (w zakresie 1—36000 sekund.)

Lekcja 1.1

Bloki sterowania motorem

Abilix Chart

Przykłady dla małego motoru

Silnik

Port: A B

Tryb: Prędkość

Wartość: [50]

Prędkość: 50

Ważność: ☒

Silnik podłączony do portu A.

Pracuje w trybie ciągłym,

Wartość prędkości: 50

50% z 500 = **250 obr/minutę**

Silnik

Port: A B

Tryb: Pętla

Wartość: 20

Prędkość: 50

Ważność: ☒

Silnik podłączony do portu A.

Pracuje wykorzystując wewnętrzny
czujnik—liczy obroty

Wykona 20 obrotów

Wartość prędkości: 50

50% z 500 = **250 obr/minutę**

20 obrotów zajmie więc 4,8 sekundy

Silnik

Port: A B

Tryb: Sekundy

Wartość: 6

Prędkość: 30

Ważność: ☐

Silnik podłączony do portu B.

Pracuje w trybie:

Sekundy—określony czas

Praca przez 6 sekund

Wartość prędkości: 30

30% z 500 = **150 obr/minutę**

Przez 6 sekund motor wykona zatem

15 obrotów

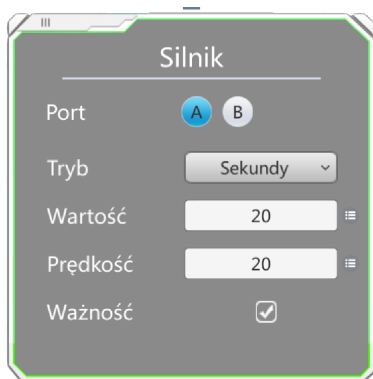
Uwaga! Jeżeli spojrzymy raz jeszcze na ostatni przykład zauważymy, że port A jest zacieniowany. Oznacza to, że dla silnika podłączonego w porcie A także są przypisane parametry, które uruchomione równolegle z portem C.

Lekcja 1.1

Bloki dużego i małego motoru

Abilix Chart

Przykłady dla małego motoru



Silnik podłączony do portu A.

Pracuje w trybie:

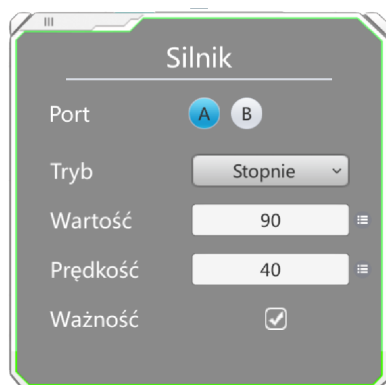
Sekundy—określony czas

Praca przez 20 sekund

Wartość prędkości: 20

$20\% \text{ z } 500 = 100 \text{ obr/minutę}$

Przez 20 sekund motor wykona zatem 33 obroty



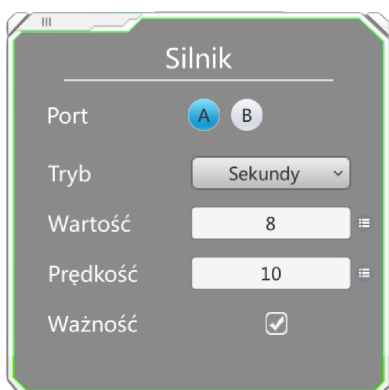
Silnik podłączony do portu B.

Pracuje wykorzystując wewnętrzny czujnik—liczy stopień obrotu

Motor obróci się o 90 stopni.

Wykona obrót z prędkością 40.

$40\% \text{ z } 500 = 200 \text{ obr/minutę}$



Silnik podłączony do portu A

Pracuje w trybie:

Sekundy—określony czas

Praca przez 8 sekund

Wartość prędkości: 10

$10\% \text{ z } 500 = 50 \text{ obr/minutę}$

Przez 8 sekund motor wykona zatem 6,6 obrotów

Lekcja 1.1

Silnik mały Abilix

Abilix Scratch

Przykłady dla dużego i małego motoru

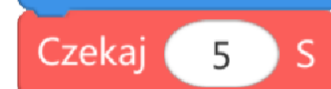


Silnik podłączony do portu A. Pracuje w trybie: Sekundy—określony czas

Praca przez 2 sekundy

Wartość prędkości: 20. (20% z 500 = **100 obr/minutę**)

Przez 2 sekundy motor wykona zatem 3 obroty

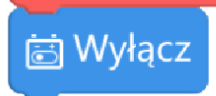
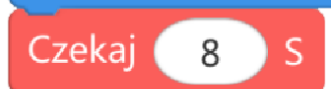


Silnik podłączony do portu A. Pracuje w trybie: Sekundy—określony czas

Praca przez 5 sekund

Wartość prędkości: 30. (30% z 500 = **150 obr/minutę**)

Przez 5 sekund motor wykona zatem 12,5 obrotu



Silnik mały podłączony do portu B. Pracuje w trybie: Sekundy—określony czas

Praca przez 8 sekund

Wartość prędkości: -25 (25% z 500 = **125 obr/minutę**)

Przez 8 sekund motor wykona zatem około 16 obrotów

Lekcja 1.1

Silnik mały

Przerywana praca motoru. Abilix Scratch i Abilix Chart

Przerywana praca motoru to jego ruch przez określony czas, następnie zatrzymanie na określony czas i ponowny ruch z tymi samymi, bądź innymi parametrami. .

Uwaga: Jeżeli praca motoru ma być taka sama, powtarzająca się cyklicznie warto w programie umieścić pętlę powtórzeniową. Więcej na temat pętli będzie można znaleźć w kolejnych rozdziałach. W tym skupimy się przede wszystkim na umiejętności programowania silnika za pomocą wyznaczania odpowiednich parametrów w kolejnych blokach ruchu silnika.



Programowanie (Abilix Scratch)

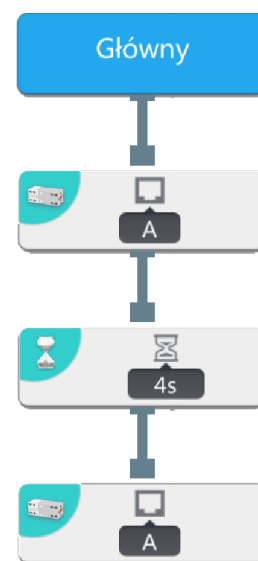
Robot wykona następujące akcje:

1. Uruchomi mały motor podpięty do portu A z prędkością 30
2. Zaczeka 7 sekund do wykonania następnego zaprogramowanego bloku (motor w tym czasie pracuje)
3. Po 7 sekundach wyłączy pracę motoru
4. Zaczeka 10 sekund do wykonania kolejnego zaprogramowanego bloku
5. Uruchomi mały motor podłączony do portu A z prędkością -30 (motor będzie pracował w przeciwnym kierunku)
6. Zaczeka 7 sekund do wykonania następnego zaprogramowanego bloku (motor w tym czasie pracuje)
7. Po 7 sekundach wyłączy pracę motoru

Schematy blokowe (Abilix Chart)

Robot wykona następujące akcje:

1. Uruchomi mały motor podłączony do portu A z zaprogramowanymi przez nas parametrami (obrót w czasie, obrót o określoną ilość stopni bądź wykona określoną ilość obrotów).
2. Po wykonaniu tego zadania odczeka 4 sekundy (blok „Czekaj” znajduje się w modułach „Nastawniki”)
3. Po wykonaniu tego zadania robot rozpocznie wykonywanie kolejnego bloku określonego naszymi parametrami



Lekcja 1.1

Silnik mały

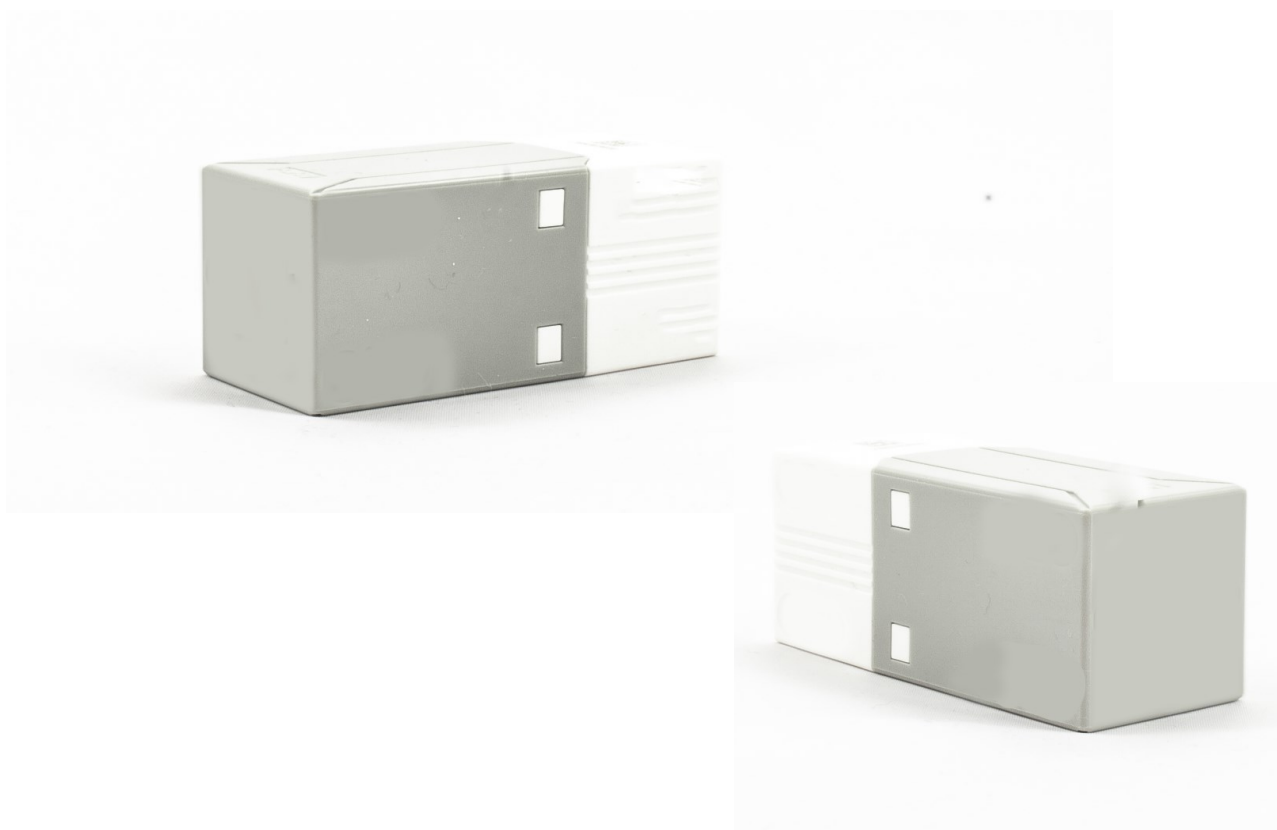
Ćwiczenia wprowadzające

Możliwości podłączenia małego motoru

Na podanych poniżej silnikach narysuj miejsca, do których można podpiąć inne elementy za pomocą np. czarnych pinów.

A) **Miejsca ruchome** narysuj za pomocą **koloru zielonego**,

B) **Miejsca nieruchome** za pomocą **koloru czarnego**



Łączna liczba możliwości podłączeń pinów: _____

Piny nieruchome: _____

Piny ruchome: _____

Lekcja 1.1

Bloki sterowania motorem

Parametry motoru

	Mały motor
Prędkość	
Łączna liczba pinów	
Piny ruchome	
Piny nieruchome	
Oś obrotu	
Liczba stron z możliwością przyłączenia	



Lekcja 1.1

Bloki sterowania motorem

Ćwiczenia wprowadzające

Oblicz jaka to prędkość (obroty/minutę)

$$X \text{ obrotów/minutę} = \frac{(\text{Maksymalna liczba obrotów}) * \% \text{ mocy silnika}}{100\%}$$

Przykład:

Mały silnik
$V_{\text{obr MAX}(100\%)} = 500$
$30\% = ?$
$X = \frac{500 * 30\%}{100\%}$
$X = 150$

Ile to obrotów/minutę?

Moc silnika	Liczba obrotów małego motoru
10%	
50%	
85%	
60%	
25%	
1%	

Lekcja 1.1

Bloki sterowania motorem

Warsztat—podłączanie

Zanim przejdziesz do ćwiczeń kreatywnych wykonaj testowe podłączenie podstawowych elementów. Dzięki temu zaprogramowanie Twojego urządzenia nie będzie dla Ciebie problemem.

1. Przygotuj:
 - blok motoru
 - przewód połączeniowy
 - sterownik Krypton
2. Podłącz za pomocą przewodu motor do portu A sterownika
3. Uruchom komputer Kryptona
4. Połącz komputer / tablet ze sterownikiem Krypton
5. Uruchom aplikację Scratch i wykonaj następujące zadania:
 - Silnik porusza się z maksymalną prędkością przez 20 sekund
6. Uruchom aplikację Chart i wykonaj następujące zadania:
 - Silnik wykona obrót o 200 stopni



Lekcja 1.2

Silnik mały

Programowanie. Zadania

Lekcja 1.2

Silnik mały i duży

Wstęp, działanie, ćwiczenia offline i warsztat

Po tej lekcji będziesz potrafił:

- Programować ruch motorów w programach Scratch i Chart
- Wykonać obliczenia związane z precyzyjnym programowaniem silnika
- Samodzielnie podłączyć motor do sterownika Krypton i napisać program dla motoru według własnych potrzeb



Lekcja 1.2

Silnik mały i duży

Programowanie. Zadania.

Zbuduj model stanowiska warsztatowego a następnie wykonaj serię ćwiczeń utrwalających umiejętność programowania silnika w programie Scratch i Flow Chart.

Dzięki temu zaprogramowanie Twojego urządzenia nie będzie dla Ciebie problemem.

1. Uruchom aplikację Scratch i wykonaj następujące zadania:

- Silnik porusza się z połową maksymalnej prędkości przez 10 sekund
- Silnik porusza się przez 5 sekund z mocą 10% a potem przez 7 sekund z mocą 20% w przeciwnym kierunku

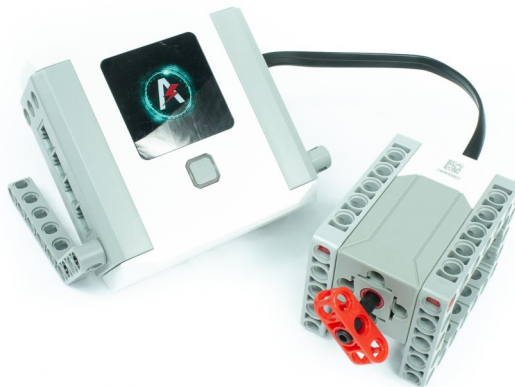
2. Uruchom aplikację Chart i wykonaj następujące zadania:

- Silnik porusza się z maksymalną prędkością przez 10 sekund
- Silnik wykona 4 pełne obroty
- Silnik najpierw wykona 8 obrotów w przód a potem 8 w tył z prędkością równą 10% maksymalnej prędkości

3. Kiedy wykonasz wspomniane zadania przygotuj serię czterech zadań z wykorzystaniem ruchu obrotowego silnika dla partnera.

Level up:

4. W aplikacji Scratch, bądź Flow Chart napisz program, który wykona co najmniej dwa wypisane powyżej zadania jedno po drugim z jednosekundową przerwą pomiędzy nimi.



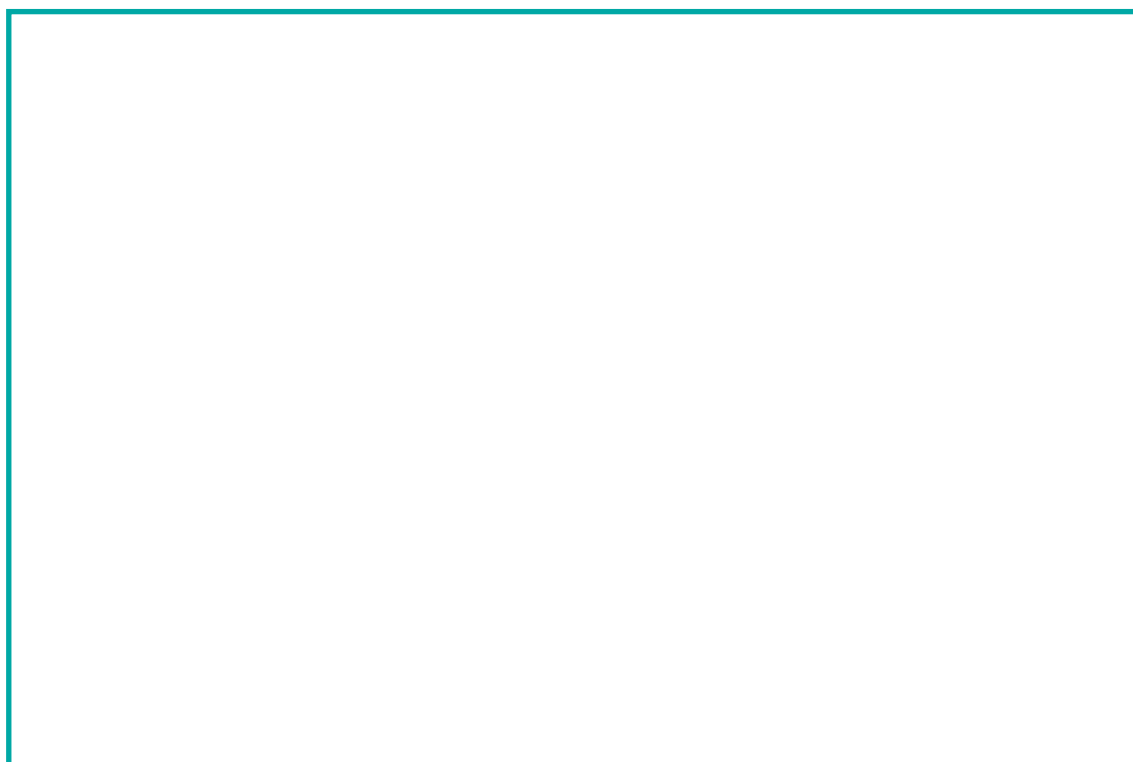
Lekcja 1.2

Silnik mały i duży

Programowanie. Zadania.

Notatki:

Wklej zdjęcie swojego stanowiska warsztatowego.



Lekcja 1.3

Mały silnik

Warsztat 1. Przyrząd do mierzenia kątów

Lekcja 1.3

Przyrząd do wyznaczania kątów

Kąty można mierzyć za pomocą przyrządu, kątomierza. Spróbujmy stworzyć przyrząd za pomocą którego będziemy potrafili wyznaczyć i narysować kąty.

Podczas tej lekcji dowiesz się:

- Jakie są rodzaje kątów
- Jak zmierzyć kąt pomiędzy wskazówkami na zegarze
- Gdzie można spotkać wentylatory i jakie są ich funkcje

Po tej lekcji będziesz potrafił:

- Samodzielnie zbudować przyrząd do wyznaczania kątów
- Zaprogramować przyrząd tak, by wskazywał żądany przez Ciebie kąt
- Obliczyć kąt, który powstaje pomiędzy wskazówkami na zegarze

Zadanie do wykonania:

Stwórz przyrząd za pomocą którego będziesz potrafił wyznaczyć i narysować kąty.

Do stworzenia odpowiedniego programu, realizującego to zadanie wykorzystamy program Android Chart. Będziemy sterować motorem z wykorzystaniem czujnika kąta obrotu wbudowanego w silniki.



Lekcja 1.3

Przyrząd do wyznaczania kątów

Zanim zaczniesz...

Przypomnij sobie jakie znasz rodzaje kątów i jakie są ich wymiary?

.....

.....

.....

.....

.....

Cała tarcza zegara to 360 stopni. Czy potrafisz obliczyć o jaki kąt obróci się wskazówka zegara w ciągu:

- A) Wskazówka minutowa: 5 minut, 15 minut i 30 minut?
- B) Wskazówka godzinowa: 1 godziny, 3 godzin, 11 godzin?
- C) *O ile większy jest kąt pomiędzy wskazówkami pomiędzy godzinami 9:00 i 11:00?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Z poprzedniego rozdziału wiesz już jak zaprogramować motor / silnik. Wykorzystajmy więc tę umiejętność do pierwszych projektów. Zbudujemy przyrząd do wyznaczania kątów, który będzie sterowany za pomocą programu komputerowego. Zanim jednak przejdziemy do jego budowy, warto zwrócić uwagę na kilka wytycznych:

1. Przyrząd musi być lekki i stabilny
2. Jedno ramię powinno być nieruchome
3. Drugie ramię powinno być ruchome ale solidnie przymocowane do motoru

Lekcja 1.3

Przyrząd do wyznaczania kątów

Czas na budowę...

Przyrząd do wyznaczania kątów. Nasza propozycja:



Założenia do budowy modelu:

- Silnik jest podłączony do portu A
- Ramie stałe jest w tej samej linii z ramieniem ruchomym
- Ramię stałe jest podpięte stabilnie do silnika
- Ramie ruchome jest połączone stabilnie z osią silnika

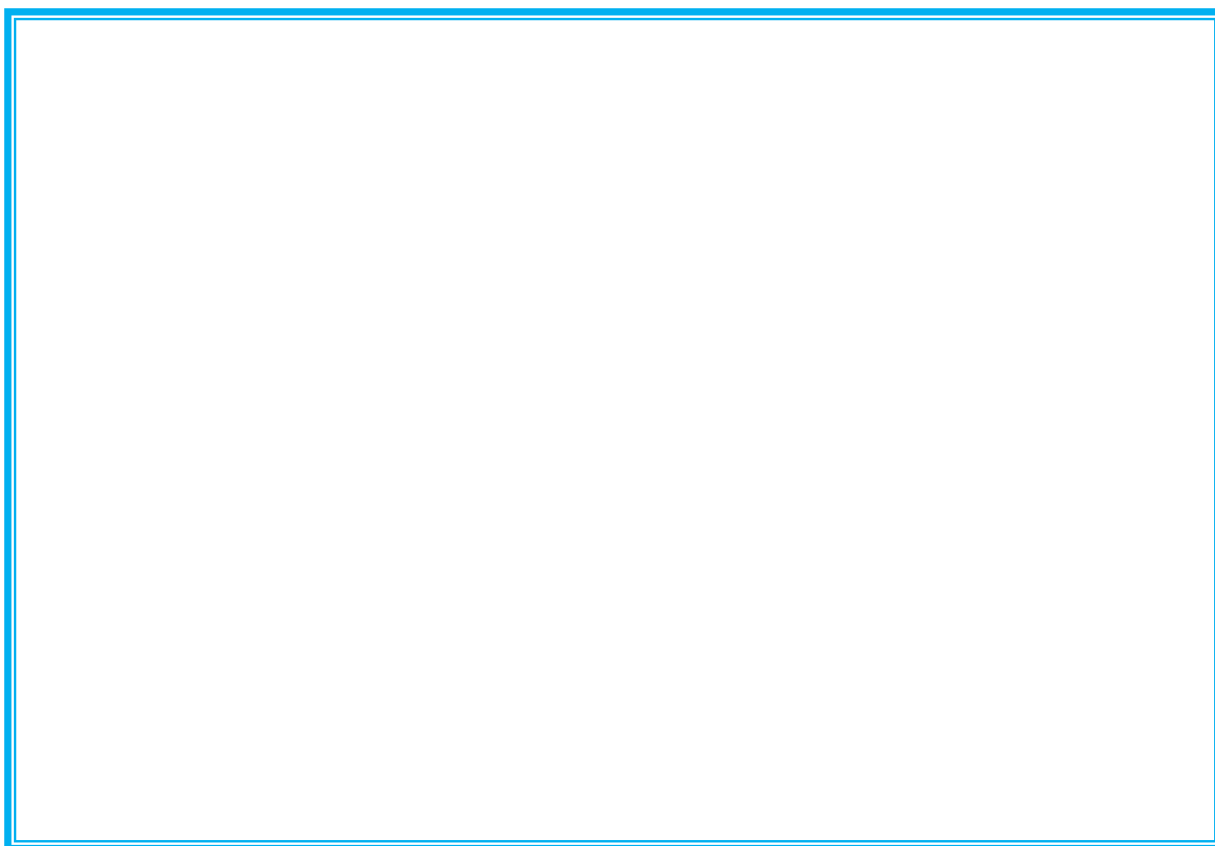
Lekcja 1.3

Przyrząd do wyznaczania kątów

Napisz program dzięki któremu będzie można narysować kąty o poszczególnych wartościach. Narysuj i oznacz te kąty obok:

- 30 stopni
- 60 stopni
- 90 stopni
- 45 stopni.

Wykonaj zdjęcie swojego projektu. Wydrukuj je w formacie 10*15cm. Wklej to zdjęcie poniżej.



Level up.

Korzystając jedynie z kartki, ołówka i przyrządu do wyznaczania kątów narysuj: kwadrat, trójkąt i ośmiokąt (figury foremne)