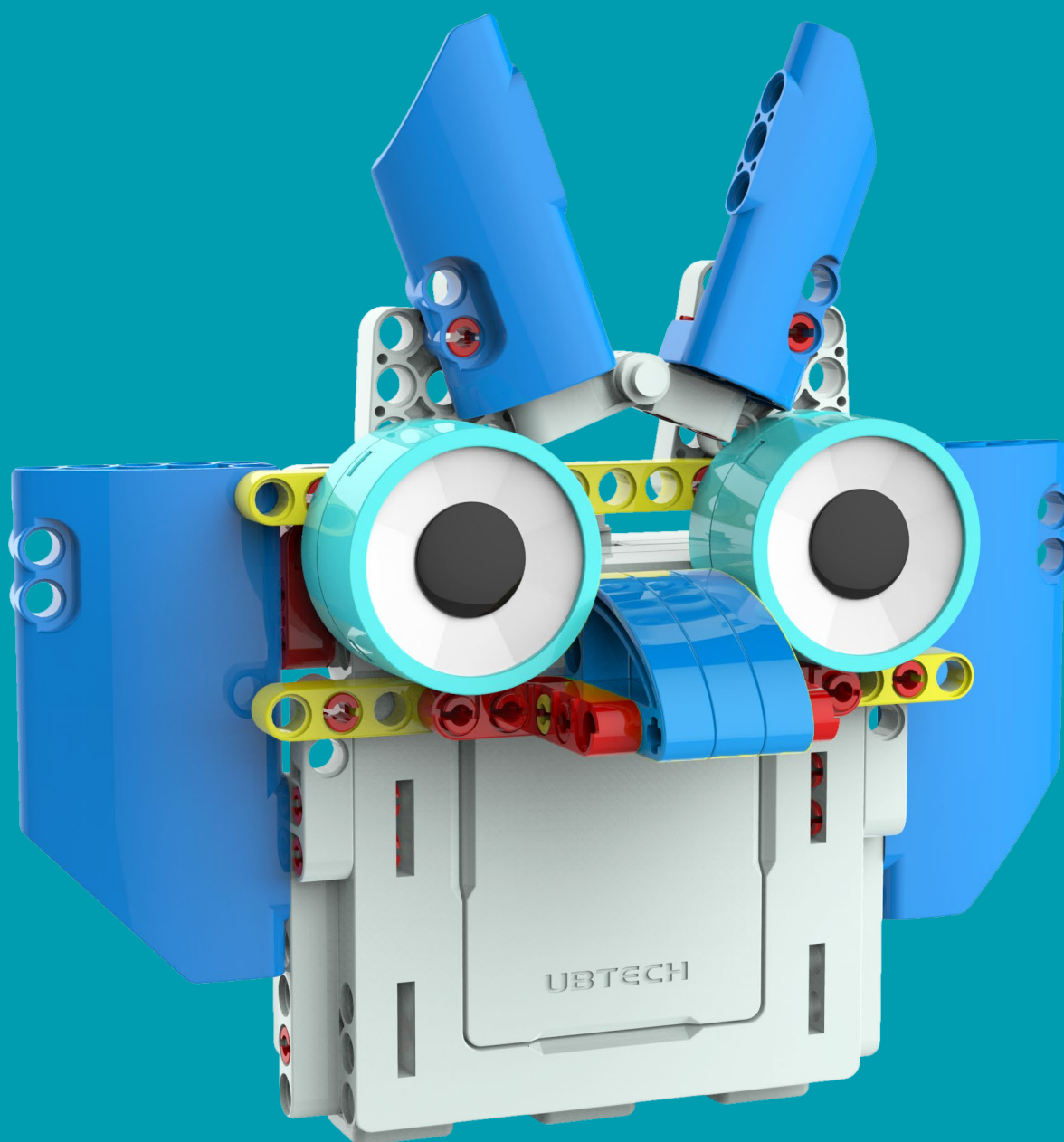




## LEKCJA 10

Ośmiorniczka:  
zmiana środka ciężkości a ruch



# Lekcja 10. Ośmiorniczka: zmiana środka ciężkości a ruch

## Cele kształcenia



### 1. Nauki przyrodnicze

Omówienie zmiany środka ciężkości przy przemieszczaniu się przedmiotów

### 2. Matematyka

Wprowadzenie pojęcia figur o symetrii osiowej

### 3. Technika

Zastosowanie trzech rodzajów elementów mocujących do serwomotorów

### 4. Inżynieria

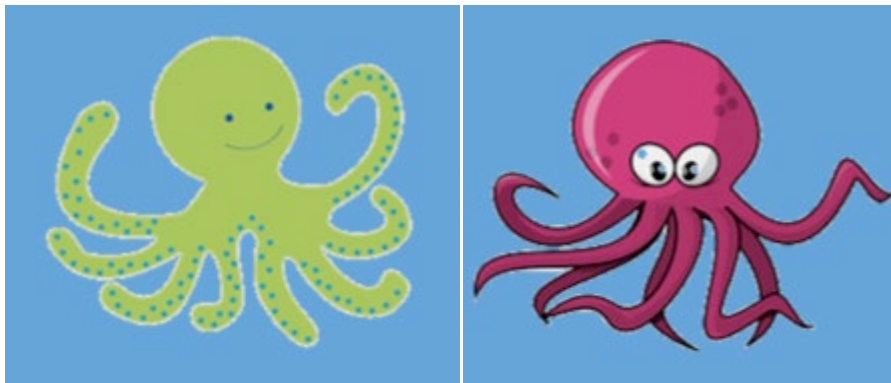
Wprowadzenie zmiany środka ciężkości ośmiorniczki w celu poruszania się robota

### 5. Sztuka

Omówienie roli figur symetrycznych w projektowaniu

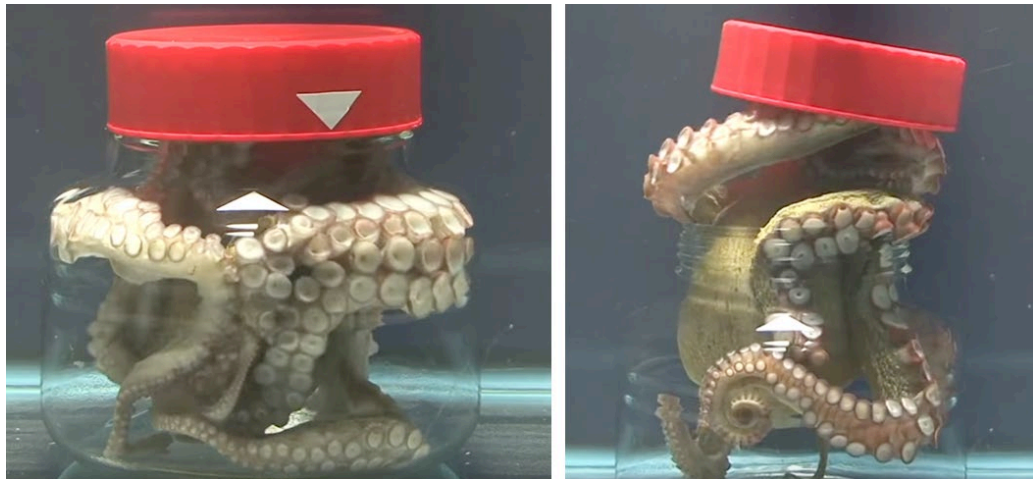
## Wprowadzenie

### Niesamowite macki ośmiornic



Ośmiornica to mięczak wyposażony w osiem miękkich i elastycznych ramion, którym zawdzięcza wyjątkowe umiejętności.

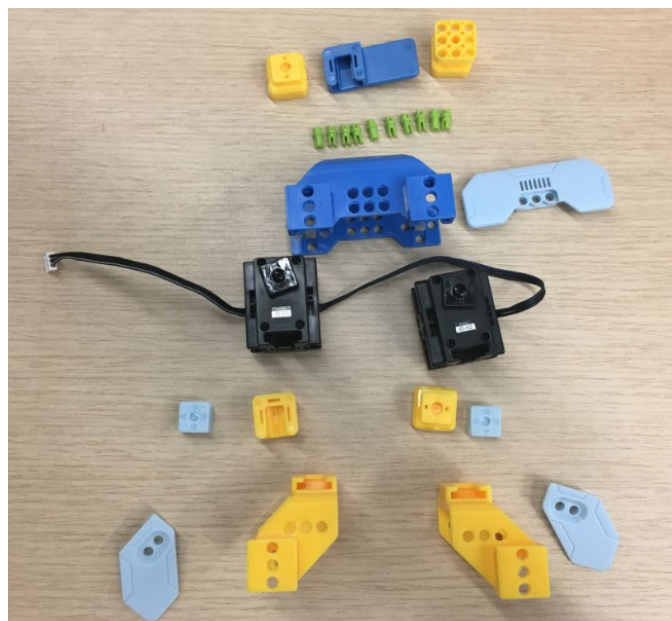
1. Na każdym z ramion znajduje się duża liczba przyssawek, przez co zwierzę to jest w stanie przywrzeć do niemal każdego przedmiotu.
2. Co więcej, ramiona ośmiornic wykazują niezwykłą zdolność do regeneracji. Przegrywając potyczkę z innym zwierzęciem, ośmiornica potrafi pozbyć się jednego z ramion, aby uciec – podobnie jak gubiące ogon jaszczurki – a utracona część ciała zaczyna odrastać już po kilku dniach. Rejestrowano nawet przypadki zjadania przez ośmiornice własnych ramion, co badacze tłumaczą jedną z chorób ich układu nerwowego.



3. Ośmiornica to zwierzę wysoce inteligentne. Potrafi nawet użyć swoich macek do otwarcia słoja, w którym się ją zamknie, lub – przeciwnie – do zakręcenia wieczka słoja, w którym schowa się przed niebezpieczeństwem.

## Co już wiemy?

Wyjmijcie z zestawu elementy potrzebne do zbudowania ośmiornicy. Zbudujemy robota wzorowanego na tym cudzie przyrody, choć wyjątkowo zmniejszymy liczbę jego ramion do czterech!



## Budowa modelu

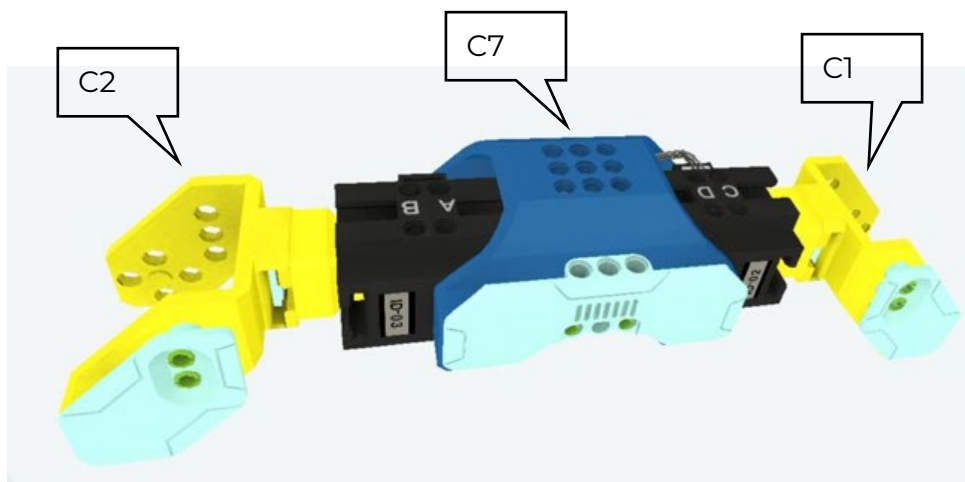
Uruchomcie aplikację UBTECH EDU i wybierzcie w niej kolejno: Primary (Kurs podstawowy)→Octopus (Ośmiornica)→Build (Budowa)→Modeling (Model).

### Trzy uchwyty serwomotorów

Zestaw uKit zawiera trzy różne rodzaje uchwytów serwomotorów. Przy budowie robota-ośmiornicy przyda nam się każdy z nich.

Do noszącego oznaczenie C9 niebieskiego uchwytu serwomotoru można przymocować dwa serwa. Wykorzystamy dwa takie uchwyty do połączenia przedniej i tylnej „macki” po każdej stronie korpusu robota. Łączy on obracające się ramiona przednie i tylne.

Inaczej wykorzystamy żółte uchwyty C1 i C2: będą one przytrzymywać przednie i tylne ramiona robota-ośmiornicy, jednocześnie nadając całej konstrukcji zamierzony kształt.







Konstrukcja ośmiorniczki zawiera kilka par podobnych, bo symetrycznych elementów zestawu: przeznaczone do mocowania serwomotoru uchwyty C1 i C2 oraz części ozdobne P12 i P13.

Przyjrzyjcie się dokładnie rysunkom i zainstalujcie elementy ozdobne o właściwych numerach na odpowiednich uchwytych serwomotorów. W razie pomyłki na pewno się zorientujecie, że ośmiorniczka nie będzie wyglądać tak, jak powinna.



**Potencjalne  
trudności  
przy  
budowie**

	Serwomotor 01/03 (prawe tylne odnóże/lewe przednie odnóże)	Serwomotor 02/04 (lewe tylne odnóże/prawe przednie odnóże)
Nr uchwytu serwomotoru	C2 	C1 
Element ozdobny	P12 	P13 

Sprawdźcie:

Obróćcie C1 o 180 stopni i porównajcie go z C2.

Obróćcie P13 o 180 stopni i porównajcie go z P12.



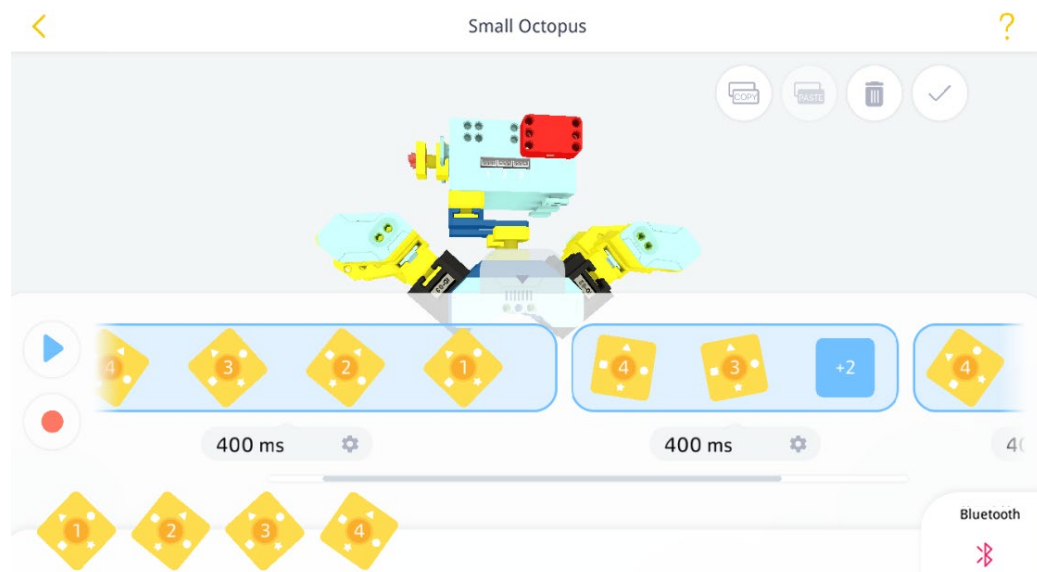
## Sprawdźcie połączenia

Na koniec przyjrzyjcie się schematowi połączeń i sprawdźcie, czy prawidłowo podłączyliście każdy z czterech serwomotorów z jednostką główną.

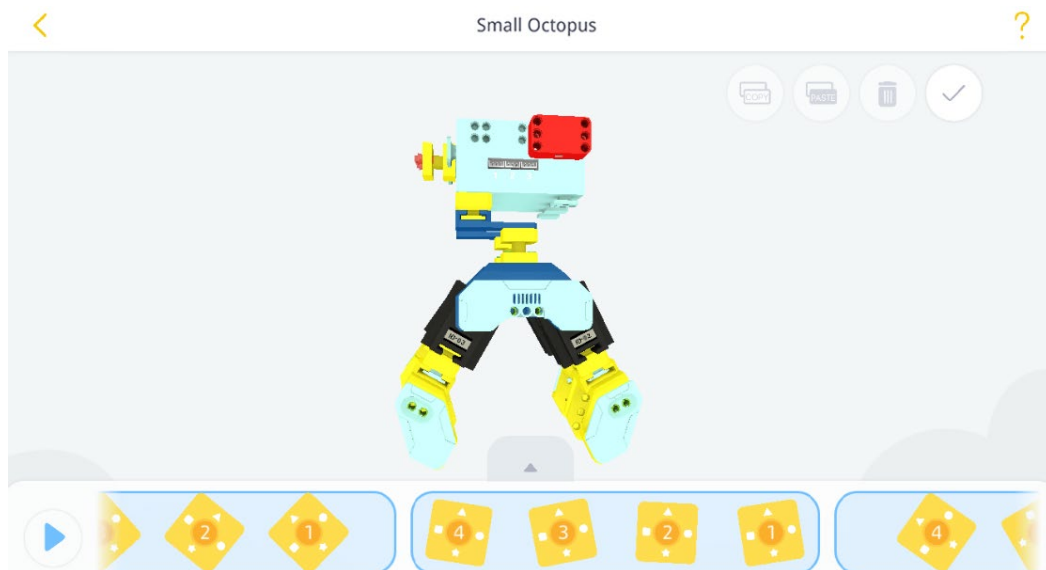


## Programowanie

Spróbujcie zaprojektować kilka prostych ruchów ośmiornicy, korzystając z funkcji programowania przez „zapisywanie” ruchów. Gdy już ustawicie jej ramiona w żądnych pozycjach, sprawdźcie w aplikacji wartości kątów wyświetlane dla każdego z czterech serwomotorów.



Korzystając z funkcji programowania przez zapisywanie ruchów, ustawcie ośmiornicę w pozycji „siedzącej”.



Korzystając z funkcji programowania przez zapisywanie ruchów, ustawcie ośmiornicę w pozycji „stojącej”.

## Spostrzeżenia i przemyślenia: jak będzie poruszać się robot-ośmiornica?

### Analiza ruchów przemieszczającej się ośmiornicy

Spróbujcie zasymulować za pomocą zbudowanego robota ruchy ośmiornicy.

Ruchy jej kończyn podzielimy na dwa etapy: „ściąganie” i „rozstawianie”.



Ściąganie



Rozstawianie

## Uczymy ośmiornicę biegać

Byłoby wspaniale, gdyby ośmiornica potrafiła nie tylko stać i siedzieć, ale też wykonywać kroki do przodu i do tyłu. Jakie wartości należy nadać kątom czterech serwowmotorów, aby uzyskać taki efekt? Czym różnią się zakresy ruchu przednich i tylnych ramion („kończyn”) ośmiornicy? (Podpowiedź: potrzebujemy spowodować zmianę położenia środka ciężkości!)

**Wypełnijcie poniższą tabelę.** Jakie wartości kątów przyjmuje każdy z czterech serwowmotorów na każdym z etapów biegu?

<div>Nr serwa</div> <div>Etap ruchu</div>	ID-01 (prawa tylna kończyna)	ID-02 (lewa tylna kończyna)	ID-03 (lewa przednia kończyna)	ID-04 (prawa przednia kończyna)
Etap 1: ściąganie				
Etap 2: rozstawianie				

**Uzupełnijcie stwierdzenie**, wpisując w odpowiednich lukach słowa „większy” i „mniejszy”:

Gdy robot-ośmiornica porusza się do przodu, zakres, w jakim zmienia się kąt obrotu przednich serwowmotorów jest \_\_\_\_\_ od zakresu zmiany kąta tylnych serwowmotorów.

Gdy robot-ośmiornica porusza się do tyłu, zakres, w jakim zmienia się kąt przednich serwowmotorów jest \_\_\_\_\_ od zakresu zmiany kąta tylnych serwowmotorów.

## Jak przyspieszyć bieg robota-ośmiornicy?

Zorganizujcie wyścig robotów! Przekonajcie się, czyja ośmiornica „biega” najszybciej.

Pytanie: jak zaprojektować ruchy serwowmotorów, aby ośmiornica przemieszczała się szybciej?

Odpowiedź: \_\_\_\_\_



## Pytania i zadania

### Robot-ośmiornica

Niemiecka firma Festo, korzystając ze swoich bogatych doświadczeń w dziedzinie konstruowania bionicznych robotów, stworzyła robota o nazwie „OctoGripper”, którego ramię było wykonane z elastycznego, łatwo zmieniającego kształt materiału. Dzięki sprytnemu systemowi pneumatycznemu ramię robota może owijać się wokół przedmiotów i chwycić za pomocą znajdujących się na nim przyssawek rozmaite gładkie i krągłe przedmioty, np. piłki, metalowe pręty, butelki, a nawet zwinięte w rulon czasopisma. Ramię robota jest tak elastyczne i miękkie, jak ramię prawdziwej ośmiornicy.

