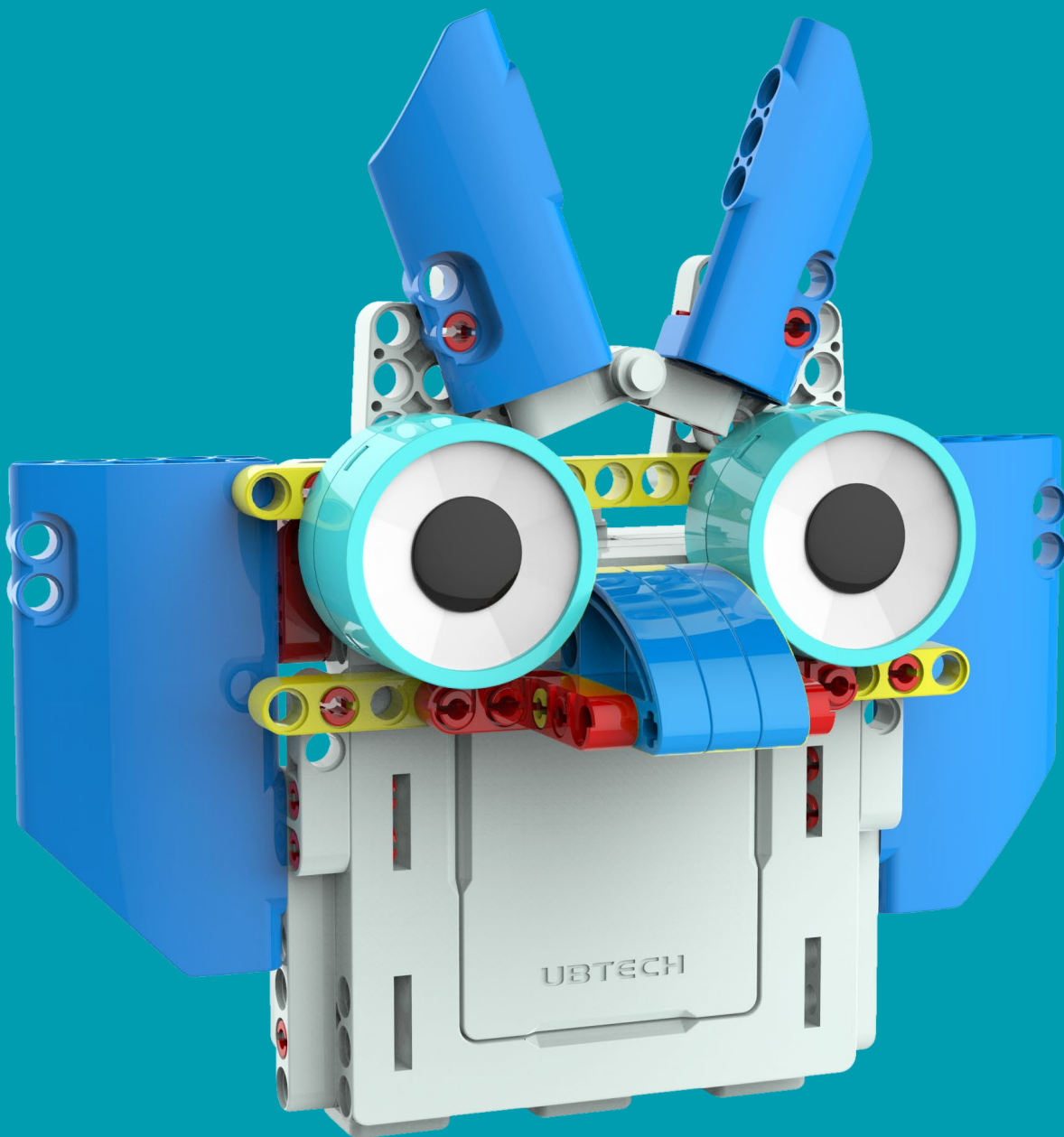




LEKCJA 3

Kłapacz:
otwieranie i zamykanie ust



Lekcja 3. Kłapacz: otwieranie i zamykanie ust

Cele kształcenia



1. **Nauki przyrodnicze**
Omówienie sposobu otwierania i zamykania ust.
2. **Matematyka**
Omówienie kątów w kontekście otwierania i zamykania ust
3. **Technika**
Omówienie sposobu otwierania i zamykania ust.
4. **Inżynieria**
Działanie jednostki głównej i komunikacja z nią.
Sterowanie mechanizmem otwierania i zamykania „ust” robota
5. **Sztuka**
Brak

Wprowadzenie

Poruszanie ustami

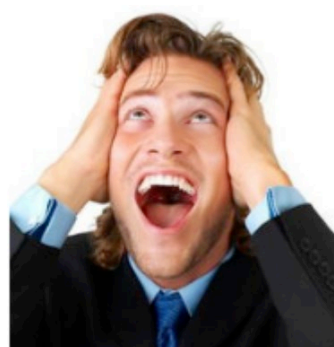
Jak każdy wie, ust używamy do mówienia i do jedzenia. W ustach znajdują się też kubki smakowe, odpowiadające za zmysł smaku. Czy zauważyliście, że kąt, pod jakim otwieracie usta, zależy od wielkości kęsa żywności, którą w nie wkładacie? Szerokość, na jaką otwieramy usta, zależy również od rodzaju miny, którą chcemy zrobić.



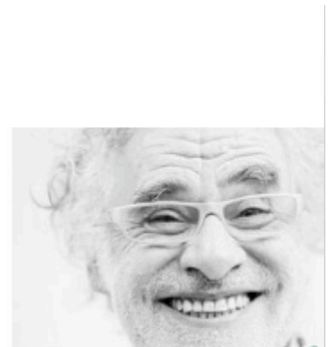
Tak jemy jabłko...



... a tak – truskawkę

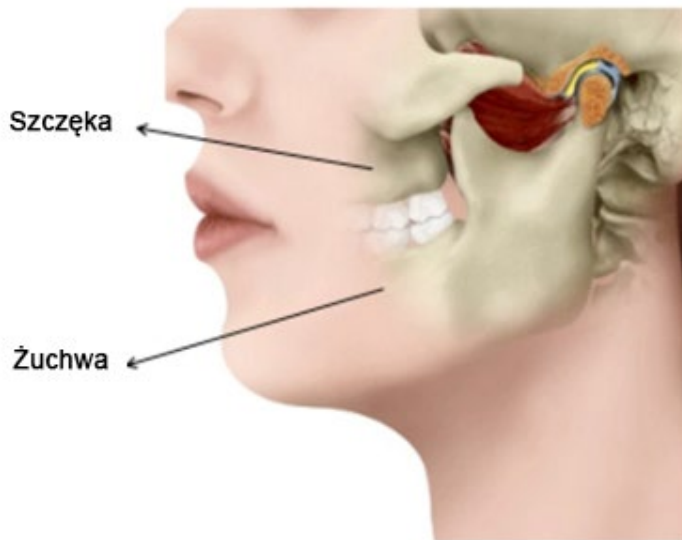


Zdziwienie



Radość

Co decyduje o tym, jak szeroko możemy otworzyć usta? Przyjrzyjmy się budowie kostnej szczęki:



Jak już wiemy, części szkieletu odpowiedzialne za ruch ust to szczeka i żuchwa.

Pytanie: Od której części szkieletu zależy kąt, pod jakim możemy otwierać i zamykać usta? Od szczęki, czy od żuchwy? Przyjrzyjcie się sobie nawzajem. Dotknijcie swojej własnej szczęki.

Uzupełnijcie zdanie: Po przyjrzeniu się sposobowi otwierania i zamykania ust dochodzę do wniosku, że za kąt, pod jakim usta otwierają się i zamykają, odpowiada _____.

Uruchomcie tablet lub komputer. Podczas tej lekcji zbudujemy z dostępnych w zestawie uKit części model ust, który dalej nazwiemy „Kłapaczem”.

Co już wiemy?

Serwomotory

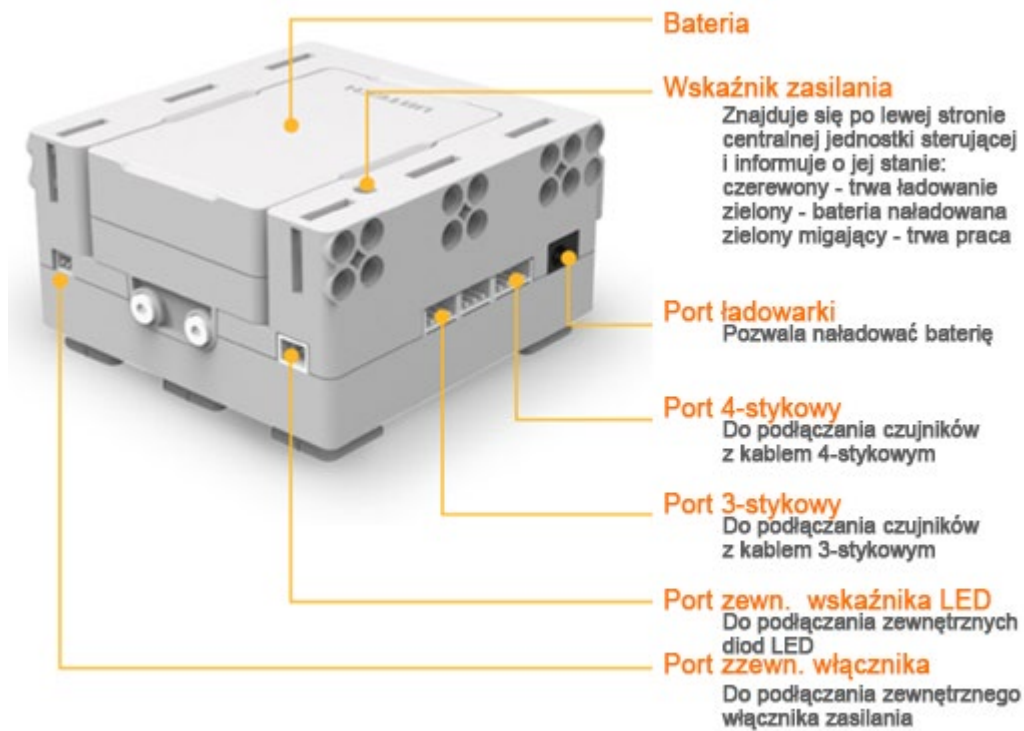
Podczas poprzedniej lekcji zbudowaliśmy ramię szlabanu, za którego ruch odpowiadał serwomotor. Przypomnijmy sobie, co wiemy o serwomotorach.

Z zestawu uKit wyjmijcie czarny serwomotor.

Znajdźcie pasujący do niego orczyk. Załóżcie orczyk tak, aby widoczny na nim symbol ▲ znalazł się przy symbolu podziałki skali serwomotoru. Pamiętajcie: trójkątny symbol musi znaleźć się przy linii skali, aby aplikacja „wiedziała”, że w tym położeniu oś serwomotoru (i orczyk) znajduje się w położeniu początkowym.



Jednostka główna



Wymijcie z zestawu jednostkę główną, która jest najważniejszym elementem robota (jego „mózgiem”). Można nią sterować za pomocą urządzeń mobilnych (telefon, smartfon).

W obudowie jednostki głównej znajdują się rozmaite otwory oraz kilka gniazd (portów). Przyjrzyjmy się jej dokładnie i znajdziemy wszystkie elementy wskazane na zdjęciu.

Znajdźcie porty i policzcie je. Porty znajdują się na obu bokach jednostki głównej oraz na jej górnej części (porty 7 i 8). **Zwróćcie uwagę, do czego służą i pamiętajcie, aby podłączać do nich właściwe podzespoły.**



Wymagane elementy

Wskaż w zestawie potrzebne części: jednostkę główną i serwomotor nr 1. Wybierzcie jeden element C2, trzy elementy C5, cztery elementy C6, pięć elementów C8, pięć elementów C15 w jednym kolorze i dwa elementy C15 w drugim, a także pokazane niżej kołki łączące. Ułóżcie je przed sobą równo, grupując je według typu elementu i upewnijcie się raz jeszcze, że przygotowaliście wszystkie części, których będziecie potrzebować. Po prawidłowym zakończeniu budowy robota żadna z nich nie powinna pozostać niewykorzystana.



Pora przystąpić do budowy Kłapacza. Zaczynamy!



Budowa modelu

Uruchomcie tablet lub komputer. Uruchomcie aplikację UBTECH EDU APP i wybierzcie w niej kolejno: Primary (Kurs podstawowy)→Loud Mouth (Kłapacz)→Build (Budowa)→Modeling (Model).

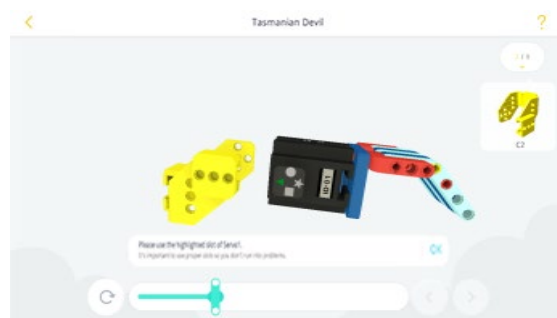
Zbudujcie robota, postępując krok po kroku według wskazówek wyświetlanych przez aplikację.

Potencjalne trudności przy budowie



Trudność 1: kołek P47 jest przedzielony wystającym pierścieniem na dwie części o różnych długościach. Omyłkowo można go zainstalować odwrotnie.

Wskazówka: ① Instalując ten element, przyjrzyjcie się jej uważnie: dłuższa część kołka ma w środku otwór o prostokątnym przekroju. ② Łatwo zauważyć jego kształt, obracając go w palcach.



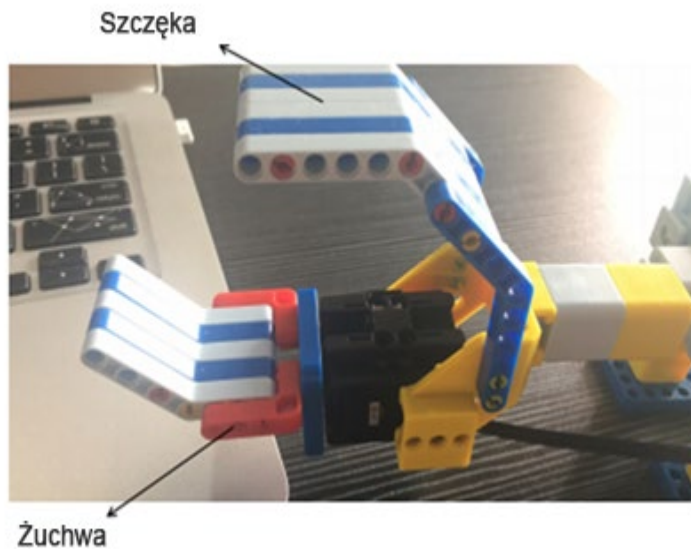
Trudność 2: Podczas zakładania na serwomotor, element C3 może blokować się na nim w niewłaściwej pozycji.

Wskazówka: Nieznacznie rozchylcie delikatnie boki części C3 i dopiero wtedy spróbujcie nasunąć ją na serwomotor.



Trudność 3: Element C8 można omyłkowo zainstalować w niewłaściwy sposób.

Wskazówka: Obejrzyjcie element C8 uważnie i obróćcie go tak, aby widoczny na nim symbol ▲ był zwrócony na zewnątrz.



„Szkielet” Kłapacza

Szczęka: Niebieskie i szare elementy P16 należy połączyć ze sobą kołkami i nieruchomo przymocować do serwomotoru.

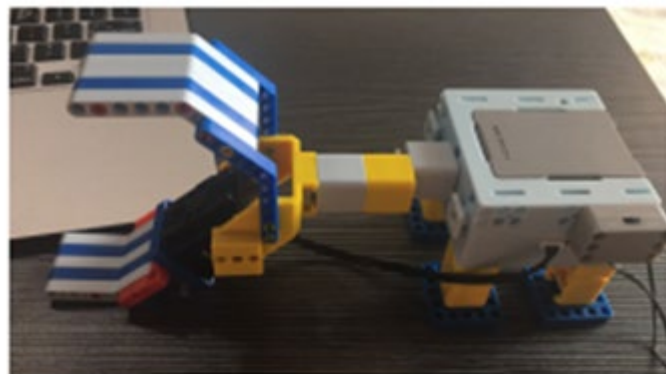
Żuchwa: Elementy C8 i P19 należy przymocować do serwomotoru. Serwomotor umożliwi precyzyjne poruszanie przymocowaną do niego „żuchwą” robota w górę i w dół.

Programowanie

Gdy zakończycie budowę, w aplikacji wybierzcie kolejno: Action design (Projektowanie działania) -> Motion editing (Edycja ruchów) -> New action (Nowa czynność), aby wyświetlić część aplikacji pozwalającą definiować polecenia, które spowodują wykonywanie przez robota żądanych czynności. Zanim zaczniecie programowanie, zastanówcie się: na ile etapów można podzielić pracę żuchwy podczas jedzenia?

Etap 1: otwieracie usta; etap 2: wkładacie kęs jedzenia do ust; etap 3: zamykacie usta.

W tym uproszczonym modelu pominiemy już ruchy wymagane, aby pogryźć i przeżuć porcję jedzenia; nie będziemy też nic wkładać do „ust” Kłapacza. Skupimy się tylko na etapie pierwszym i trzecim: otwieraniu i zamykaniu.



Pozycja otwarta



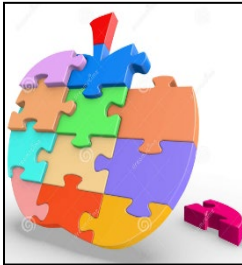
Pozycja zamknięta

Co wiemy o połączeniu przez Bluetooth™?

Czy pamiętacie, co należy zrobić, zanim zacznie się programować robota?

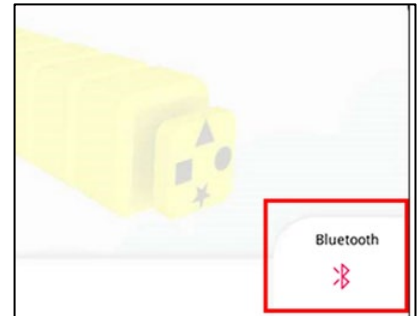
Należy nawiązać połączenie przez Bluetooth™ między jednostką główną a tabletem lub komputerem, na którym działa aplikacja. Przyjrzyjmy się potencjalnym trudnościom, na jakie można natrafić przy nawiązywaniu połączenia przez Bluetooth™.

Potencjalne trudności przy programowaniu



Co zrobić, jeżeli moje urządzenie nie wykryje innych urządzeń?

1. Zanim rozpoczniemy wyszukiwanie pobliskich urządzeń Bluetooth™, włączmy najpierw jednostkę główną robota.
2. Jednostka główna musi znajdować się blisko tabletu (smartfonu lub komputera).
3. Aby rozpocząć proces nawiązywania połączenia Bluetooth™, kliknijcie ikonę widoczną w lewym dolnym narożniku okna aplikacji.

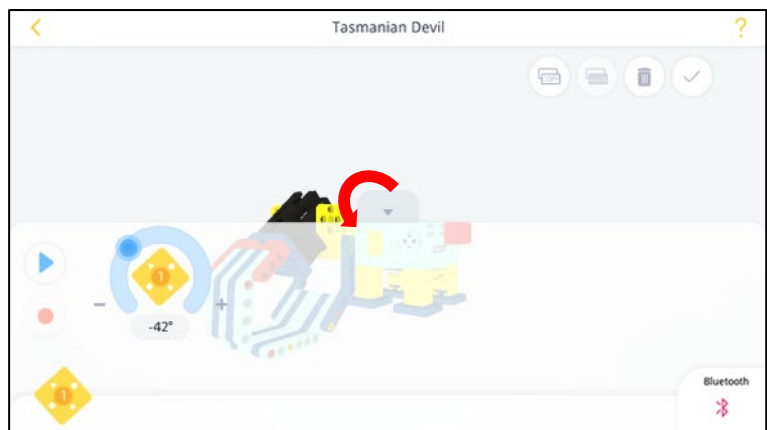


Zdalne sterowanie Kłapaczem za pomocą smartfonu (tabletu, komputera)

① Aby zaprogramować czynności otwierania i zamykania ust Kłapacza: przeciągnijcie orczyk serwomotoru do żądanego położenia i zwróćcie uwagę na kąt obrotu. Sprawdźcie sami: funkcja otwierania i zamykania pozwala obracać oś serwomotoru w zakresie od -118 do $+118^\circ$.

Aktualny kąt jest wyświetlany pod grafiką przedstawiającą serwomotor. Gdy „żuchwa” Kłapacza jest zamknięta (znajduje się w położeniu górnym) i zaczniemy zmniejszać podaną w stopniach wartość obrotu, „żuchwa” zacznie się opuszczać. Metodą prób wybierzcie najbardziej odpowiednią wartość kąta.

Po wypróbowaniu działania mechanizmu, wybrany zakres kątów serwomotoru, odpowiadający zamknięciu i pełnemu otwarciu ruchomej „żuchwy” Kłapacza, to



② Zaprogramujcie prędkość ruchu otwierania i zamykania „żuchwy”:

Jakie wartości wyświetlają się pod obrazkiem przedstawiającym pierwszy serwomotor, gdy przeciągacie po ekranie drugą ikonę serwomotoru? Jest to regulacja prędkości obrotowej serwomotoru. Modyfikując tę wartość, możemy przyspieszyć lub spowolnić tempo otwierania i zamykania „żuchwy” Kłapacza.



③ Nadajemy czynnościom nazwy

Kliknięcie ikony „√” widocznej w górnym prawym narożniku pozwala nadać każdej utworzonej czynności jej własną nazwę.



Spostrzeżenia i przemyślenia: staw skroniowo-żuchwowy, oś obrotu i siła szczęki

Położenie osi ruchu

Pytanie: czy zwróciliście kiedyś uwagę na położenia osiągnięte przez żuchwę podczas mówienia i podczas jedzenia?

Podczas otwierania i zamykania ust staw łączący żuchwę ze szczęką porusza się w pewnym prawidłowym zakresie. Otwarcie ust na siłę lub zbyt szeroko może spowodować zwichnięcie (przemieszczenie) stawu żuchwowego (a ściślej, zwanego stawem skroniowo-żuchwowym). Takie „opadnięcie szczęki” nie należy do przyjemnych... Także i w naszym modelu nie chcemy, aby „żuchwa” opuszczała się zbyt nisko. Jej ruch powinien odbywać się w rozsądnym zakresie.



Szczęka opada!



Który element służy za oś obrotu „żuchwy” Kłapacza podczas jej otwierania i zamykania? Stwórzmy program, który będzie otwierał i zamykał żuchwę.

Elementem zestawu będącym osią obrotu „żuchwy” Kłapacza, symulującym rolę stawu skroniowo-żuchwowego jest _____.



Skąd bierze się siła szczęki?

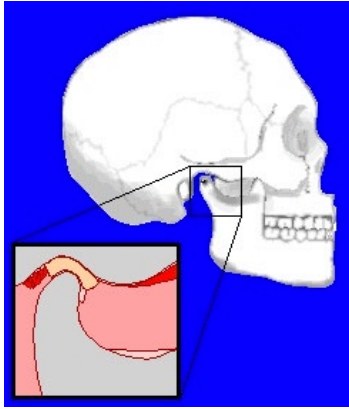
Pytanie: Czy gryzienie i żucie ciasta wymaga takiej samej siły, co gryzienie twardego mięsa?

Jedzenie miękkich produktów żywnościowych – na przykład pysznego tortu urodzinowego – nie wymaga wiele wysiłku. Znacznie więcej siły potrzeba do gryzienia mięsa lub chrząstek. Skąd bierze się siła, z jaką zaciskamy szczęki?



Jej źródłem są mięśnie przymocowane do żuchwy w pobliżu stawu skroniowo-żuchwowego. Możemy kontrolować ich siłę w zależności od twardości gryzionego pożywienia.





A skąd pochodzi siła „szczęk” Kłapacza?



W przypadku modelu, jakim jest Kłapacz, to serwowator porusza „żuchwą”, która składa się z połączonych z nim elementów zestawu. Podsumowując, źródłem siły „żuchwy” Kłapacza jest _____.

Pytania i zadania

Pytanie

Niektóre występujące zwierzęta są w stanie połknąć porcje pożywienia o rozmiarach przekraczających wielkość ich własnego ciała. Do najbardziej znanych posiadaczy tej umiejętności należą węże, które potrafią połykać zdobycz wielokrotnie większą od nich samych. Zdolność tę zawdzięczają ogromnej elastyczności stawów kości głowy. Pysk węża jest w stanie otworzyć się aż o około 130°.



Czy znacie jeszcze jakieś inne zwierzęta, potrafiące zjadać pożywienie większe od nich samych?

Zapamiętaj, to ważne!

Człowiek posiada nieruchomą szczękę oraz ruchomą żuchwę. Kości te wraz z mięśniami stanowią mechanizm otwierający i zamykający usta. Zbyt szerokie otwarcie ust grozi jego uszkodzeniem.