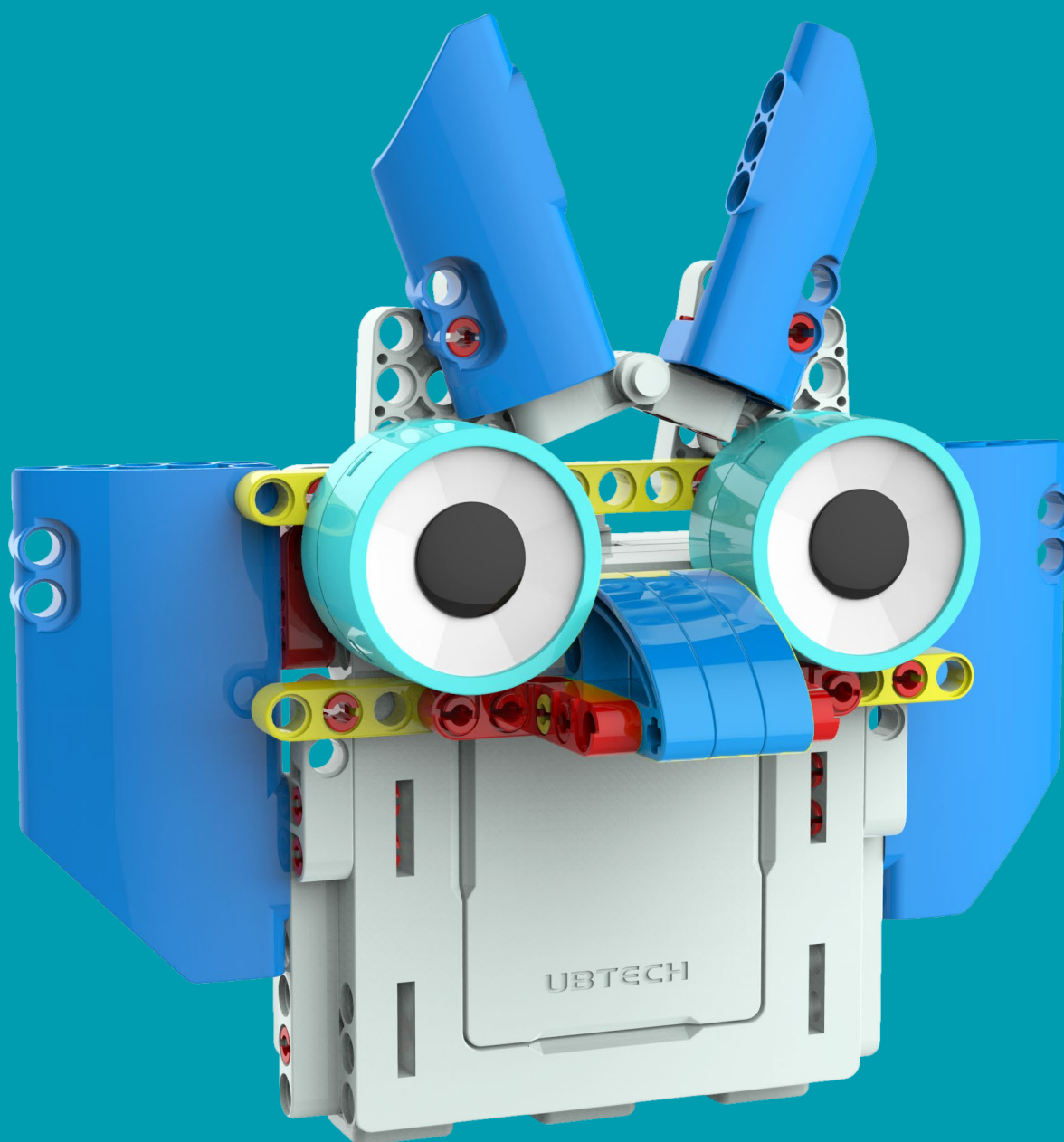




LEKCJA 4

Klub golfowy:
odległość, siła i ruch



Lekcja 4. Klub golfowy: odległość, siła i ruch

Cele kształcenia



1. **Nauki przyrodnicze**
Omówienie zależności odległości pokonywanej przez uderzone ciało od działających na nie sił
2. **Matematyka**
Pomiar odległości
3. **Technika**
Dobór właściwego kąta obrotu i prędkości obrotowej serwomotoru
4. **Inżynieria**
Zbudowanie robota, który ruchem wahadłowym ramienia wybija umieszczony na jego drodze przedmiot (piłkę). Dostosowanie wysokości i prędkości rozmachu ramienia.
5. **Sztuka**
Brak

Wprowadzenie

Co wiecie o grze w golfa?



Co dzieje się z piłką po uderzeniu w nią kijem przez golfistę? Od czego zależy wysokość i prędkość jej lotu i odległość, na jaką poleci?

Obecny rozwój techniki pozwala konstruować roboty, które są w stanie grać w golfa nie gorzej, niż zawodowy golfista. W 2016 r. w Stanach Zjednoczonych podczas konkursu Waste Management Phoenix Open specjalnie zaprojektowany do gry w golfa robot o nazwie LDRIC za jednym uderzeniem trafił piłką bezpośrednio do dołka – dokonując wyczynu niezwykle trudnego i rzadkiego nawet wśród najlepszych graczy.



Dzisiaj my też nauczymy się budować robota-golfistę.

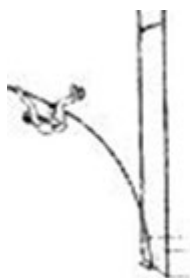
Co już wiemy?

Działanie siły wprawia przedmioty w ruch

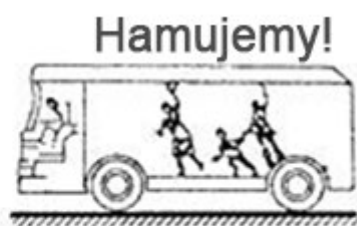
Uderzenie kijem golfowym zmienia stan piłki ze stanu spoczynku w ruch. Kij oczywiście nie uderza jej samoczynnie: napędza go siła ramienia golfisty. Z im większą siłą kij oddziałuje na piłkę, tym wyżej i dalej ona poleci.



Jakie inne zjawiska znacie, w których zewnętrzna siła nadaje ciałom ruch lub zmienia ich przebieg?



(a)



(b)



(c)

Potrzebne elementy



Potrzebne
elementy



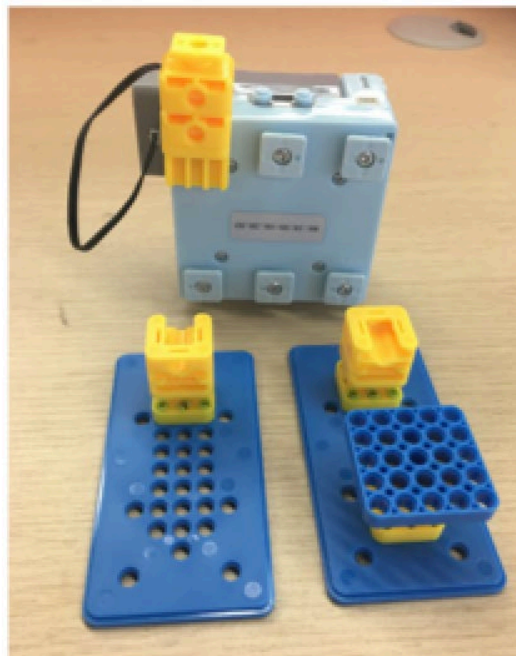
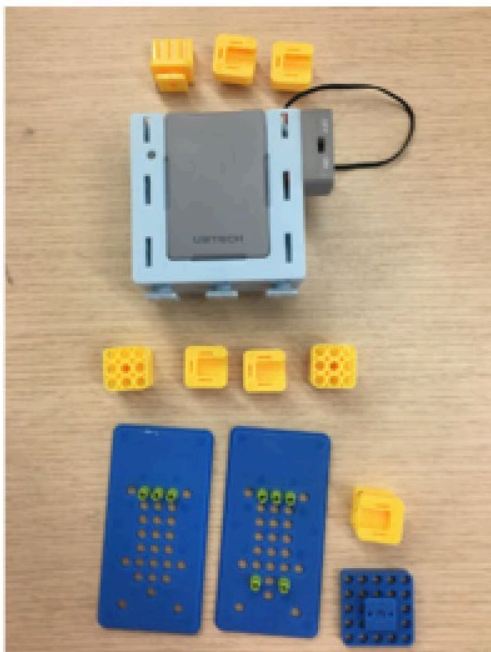
Gotowy
robot

Budowa modelu

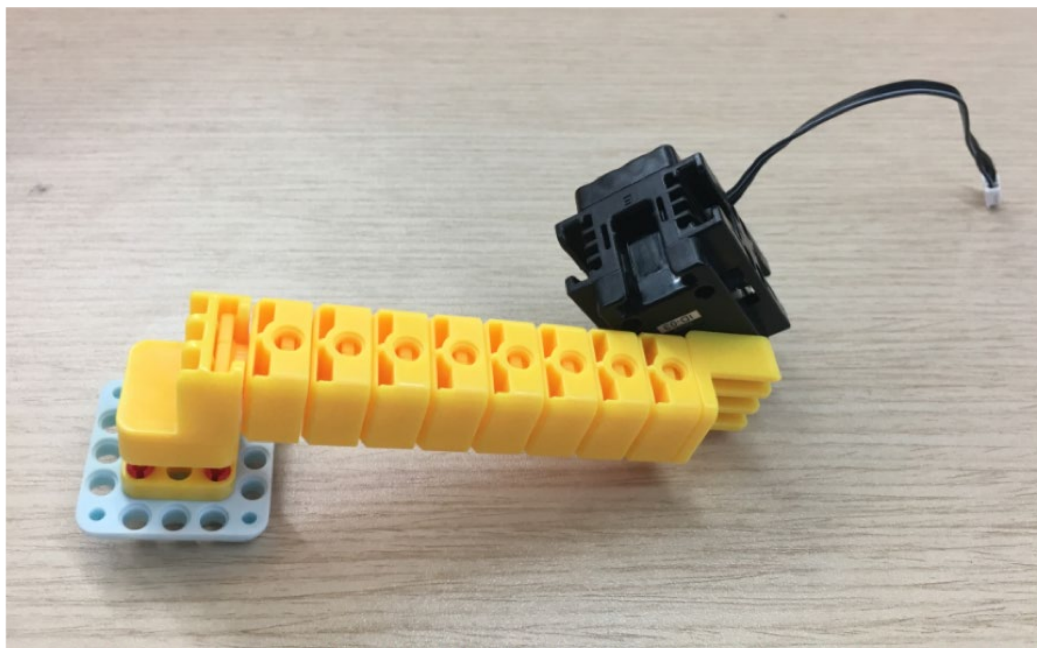
Uruchomcie aplikację i wybierzcie kolejno: Golf robot (Robot-golfista) > Modeling (Model).

Podpowiedzi i objaśnienia

Jak zbudować kij golfowy? Konstrukcję podstawy robota i uchwytu serwomotoru pokazują poniższe zdjęcia.



Tak mocujemy kij golfowy do serwomotoru. Pozostaje zamocowanie serwomotoru z kijem golfowym do uchwytu przyczepionego do jednostki głównej robota.

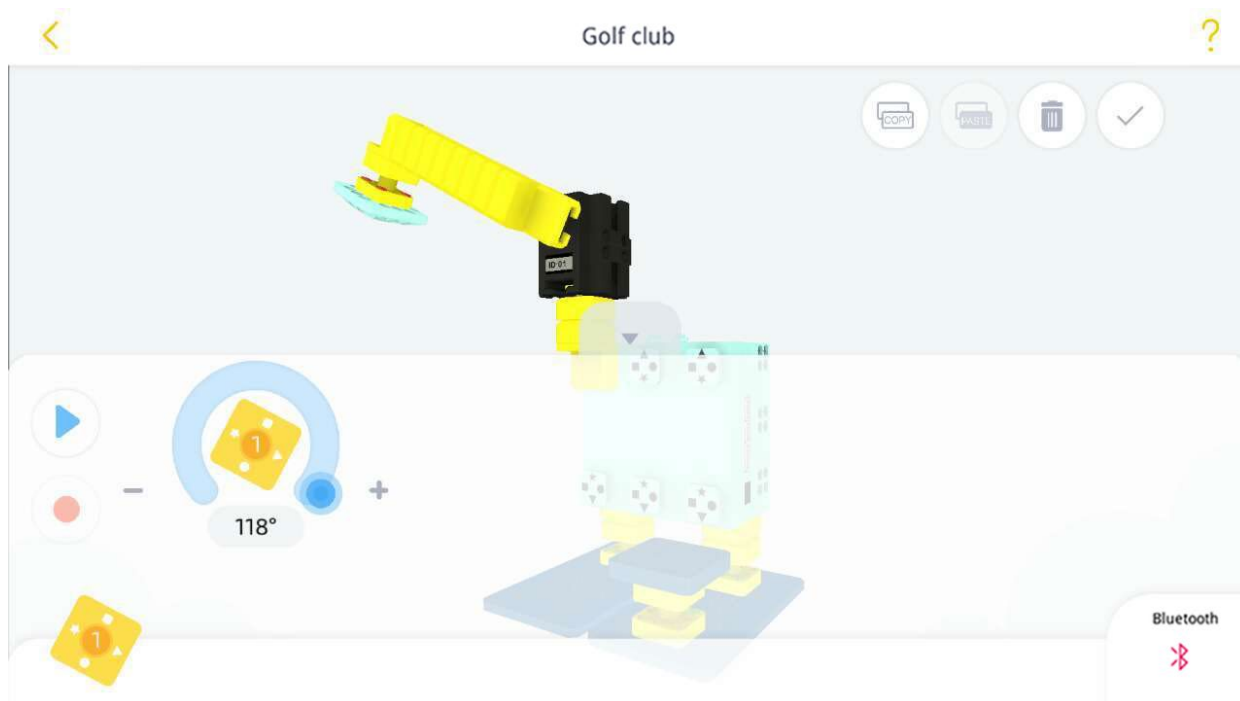


Programowanie

Zakończywszy budowę, wykorzystajcie wiedzę zdobytą podczas poprzednich lekcji i nawiążcie połączenie Bluetooth™ między robotem a tabletem (lub komputerem), po czym wybierzcie polecenie „Action design” (Projektowanie działań) > „Action example” (Przykładowe działanie).

Regulacja kątów: suwak na łuku

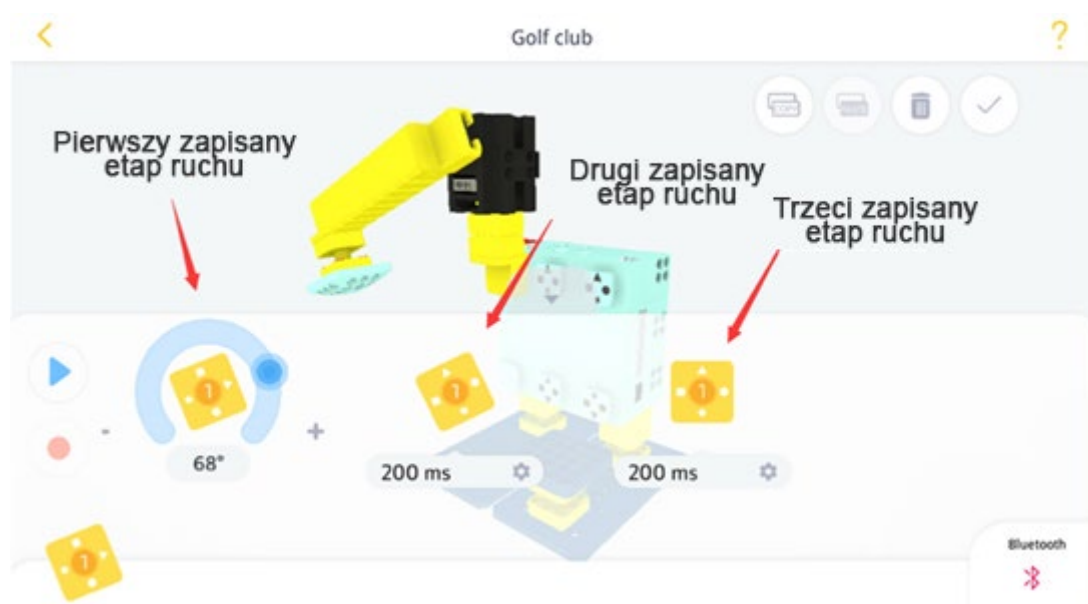
Powoli przesuwając suwakiem po torze w kształcie łuku ustalcie zakres kątów ruchu ramienia robota – jego „kija golfowego”.



Regulacja prędkości: suwak poziomy

Następny krok to dostosowanie prędkości zamachu „kijem golfowym”: za pomocą suwaka poziomego. Poeksperymentujcie z różnymi wartościami tego parametru (np. 100 ms, 400 ms, 1000 ms), obserwując każdorazowo efekt zastosowanych ustawień.

Pora na zapisanie kąta i prędkości zamachu „kija golfowego” w postaci programu metodą rejestrowania ruchu robota. Wypróbujcie różne kąty, zapisując je za każdym razem jako program, a następnie sprawdzajcie efekt, pozwalając robotowi uderzyć „piłkę”.



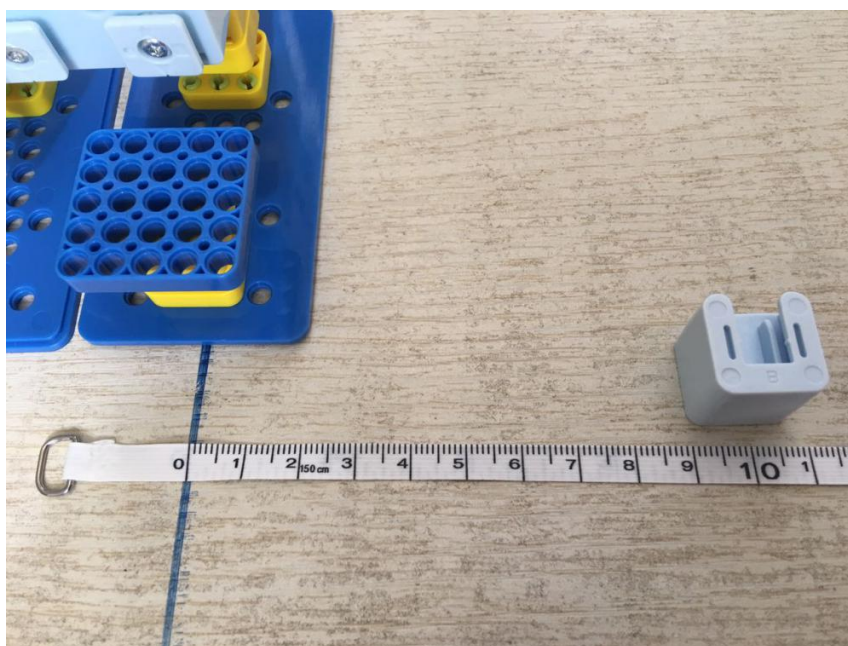
Gdy już zapiszecie najlepiej działający program, robot będzie gotowy.

Spostrzeżenia i przemyślenia

Jak zmierzyć odległość, na jaką przemieścił się uderzony przedmiot?

Użyjcie przyrządów mierniczych: linijki albo taśmy mierniczej.

Upewnijcie się, że punkt podziałki linijki lub taśmy oznaczony jako zero znajduje się w miejscu, w którym początkowo znajduje się przedmiot pełniący rolę piłki golfowej. Następnie ułóżcie linijkę (lub taśmę) wzdłuż linii, po której będzie następował jego ruch. Po uderzeniu przedmiotu („piłki golfowej”) przez ramię robota („kij golfowy”) sprawdźcie wartość na podziałce, przy której przedmiot się zatrzymał. To będzie właśnie wartość pokonanej przez niego drogi.



Ten klocek po uderzeniu przez ramię robota przebył 10 cm.

Zmieniamy prędkość ramienia

Działanie robota składa się z trzech etapów: pierwszy to uniesienie „kija golfowego” (obrotowego ramienia), drugi – ruch „kija” i uderzenie „piłki”, a trzeci to powrót „kija” do położenia początkowego.

Zmieńmy parametry drugiego z tych etapów: za pomocą poziomego suwaka zmodyfikujemy czas ruchu „kija”.

Jak będzie działać robot, gdy czas ten wyniesie 600 ms, a jak przy 400 ms i 200 ms? Na jaką odległość przemieści się „piłka golfowa” przy każdej z tych wartości? Zmierzcie te odległości za pomocą linijki i zapiszcie wynik pomiaru w poniższej tabelce. Możecie też sprawdzić i zapisać w niej wyniki ustawienia dwóch dodatkowych wartości czasu ruchu (sami zdecydujcie, jakich).

Czas ruchu „kija”	600 ms (powoli)	400 ms (średnio szybko)	200 ms (szybko)
Odległość przebyta przez „piłkę” (cm)			

Podsumujmy: na podstawie poczynionych obserwacji można stwierdzić, że im ____ czas ruchu „kija”, tym ____ odległość, na którą przemieści się „piłka”.

Zmieniamy masę „piłki”

W drugiej fazie doświadczenia przyjrzymy się zachowaniu kilku przedmiotów służących za piłki różniących się między sobą masą. Użyjcie piłki: plastikowej (lekkiej), drewnianej (cięższej) i metalowej (najcięższej). Dla każdej z nich ponownie wykonajcie próbę: uderzając każdą „kijem golfowym” robota i zapisując odległość, którą przebędą.

Jakie różnice w odległości odnotowaliście? Zapiszcie je niżej.

Piłki o różnych masach	Piłka plastikowa (lekka)	Piłka drewniana (średnia)	Piłka metalowa (ciężka)
Odległość przebyta przez „piłkę” (cm)			

Podsumujmy: na podstawie poczynionych obserwacji można stwierdzić, że im ____ masa piłki, tym ____ odległość, na którą się ona przemieści.

Zmieniamy prędkość ramienia i masę piłki jednocześnie (zadanie dodatkowe)

Jeżeli chcecie, wypróbujcie różne prędkości „kija golfowego” z piłkami o różnych masach. Za każdym razem zmierzcie odległość za pomocą linijki i zapiszcie ją we właściwej rubryce w poniższej tabelce.

	600 ms	400 ms	200 ms
Piłka plastikowa			
Piłka drewniana			
Piłka metalowa			

Pytania i zadania

Pytanie

Użyjcie kolorowego papieru lub dodatkowych klocków z zestawu, aby w niepowtarzalny sposób upiększyć i rozbudować swoje roboty.

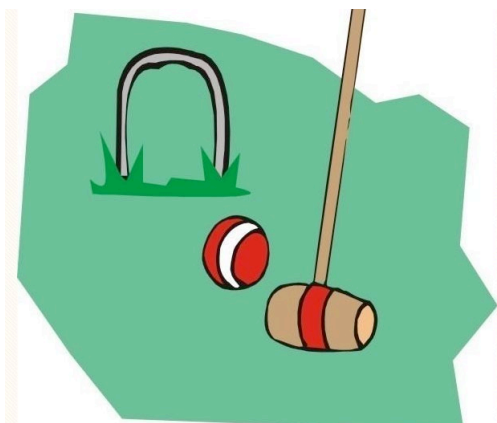
Zapamiętaj, to ważne!

Im większa siła uderzenia, tym dalej potoczy się piłka; jeżeli zaś używamy takiej samej siły, to piłka pokona większą odległość, jeśli będzie lżejsza.

Pograjmy jeszcze! (zadanie dodatkowe)

(1) Strzały do bramki

Zbudujcie z klocków małą bramkę i spróbujcie jak najwięcej razy wbić piłkę do bramki „kijem golfowym” robota. Liczcie punkty i sprawdźcie, kto wygra!



(2) Prosto w cel

Na dużym arkuszu papieru narysujcie kilka współśrodkowych okręgów. Następnie ułóżcie arkusz płasko na stole i spróbujcie tak wybijać piłki za pomocą robota, aby tocząc się, zatrzymywały się dokładnie w środkowym, najmniejszym okręgu pośrodku tarczy. Będzie to wymagać szeregu prób i odpowiedniego dostosowania prędkości ramienia do masy piłki.

