

INSTRUKCJA OBSŁUGI KATAPULTY

Spis treści:

1. Opis	1
2. Skład zestawu	1
3. Bezpieczeństwo.....	2
4. Przygotowanie katapulty.....	3
5. Przeprowadzanie eksperymentów (DOE).....	4
6. Przykład zastosowania DOE z katapultą	5
7. Konserwacja i przechowywanie	5

1. Opis

Katapultą jest przeznaczona do wykorzystania w czasie szkoleń m.in. z zakresu **Design of Experiments (DOE)**. Narzędzie to pozwala na przeprowadzenie doświadczeń, które pomagają uczestnikom zrozumieć wpływ różnych czynników na wyniki eksperymentów. Katapulta umożliwia przedstawienie praktycznego wykorzystania metod statystycznych do analizy danych.

2. Skład zestawu

W skład zestawu wchodzi:



- **Drewniana katapulta:**
 - **Drewniany korpus ze złożonym stałym ramieniem (nr 1):** podstawa katapulty z naklejką pokazującą zakres nachylenia mocowanego do niej ramienia.
 - **Drewniane ramie (nr 2):** element katapulty z miejscem na piłkę oraz naklejką ze skalą do ustawiania napięcia gumki.
 - **Metalowe bolce (nr 3):** 1 sztuka przeznaczona do przymocowania ramienia do korpusu katapulty, 2 sztuki przeznaczone do ustawiania parametrów katapulty: kąta nachylenia ramienia, poziomego napięcia gumki.
- **Gumki (nr 4):** 2 sztuki – elastyczne paski, służące jako element napinający katapultę.
- **Piłki (nr 5):** 2 sztuki – każda o innym ciężarze.
- **Miarka zwijana 3m (nr 6).**
- **Instrukcja obsługi** (ta instrukcja).

3. Bezpieczeństwo

Przed rozpoczęciem pracy z katapultą należy upewnić się, że:

- Katapulta jest ustawiona na stabilnej powierzchni, aby zapobiec jej przewróceniu podczas eksperymentów.
- Okolice eksperymentu jest odpowiednio przygotowana, tak aby piłki nie zostały wystrzelone w stronę osób lub przedmiotów, które mogą zostać uszkodzone.
- Stan gumki napinającej ramię jest odpowiedni – nie jest sparciata ani pęknięta.

W trakcie pracy z katapultą należy:

- Upewnić się, że na przewidywanej linii lotu piłek nie znajdują się osoby lub niepożądane przedmioty.
- Upewnić się, że gumka (lub gumki) jest tak zamocowana na katapulcie, że w trakcie strzału nie spadnie z niej i nie spowoduje uszkodzenia ciała lub mienia – zaleca się przed ostatecznym strzałem zrobić symulację zachowania się gumki w celu sprawdzenia, czy nie zmienia pozycji (czy jest odpowiednio zamocowana).
- Upewnić się, że zamiast piłki (lub oprócz piłki) z zestawu nie zostanie wystrzelony żaden inny przedmiot (np. znajdujący się wcześniej na miejscu przeznaczonym na piłkę).
- Po ustaleniu punktu mocowania gumki na drewnianym ramieniu (nr 2) dokręcić zaczep gumki śrubą motylkową do osiągnięcia jej pozycji końcowej (motylek powinien z jednej strony dotknąć powierzchni ramienia, a z drugiej strony powinna być widoczna część gwintu zaczepu). Uniemożliwi to odpadnięcie zaczepu w trakcie strzału.
- W celu zapewnienia bezpieczeństwa użycia katapulty - dociskać katapultę jedną ręką do podłoża trzymając ją za podstawę, a drugą ręką odciągnąć i puścić drewniane ramię (doprowadzając do wystrzelenia piłeczki). Nie wkładać także żadnych części ciała ani przedmiotów w obrębie przestrzeni, w której będzie się poruszało ramię katapulty (nr 2).

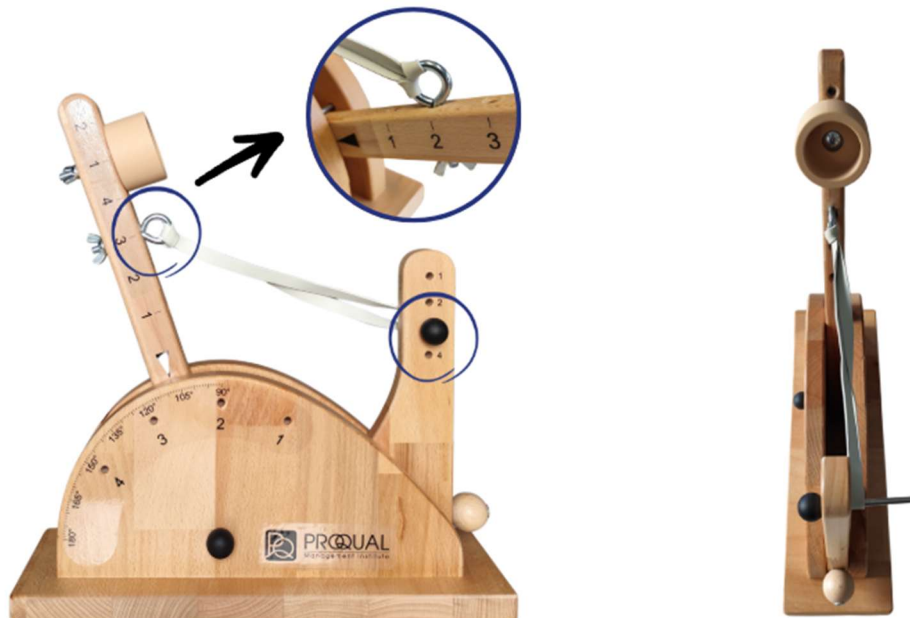
4. Przygotowanie katapulty

W czasie przygotowania katapulty do pracy należy wykonać poniższe czynności:

1. Umieścić katapultę na stabilnej powierzchni (np. stole), upewniając się, że jest stabilnie ustawiona.
2. Ramię katapulty (nr 2) należy za pomocą metalowego bolca połączyć z korpusem (nr 1).



3. Następnie w pionowy element korpusu należy zamontować metalowy bolc i na nim oraz na metalowym elemencie katapulty zamontować gumkę (poniżej rysunek pomocniczy).
*Jest to propozycja mocowania gumki. Dopuszczalne są także inne wiązania i ilości złożonych gumek.



4. Teraz należy przy pomocy metalowego bolca wyznaczyć jeden z czterech kątów ograniczających nachylenie ramienia przy wystrzale, a w koszyczku ramienia umieścić piłeczkę. Na koniec trzeba odchylić ramię katapulty, drugą ręką przytrzymując podstawę korpusu i zachowując należyte środki bezpieczeństwa wykonać strzał.



5. Przeprowadzanie eksperymentów (DOE)

W kontekście DOE, katapulta służy do badania zależności między różnymi zmiennymi, które mogą wpływać na wynik eksperymentu (np. odległość, siła wystrzału).

Przykład eksperymentu:

1. Zmienne czynniki do analizy wpływu na skutki strzału:

- **Siła napinania gumek** (liczba gumek, ich napięcie).
- **Kąt wystrzału** (kąt nachylenia ramienia katapulty).
- **Rodzaj piłki** (ciężar, materiał piłki).

2. Procedura:

- **Krok 1:** Wybierz jedną zmienną (np. kąt wystrzału), którą będziesz zmieniać w eksperymencie.
- **Krok 2:** Ustaw katapultę na odpowiedniej powierzchni.
- **Krok 3:** Wystrzel piłkę i zanotuj wynik (np. odległość, jaką pokonała piłka).
- **Krok 4:** Zmodyfikuj wartość wybranego czynnika (np. zmień kąt wystrzału ramienia) i powtórz pomiar.
- **Krok 5:** Zmieniaj inne czynniki (np. rodzaj piłki), aby ocenić wpływ różnych parametrów na wynik.

3. Zbieranie danych:

- Rejestruj wszystkie zmiany, które zostały wprowadzone w eksperymencie oraz wyniki, jakie uzyskałeś. Zaleca się prowadzenie tabeli lub wykresu.

4. Analiza wyników:

- Zastosuj wybrane metody statystyczne, aby ocenić, który z czynników ma największy wpływ na wynik eksperymentu.
- Wykorzystaj różne metody analizy, takie jak analiza wariancji (ANOVA), regresja liniowa lub wykresy efektów, aby wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych testów.

6. Przykład zastosowania DOE z katapultą

Cel eksperymentu: Zbadanie wpływu liczby gumek na odległość, na jaką piłka zostaje wystrzelona.

- **Czynniki:**

- **Rodzaj piłek** (lekka, ciężka piłka)
- **Kąt wystrzału** (15°, 30°, 45°)

- **Procedura:**

1. Wystrzel lekką piłkę pod kątem 15° i zmierz odległość.
2. Powtórz procedurę dla piłki ciężkiej oraz dla kątów 30° i 45°.
3. Zapisz wyniki, aby następnie przeanalizować wpływ liczby gumek i kąta nachylenia na odległość.

7. Konserwacja i przechowywanie

- **Po zakończeniu eksperymentów:**

- Upewnij się, że wszystkie elementy katapulty zostały zabezpieczone przed uszkodzeniami (np. gumki nie są nadmiernie rozciągnięte).
- Przechowuj katapultę w suchym miejscu (warunki pokojowe), aby zapobiec zniszczeniu drewna i gumek.

- **Kontrola stanu technicznego:**

- Regularnie sprawdzaj stan gumek – jeśli zauważysz, że gumka jest zbyt luźna lub pęknięta, wymień ją na nową.