

2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

□國中組 ■普高組 □技高組 成果報告格式

題目名稱：投石器測量

一、摘要

關於我們的實驗，主要是先透網路上的教學影片製作一個簡易投石器，並且設計三個實驗去測量投出沙包的水平距離平距離。實驗一是改變壓下的力臂角度，實驗二是改變力臂的長度，實驗三是改變投出的沙包數量，前面實驗一和實驗二的結果都和我們預期的一樣，也符合選修物理課教我們的知識相符，但特別的是實驗三，在沙包數量來到五的時候，投石器裝置無法承受住五個沙包而導致我們無法測量。

二、探究題目與動機

我們這組設計的實驗是有關投石器的測量，因為我們好奇在古代戰爭時士兵是如何運用投石器來攻擊敵人，投石器在歷史上也扮演著重要角色，並且投石器也與許多物理學的運用息息相關，所以我們這組決定自己動手做一個投石器來觀察投石器的運作原理和威力。

三、探究目的與假設

我們認為不同的條件可能影響投石器投出的距離以及威力，因此我們選擇了三個可能對結果造成影響的因素，分別是壓下力臂的角度、力臂長度以及投出沙包的數量，並對其提出假設：1.壓下力臂角度越大，沙包飛行距離越遠。2.力臂長度越長，沙包飛行距離越遠。3.沙包數量越多，飛行距離越短。

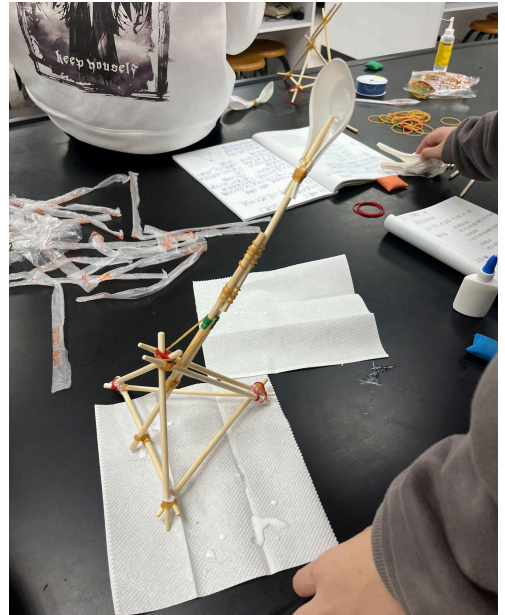
四、探究方法與驗證步驟

這次的實驗是藉由自製的投石器來測試不同的操作變因會讓我們得到不同的結果。

(一)實驗器材:

竹筷、白膠、橡皮筋、湯匙、沙包、尺

我們先利用竹筷、橡皮筋、白膠以及湯匙做出簡易投石器。



(二)實驗內容:

1. 實驗一 :改變力臂壓下的角度

我們取了五個角度, 分別是70度、75度、80度、85度、90度

每組角度測試五遍, 並用長尺測量距離。

實驗數據:

拋射角度	拋射距離					平均	標準差
70	86	78	88	95	81	85.6	2.94
75	102	109	97	99	81	103.8	2.88
80	127	125	117	133	122	123.8	2.81
85	142	161	146	178	161	157.6	6.39
90	239	220	237	260	238	238.8	6.35

實驗結果:隨著角度越變越大, 沙包投射出的距離越遠, 並且隨著角度越大, 投射距離改變的值也越大。

2. 實驗二:改變力臂的長度

我們分別改了五個不同的力臂長度, 從11到15公分

每組一樣測試五遍

實驗數據:

A	B	C	D	E	F	G	H
力臂長度 (cm)	投出的水平距離(cm)					平均	標準差
11	155	138	143	146	141	144.60	2.91
12	170	164	159	161	167	164.20	1.98
13	173	182	181	184	174	178.80	2.22
14	190	185	189	197	196	191.40	2.25
15	201	203	213	215	223	211.00	4.05

實驗結果:隨著力臂長度變長, 投射距離越遠。

3. 實驗三:改變投射沙包數量

我們將沙包用橡皮筋綁起來, 從一次投射一個加到一次投射五個

每組一樣測試五遍

實驗數據:

沙包數量	水平距離					平均	標準差
1	118.00	123.00	114.00	117.00	125.00	119.40	2.01
2	89.00	72.00	69.00	68.00	75.00	74.60	3.80
3	60.00	59.00	54.00	49.00	55.00	55.40	1.96
4	20.00	23.00	21.00	29.00	31.00	24.80	2.20
5	投石器達到極限 無法做出						

實驗結果:隨著投射沙包數量漸漸增加,沙包的投射距離慢慢變短,但測試到投射五個沙包時,投石器無法承受沙包重量,所以投不出去。

五、結論與生活應用

由我們的三個變因實驗後,我們大致可以得到跟選修物理課所教給我們拋射運動一樣的結果,但因為我們的投石器太過簡易,所以大多數量的沙包會使我們的實驗器材承受不住。古人攻城時也許就是應用投石器的方法和原理。關於生活上的應用,我們這組想到可以把投石器拿到夜市去當作遊戲,透過我們實驗的變因,讓遊客自行改變並且比較誰的沙包投的遠比較遠。

參考資料

投石器製作參考影片:<https://youtu.be/SHLqs66YnIY?si=D4tQYTU7fyqjpizl>