

【2021國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：「筋」為天人!!!——橡皮筋實驗

一、摘要：

為了瞭解重量,繩子長度,下拉長度和材質對於橡皮筋回彈與下垂長度的影響,我們利用三種不同材質的橡皮筋繩來做實驗。實驗結果顯示:繩長越長,重量越大及彈力越差者,下垂長度越長。當改成下拉時,下拉長度及繩長長度越長者,回彈高度越高。但當我們把對重量的實驗以下拉的方式進行,繩子的回彈高度則會變低。

二、探究題目與動機

高空彈跳是一種人們利用有彈性的繩索繫著身體或腳踝,另一端繫著高處的平台(通常是數十至過百公尺),然後從高台一躍而下的活動。有一次,我們無意間在電視節目上看到這個活動,覺得很有趣,於是,吸引了我們用橡皮筋及螺帽去模擬高空彈跳。

三、探究目的與假設

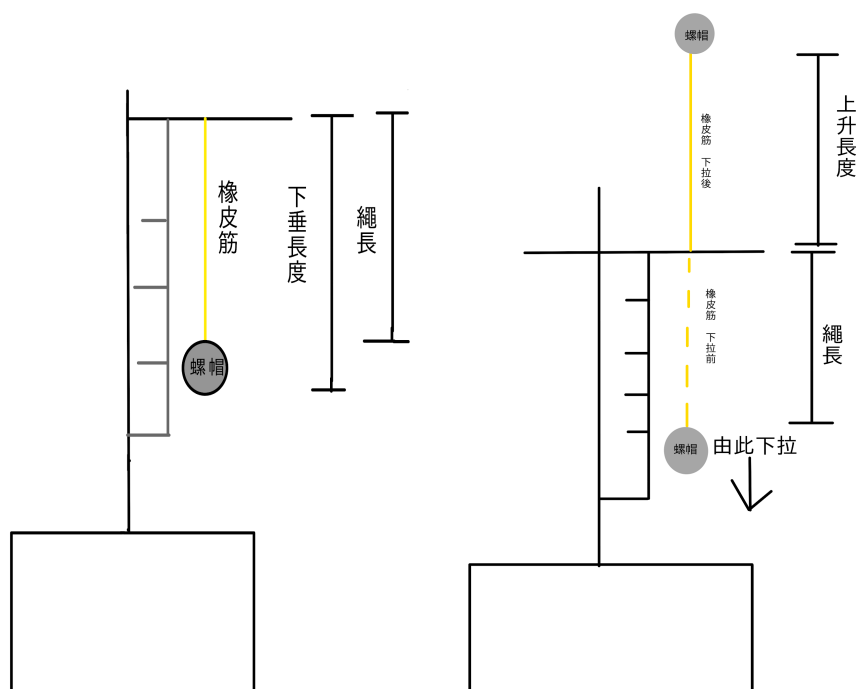


圖1__實驗目的示意圖

實驗1-測量繩長與垂下長度的關係

實驗2-測量重量與垂下長度的關係

實驗3-測量下拉長度與回彈高度的關係

實驗4-測量繩長與回彈高度的關係

實驗5-測量重量與回彈高度的關係

四、探究方法與驗證步驟

1_實驗器材

1.橡皮筋(如圖2)



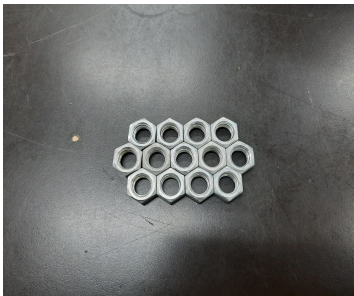
單繩(彈力適中)

粗雙繩(彈力好)

雙繩(彈力差)

(圖2)

2.螺帽(如圖3)

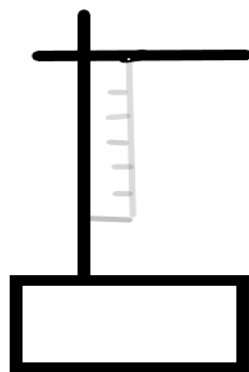


(圖3)

3.計時器(規格:0.01秒)

4.攝影機(規格:30fps)

5.自製測量裝置(如圖4)



(圖4)

2_研究方法

實驗一:將三種橡皮筋輪流放上裝置, 將螺帽從橫桿向下推, 測量繩子的繩長與下垂到最低點的長度之關係(改變原長)_如圖5

實驗二:使用實驗一的方法, 測量重量與下垂到最低點的長度之關係(改變螺帽數)_如圖5

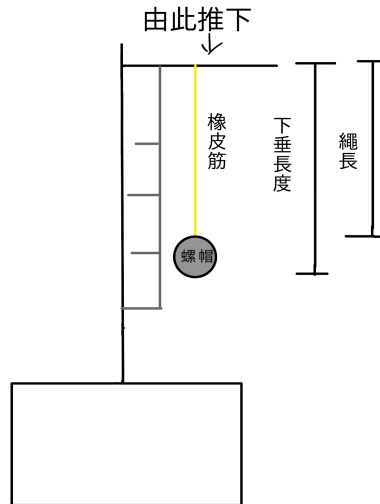


圖5_測量繩長.重量.垂下長度

實驗三:將粗雙繩放上裝置, 將螺帽向下拉, 測量下拉的長度與回彈到最高點的高度之關係(改變下拉長度)_如圖6

實驗四:將不同長度的粗雙繩放上裝置, 將螺帽向下拉, 測量繩子的繩長與回彈到最高點的高度之關係(改變原長)_如圖6

實驗五:使用實驗三的方法, 測量重量與回彈到最高點的高度之關係(改變螺帽數)_如圖6

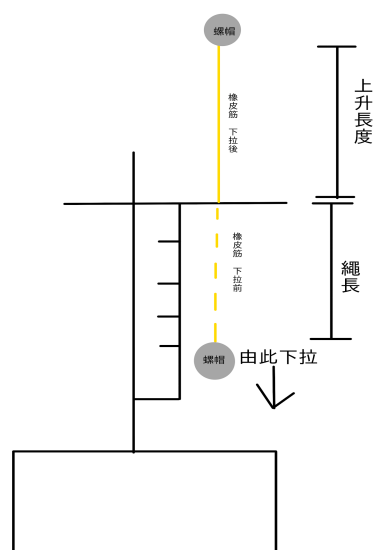


圖6_測量繩長.重量.下拉長度

3_實驗數據

表1_繩長

原繩長(cm)	單繩下垂高度(cm)	雙繩下垂高度(cm)	粗雙繩下垂高度(cm)
10	12	13	12
20	29	28	22
30	42	35	35
40	54	54	46
50	65	67	60
60	67	81	74
70	79	98	80
80	94	106	101
90	102	125	117

表2_重量

螺帽數(顆)	單繩下垂高度(cm)	雙繩下垂高度(cm)	粗雙繩下垂高度(cm)
1	27	25	21
2	35	33	27
3	37	37	29
4	42	41	31
5	43	48	34
6	61	52	40
7	65	60	46
8	68	65	50
9	72	70	53
10	90	82	57

表3_下拉長度

下拉(cm)	粗雙繩回彈高度(cm)
10	48
20	59
30	63
40	72
50	69

表4_下拉繩長

繩長(cm)	粗雙繩回彈高度(cm)
10	39
20	51
30	48
40	48
50	75

表5_下拉重量

螺帽數(顆)	粗雙繩回彈高度(cm)
1	48
2	39
3	24
4	15
5	6

五、結論與生活應用

- 1.繩長影響下垂長度(繩長越長, 下垂長度越長)
- 2.重量影響下垂長度(重量越重, 下垂長度越長)
- 3.下拉長度影響回彈高度(下拉長度越長, 回彈高度越高)
- 4.重量影響回彈高度(重量越重, 回彈高度越矮)
- 5.橡皮筋綁法影響下垂長度(彈力(2條>1條), 所以垂下長度(雙繩 >單繩))
- 6.材質(彈力不同)影響下垂長度, 因彈力(粗雙繩>雙繩>單繩),所以垂下長度(粗雙繩>雙繩>單繩)

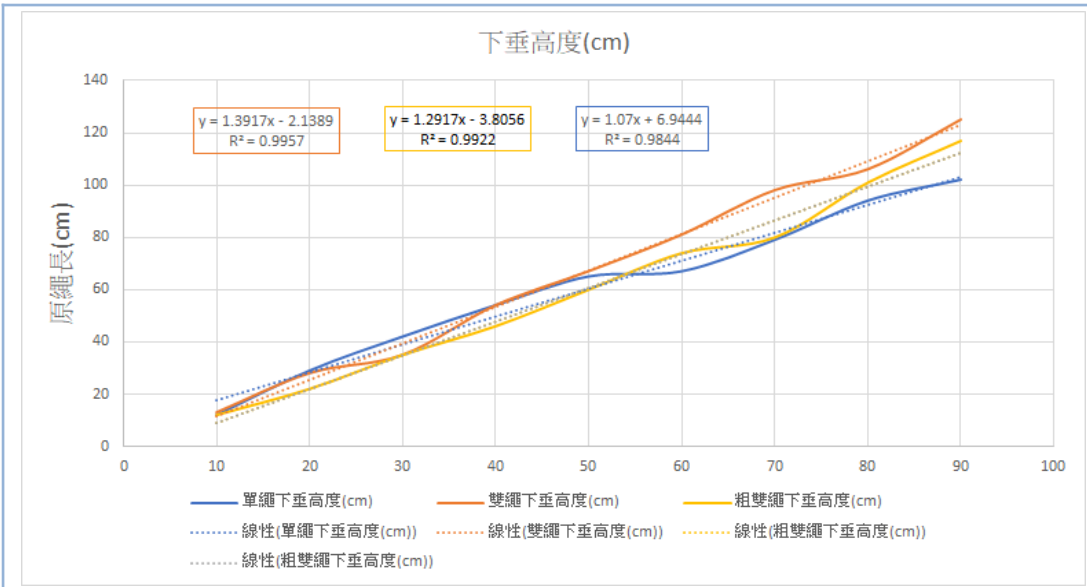


圖7_繩長

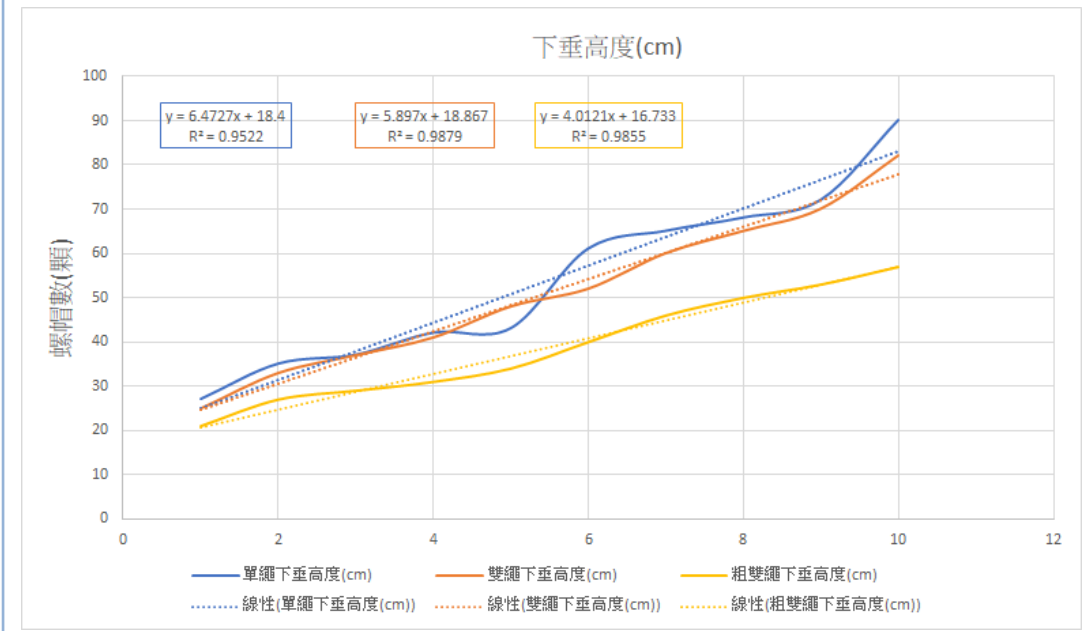


圖8_重量

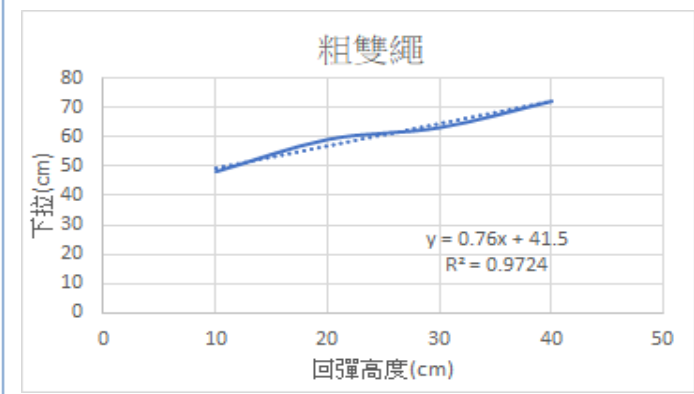


圖9_下拉長度

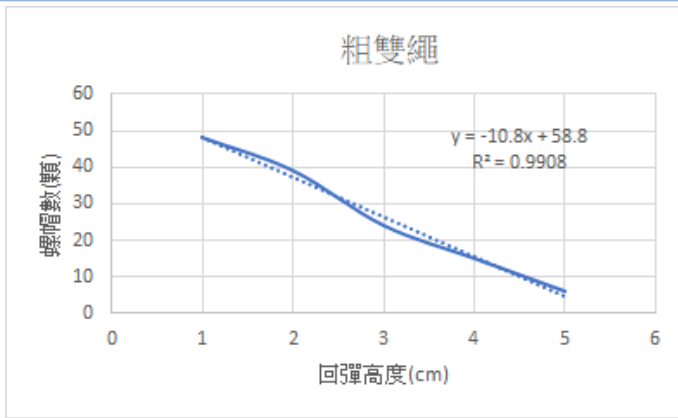


圖10_下拉重量

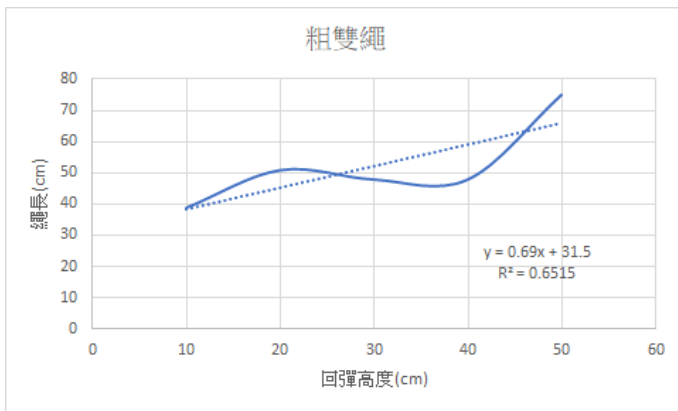


圖11_下拉繩長

參考資料

一、維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%B9%A6%E6%9E%81>

二、虎克定律 - 大綱

<http://www2.nsysu.edu.tw/physdemo-high/oldVersion/2012/3/3.htm>

三、維基百科_虎克定律

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%83%A1%E5%85%8B%E5%AE%9A%E5%BE%8B>