

屏東縣第 60 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：物理科

組 別：國小組

作品名稱：鞦韆上的婚禮—排灣族鞦韆角度的探討

關 鍵 詞： 摩擦力 、 角度 、 鞦韆 （最多三個）

編號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號：由承辦學校統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

作品名稱：鞦韆上的婚禮—排灣族鞦韆角度的探討

摘要

排灣族頭目貴族結婚時，盪鞦韆是很重要的文化習俗，象徵貴族地位的尊榮及新人的貞潔，對於部落來說，是一件很重要的事；因此在本校民族文化課程中，貴族婚姻禮俗是很重要的課程，架設傳統鞦韆是課程中的一部分。

在架設鞦韆的課程中，學生發現架設時，有人的鞦韆站立不穩，有人的鞦韆四支柱角總是滑開；因此透過問題的討論與引導，學生發現鞦韆的穩固與鞦韆柱腳的角度有很大的關係。經過討論，決定探究哪一個角度適合鞦韆的架設，而在觀察過程中又發覺地面的不同亦影響鞦韆的穩固性。

因此依討論結果設定探討以下的問題：

- 一、探討鞦韆腳與地面所形成的角度以多少最為適當？
- 二、探討地面的摩擦力是否影響鞦韆的架設角度的穩固？

經由鞦韆模型的模擬，多次觀察、紀錄及師生共同討論，得到下列的研究結論：

- 一、架設鞦韆時，鞦韆腳與地面角度以 60~80 度為佳，較為穩固。
- 二、鞦韆腳與地面角度以 70、80 度為最佳，但 80 度時，鞦韆腳間距略小，不符合實際排灣族婚禮擺盪需求，新娘易有撞上鞦韆腳之危險，因此以 70 度為最佳角度。
- 三、摩擦力影響鞦韆可架設之角度；越粗糙之地面，鞦韆腳角度可低至 50 度，但會使得鞦韆高度過低，需縮短擺盪用的繩索。

壹、研究動機

依照排灣族大頭目的婚禮習俗，必須在廣場上搭建鞦韆，用大原木搭建的鞦韆將近兩層樓高，新娘必須踩在單索繩圈上擺盪，象徵女子的貞潔與勇氣。

這學期在上民族教育課程時，讓學生利用小竹棍搭建鞦韆模型，在快做完時，聽到一位學生喊說：「老師，我的鞦韆一直滑倒。」心裡正想：「鞦韆要怎麼滑倒？」，聽到另一位學生說：你放在桌子上滑滑的，你要放在地上。」，又一位學生說：「你的鞦韆腳那麼開，當然站不起來，你要合起來一點點。」原來，有一位學生搭建的鞦韆模型站不起來

一位學生問：「鞦韆的四支腳要怎樣才能站起來？」依據學生提出的問題討論後，學生們得到一個推論結果：鞦韆的四隻腳張開的角度與地面所形成的角度有關，而地面的摩擦力也影響輕遷的站立。所以鞦韆腳的角度最好多少角度才能鞦韆站得很穩固呢？而架鞦韆時，最好選擇哪種平面呢？

貳、研究目的

- 一、探討鞦韆腳與地面所形成的角度以多少最為適當？
- 二、探討地面的摩擦力是否影響鞦韆的架設角度的穩固？

參、研究設備及器材

- 一、鞦韆模型
- 二、量角器
- 三、砝碼
- 四、直尺
- 五、塑膠墊
- 六、木板
- 七、筆
- 八、紀錄表

肆、研究過程或方法

一、研究一：探討鞦韆腳與地面所形成的角度以多少最為適當？

(一)架設一排灣族傳統鞦韆模型(以排灣族傳統鞦韆綁法架設)

1.木棍(長 45cm，綁繩處至底端 40cm)

2.垂繩(長 35 公分)

3.砝碼(模擬當鞦韆時人體重量)



(圖一：排灣族鞦韆模型)



(圖二：排灣族鞦韆模型)

(二)鞦韆腳與桌面所形成角度進行觀測

1.設定每次增加 10 度



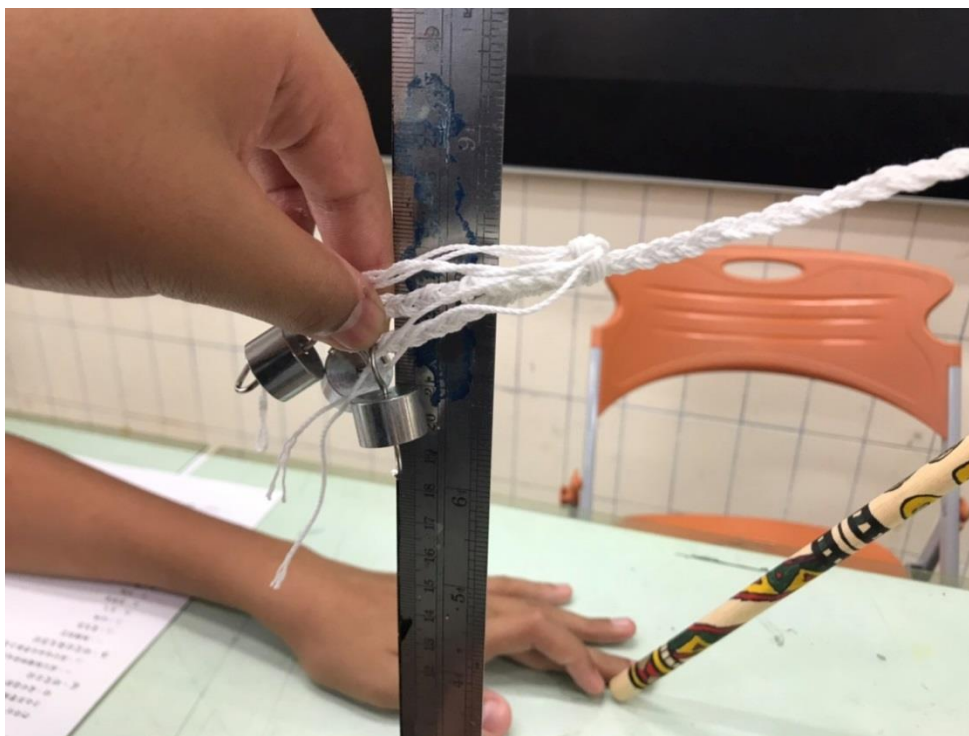
(圖三：測量鞦韆腳與桌面所形成角度)

(三)紀錄不同角度，鞦韆四支腳張開鎖形成之邊長長度。



(圖四：紀錄鞦韆腳角度確定後鞦韆兩腳張開距離)

(四)觀測時，砝碼固定拉高至距離桌面 20cm,放手後任其自由擺動至停止。



(圖五：砝碼固定拉高距離桌面 20cm 高度後放開)

二、研究二：探討不同地面磨擦力是否影響鞦韆腳張開角度之穩固性。

1.於塑膠墊重複研究一之動作觀察並紀錄。



(圖六：於塑膠墊上進行觀測及記錄)

2.於木板重複研究一之動作觀察並紀錄。



(圖七：於木板上進行觀測及記錄)

3.於水泥地重複研究一之動作觀察並紀錄。



(圖八：於水泥地上進行觀測及記錄)

4.於泥土地重複研究一之動作觀察並紀錄。



(圖九：於泥土地上進行觀測及記錄)

5.於 PU 跑道上重複研究一之動作觀察並紀錄。



(圖十：於 PU 跑道上進行觀測及記錄)

6.於磨石子地重複研究一之動作觀察並紀錄。



(圖十一：於磨石子地上進行觀測及記錄)

伍、研究結果

一、研究一：鞦韆腳與地面所形成的角度以多少最為適當？(依據表一紀錄)

角 度	30	40	50	60	70	80
鞦韆兩腳距離	70cm	66cm	59cm	43cm	31cm	18cm
是否穩固	×	×	×	×	✓	✓

(表一)

1. 鞦韆腳與地面形成的角度 30 度時，鞦韆腳易往外滑開而無法站立,鞦韆高度低於鞦韆繩。
2. 鞦韆腳與地面形成的角度 40 度時，鞦韆腳易往外滑開而無法站立,鞦韆高度低於鞦韆繩。
3. 鞦韆腳與地面形成的角度 50 度時，鞦韆腳易往外滑開而無法站立。
4. 鞦韆腳與地面形成的角度 60 度時，鞦韆可擺盪，但易傾倒。
5. 鞦韆腳與地面形成的角度 70 度時，鞦韆穩固站立。
6. 鞦韆腳與地面形成的角度 80 度時，鞦韆穩固站立，但鞦韆腳間距過窄，砝碼易撞到。



(圖十二：30 度角，鞦韆易滑開)



(圖十三：70 度角，鞦韆穩固站立)

二、研究二：地面摩擦力對鞦韆架設的角度及穩固性是否影響？(依據表二紀錄)

角度	30	40	50	60	70	80
塑膠墊	×	×	×	×	✓	✓
木板	×	×	×	×	×	✓
水泥地	×	×	×	✓	✓	✓
泥土地	×	×	×	✓	✓	✓
PU 跑道	×	×	✓	✓	✓	✓
磨石子地	×	×	×	✓	✓	✓

(表二)

1. 鞦韆架設於塑膠墊上，角度 70 度時，鞦韆穩固站立，低於 70 以下無法。
2. 鞦韆架設於木板上，角度 80 度時，鞦韆穩固站立，低於 70 以下無法。
3. 鞦韆架設於水泥地上，角度 60 度時，鞦韆穩固站立，低於 60 以下無法。
4. 鞦韆架設於泥土地上，角度 60 度時，鞦韆穩固站立，低於 60 以下無法。
5. 鞦韆架設於 PU 跑道上，角度 50 度時，鞦韆穩固站立，低於 50 以下無法。
6. 鞦韆架設於磨石子地上，角度 60 度時，鞦韆穩固站立，低於 60 以下無法。



(圖十四：鞦韆架設於磨石子地，低角度仍可順利擺盪)

陸、討論

- 一、開始設定觀測角度時，10 度、20 度、90 度不列入考量，因為 10 度、20 度過低，不符合實際擺盪；90 度已成直立，鞦韆是無法站立的。
- 二、砝碼(模擬盪鞦韆人物的體重)於觀測時拉高距離桌面 20cm,為了減少變因，影響觀測結果。
- 三、原先設定鞦韆繩索長度為 30cm,是為符合實際排灣族鞦韆，但在觀察 PU 跑道及磨石子地摩擦力時，角度低於 50 度仍可穩固站立，但鞦韆高度低於繩索長，因此學生討論後，決定縮短繩索，發現鞦韆可以擺盪。



(圖十五：架設於 PU 跑道，低角度鞦韆高度降低，調整繩索，觀察是否順利擺盪)

柒、結論

- 一、架設鞦韆時，鞦韆腳與地面角度以 60~80 度為佳，較為穩固。
- 二、鞦韆腳與地面角度以 70、80 度為最佳，但 80 度時，鞦韆腳間距略小，不符合實際排灣族婚禮擺盪需求，新娘易有撞上鞦韆腳之危險，因此以 70 度為最佳角度。
- 三、摩擦力影響鞦韆可架設之角度；越粗糙之地面，鞦韆腳角度可低至 50 度，但會使得鞦韆高度過低，需縮短擺盪用的繩索。

捌、參考資料及其他

- 一、自然科編輯群（2013）。國民小學自然與生活科技課本(第八冊)。臺南市：翰林出版事業股份有限公司
- 二、自然科編輯群（2013）。國民小學自然與生活科技課本(第六冊)。新北市：康軒出版事業股份有限公司
- 三、自然科編輯群（2013）。國民小學自然與生活科技課本(第六冊)。臺南市：南一出版事業股份有限公司
- 四、數學科編輯群（2013）。國民小學數學(第五冊)。臺南市：翰林出版事業股份有限公司
- 五、數學科編輯群（2013）。國民小學數學(第七冊)。臺南市：翰林出版事業股份有限公司