高雄市東光國小114學年度『自然科學』主題研究博覽
作品說明書

班級:6年10班

組員姓名:鍾和穎、翁群恩、陳品銓、林睿縯、
王逸勛、蔡濬鴻

指導老師:陳怡仁、林瑞容 老師

作品名稱:骨牌過彎

關鍵詞: 骨牌、角度、過彎、骨牌數量

編　號: (由教務處統一編號)

□ **初階組(　　)**

⬛ **進階組(　　)**

壹、研究動機:

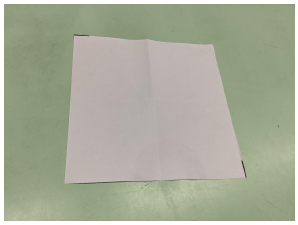
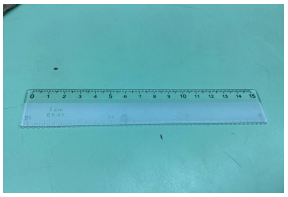
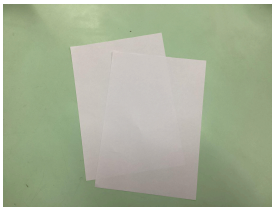
有一次我們在玩骨牌，轉了三個彎後卻發現骨牌不夠用了，於是我們決定把骨牌之間的間隔拉長，沒想到骨牌倒下來時，無法碰到下一個骨牌，導致無法過彎。所以我們打算趁這次的自然科學博覽會研究骨牌過彎時的各種變因對骨牌過彎所需數量的影響。

貳、研究目的

1.探討骨牌之間的間隔長度對骨牌過彎所需數量的影響。
2.探討骨牌過彎弧度對骨牌過彎所需數量的影響。
3.探討骨牌尺寸對骨牌過彎所需數量的影響。
4.探討骨牌材質對骨牌過彎所需數量的影響。
5.探討地面斜度對骨牌過彎所需數量的影響。
6.探討地面材質對骨牌過彎所需數量的影響。

參、研究設備及器材:

筆芯盒(塑膠材質)(高7.6、寬0.5、長1.9)	骨牌1(木頭材質)(高7.2、寬1.2、長2.4)	硬殼書	骨牌2木頭材質(高4.4、寬0.6、長2)
			

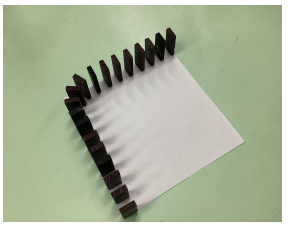
白紙(20x20)	15公分直尺	A4紙張
		

(器材所使用單位:cm)

肆、研究過程與方法

實驗一：探討骨牌之間的間隔長度對骨牌過彎所需數量的影響。

1.在白紙（20cmx20cm)的左側邊緣排上骨牌2，骨牌之間間隔1.4公分，骨牌排到14公分後停止，接著排上方另一條鄰邊，中間的角統一放2個骨牌(右圖一)。



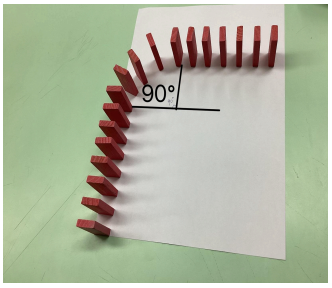
2.統一由紙張的右上角推倒，接著記錄是否能推倒骨牌以及記錄骨牌過彎時所需要的數量，實驗重複3次並記錄。

3.將骨牌間隔2.4公分、間隔3.4公分以及4.4公分排列，依照步驟1~2實驗並紀錄。

實驗二：探討骨牌過彎弧度對骨牌過彎所需數量的影響。

1.骨牌之間間隔1.4公分，骨牌排到14公分後停止，接著從最靠近中央的骨牌延伸出兩條直線，並用量角器測量相交處的圓心角角度(45°、90°、135°、180°)，再排上方另一條鄰邊，過彎的夾角中骨牌之間的間隔都是1.4公分。(下圖二)

2.統一由紙張的右上角推倒，接著紀錄是否能推倒骨牌以及紀錄骨牌過彎時所需要的數量，實驗重複3次並記錄。



（圖二）

實驗三：探討骨牌尺寸對骨牌過彎所需數量的影響。

1.在白紙（20cmx20cm)的左側邊緣排上骨牌1(高7.2cm、寬1.2cm、長2.4cm)，骨牌之間間隔1.4公分，骨牌排到14公分後停止，接著排上方另一條鄰邊，中間的角統一放2個骨牌。

2.統一由紙張的右上角推倒，接著紀錄是否能推倒骨牌以及紀錄骨牌過彎時所需要的數量，實驗重複3次並記錄。

3.將骨牌2(高4.4cm、寬0.6cm、長2cm)依照步驟1~2實驗並紀錄。

實驗四:探討骨牌材質對骨牌過彎所需數量的影響。

1.在白紙(20cmx20cm)的左側邊緣排上筆芯盒(塑膠材質)，筆芯盒之間間隔1.4公分，排到14公分後停止，接著排上方另一條鄰邊，中間的角統一放2個筆芯盒。

2.統一由紙張的右上角推倒，接著紀錄是否能推倒筆芯盒以及紀錄筆芯盒過彎時所需要的數量，實驗重複3次並記錄。

3.將筆芯盒換成骨牌2(木頭材質)，依照步驟1~2的方法實驗並紀錄。

實驗五:探討地面斜度對骨牌過彎所需數量的影響。

1.在瓦楞紙板(20cmx20cm)的左側邊緣排上骨牌2，骨牌之間間隔1.4公分，骨牌排到14公分後停止，接著排上方另一條鄰邊，中間的角統一放2個骨牌。

2.統一由紙張的右上角推倒，接著紀錄是否能推倒骨牌以及紀錄骨牌過彎時所需要的數量，實驗重複3次並記錄。

3.改變瓦愣紙板與地面的夾角(5 °、10 °、15 °)，依照步驟1~2的方法實驗並紀錄，如圖三。



（圖三）

實驗六:探討地面材質對骨牌過彎所需數量的影響。

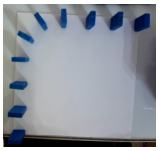
1.在木頭桌面(20cmx20cm)的左側邊緣排上骨牌2，骨牌之間間隔1.4公分，骨牌排到14公分後停止，接著排上方另一條鄰邊，中間的角放2～3個骨牌。

2.統一由紙張的右上角推倒，接著紀錄是否能推倒骨牌以及紀錄骨牌過彎時所需要的數量，實驗重複3次並記錄。

3.將木頭桌面換成塑膠桌墊以及玻璃桌面，依照步驟1~2方法實驗並紀錄。

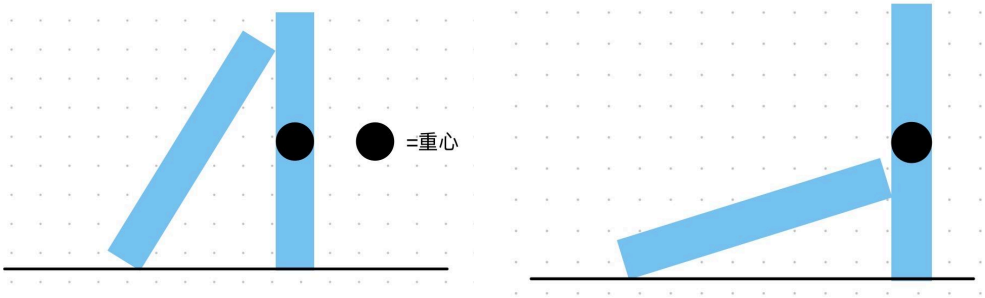
伍、實驗結果:

實驗一：探討骨牌之間的間隔長度對骨牌過彎所需數量的影響。

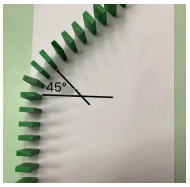
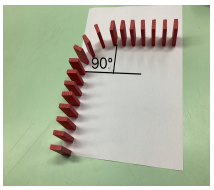
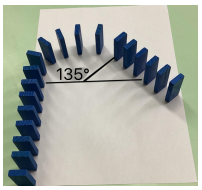
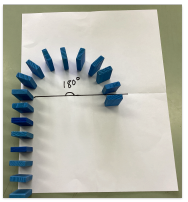
骨牌之間間隔的距離	1.4公分	2.4公分	3.4公分	4.4公分
圖片				
骨牌過彎所需數量	19個	14個	12個	10個
第一次	✔	✔	✔	✘
第二次	✔	✔	✔	✘
第三次	✔	✔	✔	✘

實驗結論：

根據實驗結果，我們發現骨牌之間的間隔越小，過彎所需的骨牌數量就越多，骨牌之間的間隔越大，過彎所需的骨牌數量就越少，過彎容易失敗，推測骨牌是因為擊中另一個骨牌的重心下方，導致不容易推倒。(如下圖)

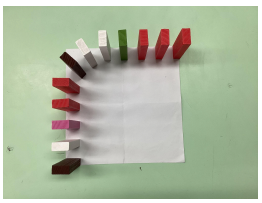
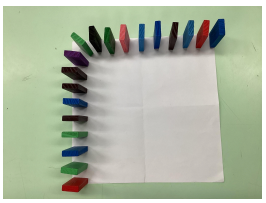


實驗二：探討骨牌過彎弧度對骨牌過彎所需數量的影響。

骨牌的弧度	45度	90度	135度	180度
圖片				
骨牌過彎所需數量	18個	18個	19個	17個
第一次	✔	✔	✔	✔
第二次	✔	✔	✔	✔
第三次	✔	✔	✔	✔

實驗結論：實驗發現在骨牌之間間隔距離相同的情況下，不論過彎弧度是45度、90度、135度或180度，所使用的骨牌數量都差不多，表示骨牌過彎弧度對骨牌過彎的影響不大，主要影響還是在於骨牌之間的間隔距離，間隔如果過大，可能會導致骨牌無法過彎。

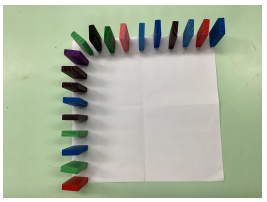
實驗三：探討骨牌尺寸對骨牌過彎所需數量的影響。

骨牌尺寸	骨牌1 (高7.2cm、寬1.2cm、長2.4cm)	骨牌2 (高4.4cm、寬0.6cm、長2cm)
圖片		
骨牌過彎所需數量	12個	19個
第一次	✔	✔
第二次	✔	✔
第三次	✔	✔

實驗結論：

在實驗過程中，我們觀察到骨牌的大小（體積）以及擺放間距，會直接影響完成一個彎道所需的骨牌總數。由於「骨牌一」的體積較大，每一塊骨牌的高度較高。這代表在同樣長度的路徑上，大骨牌只需要少數幾塊，就能跨越較遠的距離，使得在通過同一個彎道時，所需的骨牌總數明顯比「骨牌二」來得少。

實驗四：探討骨牌材質對骨牌過彎所需數量的影響。

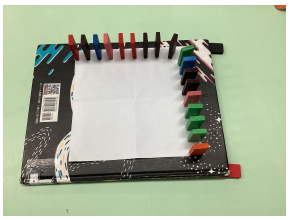
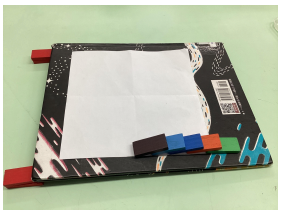
骨牌材質	筆芯盒(塑膠)	骨牌2(木頭)
圖片		
骨牌過彎所需數量	11個	19個
第一次	✔	✔
第二次	✔	✔
第三次	✔	✔

實驗結論：

骨牌的材質對於骨牌過彎的速度沒有太大的影響，就算改變了骨牌的材質或數量的改變，也能順利過彎。

實驗五：探討地面斜度對骨牌過彎所需數量的影響。

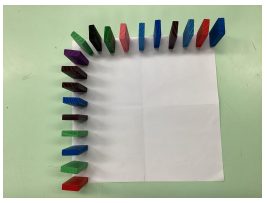
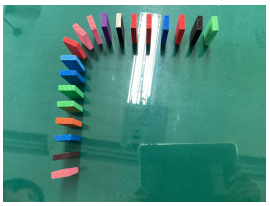
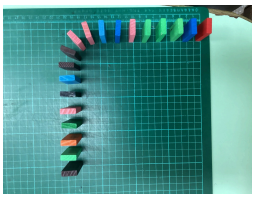
地面斜度	2°	5°	10°

圖片			
骨牌過彎 所需數量	18個	坡度過高，骨牌 無法站立	坡度過高，骨牌 無法站立
第一次	✔	✘	✘
第二次	✔	✘	✘
第三次	✔	✘	✘

實驗結論：

地面坡度會影響骨排站立，地面坡度若超過5°，則骨牌就無法立起，無法進行實驗。

實驗六：探討地面材質對骨牌過彎所需數量的影響。

地面材質	木頭桌面	玻璃桌面	塑膠桌墊
圖片			
牌過彎 所需數量	19個	19個	19個
第一次	✔	✔	✔
第二次	✔	✔	✔
第三次	✔	✔	✔

實驗結論：不管骨牌排在玻璃桌面、塑膠桌墊或木頭桌面，骨牌都能順利推倒，因此地面材質對骨牌過彎所需數量沒有明顯的影響。

陸、參考資料：

1.翻滾吧!骨牌~旋風魔方陣

https://www.ntsec.edu.tw/science/detail.aspx?a=21&cat=44&sid=2407

2.骨牌玄機-骨牌倒下的原理與影響因素之探討
https://www.ntsec.edu.tw/science/detail.aspx?a=21&cat=10049&sid=10273

柒、有關研究內容選擇題題目及含答案(1題即可):

(　)在本實驗中，骨牌和骨牌之間的
(1)1.4公分
(2)2.4公分
(3)3.4公分
(4)4.4公分

答案:(4) 4.4公分