

2025 年【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：有夠胎割——胎紋紋路對磨擦係數的影響

一、摘要

本實驗主要在探究不同胎紋種類對其摩擦係數的影響，我們採用橡皮擦來做為實驗材料，之後比較單導向花紋，直條型花紋，塊狀花紋，不對稱花紋，混合型花紋與羊角型花紋的摩擦係數，和橡皮擦上重量的改變對摩擦力與摩擦係數的影響，從實驗中可以得知羊角型花紋的摩擦係數最高，有 0.756，混合型花紋次之，有 0.729，之後排名依序是直條型花紋 0.688，不對稱花紋 0.682，塊狀花紋 0.675，墊底的是單導向花紋，摩擦係數只有 0.638，在做了橡皮擦上重量的改變的實驗後我們發現直條型花紋的摩擦係數不會因為重量而改變，但羊角型花紋的摩擦係數會隨著上面重量減少而遞減。

二、探究題目與動機

有一天在走在路上時，我注意到路上的汽車，機車還有腳踏車的輪胎紋路有很多種，但同一種車的胎紋卻不一樣，之前我在網路上有看過說胎紋的用處是增加摩擦，防止輻打滑造成事故，這時我們就有疑問，不同的胎紋到底差在哪裡，哪一個的磨擦係數比較大，哪一個胎紋種類又適合哪一種車型，所以我們打算做這個研究來探討不同胎紋的磨擦係數和磨擦係數之間的差距，在第一個實驗中，我們使用砝碼來模擬車輛的重量，這時我們就好奇，改變砝碼的數量是否會對磨擦係數有影響呢？

三、探究目的與假設

以下是我們的研究主題：

第一個實驗

目的：測量單導向花紋，直條型花紋，塊狀花紋，不對稱花紋，混合型花紋與羊角型花紋的磨擦係數

假設：每種胎紋的磨擦係數都不一樣

第二個實驗

目的：測量羊角型花紋與直條型花紋在上方重量分別為 100g，200g 及 300g 時的磨擦係數

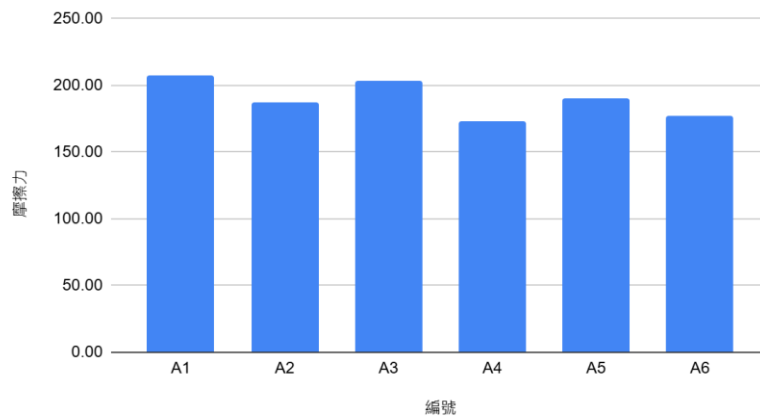
假設：胎紋在上方重量改變的情況下磨擦係數都不會有太大的變化

四、探究方法與驗證步驟

因為輪胎的樣本不好裁切及改變胎紋，所以我們決定用橡皮擦來代替輪胎。

我們選了 6 種橡皮擦來比較誰的摩擦力更接近輪胎，因為不能幫橡皮擦品牌打廣告，所以我們把他們編號 A1 到 A6，以下是我們的實驗數據。

各種橡皮擦的摩擦力

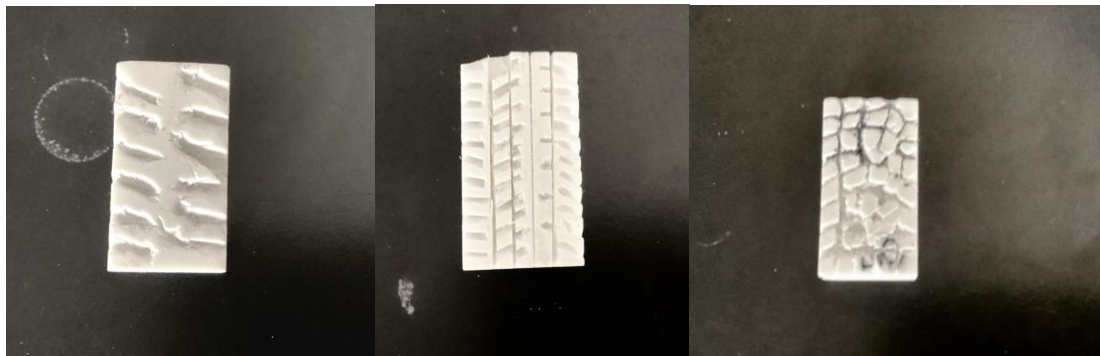


輪胎皮再負重 100gw 時的摩擦力為 183N，根據實驗數據我們使用摩擦力與輪胎最接近的 A2(187N)作為實驗材料選好實驗材料後就可以開始第一個實驗。

第一個實驗和第二個實驗的差別只有第二個實驗需要用到 1~3 個砝碼與第二個實驗只需用到直條型花紋和羊角型花紋的橡皮擦而已，其他的步驟都是一樣的。

第一個實驗我們的步驟是：

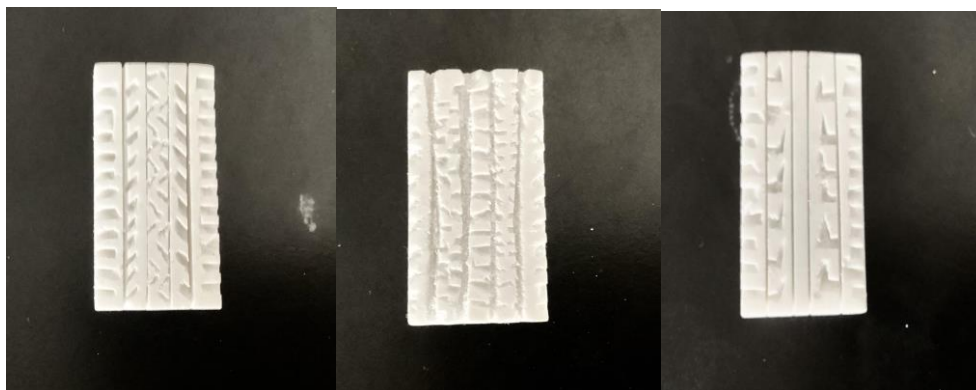
步驟 1：先將橡皮擦分別刻出單導向花紋，直條型花紋，塊狀花紋，不對稱花紋，混合型花紋及羊角型花紋



1.羊角形花紋

2. 不對稱花紋

3.塊狀花紋

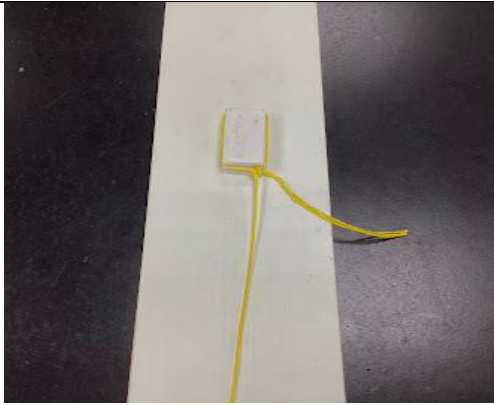


4.直條型花紋

5.混合型花紋

6.單導向花紋

步驟 2：將橡皮擦綁上繩子並在繩子的另一端綁上彈簧秤



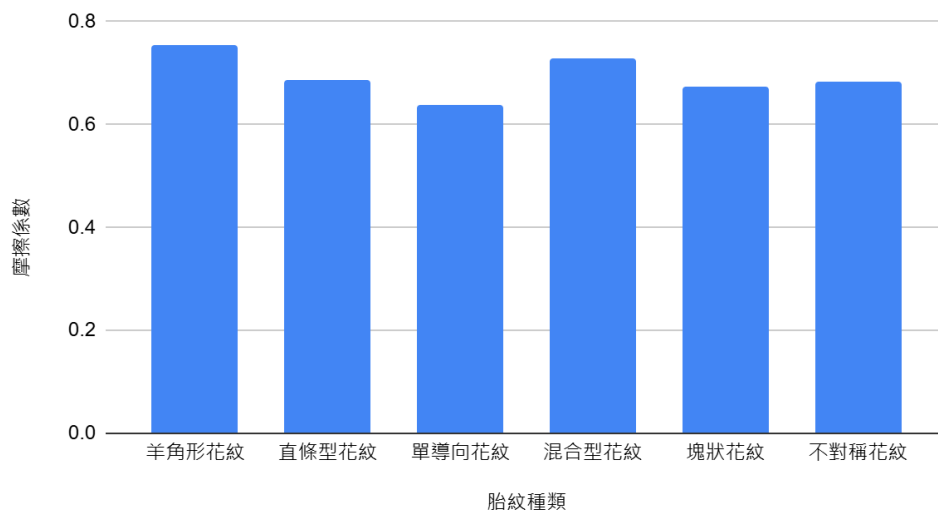
步驟 3：將橡皮擦上放上 3 個重 100g 的砝碼

步驟 4：將橡皮擦放在起點處

步驟 5：一個人握著彈簧秤將橡皮擦慢慢的往終點移動，另一個人觀查需要多少拉力才能將橡皮擦拉到終點。

步驟 6：我們套上計算公式($\mu = F_s/F_D$)來計算磨擦係數

各種胎紋的摩擦係數



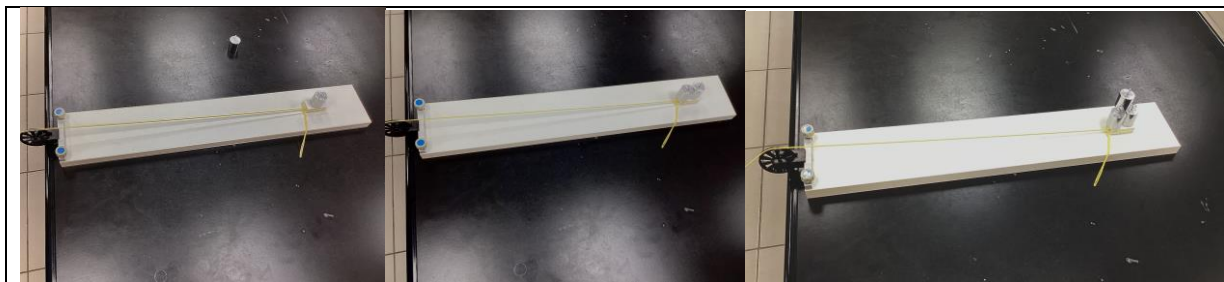
第二個實驗可以直接用實驗一的直條型花紋和羊角型花紋，所以不用另外再刻橡皮擦

步驟 1：將橡皮擦上放上重物和掛上彈簧秤

步驟 2：將橡皮擦放在起點處

步驟 3：一個人握著彈簧秤將橡皮擦慢慢的往終點移動，另一個人觀查需要多少拉力才能將橡皮擦拉到終點。

步驟 4：從一個砝碼增加到三個砝碼



一個砝碼

兩個砝碼

三個砝碼

步驟 5：我們套上計算公式($\mu = F_s/F_D$)來計算磨擦係數

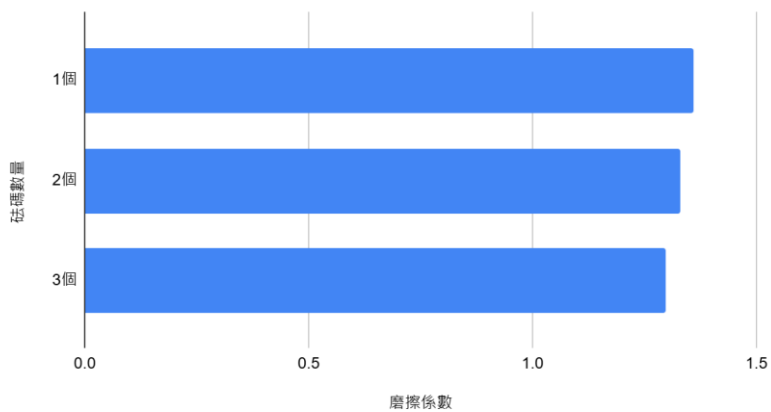
紋路種類	砝碼數量	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均	磨擦係數
直條型	1	60	40	60	50	40	50	1.36 μ
	2	140	160	160	160	155	155	1.33 μ
	3	230	220	220	210	160	208	1.298 μ
紋路種類	砝碼數量	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均	磨擦係數
羊角	1	60	50	60	40	60	54	0.462 μ
	2	100	130	120	100	120	114	0.55 μ
	3	240	250	240	230	240	240	0.756 μ

五、結論與生活應用

根據第一個實驗結果我們得知羊角形花紋的磨擦係數最大，單導向花紋的磨擦係數最小，所以羊角形花紋適合給卡車等大型車輛使用較不容易使車輛打滑，造成周遭危險。

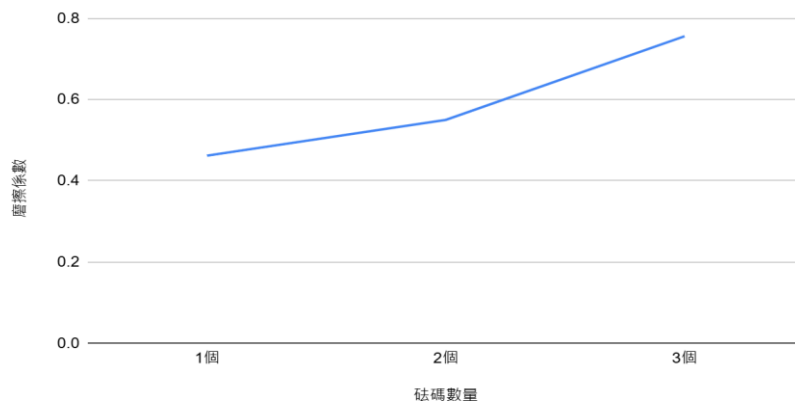
根據第二個實驗我們得知直條型花紋不管物體質量為何，磨擦係數都不會有太大的改變改變(有人為誤差)。

直條型花紋在上方砝碼數分別為1,2,3時的磨擦係數



但羊角形花紋卻會因為上方重量增加而改變其磨擦係數

羊角型花紋在上方砝碼數分別為1,2,3時的磨擦係數



6.參考資料

【空想科学实验室】轮胎抓地力：<http://cn.cyclingtime.com/cn/documents/4615.html>(2016)

<https://www.zwickroell.com/tw/industries/plastics/thin-sheeting-and-plastic-films/coefficient-of-friction-cof-iso-8295/>

<https://www.carcar.io/carknowledge/1486/%E8%BC%AA%E8%83%8E%E8%8A%B1%E-%E8%83%8E%E7%B4%8B-%E8%83%8E%E9%9D%A2%E8%8A%B1%E7%B4%8B/>