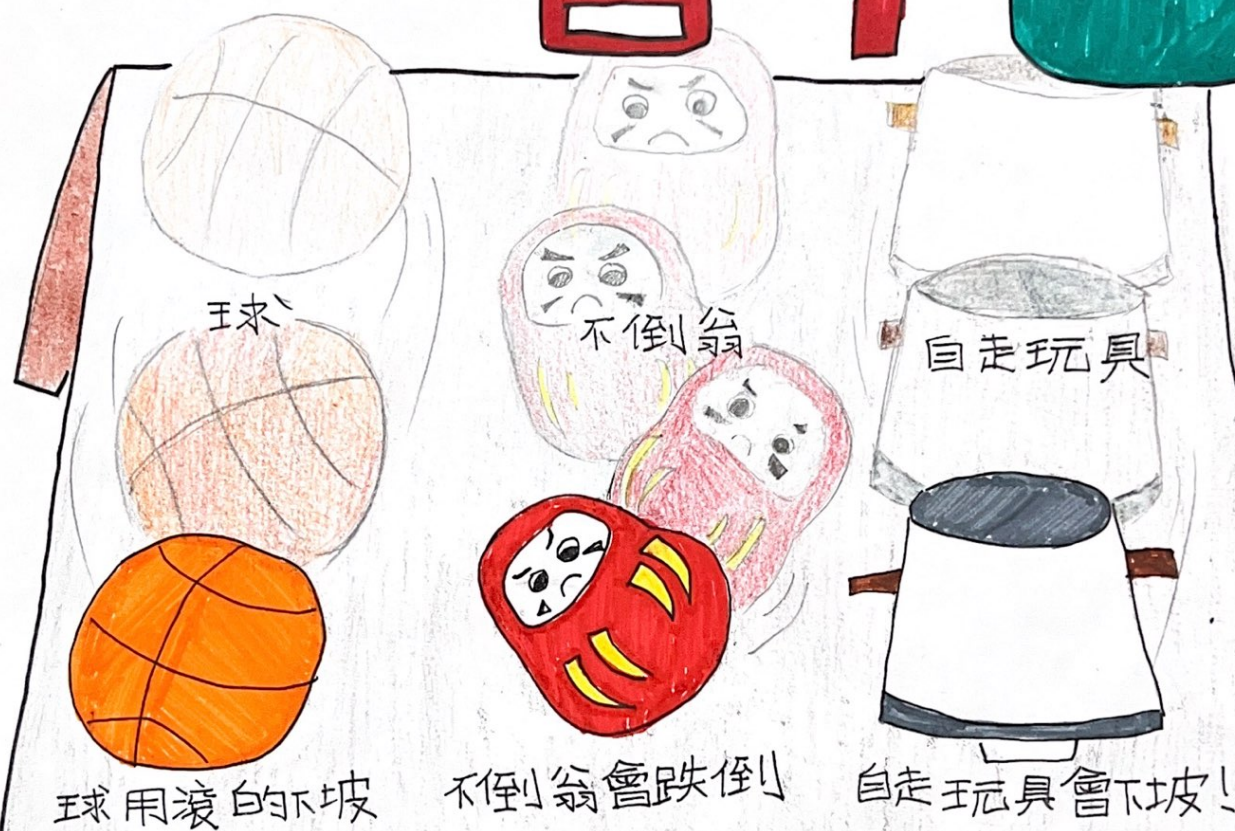
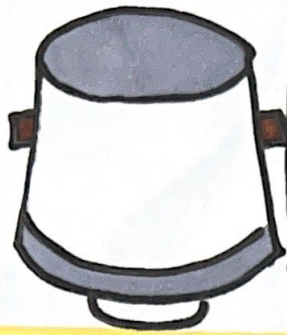


# 杯子竟然

# 會下



球、不倒翁、自走玩具都在斜坡上，球從坡道上滾下，不倒翁跌倒了，只有自走玩具可以「走」下坡。深入了解才知道，這是慣性原理。但是究竟為什麼自走玩具可以「走」下坡呢？為了知道答案，我們跟著影片做了一個紙杯款的自走玩具。在試驗時發現自走玩具常常會有走不動的情況，所以我們想藉由不斷的改變材料，進而找出「紙杯款自走玩具」的完美比例。

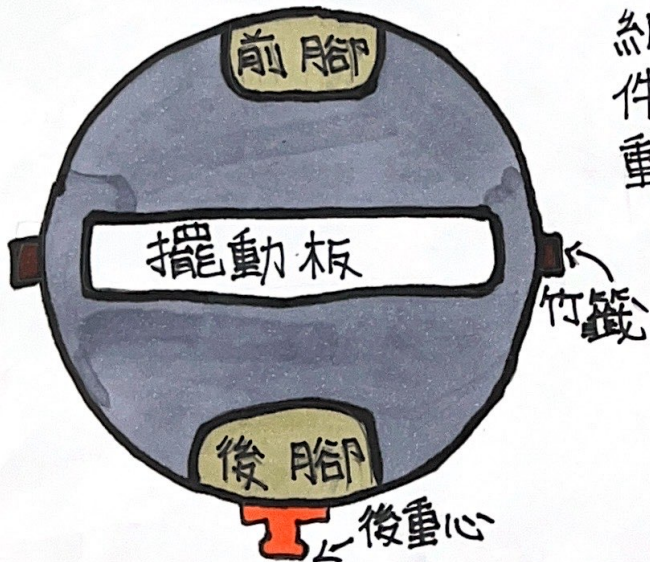


# 為什麼自走玩具能順利下坡?

## 自走玩具原理

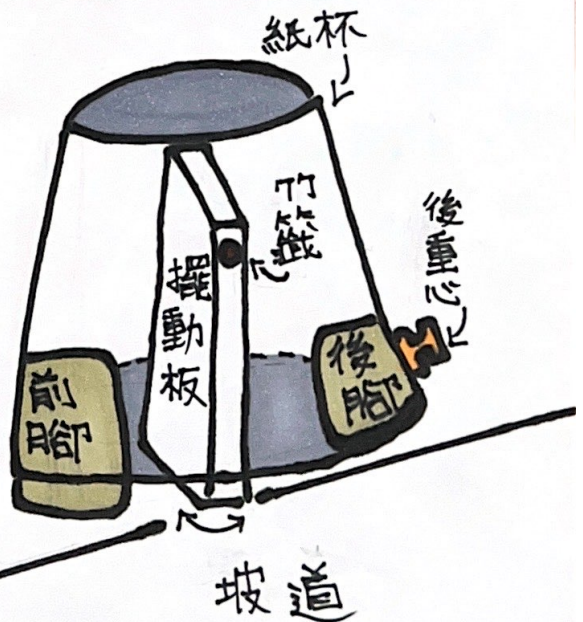
- (一) 後重心: 物體的重心要在前腳的後面, 但不能超過後腳。
- (二) 有限轉動: 擺動板擺動的角度必須在一定的範圍內, 擺動角度不能過大。
- (三) 腳掌圓弧: 前後腳的「腳掌」是圓弧形的, 不是平的, 就好比是人在跑步時, 都是腳尖著地。
- (四) 運動過程的「支點」為前腳、擺動板, 隨著下坡的慣性運動過程, 支點會不斷的改變。
- (五) 慣性原理: 在沒有外力的情況下, 物體具有維持原來狀態的特性——靜止或運動。

## 自走玩具結構&定義



紙杯款自走玩具的主要配件有: 擺動板、前後腳及後重心重量。

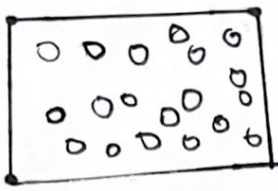



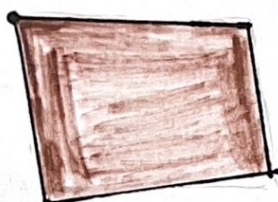

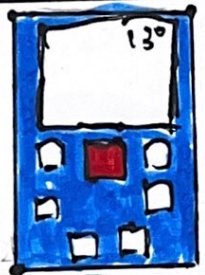

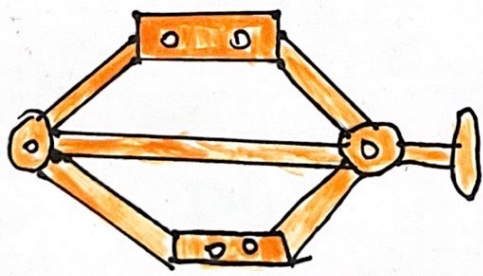
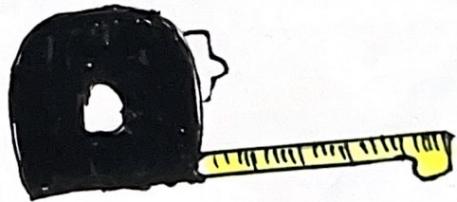
自走玩具透過擺動板接觸坡面, 碰撞前後腳, 增加後重心重量等方式, 前後交替著下坡。



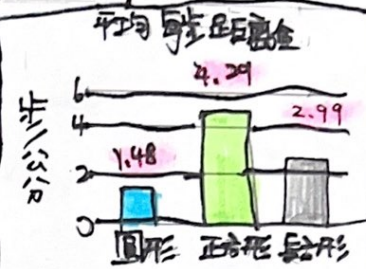
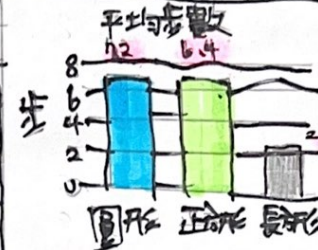
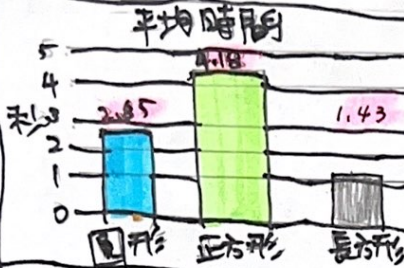
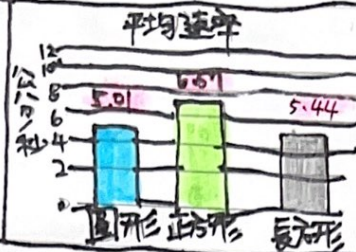
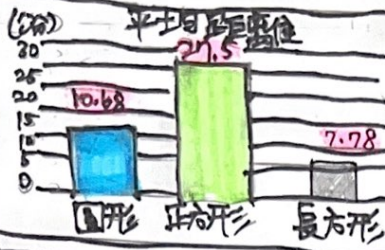
坡面

坡道

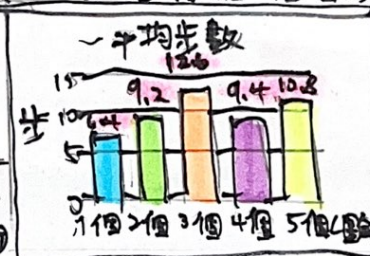
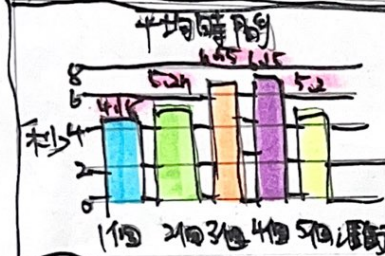
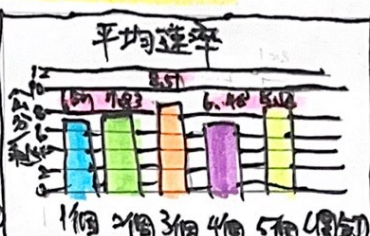
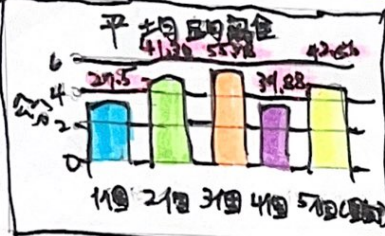
# 實驗材料

保麗龍	竹籤
	
鐵尺	杯子
	
紙板	圖釘
	
測距儀	Gigo底板
	
千斤頂	捲尺
	

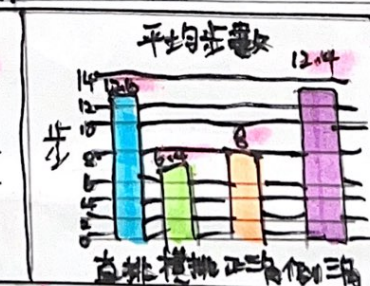
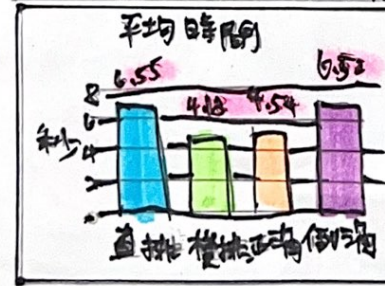
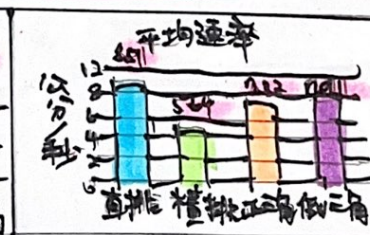
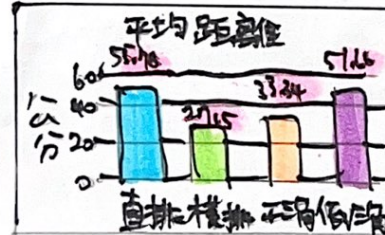
## 目的 一 比較不同形狀的杯口

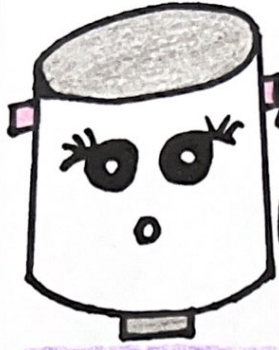


## 目的 二 比較不同後重心重量



## 目的 三 比較不同後重心排列方式

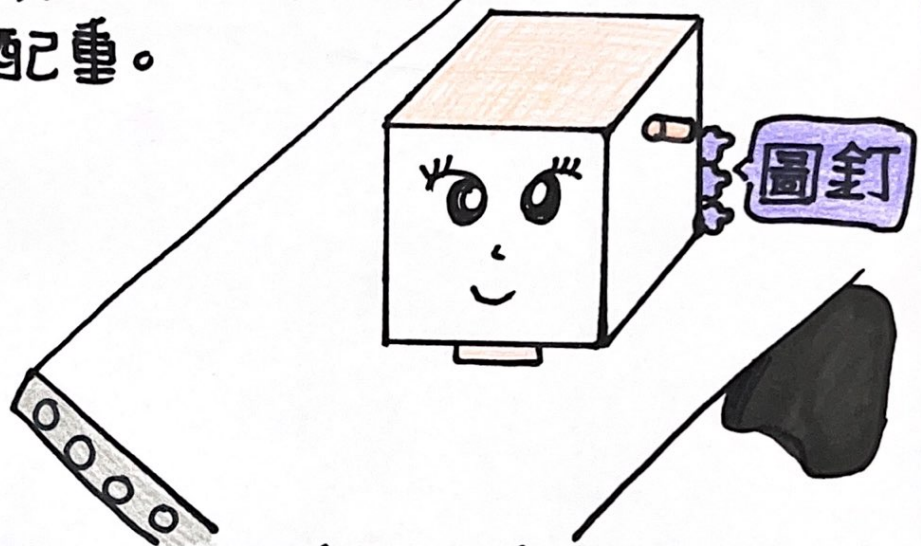
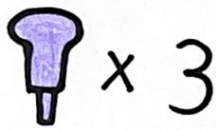




# 結論

(一) 步行下坡的杯口形狀以正方形的較穩定，步數、時間是最穩的，因為正方形邊緣為直線，也不容易跌倒。

(二) 後重心是有一定的重量，其中後重心以3個圖釘輔助對於步行下坡的下坡移動是最好的配重。



(三) 若改變步行下坡的質量分布會影響慣性結果，後重心的排列方式愈集中，步行下坡會走的愈好。

歡迎來做做看!