

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章表單

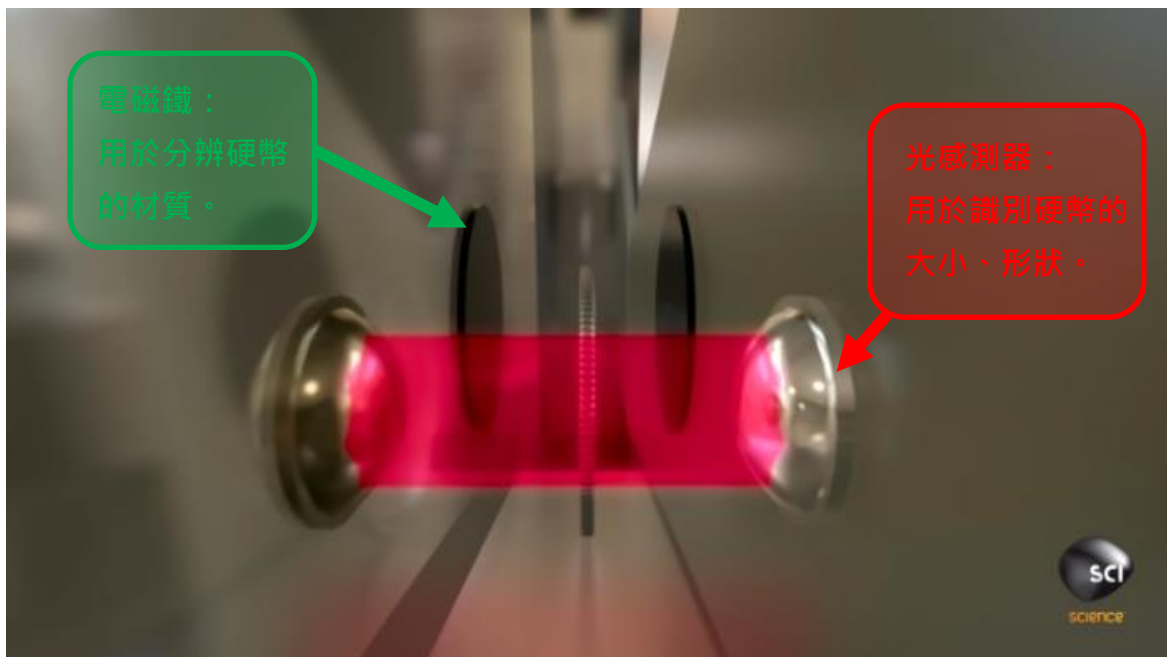
文章題目：你們知道販賣機為什麼能夠精確地找零嗎？

摘要：

當我們將零錢投入販賣機，選擇想要的商品後，商品會掉落到販賣機下方的出貨口，多投入的零錢數額也會掉入找零口，這流暢的操作有使用過販賣機的人都知道，那你們知道販賣機如何判斷硬幣並且正確找零嗎？

文章內容：（限 500 字~1,500 字）

當硬幣投入販賣機到我們選好商品，這短暫的時間中販賣機內部經過了怎麼樣的流程呢？首先當我們投入硬幣後，硬幣會經過的第一道關卡是光感測器(Light Sensor)，在這一個關卡中感測器會識別硬幣的大小、形狀。接著會來到第二關，這個關卡中主要是要分辨硬幣的材質，由於每一種硬幣所使用的金屬製成不同，使得每一款硬幣的磁性都會略有不同，而磁性的差異可用電磁鐵來做辨識，因此機台在這關卡利用電磁鐵來進行硬幣材質的辨識。



▲販賣機內部光感測器及電磁鐵示意 (附圖截至「科學頻道 Science Channel」)

經過前面兩關後，機台會依照它所蒐集到的資訊判定我們投入零錢的真偽，當它發現有資訊與它的真幣資訊不吻合時會直接開啟退幣通道，進行退款；相反的，當它發現有資訊與它的真幣資訊相符時會讓硬幣進入下一關，硬幣分類環節的軌道上。

新臺幣壹圓

材質:銅92、鎳6、鋁2
直徑:20毫米 重量:3.8公克
發行時間:民國七十年十二月八日
正面圖案:蔣公像
背面圖案:"壹圓"字樣



▲新台幣壹圓 (附圖截至「中央銀行-流通硬幣」)

新臺幣伍圓

材質:銅75、鎳25
直徑:22毫米 重量:4.4公克
發行時間:民國七十年十二月八日
正面圖案:蔣公像
背面圖案:"伍圓"字樣



▲新台幣伍圓 (附圖截至「中央銀行-流通硬幣」)

新臺幣拾圓

材質:銅75、鎳25
直徑:26毫米 重量:7.5公克
發行時間:民國七十年十二月八日
正面圖案:蔣公像
背面圖案:"拾圓"字樣



▲新台幣拾圓 (附圖截至「中央銀行-流通硬幣」)

新臺幣伍拾圓

材質:銅92、鎳2、鋁6
直徑:28毫米 重量:10公克
發行時間:民國九十一年四月廿六日
正面圖案:國父肖像
背面圖案:圓形圖案內含「五十」及「50」字樣之
隱藏圖案，其兩側各一束稻穗



▲新台幣伍拾圓 (附圖截至「中央銀行-流通硬幣」)

接下來第三關是販賣機能夠準確找零的重要關卡，在這個關卡當中硬幣將被進行分類，那麼硬幣是怎麼進行分類的呢？在硬幣分類中，主要是利用每一款硬幣大小不同的這個特性，在販賣機內部根據硬幣大小、重量等性質設計出軌道，且在軌道上有著依照硬幣大小不同而挖出的孔洞，這些大小不一的孔洞是直通硬幣收納格的，一般來說這些孔洞是沿著軌道

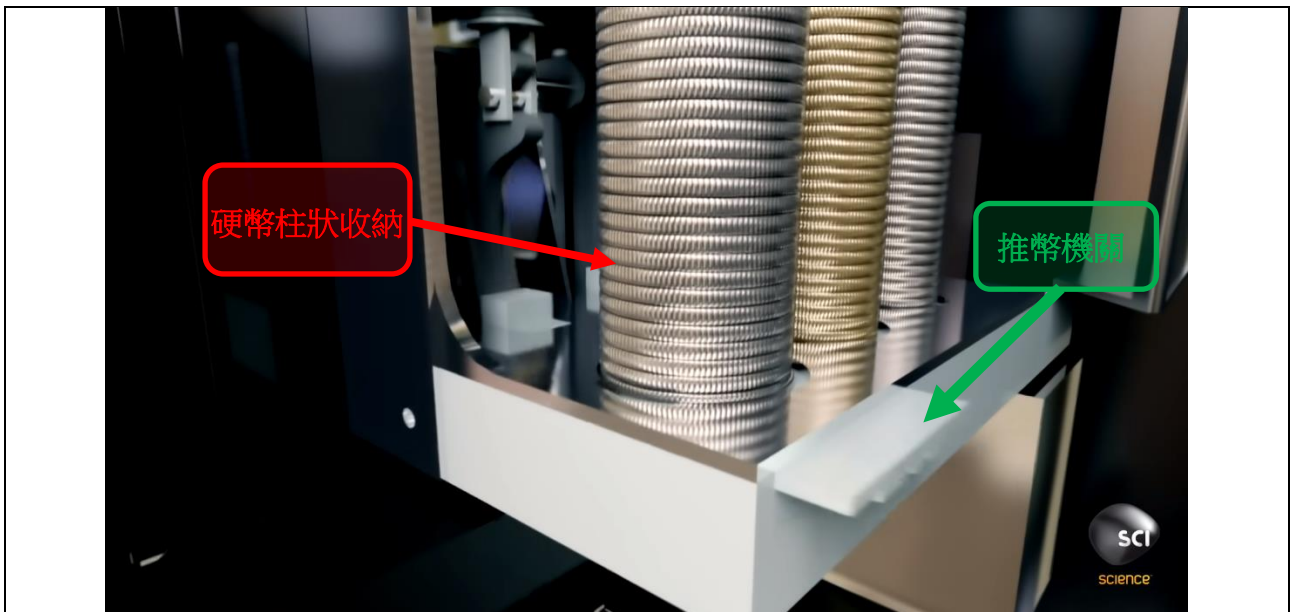
由小到大的順序進行排列，這樣的排列方式是為了方便硬幣的分類。當硬幣沿著軌道向前滾動途中會遇到由小到大的孔洞，在遇到尺寸比較小的洞口時硬幣會繼續向前滾動，直到遇到尺寸相符的洞口硬幣才會掉入該洞口內，進入收納槽，這樣一來硬幣就能夠精準地進行分類。當然，除了洞口大小之外，軌道坡度的角度也是影響準確分類的關鍵因素之一。



▲硬幣分類示意圖

這樣的硬幣分類方式除了應用於販賣機上外，在日常生活中也是非常常見的，例如：停車場的繳費機、遊樂場的換幣機...都是應用了類似的硬幣分類方式，除了這些我們日常在路上看到的機台外，現在市面上也有許多分類存錢筒也是使用了類似的原理，讓消費者能夠準確地將硬幣進行分類，這種分類方式不但有趣，也富含基礎數學科學知識以及生活的方便性，而在機台當中這種分類方式主要能夠讓機台在後續找零、換零時能更加精準快速。

在收納格中硬幣將會以柱狀的方式疊起進行收納，會以疊放的方式進行收納是為了方便在找零時，收納槽下方的推幣機關能夠一枚一枚準確地將正確數額以正確的數目推入退幣槽來進行找零的作業。



▲販賣機內部硬幣收納槽與推幣機關 (附圖截至「科學頻道 Science Channel」)

以上就是我們投入零錢進入販賣機後，零錢所經歷的奇幻旅程，同時也是販賣機能夠精確地進行找零、換零等作業的秘密。

參考資料

<https://www.cbc.gov.tw/public/data/issue/money/a1/t04.htm>

<https://bankaroo.com/coin-sorting-machines-dont-underestimate-their-value-in-money-education/>

<https://www.youtube.com/watch?v=0AkcWjB0UBE>

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，將不予審查。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，將不予審查。
PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。
3. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖