

# 創作上下樓梯用的輪椅

## 國小教師組物理

台北市士林國民小學

製作：李 雲 梯

### 動 機

現代的建築物均往上空發展，學校新建教室、公寓、醫院均在數層樓。小兒麻痺症的學生上下樓上教室，老人、病人上下公寓或醫院樓梯非常不便，所以引起我們研究設計一種可以上下樓梯又能在室內（平地）推動的兩用輪椅，解決這些殘疾的人「行」的困難。

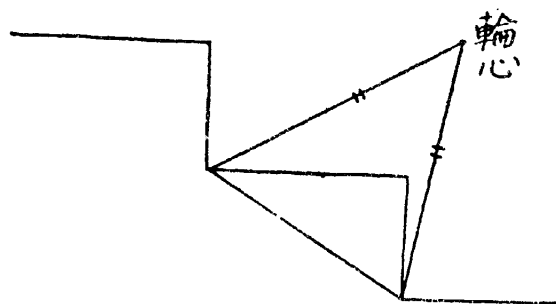
### 輪子的設計研究

#### 一、樓梯的研究

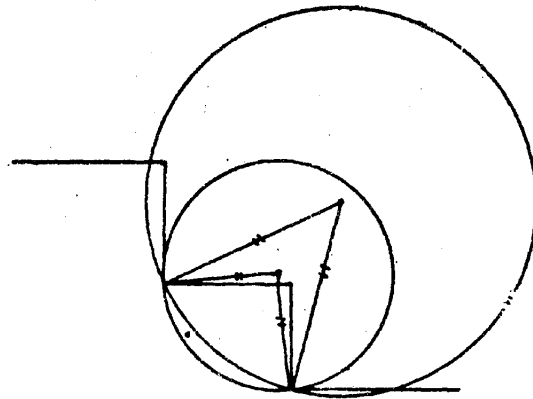
調查各種場所之實際樓梯的每階梯的長與高：結果綜合起來每階梯的高在15~20cm之間，長在21~30cm 之間，並且任何場所的階梯均為直角。

#### 二、腳輪與階梯的關聯之研究：

(一)階梯的長與高的兩端角之間畫一條直線成爲直角三角形，此條直線看成等腰三角形的底，此等腰三角形的兩邊就成爲腳輪的腳，而此兩等腰交叉點就成爲輪心如下圖：



(二)因為階梯是直角(90度)此等腰三角形要比同底的階梯直角三角形大，才能跨越旋轉，不然就被梯角擋住。如下圖：



### 三、那些腳輪適合於上下樓梯用？

把腳輪看成圓形(圓形是360度)

舉例研究：如果有一階梯的長與高的兩端距離為5.5cm<sup>2</sup>做為等腰三角形的底，以此等腰的交叉點做圓心，計算繪製三腳輪，四腳輪，五、六、七、八、九、十…腳輪。三腳輪： $360^{\circ} \div 3 = 120^{\circ}$ ……等腰三角形頂內角，而三角形內角角度之和為 $180^{\circ}$ 並且等腰三角形的底端兩角相等，所以 $(180^{\circ} - 120^{\circ}) \div 2 = 30^{\circ}$ 然後用分度器繪出兩腰，交叉點就是輪心，此等腰就是半徑，也就是腳輪的腳長。

四腳輪、五腳輪、六腳輪、七腳輪、八腳輪的繪製以此類推。

結果：1.三腳輪，四腳輪無法跨過直角階梯，所以不能用。

2.五腳輪以上均能跨過直角階梯而落腳在階梯的兩角。

3.腳越多，腳輪也越大。

### 四、那一種腳輪適合於上下樓梯的輪椅用？

(一)五腳輪以上均能用於上下樓梯，但腳輪的腳越多，輪子也隨之越大。

(二)輪椅是要幫助殘疾者坐用的，因此須要考慮坐位的高度及腳輪的大小。

(三)根據實際階梯的尺寸(高在15cm~20cm之間,長在21cm~30cm之間),五脚輪,六脚輪太小,七脚輪最適合,它的半徑(即輪脚)約37cm,椅面和輪軸間的距離約10cm至15cm,也就是坐位的高度在47~52cm之間。適合於坐的高度。

#### 五、七脚輪的設計:

(一)裝設大圓輪:七脚輪的輪心裝置大圓輪,按實際尺寸,最大的直徑為40cm能和普通輪椅一樣可以自己推動大輪,自由在室內或庭院活動。

(二)大圓輪內裝置能伸縮的七支鋼脚,遇到須要上下樓梯時,將大圓輪內的七支鋼脚拉出,配合實際階梯的長度,固定,由別人推動輪椅,上下樓梯。

(三)每支鋼脚的脚端裝設小圓輪:能使脚輪轉動上下樓梯時避免和階梯的平面和垂直面磨擦。

(四)由於脚端裝有小輪,只要靠七脚輪中的兩支脚和輪椅後面支柱的小輪就可穩定重心由人推動在室內或庭院活動。

### 結 論

一、上下樓梯用的輪椅使用七脚輪最適合。

二、兩用的輪椅:在平地可用大圓輪自己推動,上下樓梯時,將七支輪脚拉出,配合階梯的尺寸固定,即可由人推動上下樓梯。

三、可幫助殘疾,小兒麻痺症者、老人、醫院的傷患上下樓梯。

### 展 望

加上動力裝置(馬達、蓄電池)及控制(操縱)設備、不僅方便又能省力。