

5 遊樂園門票優惠中的數學秘密

有「3」、「2」、「1」，門票只要 30 元
劍湖山：係金 A

每逢連續假期到來，國內各遊樂園業者無不卯足全力衝業績，而劍湖山世界於 3 月 26 日在臉書公布「兒童節連假優惠活動」，推出只要身分證號碼中含有「1」、「2」、「3」者，於 4 月 1 日至 4 日的連續假期期間至劍湖山世界遊玩，入門票只要 30 元，查對身分證號碼，只要含有「1」、「2」、「3」這 3 個數字，中 1 個號碼門票特價 399 元、中 2 個號碼門票特價 299 元、3 個號碼全中門票則特價 30 元，加上劍湖山世界園區推出全新的設施「全球唯一海陸雙 VR」—世界第一座 180 度鐘擺式的 VR 設施「VR 大白鯊」和亞洲第一座「VR 恐龍飛車」等。期望透過超值優惠以及新設施能夠吸引親子共同前往。

這個優惠活動一公布，隨即吸引大批網友討論，與眾多好友分享一同前去，「可以揪團連續去四天，同學會」、「一家子出門 100 有找」、「閨蜜們走吧走吧劍湖山」、「這個優惠活動是真的誼」、「可以拿健保卡或居留證嗎」、「齣齣是真的欸」、「都中耶，30 扣扣快來喔」、「很多男生前 3 個數字就 123 了」。

劍湖山世界
兒童節連假
4/1~4/4

身分證號有 3.2.1

對中 3 個數字 \$30
對中 2 個數字 \$299
對中 1 個數字 \$399

專業說明：
1. 適用日期：105.4.1~4.4
2. 遊客本人須出示身分證或健保卡等證明文件可享優惠，(外籍遊客需出示護照或居留證)
3. 數字 3.2.1 不得重複，即 773385711 即中 2 個數字享 299 元優惠。
4. 不得與其他優惠方案併用。
5. 應付消費單/公司企業日不適用。

劍湖山世界主題樂園 服務熱線：0800-053-888
劍湖山fancyno

KEY
WORD

身分證字號的設計邏輯

身分證字號共有十碼，第一碼為初次登記的戶籍地所區分的縣市代碼，以英文字母表示（各縣市的代碼轉換請見表 1）；第二碼代表的是性別，男生為 1，女生為 2，第三碼到第九碼為隨機產生，而第十碼為檢查碼，規則如下：

- (一) 將第一碼英文字母轉換後的數字之個位數乘上 9 再加上其十位數。
- (二) 接著將身分證字號各數字從左到右依次乘 8、7、6、5...1
- (三) 求出 (一)、(二) 之和。
- (四) 將 (三) 所求出的數字除以 10 後之餘數，用 10 減去，最後求出的數字就是檢查碼。

我們以身分證號碼 A12345678 為例：

身分證號碼	A		1	2	3	4	5	6	7	8	?
	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	n_{10}	
所乘的數字	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

因此為 $(n_1 \times 1 + n_2 \times 9) + n_3 \times 8 + n_4 \times 7 + n_5 \times 6 + n_6 \times 5 + n_7 \times 4 + n_8 \times 3 + n_9 \times 2 + n_{10} \times 1 = 121$ ，接著將 121 除以 10 以後，所得到的餘數為 1，故檢查碼為 $10 - 1 = 9$ 。

表 1、身分證編號規則

字母	轉換字元	縣市	字母	轉換字元	縣市
A	10	臺北市	M	21	南投縣
B	11	臺中市	N	22	彰化縣
C	12	基隆市	O	35	新竹市
D	13	臺南市	P	23	雲林縣
E	14	高雄市	Q	24	嘉義縣
F	15	新北市	T	27	屏東縣
G	16	宜蘭縣	U	28	花蓮縣
H	17	桃園市	V	29	臺東縣
I	34	嘉義市	W	32	金門縣
J	18	新竹縣	X	30	澎湖縣
K	19	苗栗縣	Z	33	連江縣

除了身分證有檢查碼外，ISBN 國際標準書籍碼及信用卡卡號皆有類似的檢查碼設計，至於其詳細的設計原理可留給有興趣的人自行研究。



門票優惠中的數學秘密

回到劍湖山世界所推出的「兒童節連假優惠活動」，活動內容指出只要身分證號碼裡出現數字 1、2、3 任一碼票價的優惠價格為 399 元，出現任兩碼的票價優惠價格為 299 元，出現任三碼則可以 30 元優惠價格進場。根據上述的規則，我們知道身分證字號的第二碼代表的是性別，男生為 1，女生為 2，因此中一碼的機率為 100%。

另身分證的第三至第九碼為隨機產生，而第十碼為檢查碼，此碼是依據前八碼數字及英文字母算出，較難分析（複雜度太高），因此僅以下述兩類討論。

（一）不考慮檢查碼，僅考慮第二至第九碼：

以男生為例，若要中兩碼，扣除性別數字碼 1 後，必須出現 2 而不出現 3 或者出現 3 而不出現 2，但兩者出現的機率相同，

因此中兩碼的機率為： $2 \times [(\frac{9}{10})^7 - (\frac{8}{10})^7] \approx 53.7\%$ ，

而中三碼（同時出現 2 和 3）的機率為： $1 - 2 \times (\frac{9}{10})^7 + (\frac{8}{10})^7 \approx 25.3\%$ 。

（二）將檢查碼視為隨機，加入檢查碼後，考慮第二至第十碼：

以男生為例，若要中兩碼，扣除性別數字碼 1 後，必須出現 2 而不出現 3 或者出現 3 而不出現 2，但兩者出現的機率相同，

因此中兩碼的機率為： $2 \times [(\frac{9}{10})^8 - (\frac{8}{10})^8] \approx 52.5\%$ ，

而中三碼（同時出現 2 和 3）的機率為： $1 - 2 \times (\frac{9}{10})^8 + (\frac{8}{10})^8 \approx 30.7\%$ 。

學習單

遊樂園門票優惠中的數學秘密

問題與討論

- 身分證字號的第一碼和第二碼所代表的意義分別為何？
A 第一碼為初次登記的戶籍地所區分的縣市代碼，以英文字母表示
第二碼代表的是性別，男生為 1，女生為 2

- 身分證字號的檢查碼計算的規則為何？
A (一) 將第一碼英文字母轉換後的數字之個位數乘上 9 再加上其十位數。
(二) 接著將身分證字號各數字從左到右依次乘 8、7、6、5、…
(三) 求出 (一)、(二) 之和。
(四) 將 (三) 所求出的數字除以 10 後之餘數，用 10 減去，最後求出的數字就是檢查碼。

- 任意編造一組身分證字號，這組字號是正確的機率為何？
A $\frac{1}{10}$

- 張先生的身分證字號為 O14675789 □，其檢查碼為何？
A $3+9\times 5+8\times 1+7\times 4+6\times 6+5\times 7+4\times 5+3\times 7+2\times 8+1\times 9=221$
故檢查碼 □ 為 $10-1=9$

學習單

5. 若金門縣的金辰五先生，從身分證第三碼開始為 2345678，其檢查碼是哪個數字？

A 金辰五的身分證號碼為 W12345678 ○

$$3+9\times 2+8\times 1+7\times 2+6\times 3+5\times 4+4\times 5+3\times 6+2\times 7+1\times 8=141$$

故檢查碼為 $10-1=9$

6. 王老師的身分證字號為 □ 220904895（□代表某個英文字母），試問王老師戶籍登記地可能為哪個縣市？

A □的轉換字元為兩位數字，其中第一位數字為 1、2、3

1. 若第一位數字為 1，則第二位數字為 8，故戶籍登記地為新竹縣

2. 若第一位數字為 2，則第二位數字為 9，故戶籍登記地為臺東縣

3. 若第一位數字為 3，則第二位數字為 0，故戶籍登記地為澎湖縣

7. 有一組身分證字號 F123855 ○□ 4，請問○和□共有那些可能的組合（○與□分別代表一個阿拉伯數字）？

Ⓐ $1+9\times 5+8\times 1+7\times 2+6\times 3+5\times 8+4\times 5+3\times 5+2\times \bigcirc +1\times \square =10s+6$

$\Rightarrow 161+2\times \bigcirc +1\times \square =10s+6$

□的可能為 1、3、5、7、9

(一) 若□=1，則○可為 2 或 7

(二) 若□=3，則○可為 1 或 6

(三) 若□=5，則○可為 0 或 5

(四) 若□=7，則○可為 4 或 9

(五) 若□=9，則○可為 3 或 8

8. 若將檢查碼視為隨機，有一天周老師利用連假時間前往劍湖山遊樂園，她花 30 元門票費用的機率為何？

Ⓐ 周老師為女性，若要中兩碼，除了性別數字碼 2 外，剩餘的 8 碼需要再中 1 碼（出現 1 不出現 3 或出現 3 不出現 1），因此中兩碼的機率（不考慮檢查碼）為 $2\times[(\frac{9}{10})^8-(\frac{8}{10})^8]\approx 52.5\%$ ，而中三碼（除了性別數字碼 2 外，剩餘的 8 碼需要同時出現 1 和 3）的機率為 $1-2\times(\frac{9}{10})^8+(\frac{8}{10})^8\approx 30.7\%$ 。