

足球

世界盃足球賽每四年一次，這是足壇的大盛事，全球將近 20 多億人口在球季期間將目光投注在足球上：到底誰會是踢進第一球的人？哪個國家會是當年的冠軍隊伍？哪個球員在場上的表現最耀眼？距離現在最近的一次賽事是 2010 年在南非舉辦的，或許當時你也關注其中，尤其是那隻神奇的章魚哥，每每在事前預測了比賽結果，其行為更是令人嘖嘖稱奇。



圖片來源網址：http://www.nmg.xinhuanet.com/zt2006-06/15/content_7264001_2.htm

你對足球了解多少呢？根據右側「圖一」的足球側面圖，假設足球上的黑色區塊（正五邊形）為 x 個，白色區塊（正六邊形）有 y 個。



圖一

問題 1 (2 分):

我們想知道黑色區塊數目和白色區塊數目的比。首先以每個黑色區塊接連 5 個白色區塊，計算出共有 $5x$ 個白色區塊，但是因為這些區塊會被重覆算到，故這不是真的白色區塊數目。接著再想一想每個白色區塊接連 3 個黑色區塊，由此可知每一個白色區塊被重覆算了 p 次，所以真正的白色區塊的數目是 q ，因此得出式子 $y=qx$ 。經過整理可以得到比例式 $x:y=r:s$ 。試問上述 p 、 q 、 r 、 s 的值各為多少？

問題 2 (2 分):

接著我們想了解足球上的頂點與線段的總數，設上面的頂點有 a 個，線段有 b 段，因為共有 x 個黑色區塊，且這些區塊彼此不相鄰，又這些區塊的頂點恰好為所有足球上的頂點，故可列式得知所有的頂點數 $a=cx$ ；另外每一個頂點旁共有 d 段線段，故以頂點數 \times 線段數可得所有的線段 $=ex$ ；又每段線段會被重覆算到 f 次，故可得實際的線段數 $b=gx$ 。請問 c 、 d 、 e 、 f 、 g 分別是多少？

問題 3 (2 分):

其實，足球從發明至今日我們看到的模樣（即由正六邊形及正五邊形組合而成的半正多面體）是經過時間漸漸演變而成。而演繹的過程中，目的就是想要利用相同邊長的正多邊形區塊相互縫合，而且這些區塊縫合的結果必須接近於球體。

在問題 1 附圖的足球中，每一頂點都接連了邊長相同的兩個正六邊形和一個五邊形，你覺得改成每一頂點都接連邊長相同的兩個「正五邊形」與兩個「正方形」，能不能拼合成一個接近球體的半正多面體。

能，理由：_____。

不能，理由：_____。

當下次世界盃開打，在觀賞球賽之餘，別忘了與家人或朋友一起分享「足球上的數學問題」。