

數學辯論

樣本題目 19 - 參考答案

請閱讀以下有關香港“雙非”嬰兒的新聞，並參考（第 2 頁）附件的數據，然後解答第 3 至 7 頁的問題。（作答時，必須把計算步驟和有關的假設寫出。）

港“雙非”嬰兒數目破去年紀錄

“雙非”（父母均非香港人）現象影響香港人口結構，從好處看，“雙非”現象長遠可增加香港的勞動人口，提升香港的生產力，並能改善人口老化問題，對香港經濟有十分正面的幫助；但從另一角度看，“雙非”現象也會增加社會資源的開支，因此香港特區政府必須作出周詳規劃，以提升香港長遠的發展能力。

據香港特區政府統計處早前公佈的 2011 年人口普查簡要結果顯示，2011 年全年在港出生的“雙非”嬰兒人數再創新高，達 35736 名，較 2010 年增幅高達近 10%，將整體出生人數推至 2011 年的 95418 人，創出 45 年來新高，“單非”嬰兒亦佔 6110 人。

據統計處最新數字指出，2011 年香港有 95418 名嬰兒出生，接近 4.4 萬名嬰兒的母親為內地人，當中 6110 名為“單非”嬰兒，即父親為香港永久性居民；35736 名屬“雙非”嬰兒，即雙親均非香港永久性居民；其餘 2,136 名嬰兒父親資料不詳。數字又發現，香港“雙非”嬰兒的出生數目，由 2001 年的 620 人增至 2006 年的 16044 人，及後進一步增至去年的 35736 人，說明由 2001 年起“雙非”嬰兒的數目不斷增長。

統計處表示，該處稍後會於今年中公佈 2041 年的人口推算結果，以進一步了解“雙非”對香港未來人口結構的影響。

備註：

- 在 2011 年年底，中國大陸和香港的人口分別為 1347361300 和 7103700。
- 中國大陸和香港的人口每年平均增長率分別為 0.57% 和 0.62%。
- 中國大陸男和女的人均壽命分別為 71 和 74。
- 香港男和女的人均壽命分別為 80.5 和 86.7。
- 中國大陸有一孩政策（即一對夫婦只可以生一個小孩），但香港並沒有一孩政策。

數學辯論

樣本題目 19 - 參考答案

附件：

1.1 香港人口

年	男性	女性	總計
2007	3287600	3650800	6938400
2008	3288900	3675000	6963900
2009	3289200	3707200	6996400
2010	3300700	3751400	7052100
2011	3310500	3793200	7103700

1.2 雙非嬰數目

年	雙非嬰數目
2000	709
2001	620
2002	1250
2003	2070
2004	4102
2005	9273
2006	16044
2007	18816
2008	25269
2009	29766
2010	32653
2011	35736

1.3 香港出生、死亡數字

年	出生			死亡		
	男性	女性	總計	男性	女性	總計
2009	44319	38587	82906	22859	18183	41047
2010	47285	40915	88200	23821	18868	42699
2011	51223	44195	95418	23607	18577	42188

數學辯論

樣本題目 19 - 參考答案

問題：

(作答以下問題時，必須把計算步驟和有關的假設寫出。)

1. 試估計 2012 年底和 2013 年底香港的人口數目。

2012: 2011 年香港的人口 \times 香港每年平均增長率 = $7103700 \times 1.0062 = 7147743$

2013: 2011 年香港的人口 \times (香港每年平均增長率)² = $7103700 \times 1.0062^2 = 7192059$

2. 試估計 2011 年香港平均每天有多少對夫婦結婚。



方法 1：(不考慮性別，只考慮港人的平均壽命)

在某一天的平均結婚人數是等於 $n \times p = 7103700 \times 1/((80.5+86.7)/2 \times 365) = 233$

因此，每天結婚數目 $233/2 = 116$

方法 2：(如果考慮性別，性別數目較少的一組將控制結婚數目)

因此，每天結婚數目 $3310500/((80.5+86.7)/2)/365 = 108$

方法 3：(如果考慮年齡，壽命較短的性別將控制結婚數目)

因此，每天結婚數目 $7103700/80.5/2/365 = 121$

方法 4：(如果同時考慮年齡和性別，較少人口性別和壽命較短的性別，將控制結婚數目)

因此，每天結婚數目 $3310500/80.5/365 = 112$

數學辯論

樣本題目 19 - 參考答案

3. 試估計 2011 年每對香港夫婦平均有多少個孩子。

2011 年香港嬰兒出生數目 - 2011 年香港“雙非”嬰兒出生數目 = $95418 - 35736 = 59682$
因此 2011 年每對香港夫婦平均有 $59682 / (116 \times 365) = 1.41$ 個孩子。

4. 試估計 2012 年雙非嬰兒的出生數目。

2011 年雙非嬰兒的增長率 = 2011 年雙非嬰兒的數目 / 2010 年雙非嬰兒的數目
= $5736 / 32653 = 1.094$

同樣，

2010 年雙非嬰兒的增長率 = 1.097

2009 年雙非嬰兒的增長率 = 1.178

2008 年雙非嬰兒的增長率 = 1.343

2007 年雙非嬰兒的增長率 = 1.173

因此，2012 年增長率估計為 $(1.173 + 1.343 + 1.178 + 1.097 + 1.094) / 5 = 1.177$
(學生也可以使用其他合理的方法估計)

因此，估計在 2012 年的雙非嬰兒數目為 $35736 \times 1.177 = 42061$

5. 試估計 2012 年中國的嬰兒出生數目。

參考第二題的方法，並利用中國人的人均壽命， $(71+74)/2$ ：

2012 年中國的嬰兒出生數目 = $(1347361300 \times 1.0057) / ((71+74)/2 \times 365) \times 365 / 2$
= 9345112

***中國大陸有一孩政策

數學辯論

樣本題目 19 - 參考答案

6. 如果現行政策不變，試預測在哪年雙非嬰兒出生數目將大於父母均為香港人的嬰兒出生數目。

參考第四題，

假設 2012 年以後雙非嬰兒的增長速度不改變，

解以下不等式：

$$59682 \times 1.0026^{n+1} < 42061 \times 1.177^n$$

$$n = 3$$

即 2015 年。

或者學生可以多試幾個步驟。

$$n = 1,$$

59993 (香港嬰兒) , 49506 (雙非嬰兒)

$$n = 2,$$

60149 (香港嬰兒) , 58268 (雙非嬰兒)

$$n = 3,$$

60305 (香港嬰兒) , 68582 (雙非嬰兒)

如果使用 1.094 為雙非的增長率，答案會是 2018。如果使用更複雜的方法，例如增長率是隨時間變化的，答案應該是早於 2018 年。

7. 試估計 2012 年內地來港產子的雙非孕婦數量佔內地孕婦總數的百分比。

利用第五題的結果，

$$\text{百分比} = 42601/9345112 = 0.45\%$$

8. 在什麼情況下，出生率和死亡率會相等。

一對夫婦產生 2 個嬰兒。(即 2 人產生 2 人)

數學辯論

樣本題目 19 - 參考答案

9. 從哪些數字可以反映人口老化的情況（即老人家的數目較年青人多）？

利用第三題，

$$1.41 < 2$$

10. 試另外提供一個與問題(2) 不同的方法，再估計香港平均每天有多少對夫婦結婚。

參考第二題的建議答案，或其他合理答案。