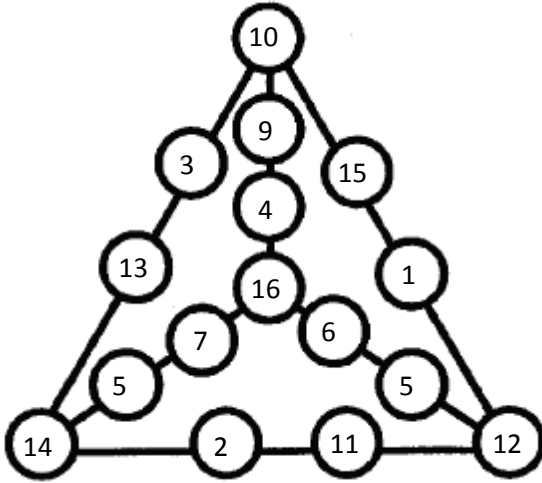
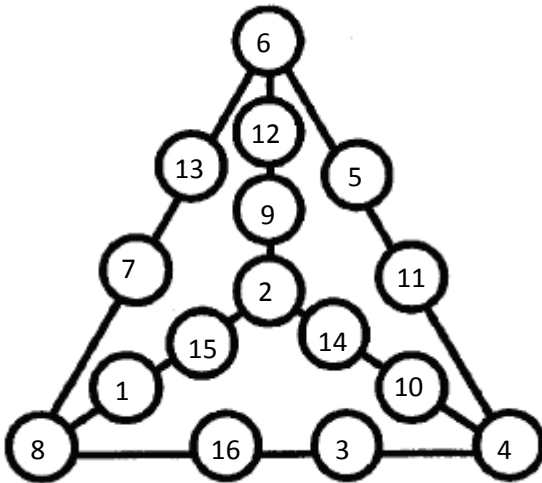


高愛迪斯 105 年 3 月高年級數學報告 - 立體蜂窩數
 作者：張舒晴

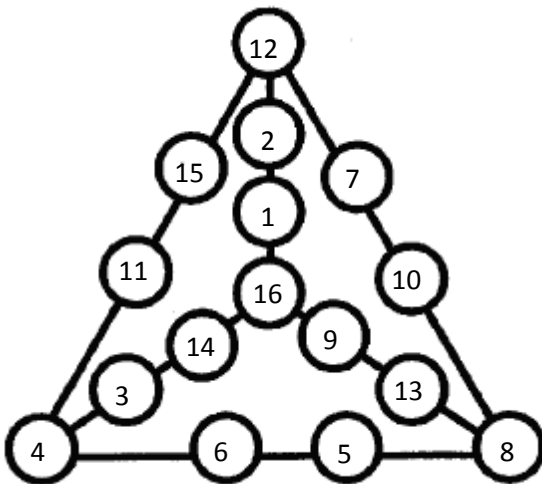
【問題一解答】



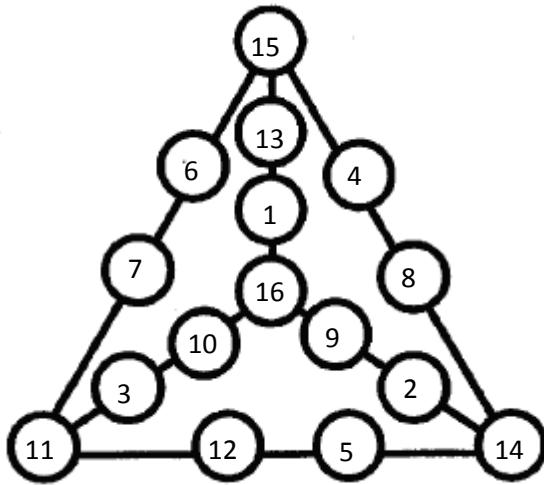
各面總合為 81



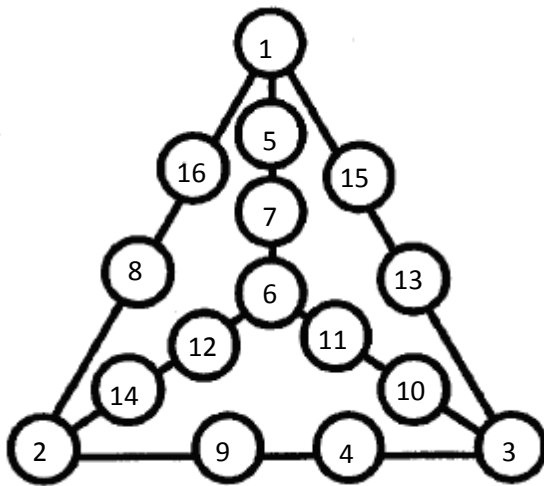
各面總合為 73



各面總合為 78



各面總合為 82

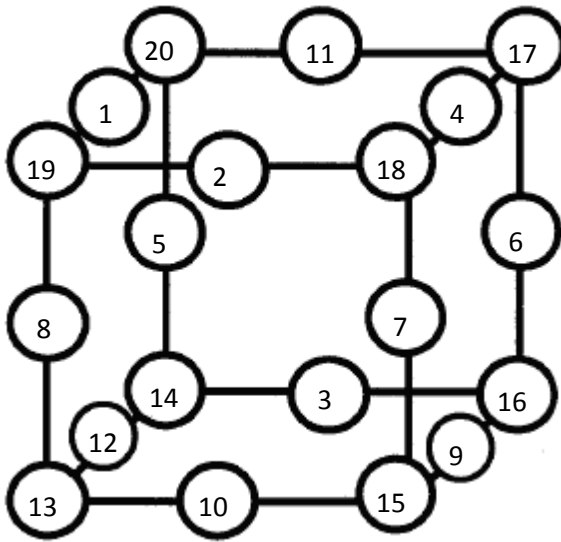


各面總合為 71

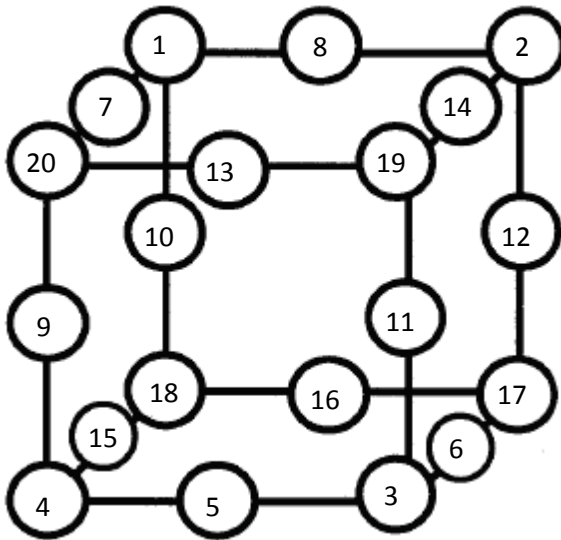
我的發現：

- 由於每面數字加起來的總和都一樣，所以4面數字加起來的總合需要被4整除。4面數字加起來的和 = $(1+2+3+\dots+13+14+15+16)*2+4$ 個頂點的數字總和
 $= 272 + 4$ 個頂點的數字總和
 因為272是4的倍數，所以4個頂點的數字總和也需要是4的倍數
- 由於4面數字加起來的和是 $272 + 4$ 個頂點的數字總和，所以頂點選擇越大的數字，各面數字總和越大
- 依照上面的發現，各面數字最大總合會發生在4個頂點數字為16、15、14、11，各面總合為82；各面數字最小總合會發生在4個頂點數字為1、2、3、6，各面總合為71

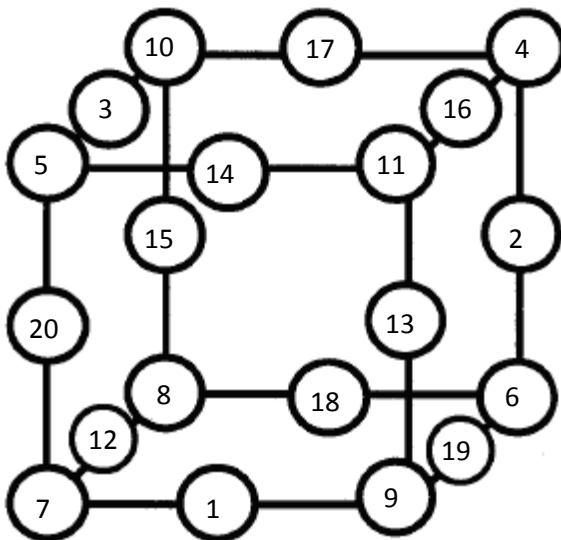
【問題二解答】



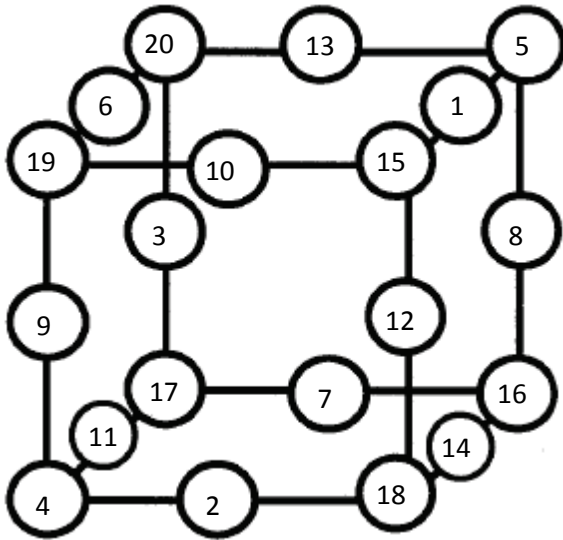
各面總合為 92



各面總合為 84



各面總合為 80



各面總合為 89

我的發現：

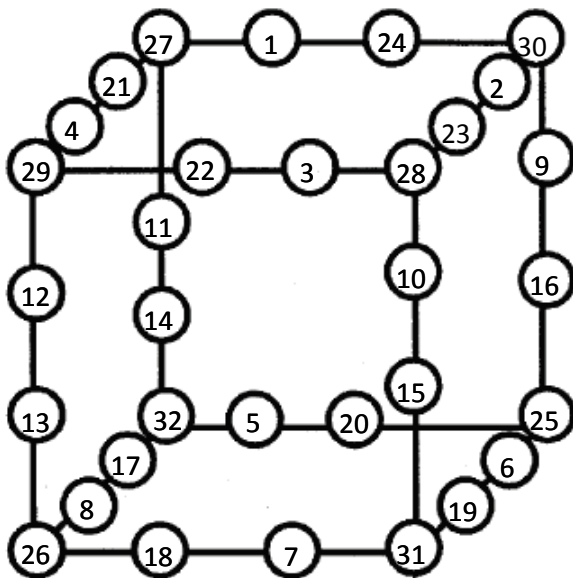
1. 和第一題的原因一樣，由於每面數字加起來的總和都一樣，所以 6 面數字加起來的總合需要被 6 整除。

$$\begin{aligned} \text{6 面數字加起來的和} &= (1+2+3+\dots+17+18+19+20)*2 + 8 \text{ 個頂點的數字總和} \\ &= 420 + 8 \text{ 個頂點的數字總和} \end{aligned}$$

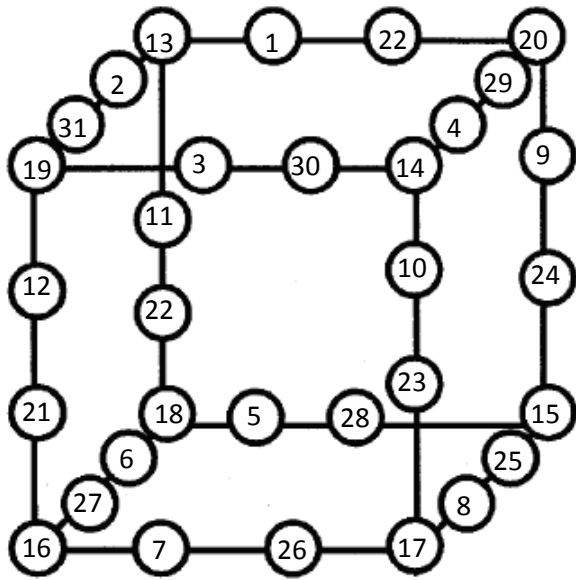
因為 420 是 6 的倍數，所以 8 個頂點的數字總和也需要是 6 的倍數

2. 由於 6 面數字加起來的和是 420 + 8 個頂點的數字總和，所以頂點選擇越大的數字，各面數字總和越大。依照上面的發現，各面數字最大總合會發生在 8 個頂點數字為 20、19、18、17、16、15、14、13，各面總合為 92；各面數字最小總合會發生在 8 個頂點數字為 1、2、3、4、5、6、7、8，各面總合為 72
3. 頂點無法全為奇數或全為偶數

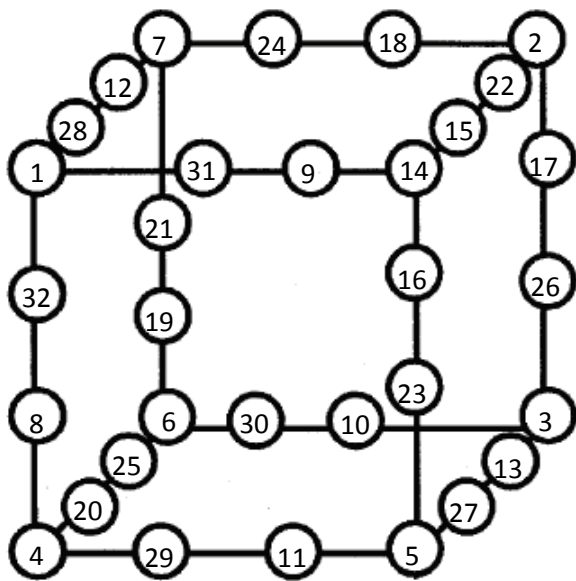
【問題三解答】



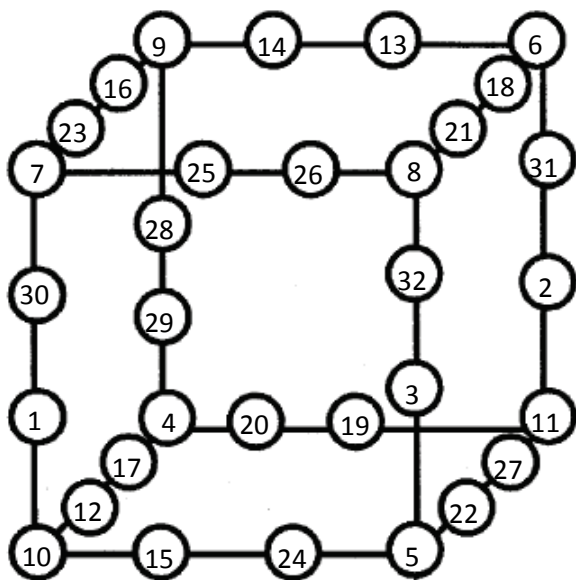
各面總合為 214



各面總合為 198



各面總合為 183



各面總合為 186

我的發現：

1. 和上題的原因一樣，由於每面數字加起來的總和都一樣，所以 6 面數字加起來的總合需要被 6 整除。

$$\begin{aligned} 6 \text{ 面數字加起來的和} &= (1+2+3+\cdots+29+30+31+32)*2 + 8 \text{ 個頂點的數字總和} \\ &= 1056 + 8 \text{ 個頂點的數字總和} \end{aligned}$$

因為 1056 是 6 的倍數，所以 8 個頂點的數字總和也需要是 6 的倍數

2. 由於 6 面數字加起來的和是 $1056 + 8$ 個頂點的數字總和，所以頂點選擇越大的數字，各面數字總和越大。依照上面的發現，各面數字最大總合會發生在 8 個頂點數字為 32、31、30、29、28、27、26、25，各面總合為 214；各面數字最小總合會發生在 8 個頂點數字為 1、2、3、4、5、6、7、8，各面總合為 182
3. 進行原則：先放入各頂點的數字，盡可能讓每面頂點數字加起來總和一樣(如上圖一或圖二)，之後以邊為單位，各邊放入二數字使其加總等於 $(\text{該面全部數字總和} - \text{頂點數字總和})/4$ ，就可得到答案。
4. 以上數 3 的原則進行，也許不必然可以找到每面頂點數字加起來總和一樣，但盡可能使每面頂點數字加起來總和有不超過二組答案，之後在大部分各邊放入加總相同的二數字，再將剩餘數字放入其他邊，在此原則下，較容易調整數字找到答案