

第九屆香港小學數學創意解難比賽 2012/13

準決賽—解難實驗

正多邊形密鋪平面（小學）評分準則

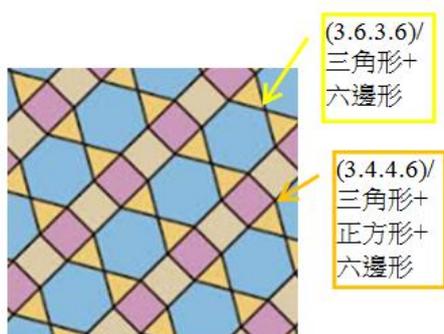
1. (a) 正三角形、(正四邊形) 和 正六邊形
(b)

2.

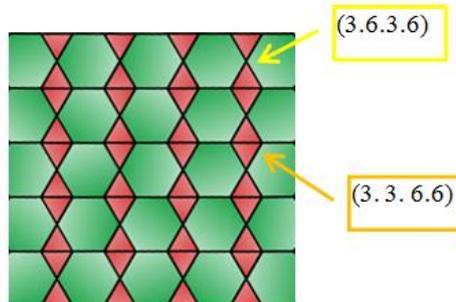
正多邊形	內角的數目	每個內角的大小(°)	所有內角大小的總和(°)
正三角形	3	60°	180°
正四邊形	4	90°	360°
正五邊形	5	108°(例)	540° (例)
正六邊形	6	120°	720°
正七邊形	7	$128\frac{4}{7}^{\circ}$ (例)	900° (例)
正八邊形	8	135°	1080°
正九邊形	9	140°	1260°
正十邊形	10	144°	1440°
正十一邊形	11	$147\frac{3}{11}^{\circ}$	1620°
正十二邊形	12	150°	1800°

3. (a)

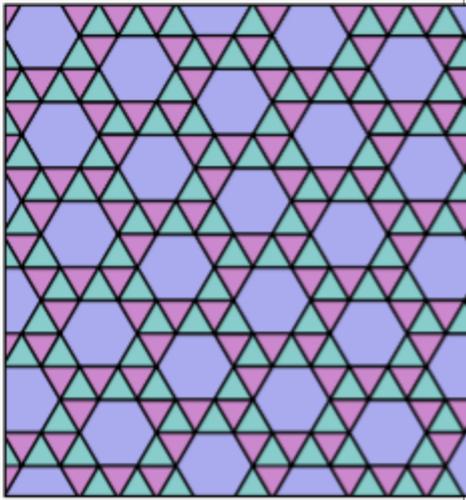
圖(3b) 有兩種頂點，用上兩種不同正多邊形作組合 / 3.4.4.6 和 3.6.3.6。



圖(3c) 有兩種頂點，頂點上多邊形的排列有所不同 / 3.6.3.6 和 3.3.6.6。

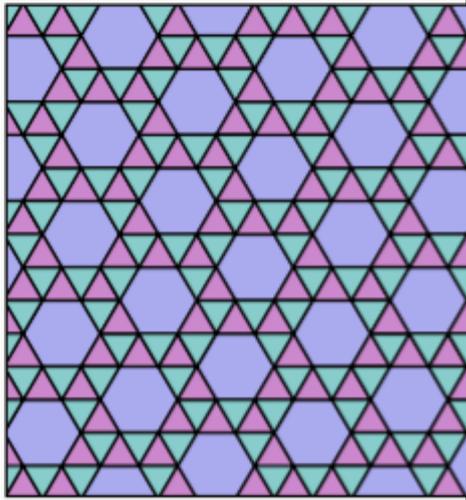


(4)



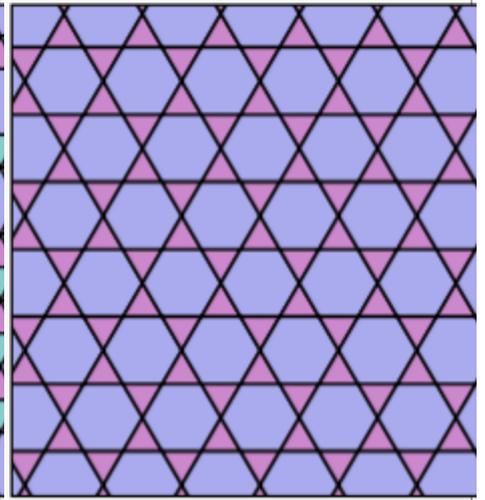
$3^4.6$

Snub hexagonal tiling



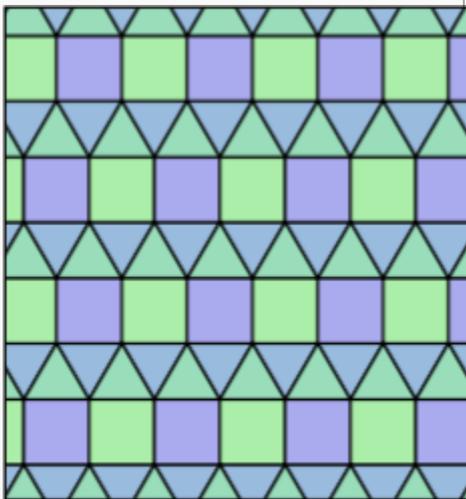
$3^4.6$

Snub hexagonal tiling reflection



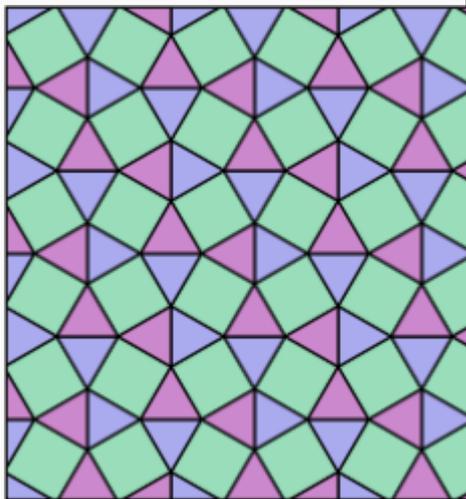
$3.6.3.6$

Trihexagonal tiling



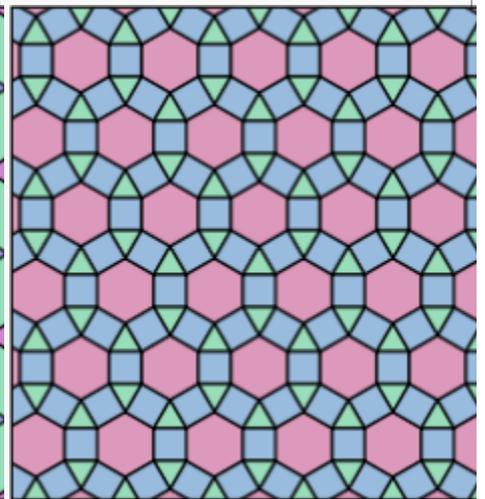
$3^3.4^2$

Elongated triangular tiling



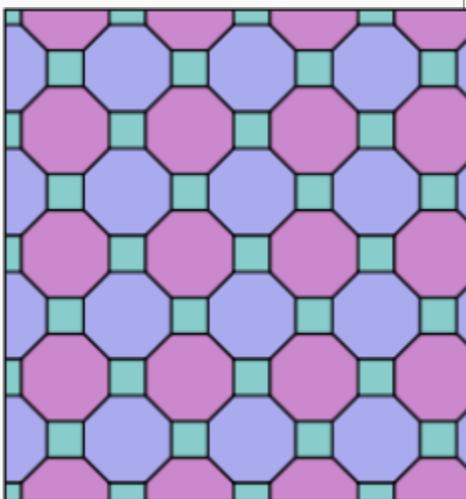
$3^2.4.3.4$

Snub square tiling



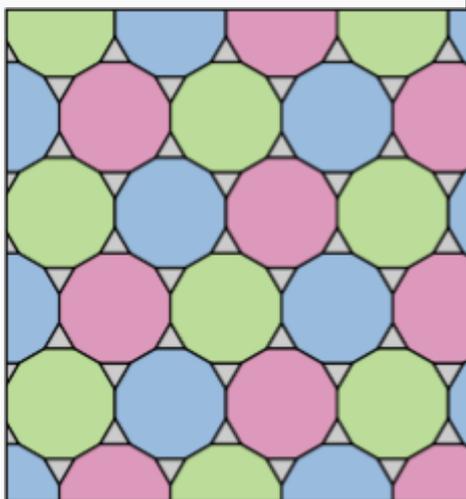
$3.4.6.4$

Rhombitrihexagonal tiling



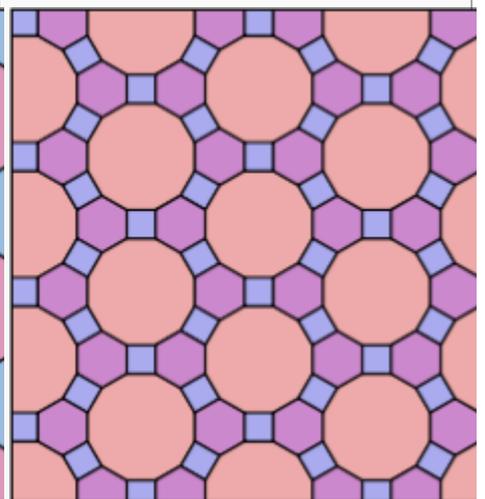
4.8^2

Truncated square tiling



3.12^2

Truncated hexagonal tiling



$4.6.12$

Truncated trihexagonal tiling

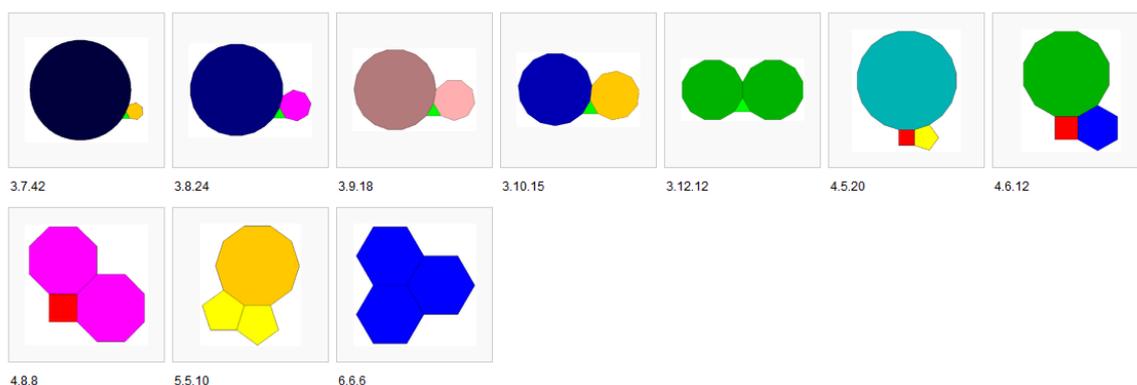
5. (a) 在頂點上所有的正多邊形的內角總和為 360° 。
 (b) 不是。(或視乎(a) 的答案) (能舉出例子)

(c)

- 在頂點上所有的正多邊形的內角總和為 360°
- 正 n 邊形內角 $= \frac{n-2}{n} 180^\circ$
- 有 17 種正多邊形組合，其內角總和為 360°
- 在 4 種情況下，有兩個不同的環狀排列，得到 21 種頂點組合。
- 只有 11 種能產生正多邊形的密鋪密鋪。
- 減去 3 種單元正規密鋪，就剩下 8 種。但其中一種多元正規密鋪有鏡像，所以總共有 9 種多元正規密鋪。
- 如果三個多邊形滿足在一個頂點和一個具有單數邊，其他兩個多邊形必須是相同的。

一個頂點上有三個正多邊形：

- 3.7.42 (不能出現在任何正多邊形的密鋪)
 3.8.24 (不能出現在任何正多邊形的密鋪)
 3.9.18 (不能出現在任何正多邊形的密鋪)
 3.10.15 (不能出現在任何正多邊形的密鋪)
 3.12.12 (多元正規密鋪)
 4.5.20 (不能出現在任何正多邊形的密鋪)
 4.6.12 (多元正規密鋪)
 4.8.8 (多元正規密鋪)
 5.5.10 (不能出現在任何正多邊形的密鋪)
 6.6.6 (單元正規密鋪)

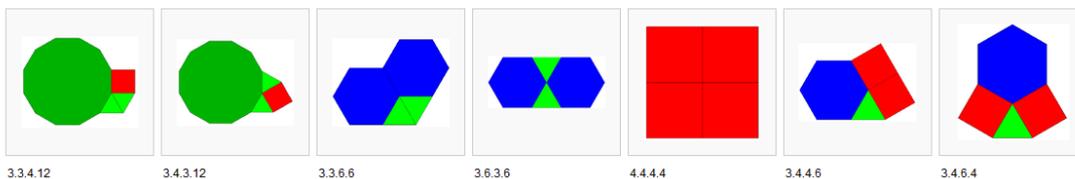


一個頂點上有四個正多邊形：

- 3.2.4.12 (不是多元正規密鋪)
 3.4.3.12 (不是多元正規密鋪)
 3.3.6.6 (不是多元正規密鋪)
 3.6.3.6 (多元正規密鋪)
 4.4.4.4 (單元正規密鋪)

3.4.4.6 (不是多元正規密鋪)

3.4.6.4 (多元正規密鋪)

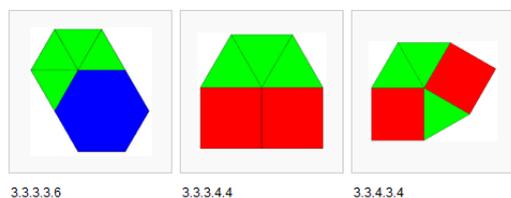


一個頂點上有五個正多邊形：

3.3.3.3.6 (多元正規密鋪)

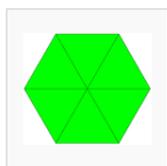
3.3.3.4.4 (多元正規密鋪)

3.3.4.3.4 (多元正規密鋪)



一個頂點上有六個正多邊形：

3.3.3.3.3.3 (單元正規密鋪)



3.3.3.3.3

以「內容」+「組織」評分

- d. 舉出一個涉及多於十二邊的頂點構作如 $(3, 7, 42)$, $(3, 8, 24)$, $(3, 9, 18)$, $(3, 10, 15)$, $(4, 5, 20)$ 。
並解釋為何不可構成「多元正規密鋪」圖形。

(上述一個考慮：

如果三個多邊形滿足在一個頂點和一個具有單數邊，其他兩個多邊形必須是相同的。)