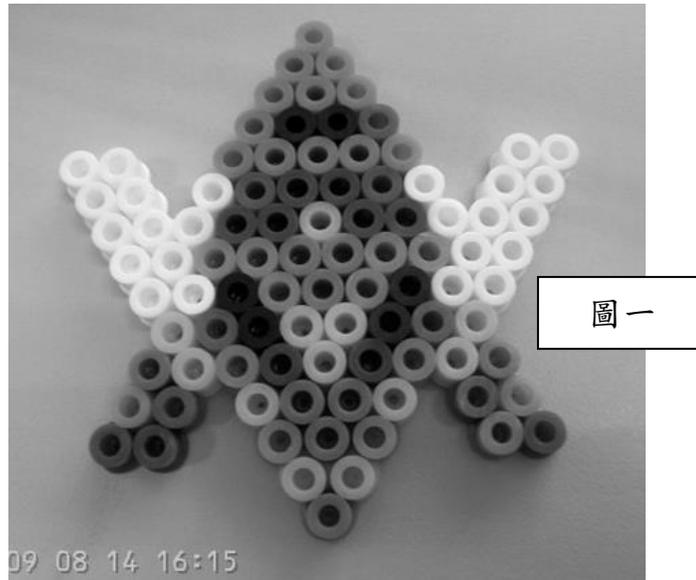
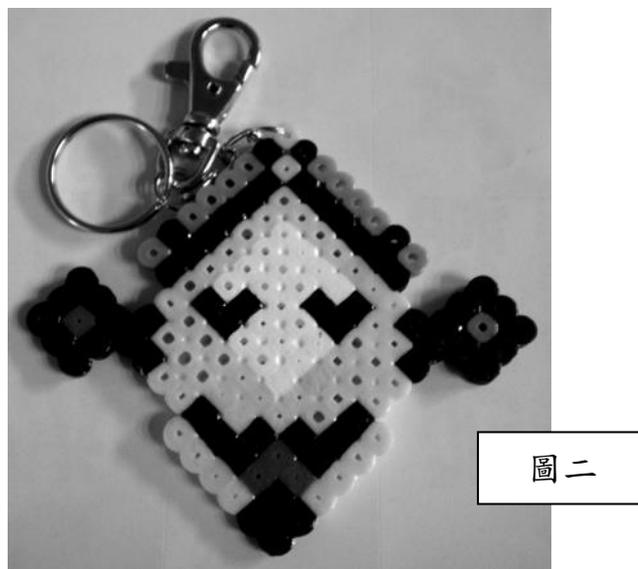


膠珠

膠珠是許多同學在國中家政課時做過的家政作品，先在擺盤上放置不同顏色的膠珠並排成想要的圖案，完成後用熨斗隔著一塊抹布加熱，塑膠遇熱會暫時軟化並與旁邊的膠珠接黏在一起，最後形成的可愛圖案可以作為吊飾或是鑰匙圈等小飾品。如圖即為某位同學的作品（正面圖）：

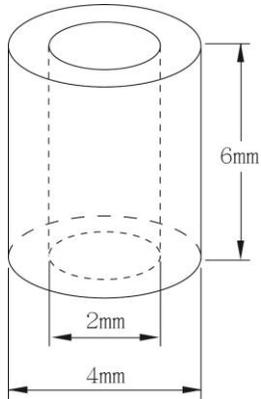


正面未受熱，故膠珠形狀皆未改變。圖二為另一位同學的作品（背面圖）：

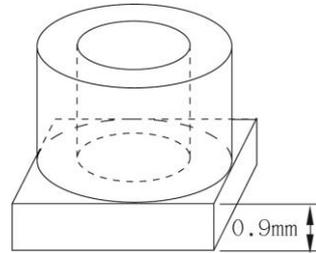


可以發現背面因受熱軟化，每顆膠珠軟化後因體積膨脹（熱漲冷縮原理）而向四周推擠，又因膠珠的前後左右均相連另一個膠珠，故在膠珠彼此皆軟化推擠的情況下達到力的平衡，使得每顆膠珠底部形成近似正方形的圖形。

如下圖三是一個膠珠的放大圖，為一空心圓柱。下圖四是從已完成的膠珠作品將一小塊膠珠割下來，底部是由底面為正方形的四角柱形成，因膠珠遇熱軟化後形狀改變，並將中間空心部分填滿，假設總體積不變。



圖三



圖四

如上圖，空心圓柱高為 6mm，空心圓柱內直徑 2mm，空心圓柱外直徑 4mm，軟化的塑膠形成底部四角柱的柱高為 0.9mm。

問題 1 (2 分)：

計算未軟化的膠珠，即圖三的表面積 = _____ mm^2 。(設圓周率為 3)

問題 2 (2 分)：

計算軟化後膠珠的高度 (包含上方空心圓柱及下方四角柱)，即圖四的高度 = _____ mm。(設圓周率為 3)

問題 3 (1 分)：

請估算圖一 (正面圖) 的膠珠作品的面積，僅計算正面空心圓環 (甜甜圈形) 面積總和，側面及背面 (被軟化變形) 不計算。

正面面積 = _____ mm^2 。(設圓周率為 3)