

## □ 5.3 多變數函數

### (function of several variables)

#### 許多因合力影響果

學期總成績受到期中成績、期末成績2個因素的影響， $x$  代表期中成績，佔學期總成績的40%； $y$  代表期末成績，佔學期總成績的60%

因

果

$$(x, y) \text{ -----} \rightarrow 0.4x + 0.6y$$

$$f(x, y) = 0.4x + 0.6y \quad \text{2變數函數(果受2因素影響)}$$

當期中成績50分，期末成績80分，則學期總成績是

$$f(50, 80) = (50)(0.4) + (80)(0.6) = 68$$

其中因素 $x$ 與 $y$ 互不影響，期中成績不影響期末成績，期末成績不影響期中成績

練習：期中佔30%，期末佔40%，平時佔30%，用函數表示學期總成績的算法  $x$ : 期中成績,  $y$ : 期末成績,  $z$ : 平時成績.

$$f(x, y, z) = 0.3x + 0.4y + 0.3z.$$

練習：期中成績50分，期末成績80分，平時成績90分，算學期總成績  $x$ : 期中,  $y$ : 期末,  $z$ : 平時

$$f(50, 80, 90) = 0.3 \times 50 + 0.4 \times 80 + 0.3 \times 90 = 15 + 32 + 27 = 74$$

練習：當一廠商投資在生產的錢是 $x$ ，且投資在廣告的錢是 $y$ 時，此時可得的利潤是 $x^2 y^3$ ，以函數表達

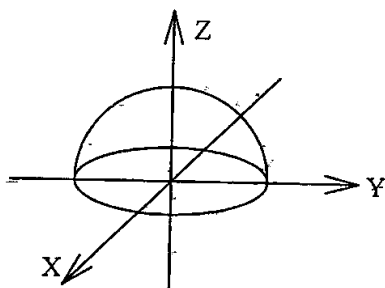
$$f(x, y) = x^2 y^3$$

2 變數函數  $f(x,y)$  的圖形 :

如同 1 變數函數的圖形，前坐標放因，後坐標放果，我們得到  $(x, y, f(x,y))$  來描點，所以 2 變數函數的圖形會畫在 3 度空間上。

一般來講，2 變數函數的圖形類似曲面的形態，例如立起來的兩傘表面，或室內體育館的屋頂曲面，每一個坐位頭頂的高度可能不一樣，也就是屋頂高度是由坐在地面上的位置決定的：

討論： $f(x,y) = 4 - x^2 - y^2$



$$f(0,0) = 4 - 0^2 - 0^2 = 4$$

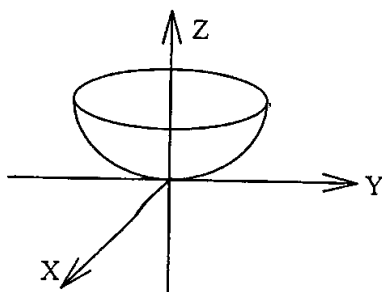
$$f(0,2) = 4 - 0^2 - 2^2 = 0$$

$$f(2,0) = 4 - 2^2 - 0^2 = 0$$

$$f(1,1) = 4 - 1^2 - 1^2 = 2$$

$$f(-2,0) = 4 - (-2)^2 - 0^2 = 0$$

討論： $f(x,y) = x^2 + y^2$



$$f(0,0) = 0^2 + 0^2 = 0$$

$$f(1,1) = 1^2 + 1^2 = 2$$

$$f(2,2) = 2^2 + 2^2 = 8$$

使用  $(0,0)$ ， $(1,1)$ ， $(2,2)$ ， $(-2,-1)$  求函數值