

Exercise 1-2

Part 1

1. 請決定下列陣列的大小。請把這些陣列輸入 MATLAB，並使用 whos 指令或是工作區瀏覽器來查看答案。
 - (a) `u=[10 20*i 10+20];`
 - (b) `v=[-1;20;3];`
 - (c) `w=[1 0 -9;2 -2 0;1 2 3];`
 - (d) `x=[u' v];`
 - (e) `y(3,3)=-7;`
 - (f) `z=[zeros(4,1) ones(4,1) zeros(1,4)'];`
 - (g) `y(4)=x(2,1);`
2. 上面的 `x(2,1)` 的值是多少?
3. 上面的 `y(2,1)` 的值是多少?
4. 在執行敘述(g)後，`v(3)` 的值是多少?

Part 2

6. 執行下列敘述後，請寫出 a 陣列的內容：
 - (a) `a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];`
`a([3 1],:)=a([1 3],:);`
 - (b) `a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];`
`a([1 3],:)=a([2 2],:);`
 - (c) `a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];`
`a=a([2 2],:);`
7. 假設 a、b、c、d 定義如下。如果運算式合法的話，就計算其結果。如果運算式不合法，請解釋其不合法的理由。

$$a = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$c = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad d = \text{eye}(2)$$

- (a) `result = a * d;`
- (b) `result = a .* d;`
- (c) `result = a .* c;`
- (d) `result = a * [c c];`
- (e) `result = a .* [c c];`
- (f) `result = a + b * c;`
- (g) `result = a + b .* c;`

Part3

2-3. 直角座標上的二維向量可以表示為直角座標 (x, y) 或極座標 (r, θ) ，如圖 2.22 所示。兩組座標之間的變換關係為：

$$x = r \cos \theta \quad (2-40)$$

$$y = r \sin \theta \quad (2-41)$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (2-42)$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x} \quad (2-43)$$

使用 MATLAB 的求助系統查詢函式 `atan2` 的說明，並且使用此函式回答下列問題：

- (a) 編寫一個程式，可輸入二維直角座標向量，計算對應的極座標。角度 θ 的單位是度。執行完畢後可顯示“The polar coordinates are (... , ...)”
- (b) 編寫一個程式，可輸入二維極座標向量（輸入角度的單位是度），計算對應的直角座標。執行完畢後可顯示“The rectangular coordinates are (... , ...)”

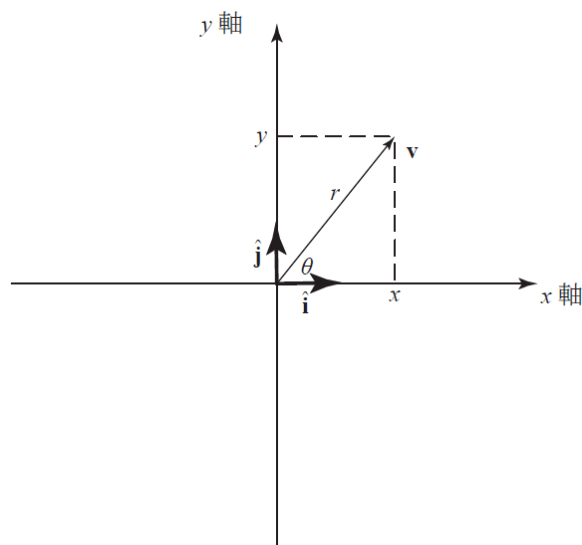


圖 2.22 向量 \mathbf{v} 可以表示為直角座標 (x, y) 或極座標 (r, θ)

2.7 計算兩個向量的夾角。兩個向量的點乘積等於各別向量的大小與向量夾角之餘弦的乘積。

$$\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = |\mathbf{u}| |\mathbf{v}| \cos \theta \quad (2.51)$$

請注意這個運算式可以使用在二維和三維的向量。請使用 (2.51) 式編寫一個程式，計算由使用者輸入的兩個二維向量的夾角。

2.13 **電阻功率**。圖 2.24 表示通過電阻的電壓降和電流。歐姆定律說明了一個電阻的電壓與電流的關係，

$$V = IR \quad (2-55)$$

而且電阻消耗的功率可以表示為

$$P = IV \quad (2-56)$$

撰寫一個程式計算，當流經一個 $1000\ \Omega$ 電阻的電壓從 1 伏特變化到 200 伏特，電阻所消耗的功率，並且產生兩個功率相對電壓的圖形，一個以瓦(W)表示功率，另一個以 dBW 表示功率(dBW 即功率值相對於 1 W 的 dB 值)。

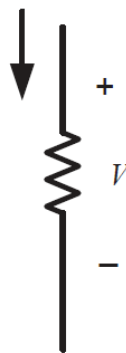


圖 2.24 通過電阻之電流與兩端之電壓降。

2.20 **飛機的旋轉半徑**。一物體在圓形路徑上以等切線速度 v 移動，如圖 2.26 所示。物體在圓形路徑上移動的徑向加速度為：

$$a = \frac{v^2}{r} \quad (2-62)$$

其中， a 是向心加速度，單位為 m/s^2 ， v 是物體的切線速度，單位為 m/s ，而 r 是旋轉半徑，單位為 m 。假設此物體是一架飛機，請回答下列問題：

- (a) 假設飛機以 0.85 馬赫 (即 85% 的音速) 飛行，如果向心加速度是 2 g ，則飛機的旋轉半徑是多少公尺？(請注意：對這個問題，你可以假設 1 馬赫等於 340 m/s ，而 $1\text{ g} = 9.81\text{ m/s}^2$ 。)
- (b) 假設飛機的速度增加到 1.5 馬赫。則飛機的旋轉半徑變成多少？
- (c) 假設向心加速度保持在 2 g ，飛行速度為 0.5 馬赫到 2.0 馬赫之間，畫出飛機的旋轉半徑對飛行速度的圖形。
- (d) 假設飛行員能承受的最大加速度為 7 g 。在飛行速度為 1.5 馬赫下的最小可能飛機旋轉半徑是多少公尺？
- (e) 假設飛機以 0.85 馬赫等速飛行，向心加速度在 2 g 到 8 g 之間，畫出飛機的旋轉半徑對向心加速度 (單位為 g) 的圖形。

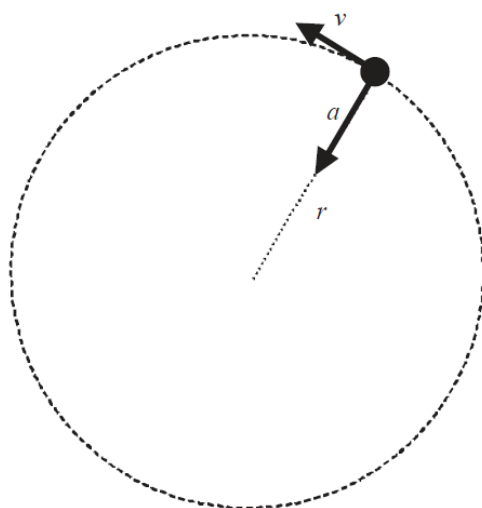


圖 2.26 受到向心加速度 a 而進行等速圓周運動的物體。