

餘弦函數學習單

一、基本圖形

1. 令 x 之角度為 $-90^\circ, -80^\circ, -70^\circ, -60^\circ, -50^\circ, -40^\circ, -30^\circ, -20^\circ, -10^\circ, 0, 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ, 50^\circ, 60^\circ, 70^\circ, 80^\circ, 90^\circ$ 代入，轉換成弧度後，標出點座標。
2. 直接畫出餘弦函數之圖形。
3. 觀察描出之點的位置，與全圖的關係。

操作步驟

- (1). 在『請輸入角度 x 』輸入上述角度，然後按 **ENTER**。
- (2). 程式自行換算成弧度，並計算出函數值，按 **POINT** 將座標點標示在座標平面上。
- (3). 繼續輸入角度請按 **YES**，結束輸入離開請按 **NO**。
- (4). 將圖形整個描繪出來請按下方 **cosx 圖形**，將圖形擦拭掉請按 **CLEAR**，過程中離開請按右下方 **EXIT**。
- (5). 若要運用『cosx 圖形』作其他變換，請按 **應用**，並選擇應用類型，其餘步驟請參考二、圖形的應用之『操作步驟』。

二、圖形的應用

1. $y = \cos x + k$

- (1) 令 $k = 1$ 作出函數 $y = \cos x + 1$ 之圖形
- (2) 令 $k = 2$ 作出函數 $y = \cos x + 2$ 之圖形
- (3) 令 $k = -1$ 作出函數 $y = \cos x - 1$ 之圖形
- (4) 令 $k = -2$ 作出函數 $y = \cos x - 2$ 之圖形
- (5) 比較圖形之間之變化，並比較 $y = \cos x + k$ 之圖形與 $y = \cos x$ 圖形的關係

操作步驟

- (1). 在『請輸入 k 之值』輸入上述之 k ，然後按 **ENTER**。
- (2). 若 k 之值輸入錯誤，可按 **修正** 回到步驟(1)進行 k 之值的修正，在『請輸入角度 x 』輸入任意角度，然後按 **ENTER**，或利用 $\uparrow \downarrow$ 增減度數，從 0° 或輸入最後一個角度開始，每次增減 10° 。
- (3). 程式自行換算成弧度，計算出函數值『函數為 $y = \cos x$ 』請按 **OK**，按 **POINT** 將座標點 $P_1(x, y = \cos x)$ 標示在座標平面上。
- (4). 將上述函數值『函數為 $y = \cos x$ 』再代入計算『 $y = \cos x + k$ 』請按 **OK**，將點座標 $P_2(x, y = \cos x + k)$ 標示在座標平面上請按 **POINT**，觀察兩點 P_1 與 P_2 之位置關係。
- (5). 繼續輸入角度請按 **YES**，結束輸入離開請按 **NO**，過程中離開請按右下方 **EXIT**，或是按 **cosx+k** 直接將函數『 $y = \cos x + k$ 』圖形畫出，觀察兩圖形 $y = \cos x + k$ 與 $y = \cos x$ 之關係。
- (6). 將圖形擦拭掉請按 **CLEAR**，做出餘弦函數圖形請按 **cosx 圖形**；若要運用 $y = \cos x$ 圖形作其他變換，請按 **應用**。

2. $y = k \cdot \cos x$

- (1) 令 $k = 1$ 作出函數 $y = 1 \cdot \cos x$ 之圖形
- (2) 令 $k = -1$ 作出函數 $y = -1 \cdot \cos x$ 之圖形
- (3) 令 $k = 2$ 作出函數 $y = 2 \cdot \cos x$ 之圖形
- (4) 令 $k = -2$ 作出函數 $y = -2 \cdot \cos x$ 之圖形
- (5) 令 $k = \frac{1}{2}$ 作出函數 $y = \frac{1}{2} \cdot \cos x$ 之圖形

- (6) 令 $k = \frac{1}{3}$ 作出函數 $y = \frac{1}{3} \cdot \cos x$ 之圖形
- (7) 比較圖形之間之變化，並比較 $y = k \cdot \cos x$ 之圖形與 $y = \cos x$ 圖形的關係。

操作步驟

- (1). 在『請輸入 k 之值』輸入上述之 k，然後按 **ENTER**。
- (2). 若 k 之值輸入錯誤，可按 **修正** 回到步驟(1)進行 k 之值的修正，在『請輸入角度 x』輸入任意角度，然後按 **ENTER**，或利用 $\uparrow \downarrow$ 增減度數，從 0° 或輸入最後一個角度開始，每次增減 10°
- (3). 程式自行換算成弧度，計算出函數值『函數為 $y = \cos x$ 』請按 **OK**，按 **POINT** 將座標點 $P_1(x, y = \cos x)$ 標示在座標平面上。
- (4). 將上述函數值『函數為 $y = \cos x$ 』再代入計算『 $y = |k| \cos x$ 』請按 **OK**，將點座標 $P_2(x, y = |k| \cos x)$ 標示在座標平面上請按 **POINT**。
- (5). 若 $k > 0$ ，直接跳到步驟(6)；若 $k < 0$ ，將上述函數值『函數為 $y = |k| \cos x$ 』變號後得『 $y = k \cdot \cos x$ 』請按 **OK**，將點座標 $P_3(x, y = k \cdot \cos x)$ 標示在座標平面上請按 **POINT**，觀察三點 P_1 與 P_2 與 P_3 位置關係。
- (6). 繼續輸入角度請按 **YES**，結束輸入離開請按 **NO**，過程中離開請按右下方 **EXIT**，或是按 **k cosx** 直接將函數『 $y = k \cdot \cos x$ 』圖形畫出，觀察兩圖形 $y = k \cdot \cos x$ 與 $y = \cos x$ 之關係。
- (7). 將圖形擦拭掉請按 **CLEAR**，做出餘弦函數圖形請按 **cosx 圖形**；若要運用 $y = \cos x$ 圖形作其他變換，請按 **應用**。

3. $y = \cos(x + k\pi)$

- (1) 令 $k = \frac{1}{3}$ 作出函數 $y = \cos(x + \frac{1}{3}\pi)$ 之圖形
- (2) 令 $k = \frac{2}{3}$ 作出函數 $y = \cos(x + \frac{2}{3}\pi)$ 之圖形
- (3) 令 $k = 1$ 作出函數 $y = \cos(x + \pi)$ 之圖形
- (4) 令 $k = -\frac{1}{3}$ 作出函數 $y = \cos(x - \frac{1}{3}\pi)$ 之圖形
- (5) 令 $k = -\frac{2}{3}$ 作出函數 $y = \cos(x - \frac{2}{3}\pi)$ 之圖形
- (6) 令 $k = -1$ 作出函數 $y = \cos(x - \pi)$ 之圖形
- (7) 比較圖形之間之變化，並比較 $y = \cos(x + k\pi)$ 之圖形與 $y = \cos x$ 圖形的關係

操作步驟

- (1). 在『請輸入 k 之值』輸入上述之 k(分別輸入分子與分母)，其中 $\frac{PAI}{3} = \pi$ ，然後按 **ENTER**。
- (2). 若 k 之值輸入錯誤，可按 **修正** 回到步驟(1)進行 k 之值的修正，在『請輸入角度 x』輸入任意角度，然後按 **ENTER**，或利用 $\uparrow \downarrow$ 增減度數，從 0° 或輸入最後一個角度開始，每次增減 10°
- (3). 程式自行換算成弧度，計算出函數值『函數為 $y = \cos x$ 』請按 **OK**，按 **POINT** 將座標點 $P_1(x, y = \cos x)$ 標示在座標平面上。
- (4). 計算『 $y = \cos(x + k\pi)$ 』請按 **OK**，將點座標 $P_2(x, y = \cos(x + k\pi))$ 標示在座標平面上請按 **POINT**。

- (5). 繼續輸入角度請按 **YES**，結束輸入離開請按 **NO**，過程中離開請按右下方 **EXIT**，或是按 **$\cos(x+k\pi)$** 直接將函數『 $y=\cos(x+k\pi)$ 』圖形畫出，觀察兩圖形 $y=\cos(x+k\pi)$ 與 $y=\cos x$ 之關係。
- (6). 將圖形擦拭掉請按 **CLEAR**，做出餘弦函數圖形請按 **$\cos x$ 圖形**；若要運用 $y=\cos x$ 圖形作其他變換，請按 **應用**。

4. $y=\cos(kx)$

- (1) 令 $k=2$ 作出函數之 $y=\cos(2x)$ 圖形
- (2) 令 $k=\frac{1}{2}$ 作出函數 $y=\cos(\frac{1}{2}x)$ 之圖形
- (3) 令 $k=-2$ 作出函數 $y=\cos(-2x)$ 之圖形
- (4) 令 $k=-\frac{1}{2}$ 作出函數 $y=\cos(-\frac{1}{2}x)$ 之圖形
- (5) 令 $k=-1$ 作出函數 $y=\cos(-x)$ 之圖形
- (6) 令 $k=3$ 作出函數 $y=\cos(3x)$ 之圖形
- (7) 令 $k=\frac{1}{3}$ 作出函數 $y=\cos(\frac{1}{3}x)$ 之圖形
- (8) 比較圖形之間之變化，並比較 $y=\cos(kx)$ 之圖形與 $y=\cos x$ 圖形的關係。

操作步驟

- (1). 在『請輸入 k 之值』輸入上述之 k ，然後按 **ENTER**。
- (2). 若 k 之值輸入錯誤，可按 **修正** 回到步驟(1)進行 k 之值的修正，在『請輸入角度 x 』輸入任意角度，然後按 **ENTER**，或利用 \uparrow \downarrow 增減度數，從 0° 或輸入最後一個角度開始，每次增減 10°
- (3). 程式自行換算成弧度，計算出函數值『函數為 $y=\cos x$ 』請按 **OK**，按 **POINT** 將座標點 $P_1(x, y=\cos x)$ 標示在座標平面上。
- (4). 計算『 $y=\cos(|k|x)$ 』請按 **OK**，將點座標 $P_2(x, y=\cos(|k|x))$ 標示在座標平面上請按 **POINT**。
- (5). 若 $k > 0$ ，直接跳到步驟(6)；若 $k < 0$ ，代入計算『 $y=\cos(kx)$ 』請按 **OK**，將點座標 $P_3(x, y=\cos(kx))$ 標示在座標平面上請按 **POINT**，觀察三點 P_1 與 P_2 與 P_3 位置關係。
- (6). 繼續輸入角度請按 **YES**，結束輸入離開請按 **NO**，過程中離開請按右下方 **EXIT**，或是按 **$\cos(kx)$** 直接將函數『 $y=\cos(kx)$ 』圖形畫出，觀察兩圖形 $y=\cos(kx)$ 與 $y=\cos x$ 之關係。
- (7). 將圖形擦拭掉請按 **CLEAR**，做出餘弦函數圖形請按 **$\cos x$ 圖形**；若要運用 $y=\cos x$ 圖形作其他變換，請按 **應用**。