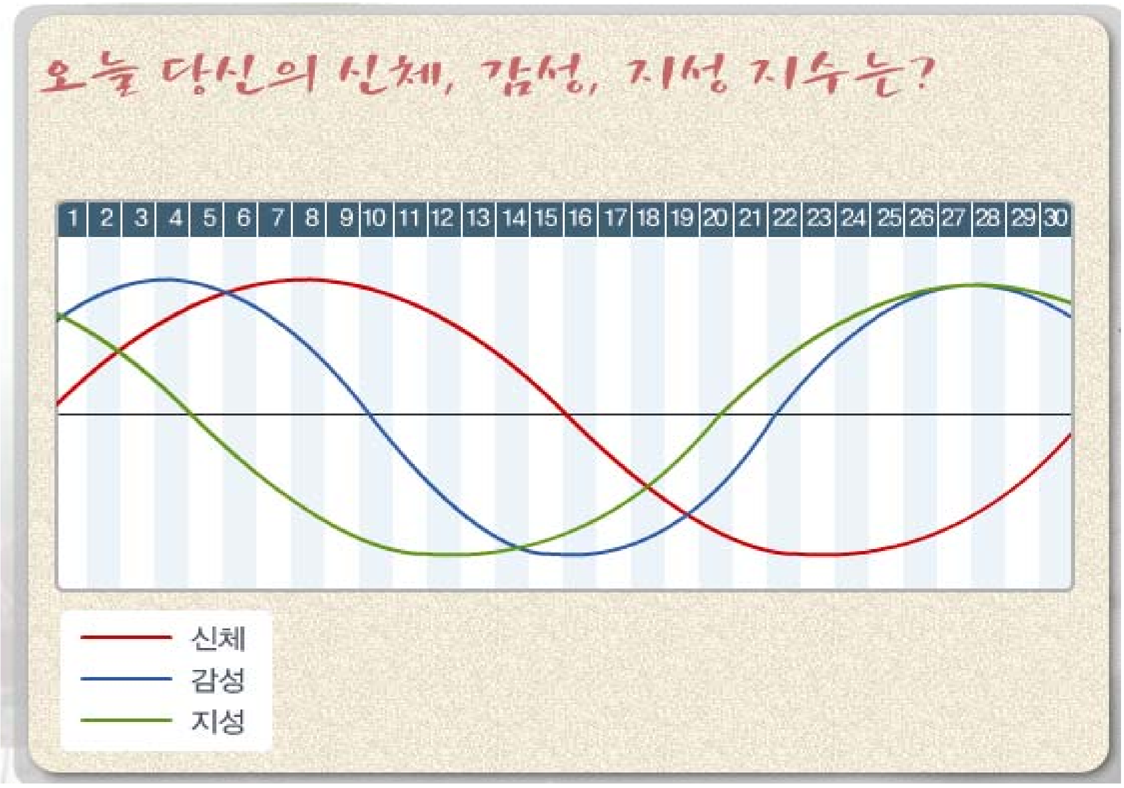
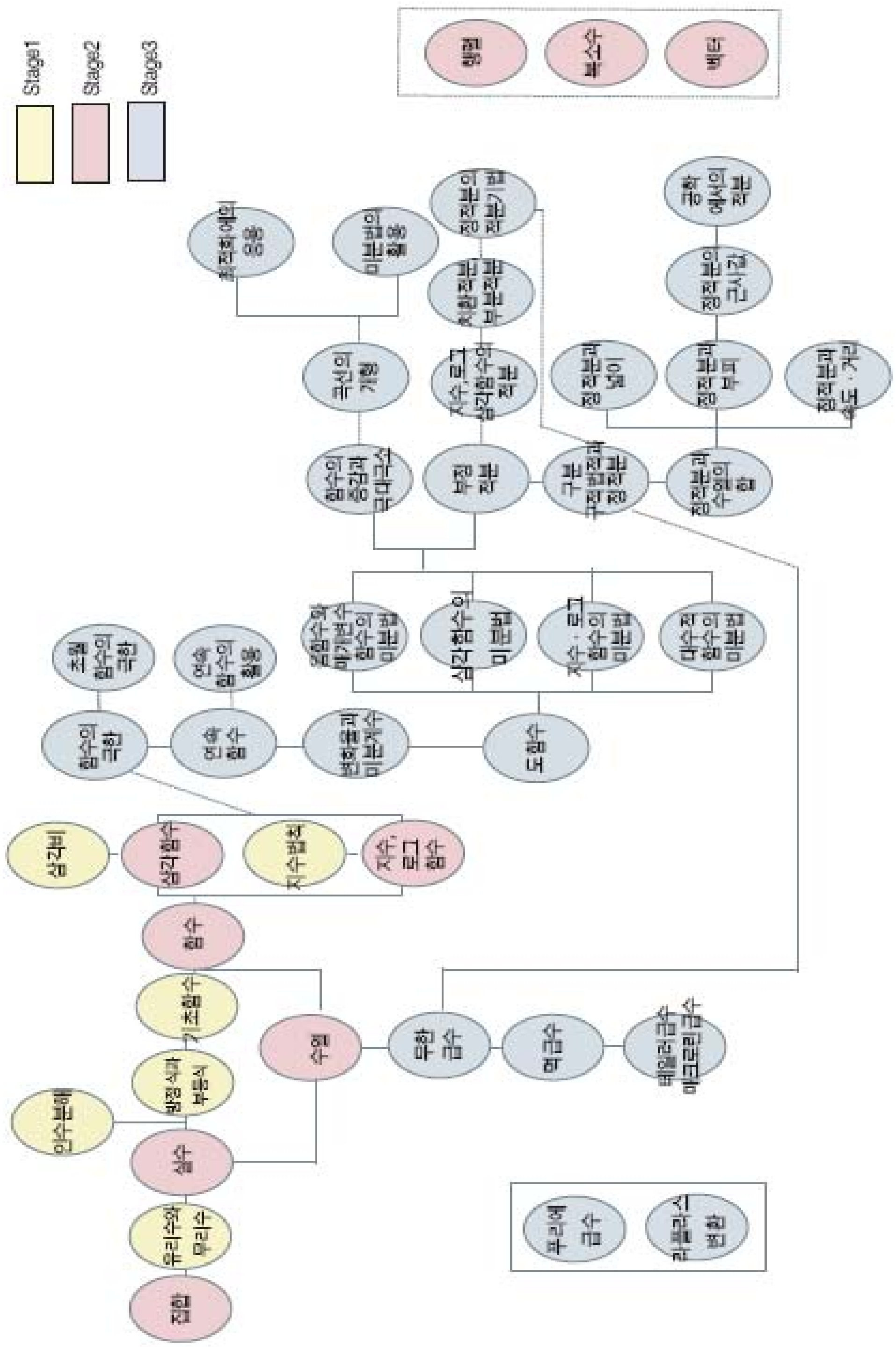
삼각함수

Calculus Life



바이오리듬이란 우리 몸에 내재된 잠재적 에너지를 신체, 감성, 지성 이렇게 세 가지로 분류해서 각각 23일, 28일, 33일을 주기로 에너지 파동을 만들어간다는 학설이다. 에너지의 변화를 그래프로 나타낼 때 사용되는 것이 사인그래프이다. 이러한 사인그래프는 바이오리듬에서도 표현되지만, 물결의 파동현상 등 자연현상을 그래프로 표현하는 데에도 많이 사용하게 된다. 이번 시간에는 사인, 코사인, 탄젠트함수인 삼각함수에 대해 학습한다.

My Map

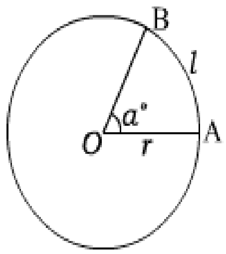

Stage1
Stage2
Stage3
행렬
복소수
벡터
집합
유리수와 무리수
실수
인수분해
방정식과 부등식
기초함수
함수
수열
무한급수
멱급수
테일러급수 매크로린급수
삼각비
삼각함수
지수법칙
지수, 로그 함수
함수의 극한
연속함수
변화율과 미분계수
도함수
초월함수의 극한
연속함수의 활용
삼각함수의 미분법
지수 · 로그 함수의 미분법
대수적 함수의 미분법
함수의 증감과 극대극소
부정 적분
곡선의 개형
미분법의 활용
치환적분 부분적분
정적분과 넓이
정적분과 부피
정적분과 속도 · 거리
정적분의 근사값
공학에서의 적분
푸리에 급수
라플라스 변환

Secret Key

호도법

$1\text{라디안} = \frac{180}{\pi}$,

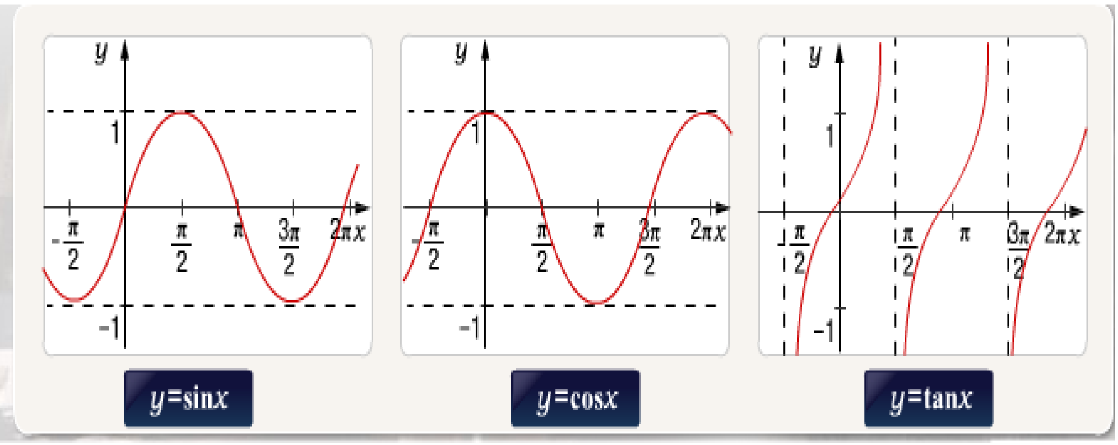
$1° = \frac{\pi}{180}$ 라디안



삼각함수

θ	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
$\sin\theta$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos\theta$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan\theta$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	·

삼각함수의 그래프

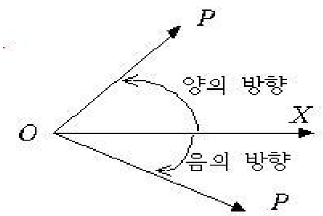


My Lesson

1) 삼각함수

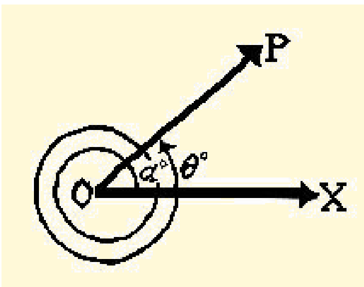
(1) 호도법

시초선, 동경, 양의 각, 음의 각



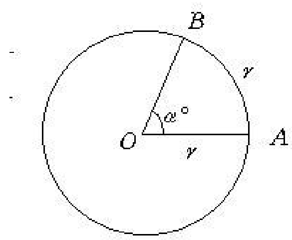
$\overrightarrow{OX}$: 시초선, $\overrightarrow{OP}$: 동경
반시계방향 : 양의 각
시계방향 : 음의 각

일반각



$360^\circ \times n + \alpha$ (n은 정수)

호도법



원에서 호의 길이와 중심각의 크기와의 관계를 이용하여 각의 크기를 나타내는 방법

$$r : 2\pi r = \alpha^\circ : 360^\circ$$

$$\therefore \alpha = \frac{180^\circ}{\pi} \text{ (=1라디안)}$$

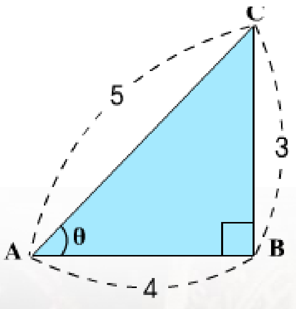
※ 1라디안$= \frac{180}{\pi}^\circ$, $1^\circ = \frac{\pi}{180}$라디안

예제1 45° 를 호도법으로 나타내어라.

풀이 $1^\circ = \frac{\pi}{180}$ 라디안이므로, $45^\circ = \frac{\pi}{180} \times 45 = \frac{\pi}{4}$

◉ 직각삼각형에서 삼각형의 정의와 그 예

삼각비



$\sin\theta = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{3}{5}$, $\cos\theta = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{4}{5}$, $\tan\theta = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{3}{4}$

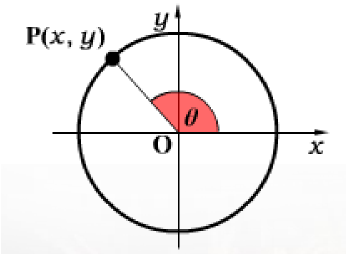
$\csc\theta = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{5}{3}$, $\sec\theta = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{5}{4}$, $\cot\theta = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{4}{3}$

◉ 특수각의 삼각비 값

θ	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
sinθ	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cosθ	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0
tanθ	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	·

(2) 삼각함수

삼각비의 확장



$\sin\theta = \frac{y}{r}$, $\cos\theta = \frac{x}{r}$, $\tan\theta = \frac{y}{x}$

$\csc\theta = \frac{r}{y}$, $\sec\theta = \frac{r}{x}$, $\cot\theta = \frac{x}{y}$

memo

※ 삼각비에서 삼각함수로의 확장

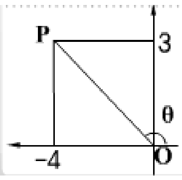
θ가 예각 일 때만 정의되던 삼각비를

θ가 둔각 일 때까지 확장시키고 $\dfrac{\text{좌표의 값}}{\text{빗변의 길이}}$으로

삼각함수를 확장시킨다.

예제1 원점과 점 $P(-4,3)$을 맺는 선분을 동경으로 하는 각을 θ라 할 때, $\sin\theta$, $\cos\theta$, $\tan\theta$의 값을 각각 구하여라.

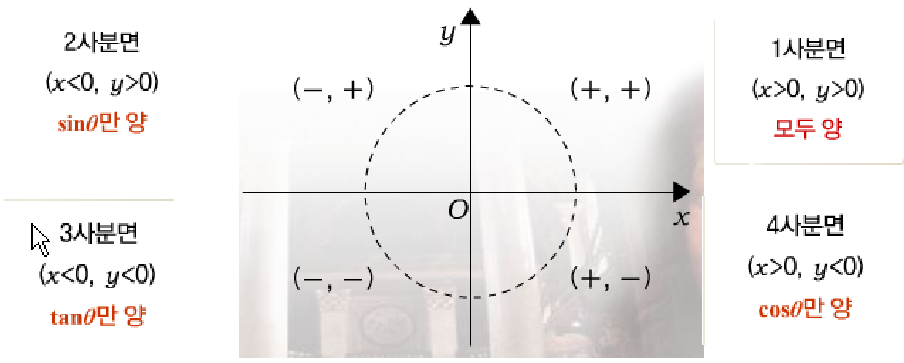
풀이



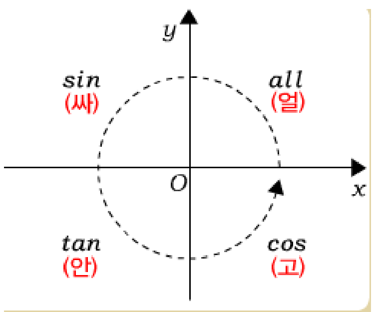
θ값이 x축의 양의 방향과 이루는 각이 되고, 피타고라스의 정리를 이용하면 $\overline{OP}=5$임을 알 수 있다.

따라서 $\sin\theta = \dfrac{3}{5}$ $\cos\theta = \dfrac{-4}{5}$ $\tan\theta = \dfrac{3}{-4} = -\dfrac{3}{4}$

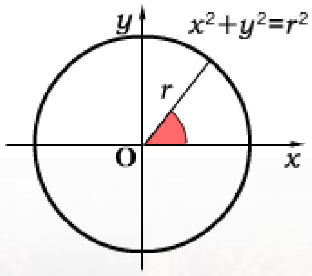
◉ 삼각함수값의 부호



암기법 : 각 사분면에서 삼각함수 중 양인 것의 부호



◉ 삼각함수의 기본성질



$x^2+y^2=r^2$ ……………①

①÷r^2한다 : $\frac{x^2}{r^2}+\frac{y^2}{r^2}=1$에서 $\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$

①÷x^2한다 : $1+\frac{y^2}{x^2}=\frac{r^2}{x^2}$ 에서 $1+\tan^2\theta=\sec^2\theta$

①÷y^2한다 : $\frac{x^2}{y^2}+1=\frac{r^2}{y^2}$ 에서 $1+\cot^2\theta=\csc^2\theta$

예제2 θ가 예각이고 $\cos\theta=\frac{4}{5}$일 때, $\sin\theta$, $\tan\theta$의 값을 구하여라.

풀이 $\cos^2\theta+\sin^2\theta=1$에서 $\left(\frac{4}{5}\right)^2+\sin^2\theta=1$

$\therefore \sin^2\theta=1-\left(\frac{4}{5}\right)^2=\frac{9}{25}$, $\sin\theta=\frac{3}{5}$(θ는 예각)

$$\tan\theta=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}=\frac{\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}}=\frac{3}{4}$$

◉ 삼각함수의 공식

- 주기공식: $\sin(2n\pi+\theta)=\sin\theta$, $\cos(2n\pi+\theta)=\cos\theta$, $\tan(2n\pi+\theta)=\tan\theta$ (단, n은정수)
- 음각공식: $\sin(-\theta)=-\sin\theta$, $\cos(-\theta)=\cos\theta$, $\tan(-\theta)=-\tan\theta$
- 보각공식: $\sin(\pi-\theta)=\sin\theta$, $\cos(\pi-\theta)=-\cos\theta$, $\tan(\pi-\theta)=-\tan\theta$
- 여각공식: $\sin(\frac{\pi}{2}-\theta)=\cos\theta$, $\cos(\frac{\pi}{2}-\theta)=\sin\theta$, $\tan(\frac{\pi}{2}-\theta)=\cot\theta$

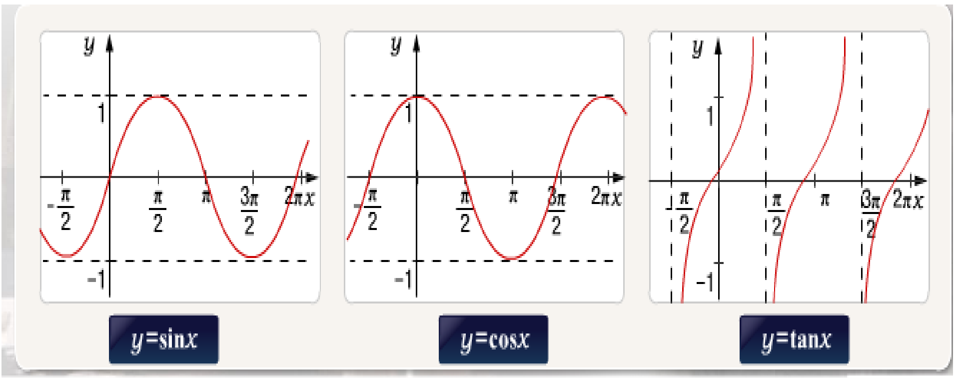
삼각함수 공식 암기방법

1. 주어진 각을 $\frac{n\pi}{2}\pm\theta$꼴로 변형한다.
2. n이 짝수이면 삼각함수를 그대로,
   홀수면 $\sin$은 $\cos$으로, $\cos$은 $\sin$으로, $\tan$는 $\cot$로 바꾼다.
3. θ는 예각으로 간주하고 θ에 대한 동경을 좌표평면에 나타내 부호를 결정해 준다.

예제3 $\sin\frac{25}{18}\pi$를 $\frac{\pi}{2}$보다 작은 각의 삼각함수로 바꾸어라.

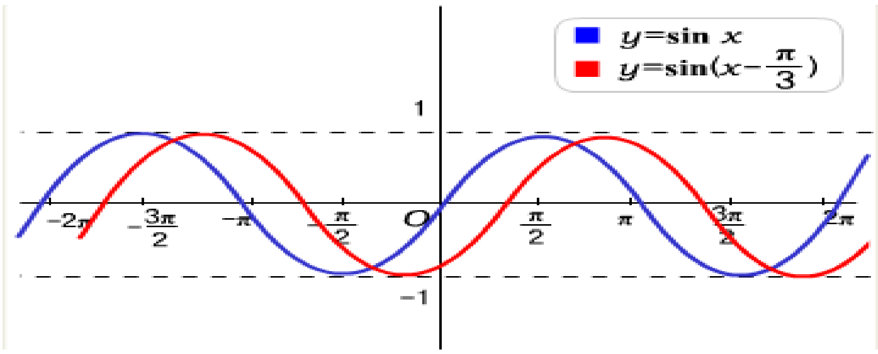
풀이 $\frac{25\pi}{18}=\frac{\pi}{2}\times 2+\frac{7\pi}{18}$ 이므로 $\sin\frac{25\pi}{18}=\sin(\frac{\pi}{2}\times 2+\frac{7\pi}{18})=-\sin\frac{7\pi}{18}$

(3) 삼각함수의 그래프



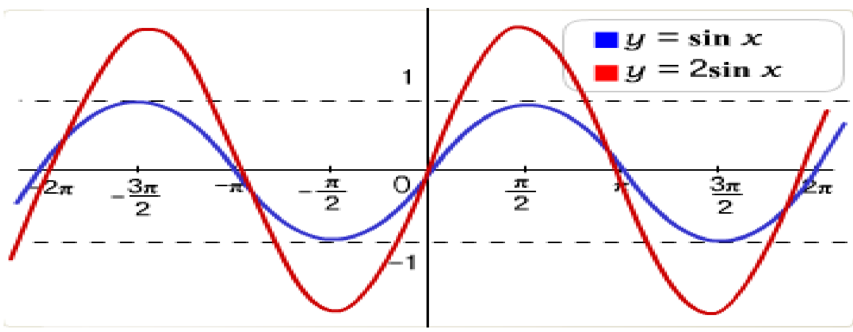
주기:2π	주기:2π	주기:π
최대값:1, 최소값:−1	최대값:1, 최소값:−1	최대값:없음, 최소값:없음

◉ $y=\sin(x-60^\circ)$의 그래프



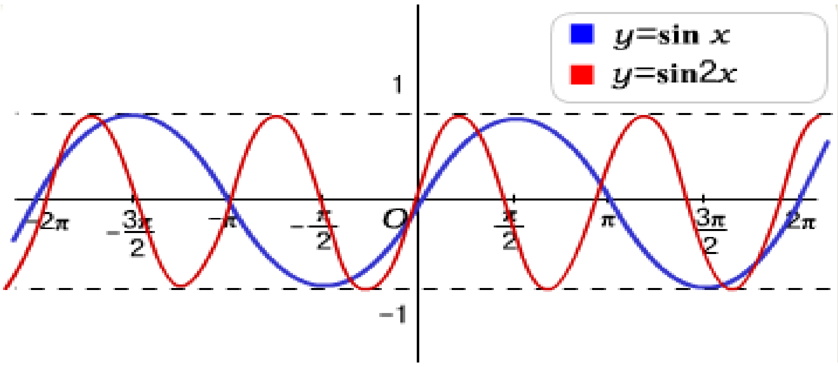
$y=\sin(x-\frac{\pi}{3})$는 $y=\sin x$를 x축으로 $\frac{\pi}{3}$만큼 평행이동한 것이므로 그림과 같이 빨간 그래프로 이동하게 된다. 따라서 최대값과 최소값은 $y=\sin x$와 같으므로 1, −1이고 주기 또한 변하지 않으므로 2π이다.

◉ $y=2\sin x$의 그래프



y=sin x를 y축 방향으로 두 배 확대한 것이다. 그림과 같이 빨간 그래프처럼 그려져서 최대값은 2, 최소값은 −2가 되지만 주기는 y=sin x와 같이 2π이다.

◉ $y=\sin 2x$의 그래프



$y=\sin x$의 그래프를 x축 방향으로 $\frac{1}{2}$배 축소한 것이다. 그림에서 빨간 그래프처럼 나타나고 최대, 최소는 $y=\sin x$와 같지만 주기는 2π에서 π로 줄어든다.

<삼각함수의 주기, 최대 · 최소 내용>

◉ 삼각함수의 주기, 최대·최소

$y=r\sin(wx+\alpha)$

: 최대값 $|r|$, 최소값 $-|r|$, 주기 $2\pi \div |w|$

$y=r\cos(wx+\alpha)$

: 최대값 $|r|$, 최소값 $-|r|$, 주기 $2\pi \div |w|$

$y=r\tan(wx+\alpha)$

: 최대값, 최소값 없다. 주기 $\pi \div |w|$

(4) 다지기

다음 문제를 풀어보세요.

1. $\cos\frac{17\pi}{6}$의 값을 구하여라.

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ③ $-\frac{1}{2}$ ④ $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

2. 다음 중 $-\sin\theta$와 같은 것은?

① $\cos(\frac{\pi}{2}-\theta)$ ② $\cos(\frac{3\pi}{2}-\theta)$ ③ $\sin(\frac{\pi}{2}+\theta)$ ④ $\sin(\pi-\theta)$

3. $\sin\frac{\pi}{9}=a$일 때, $\cos\frac{7\pi}{18}$의 값을 구하여라.

4) $y=\frac{1}{3}\sin(x+\frac{\pi}{3})$ 의 최대값, 최소값, 주기를 구하여라.

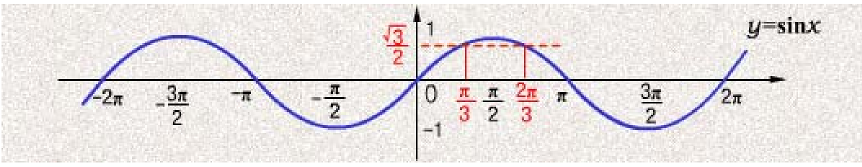
2) 삼각함수의 활용

(1) 삼각방정식과 부등식

◉ 삼각방정식

예제1 $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$을 만족시키는 x를 $0 \le x \le 2\pi$ 범위 내에서 찾아보자.

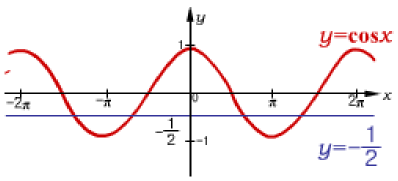
풀이



특수각 $\frac{\pi}{3}$에 대해 $\sin\frac{\pi}{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이고 $\frac{\pi}{3}$는 $\frac{\pi}{2}$를 기준으로 왼쪽으로 $\frac{\pi}{6}$ 이동한 것이므로 $\frac{\pi}{2}$에서 오른쪽으로 $\frac{\pi}{6}$만큼 이동한 $\frac{2\pi}{3}$에 대해서도 $\sin\frac{2\pi}{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}$임을 그래프를 통해 확인할 수 있다. $0 \le x \le 2\pi$ 이므로 $x=\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$

예제2 $0 \le x \le 2\pi$일 때 삼각방정식 $\cos x = -\frac{1}{2}$을 풀어라.

풀이



$\frac{\pi}{2}$에서 오른쪽으로 $\frac{\pi}{6}$만큼 떨어진 $\frac{2\pi}{3}$에서는 cos값이 $-\frac{1}{2}$이 됨을 그래프를 통해 확인할 수 있다.

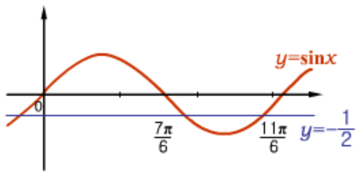
또한 $\frac{3\pi}{2}$에서 왼쪽으로 $\frac{\pi}{6}$ 떨어진 $\frac{4\pi}{3}$에서도 cos값이 $-\frac{1}{2}$이 됨을 알 수 있다.

따라서 $x=\frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}$

◉ 삼각부등식

예제1 $0 \le x \le 2\pi$일 때, $\sin x < -\frac{1}{2}$인 x의 범위를 구하여라.

풀이

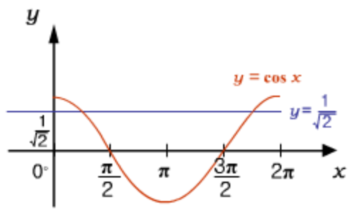


$\begin{cases} y=\sin x & \cdots① \\ y=-\frac{1}{2} & \cdots② \end{cases}$ 로 놓을 때 ②의 그래프가 ①의 그래프보다 위에 있는 x의 범위를 구하면 된다.

따라서 $\frac{7\pi}{6} < x < \frac{11\pi}{6}$

예제2 $0^\circ \le x \le 360^\circ$ 일 때, $\cos x > \frac{1}{\sqrt{2}}$인 x의 범위를 구하여라.

풀이



$\begin{cases} y=\cos x & \cdots① \\ y=\frac{1}{\sqrt{2}} & \cdots② \end{cases}$ 로 놓을 때 ①의 그래프가 ②의 그래프보다 위에 있는 x의 범위를 구하면 된다.

①과 ②가 만나는 점의 x좌표는 각각 $\frac{\pi}{4}$ 와 $\frac{7\pi}{4}$

이므로 $0 \le x < \frac{\pi}{4}$, $\frac{7\pi}{4} < x \le 2\pi$

(2) 삼각함수의 공식

◉ 삼각함수의 정리 증명의 흐름

덧셈정리 → 배각 공식 → 반각 공식

덧셈정리 → 합·차→곱 공식 → 곱→합·차 공식

덧셈정리
(1) $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha\cos\beta \pm \cos\alpha\sin\beta$ (2) $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos\alpha\cos\beta \mp \sin\alpha\sin\beta$ (3) $\tan(\alpha \pm \beta) = \dfrac{\tan\alpha \pm \tan\beta}{1 \mp \tan\alpha\tan\beta}$
증명 생략

배각 공식
(1) $\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$ (2) $\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$ $= 2\cos^2\alpha - 1$ $= 1 - 2\sin^2\alpha$ (3) $\tan 2\alpha = \dfrac{2\tan\alpha}{1-\tan^2\alpha}$
증명 Tip $\sin(\alpha+\beta)$, $\cos(\alpha+\beta)$, $\tan(\alpha+\beta)$에서 β대신에 α를 대입하면 배각 공식을 얻는다.

반각 공식
(1) $\sin^2\dfrac{\alpha}{2} = \dfrac{1-\cos\alpha}{2}$ (2) $\cos^2\dfrac{\alpha}{2} = \dfrac{1+\cos\alpha}{2}$ (3) $\tan^2\dfrac{\alpha}{2} = \dfrac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}$
증명 Tip 삼각함수의 배각공식 (2) $\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1 = 1 - 2\sin^2\alpha$로부터 $\cos^2\alpha = \dfrac{1+\cos 2\alpha}{2}$, $\sin^2\alpha = \dfrac{1-\cos 2\alpha}{2}$, $\tan^2\alpha = \dfrac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}$ 위 식에서 α대신에 $\dfrac{\alpha}{2}$를 대입하면 반각공식을 얻는다.

곱을 합·차로 고치는 공식
(1) $\sin\alpha\cos\beta = \dfrac{1}{2}\{\sin(\alpha+\beta)+\sin(\alpha-\beta)\}$ (2) $\cos\alpha\sin\beta = \dfrac{1}{2}\{\sin(\alpha+\beta)-\sin(\alpha-\beta)\}$ (3) $\cos\alpha\cos\beta = \dfrac{1}{2}\{\cos(\alpha+\beta)+\cos(\alpha-\beta)\}$ (4) $\sin\alpha\sin\beta = -\dfrac{1}{2}\{\cos(\alpha+\beta)-\cos(\alpha-\beta)\}$
증명 Tip (1)번만 증명해 보자. $\sin(\alpha+\beta) = \sin\alpha\cos\beta + \cos\alpha\sin\beta$ $+\ \sin(\alpha-\beta) = \sin\alpha\cos\beta - \cos\alpha\sin\beta$

$$\sin(\alpha+\beta)+\sin(\alpha-\beta)=2\sin\alpha\cos\beta$$
$$\therefore \sin\alpha\cos\beta=\frac{1}{2}\{\sin(\alpha+\beta)+\sin(\alpha-\beta)\}$$

합·차를 곱으로 고치는 공식

(1) $\sin A+\sin B=2\sin\frac{A+B}{2}\cos\frac{A-B}{2}$

(2) $\sin A-\sin B=2\cos\frac{A+B}{2}\sin\frac{A-B}{2}$

(3) $\cos A+\cos B=2\cos\frac{A+B}{2}\cos\frac{A-B}{2}$

(4) $\cos A-\cos B=-2\sin\frac{A+B}{2}\sin\frac{A-B}{2}$

증명 Tip

곱을 합·차로 고치는 공식에서

$\alpha+\beta=A$, $\alpha-\beta=B$로 놓는다.

이 때,

$$\begin{array}{rl} & \alpha+\beta=A \\ + & \alpha+\beta=A \\ \hline & 2\alpha=A+B \end{array} \qquad \begin{array}{rl} & \alpha+\beta=A \\ - & \alpha-\beta=B \\ \hline & 2\beta=A-B \end{array}$$

$$\therefore \alpha=\frac{A+B}{2} \qquad \therefore \beta=\frac{A-B}{2}$$

(3) 다지기

다음 문제를 풀어라.

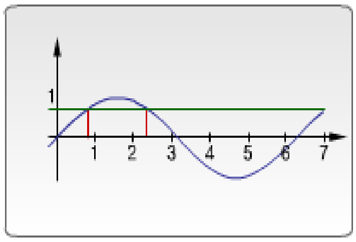
1 빈 칸을 채우시오.

$\sin x=\frac{1}{\sqrt{2}}$을 $0\le x\le 2\pi$범위 내에서 풀면,

$\sin\frac{\pi}{4}=\frac{1}{\sqrt{2}}$이므로 그림에서 $\sin x=\frac{1}{\sqrt{2}}$을 만족시키는

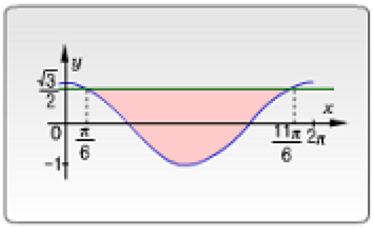
x는 $\boxed{}$개이고, $x=\boxed{}, \boxed{}$이다.

(※ 육십분법으로 입력하세요)



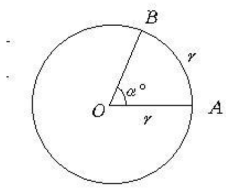
2 빈 칸을 채우시오.

$\cos x > \frac{\sqrt{3}}{2}$ 을 $0 \le x \le 2\pi$ 범위 내에서 풀면,
그림에서 $y = \cos x$와 $y = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이 만나는 점의
$0 \le x \le$ [　　] , [　　] $\le x \le 2\pi$
(※ 육십분법으로 입력하세요)



Review

◉ 호도법



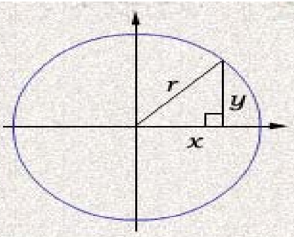
원에서 호의 길이와 중심각의 크기와의 관계를 이용하여 각의 크기를 나타내는 방법

$1\text{라디안} = \frac{180}{\pi}{}^{\circ}, \quad 1^{\circ} = \frac{\pi}{180}\text{라디안}$

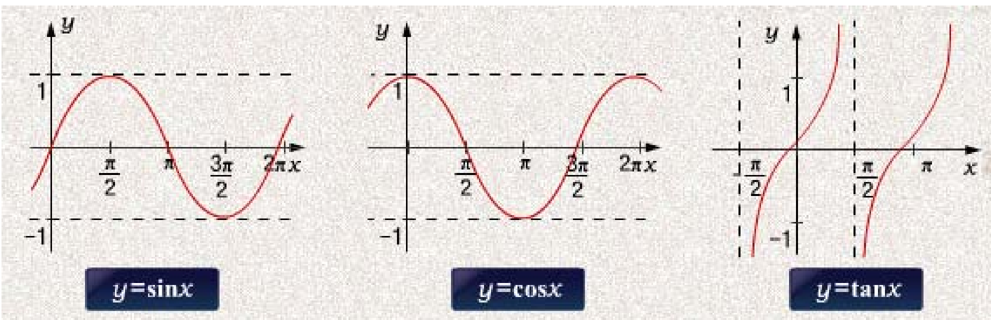
◉ 삼각함수

$\sin\theta = \frac{y}{r}$, $\cos\theta = \frac{x}{r}$, $\tan\theta = \frac{y}{x}$

$\csc\theta = \frac{r}{y}$, $\sec\theta = \frac{r}{x}$, $\cot\theta = \frac{x}{y}$



◉ 삼각함수의 그래프



◉ 삼각방정식의 풀이

① 해당문제의 삼각함수를 그린다

② 그래프에서 만나는 교점의 x좌표를 구한다.

③ 특수각($\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}$)의 삼각함수 값과 그래프의 대칭성을 최대한 이용한다.

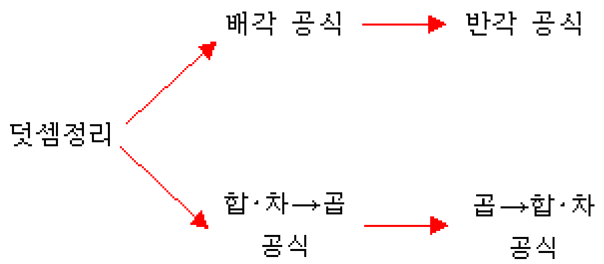
◉ 삼각부등식의 풀이

① 문제와 관련된 그래프를 그린다.

② 그래프에서 만나는 교점의 x좌표를 구한다.

③ 조건에 맞는 y의 범위를 구한다.

◉ 삼각함수의 공식 증명의 흐름도



Quiz, Quiz

1 30° 를 호도법으로 바르게 나타낸 것은?

① $\frac{\pi}{6}$ ② $\frac{\pi}{3}$ ③ $\frac{\pi}{2}$

2 다음 중 특수각의 삼각함수 값이 잘못된 것은?

① $\sin\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$ ② $\sin\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ ③ $\cos\frac{\pi}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

3 제 2사분면의 각에서 삼각함수의 부호가 양인 것은?

① $\sin$ ② $\cos$ ③ $\tan$

4 4. $y = \frac{3}{2}\sin(x + \frac{2\pi}{9})$의 최대값은?

① 1 ② $\frac{3}{2}$ ③ $\frac{5}{2}$

5 $\frac{\pi}{2} \le x \le 2\pi$일 때, $\sin x = \frac{1}{\sqrt{2}}$에서 x값은 □이다.
□안에 들어갈 수는?

① $\frac{3\pi}{4}$ ② $\frac{7\pi}{6}$ ③ $\frac{7\pi}{4}$

정답 및 풀이

1) 삼각함수

다지기 정답 p.9

1 ④
2 ②
3 a
4 $\frac{1}{3}$, $-\frac{1}{3}$, $2\pi(360^\circ)$

1 $\cos\frac{17\pi}{6}=\cos\left(2\pi+\frac{5\pi}{6}\right)=\cos\frac{5\pi}{6}=\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\pi}{3}\right)=-\sin\frac{\pi}{3}=-\frac{\sqrt{3}}{2}$

2 ① $\sin\theta$ ② $-\sin\theta$ ③$\cos\theta$ ④$\sin\theta$

3 $\cos\frac{7\pi}{18}=\cos\left(\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{9}\right)=\sin\frac{\pi}{9}=a$

4 $y=\frac{1}{3}sin\left(x+\frac{\pi}{3}\right)$의 그래프는 $y=\sin x$의 그래프를 x축 방향으로 $-\frac{\pi}{3}$만큼 평행 이동하고 $\frac{1}{3}$만큼 축소하여 최소값 = $-\frac{1}{3}$, 최대값 $\frac{1}{3}$, 주기 360°

2) 삼각함수의 활용

다지기 정답 p.13

1 2, 45, 135
2 30, 330

1 $\sin x=\frac{1}{\sqrt{2}}$을 $0\le x\le 2\pi$범위 내에서 풀면,$\sin\frac{\pi}{4}=\frac{1}{\sqrt{2}}$이므로 그림에서 $\sin x=\frac{1}{\sqrt{2}}$을 만족시키는 x는 2개이고, $x=45^\circ, 135^\circ$ 이다.

2 $\cos x>\frac{\sqrt{3}}{2}$을 $0\le x\le 2\pi$범위 내에서 풀면, 그림에서 $y=\cos x$와 $y=\frac{\sqrt{3}}{2}$이 만나는 점의 x좌표는 $\frac{\pi}{6}$, $\frac{11\pi}{6}$이므로 $0^\circ\le x<30^\circ$, $330^\circ<x\le 360^\circ$

Quiz, Quiz

퀴즈 퀴즈 정답 p.16

1 ①
2 ③
3 ①
4 ②
5 ①

1 $1^\circ = \dfrac{\pi}{180}$라디안이므로 $30^\circ = \dfrac{\pi}{180} \times 30 = \dfrac{\pi}{6}$

2 $\sin\dfrac{\pi}{6} = \dfrac{1}{2}$, $\sin\dfrac{\pi}{4} = \dfrac{1}{\sqrt{2}}$, $\cos\dfrac{\pi}{6} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

3 부호가 양인 것
제 1사분면 : sin, cos, tan (얼)
제 2사분면 : sin (싸)
제 3사분면 : tan (안)
제 4사분면 : cos (고)

4 $y = \dfrac{3}{2}\sin(x + \dfrac{2\pi}{9})$는 $y = \sin x$를 x축으로 $-\dfrac{2\pi}{9}$만큼 평행이동하고 y축으로 $\dfrac{3}{2}$배 한 것이므로 최대값은 $\dfrac{3}{2}$이 된다.

5 특수각 $\dfrac{\pi}{4}$일 때, $\sin\dfrac{\pi}{4} = \dfrac{1}{\sqrt{2}}$이고 $\dfrac{\pi}{4}$는 $\dfrac{\pi}{2}$에서 왼쪽으로 $\dfrac{\pi}{4}$만큼 떨어져 있으므로 그래프의 대칭성을 이용하면 $\sin(\dfrac{\pi}{2} + \dfrac{\pi}{4}) = \sin\dfrac{3\pi}{4} = \dfrac{1}{\sqrt{2}}$이다.