



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시

1) 제작연월일 : 2020-03-10

2) 제작자 : 교육지대(주)

3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

개념check

[삼각함수의 최대, 최소와 주기]

삼각함수	최댓값	최솟값	주기
$y = a \sin bx + c$	$ a + c$	$- a + c$	$\frac{2\pi}{ b }$
$y = a \cos bx + c$			
$y = a \tan bx + c$	없다.	없다.	$\frac{\pi}{ b }$

[삼각함수를 포함한 식의 최대, 최소]

- 각을 통일: 삼각함수의 각이 $2\pi \pm x$, $\pi \pm x$, $\frac{\pi}{2} \pm x$ 등과 같이 여러 가지로 표현되어 있으면 각을 x 로 통일한다.
- 한 종류의 삼각함수로 통일
- 삼각함수를 t 로 치환 (이때 t 의 값의 범위에 주의)
- t 에 대한 함수의 그래프를 그려서 최댓값과 최솟값을 구한다.

기본문제

[예제]

1. 함수 $y = 2 \cos \pi x$ 에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- 주기가 2이다.
- 정의역은 실수 전체이다.
- 치역은 $\{y | -2 \leq y \leq 2\}$ 이다.
- $(1, -2)$ 을 지난다.
- $y = 2 \sin \pi x$ 를 x 축의 방향으로 $\frac{1}{2}$ 만큼 평행이동한 그래프이다.

[예제]

3. 함수 $y = \cos 3x - 2$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 주기가 $\frac{2\pi}{3}$ 이다.
- $y = \sin 3x$ 를 평행이동하여 겹쳐지게 할 수 있다.
- 치역은 $\{y | -5 \leq y \leq 1\}$ 이다.
- $(0, -1)$ 을 지난다.
- $((2n-1)\pi, -3)$ 을 지난다.

[문제]

4. 함수 $y = 3 \sin \left(\frac{x-1}{2} \right)$ 의 치역을 $\{y | a \leq y \leq b\}$,
주기를 $c\pi$ 라고 할 때 $-a+b-c$ 를 구한 것은?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4

[예제]

5. 함수 $y = \sin\left(-\frac{\pi}{6} + 2x\right) - 2$ 의 치역을

$\{y | a \leq y \leq b\}$, 주기를 $c\pi$ 라고 할 때 $a+b+c$ 를 구한 것은?

- ① -3 ② -2
③ -1 ④ 0
⑤ 8

[문제]

6. $y = 2\sin\left(2x + \frac{3\pi}{4}\right) - 2$ 의 치역을 $\{y | a \leq y \leq b\}$,

주기를 $c\pi$ 라고 할 때 $a+b+c$ 를 구한 것은?

- ① -4 ② -3
③ -2 ④ -1
⑤ 0

[예제]

7. 함수 $y = 2\tan 3x$ 의 주기를 a , 점근선 중 그 절댓값이 가장 작은 것을 $|x| = b$ 라고 할 때, $a+b$ 를 구한 것은? (단, b 는 양수이다.)

- ① $\frac{\pi}{6}$ ② $\frac{\pi}{3}$
③ $\frac{\pi}{2}$ ④ $\frac{2\pi}{3}$
⑤ $\frac{5\pi}{6}$

[문제]

8. 다음의 삼각함수 중 주기가 가장 작은 함수를 고른 것은?

- ① $y = \tan \frac{x}{\pi}$ ② $y = \tan 2(x - \pi)$
③ $y = -\tan\left(x + \frac{\pi}{4}\right) + \pi$ ④ $y = \tan 3\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$
⑤ $y = -\frac{3}{2} \tan\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$

평가문제

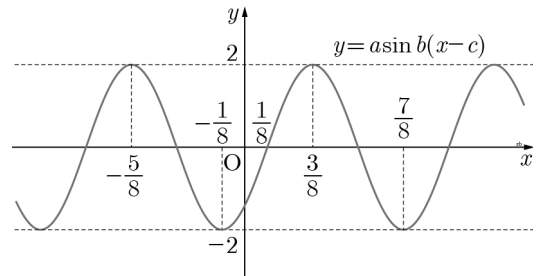
[중단원 마무리하기]

9. 함수 $y = 2\sin \frac{x+2\pi}{5}$ 의 주기를 $a\pi$, 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $a+M-m$ 은?

- ① 10 ② 12
③ 14 ④ 16
⑤ 18

[중단원 마무리하기]

10. 함수 $y = a\sin b(x-c)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 상수 a, b, c 에 대하여 abc 의 값은? (단, $a > 0, b > 0, 0 < c < \frac{1}{2}$)



- ① $\frac{1}{2}\pi$ ② π
③ $\frac{3}{2}\pi$ ④ 2π
⑤ $\frac{5}{2}\pi$

[대단원 평가하기]

11. 함수 $f(x) = -3\sin\left(5x - \frac{\pi}{3}\right) + 7$ 의 최댓값과 최솟값의 합을 구한 것은?

- ① 11 ② 12
③ 13 ④ 14
⑤ 15

[대단원 평가하기]

12. 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+\pi)=f(x)$ 를 만족시키는 함수 $f(x)$ 만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠. $f(x) = 2\sin(-6x)$

㉡. $f(x) = \frac{1}{2}\cos 2x + 1$

㉢. $f(x) = 4\tan x + 3$

- ① ㉠ ② ㉢
 ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢
 ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

[대단원 평가하기]

13. 함수 $f(x) = a\cos(bx+c)+d$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, 상수 a, b, c, d 에 대하여 $abcd$ 의 값을 구하시오. (단, $b > 0$)

(가) 주기가 π 인 주기함수이다.(나) $f(x)$ 의 그래프는 $y = a\cos bx + 1$ 의 그래프를

x 축의 방향으로 $\frac{\pi}{3}$ 만큼, y 축의 방향으로 $+2$ 만큼
 평행이동한 것이다.

(다) $f\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 0$

- ① -24π ② -20π
 ③ -16π ④ -12π
 ⑤ -8π



정답 및 해설

1) [정답] ⑤

[해설] ⑤ $y = 2\sin \pi x$ 를 x 축의 방향으로 $\frac{1}{2}$ 만큼 평행이동한 그래프는 $y = 2\sin \pi \left(x - \frac{1}{2}\right)$ 으로

$$2\sin \pi \left(x - \frac{1}{2}\right) = 2\sin \left(\pi x - \frac{1}{2}\pi\right)$$

$$= -2\sin \left(\frac{1}{2}\pi - \pi x\right) = -2\cos \pi x \quad (\text{거짓})$$

2) [정답] ⑤

[해설] ⑤ $x = 2n\pi$ 일 때, $\frac{1}{2} \cos(2n\pi) - 1 = -\frac{1}{2}$

3) [정답] ③

[해설] 치역은 $\{y \mid -1-2 \leq y \leq 1-2\}$ 이므로
 $\{y \mid -3 \leq y \leq -1\}$

4) [정답] ③

[해설] $y = 3\sin \left(\frac{x-1}{2}\right)$ 의 치역은 $\{y \mid -3 \leq y \leq 3\}$,

$$\text{주기는 } \frac{2\pi}{\frac{1}{2}} = 4\pi \text{이므로 } -a+b-c = 3+3-4 = 2$$

5) [정답] ①

[해설] $y = \sin \left(-\frac{\pi}{6} + 2x\right) - 2$ 의 치역은

$$\{y \mid -3 \leq y \leq -1\}, \text{ 주기는 } \frac{2\pi}{2} = \pi \text{이므로}$$

$$a+b+c = -3 \text{이다.}$$

6) [정답] ②

[해설] $y = 2\sin \left(2x + \frac{3\pi}{4}\right) - 2$ 의 치역은

$$\{y \mid -4 \leq y \leq 0\}, \text{ 주기는 } \frac{2\pi}{2} = \pi \text{이므로}$$

$$a+b+c = -3 \text{이다.}$$

7) [정답] ③

[해설] $y = 2\tan 3x$ 의 주기는 $\frac{\pi}{3}$

$$\text{점근선은 } x = \frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \quad (n \text{은 정수}) \text{으로 절댓값이}$$

$$\text{가장 작은 것은 } |x| = \frac{\pi}{6}$$

$$\text{따라서 } a+b = \frac{\pi}{2} \text{이다.}$$

8) [정답] ④

[해설] ① $y = \tan \frac{x}{\pi}$ 의 주기는 $\frac{\pi}{\frac{1}{\pi}} = \pi^2$

$$\text{② } y = \tan 2(x - \pi) \text{의 주기는 } \frac{\pi}{2}$$

$$\text{③ } y = -\tan \left(x + \frac{\pi}{4}\right) + \pi \text{의 주기는 } \pi$$

$$\text{④ } y = \tan 3\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \text{의 주기는 } \frac{\pi}{3}$$

$$\text{⑤ } y = -\frac{3}{2} \tan \left(x - \frac{\pi}{3}\right) \text{의 주기는 } \pi$$

이 중 주기가 가장 작은 함수는 $y = \tan 3\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$ 이다.

9) [정답] ③

[해설] $y = 2\sin \frac{x+2\pi}{5}$ 의 주기는 $\frac{2\pi}{\frac{1}{5}} = 10\pi$

$$\text{최댓값은 } 2, \text{ 최솟값은 } -2 \text{이므로 } a+M-m = 14$$

10) [정답] ①

[해설] 그래프의 주기가 1이므로 $b = 2\pi$ 또한 최댓값이 2, 최솟값이 -2이므로 $a = 2$

$$\left(\frac{1}{8}, 0\right) \text{을 지나므로 대입하면 } 2\sin 2\pi \left(\frac{1}{8} - c\right) = 0$$

$$0 < c < \frac{1}{2} \text{이므로 } c = \frac{1}{8}$$

$$\therefore abc = 2 \times 2\pi \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}\pi$$

11) [정답] ④

[해설] 함수 $f(x) = -3\sin \left(5x - \frac{\pi}{3}\right) + 7$ 에 대하여

$$\text{최댓값은 } |-3| + 7 = 10$$

$$\text{최솟값은 } -|-3| + 7 = 4$$

12) [정답] ⑤

[해설] 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+\pi) = f(x)$ 를 만족하는 함수 $f(x)$ 는 π 마다 그래프가 반복된다.

$$\neg \text{의 주기는 } \frac{\pi}{3}$$

$$\angle \text{의 주기는 } \pi$$

$$\angle \text{의 주기도 } \pi \text{으로}$$

 \neg, \angle, \angle 의 함수 모두 π 를 기준으로 반복된다.

13) [정답] ①

[해설] $f(x) = a \cos(bx+c) + d$

$$= a \cos b \left(x + \frac{c}{b}\right) + d$$

 $b > 0$ 이고, 조건 (가)에서 주기가 π 이므로

$$\frac{2\pi}{b} = \pi \text{에서 } b = 2$$

조건 (나)에서 $y = a \cos 2x + 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{\pi}{3}$ 만큼, y 축의 방향으로 +2만큼 평행

$$\text{이동하면 } y = a \cos 2\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 3 \text{이므로}$$

$$d = 3, c = -\frac{2\pi}{3}$$

조건 (다)에서 $f\left(\frac{2\pi}{3}\right)=0$ 이므로

$$a \cos 2\left(\frac{2\pi}{3}-\frac{\pi}{3}\right)+3=a \cos \frac{2\pi}{3}+3=-\frac{1}{2}a+3=0$$

즉, $a=6$

따라서 $a=6$, $b=2$, $c=-\frac{2\pi}{3}$, $d=3$

$$abcd=-24\pi$$