



◇「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2019-02-13
2) 제작자 : 교육지대㈜
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.

01 / 주기함수

- (1) 주기함수 : 함수 $y=f(x)$ 의 정의역에 속하는 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+p)=f(x)$ 를 만족시키는 0이 아닌 상수 p 가 존재하는 함수
(2) 주기: 상수 p 중에서 최소인 양수

■ 다음 값을 구하여라.

- 함수 $f(x)$ 의 주기가 2이고, $f(1)=1$ 일 때, $f(3)$
- 함수 $f(x)$ 의 주기가 3이고, $f(1)=2$ 일 때, $f(10)$
- 함수 $f(x)$ 의 주기가 3이고, $f(1)=1$, $f(2)=4$ 일 때, $f(10)$ 의 값
- 함수 $f(x)$ 의 주기가 5이고, $f(2)=11$ 일 때, $f(22)$
- 함수 $f(x)$ 의 주기가 3이고, $f(10)=-2$ 일 때, $f(-5)$
- 함수 $f(x)$ 의 주기가 π 이고 $f(0)=0$ 일 때, $f(2\pi)$

- 함수 $f(x)$ 의 주기가 2이고, $f(1)=1$ 일 때, $f(9)$

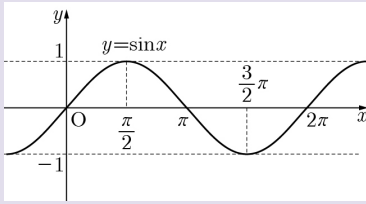
- 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+1)=f(x-1)$ 을 만족하고 $f(3)=1$, $f(4)=-2$ 일 때, $f(121)-f(452)$

- 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+4)=f(x)$ 이고 $f(2)=3$ 일 때, $f(18)$

- 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+6)=f(x)$ 이고 $f(1)=1$ 일 때, $f(25)$

- 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+3)=f(x)$ 이고 $-\frac{3}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}$ 일 때, $f(x) = \cos \pi x$ 일 때, $f(17)$

- 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+2\pi)=f(x)$ 이고 $f\left(\frac{\pi}{2}\right)=1$ 일 때, $f\left(\frac{13}{2}\pi\right)$

02 함수 $y = \sin x$ 의 그래프의 성질

- (1) 정의역 : 실수 전체의 집합
 (2) 치역 : $\{y | -1 \leq y \leq 1\}$
 (3) 그래프는 원점에 대하여 대칭이다.
 (4) 주기가 2π 인 주기함수이다.
 즉 $\sin(x + 2n\pi) = \sin x$ (n 은 정수)
 (5) 함수 $y = \sin x$ 는 직선 $\dots x = -\frac{3}{2}\pi, x = -\frac{\pi}{2}, x = \frac{\pi}{2}, \dots$ 에 대하여 대칭이다.

■ 다음은 함수 $y = \sin x$ 에 대한 설명이다. 옳은 것에는 ○ 표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.

13. 최댓값은 1이고, 최솟값은 -1이다. ()
14. x 축에 대하여 대칭이다. ()
15. $\sin(\pi + x) = \sin x$ ()
16. 원점에 대하여 대칭이다. ()
17. 주기가 2π 인 주기함수이다. ()
18. 치역은 $\{y | -1 \leq y \leq 1\}$ 이다. ()
19. 정의역은 양의 실수 전체의 집합이다. ()
20. 어떤 실수 x 에 대하여 $\sin x = 2$ 이다. ()
21. 정의역은 실수 전체의 집합이다. ()

■ 좌표평면 위에 다음 함수의 그래프를 그리고, 치역과 주기를 구하여라.

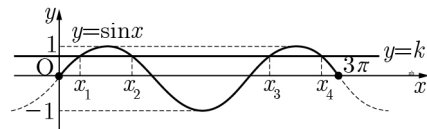
22. $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$



23. $y = |\sin x|$



■ 다음과 같이 $0 \leq x \leq 3\pi$ 에서 함수 $y = \sin x$ 의 그래프와 직선 $y = k$ ($0 < k < 1$)의 교점의 x 좌표를 작은 것부터 차례로 x_1, x_2, x_3, x_4 라 할 때, 다음 식의 값을 구하여라.



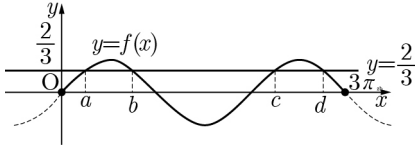
24. $x_1 + x_2$

25. $x_1 + x_4$

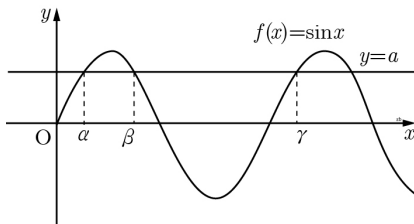
26. $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$

■ 다음 물음에 답하여라.

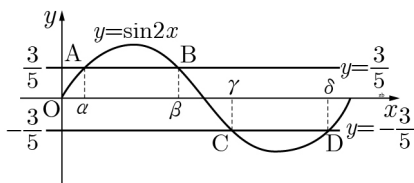
27. 다음과 같이 $0 \leq x \leq 3\pi$ 에서 함수 $f(x) = \sin x$ 의 그래프와 직선 $y = \frac{2}{3}$ 의 교점의 x 좌표를 작은 것부터 차례로 a, b, c, d 라 할 때, $f(a+b+c+d)$ 의 값을 구하여라.



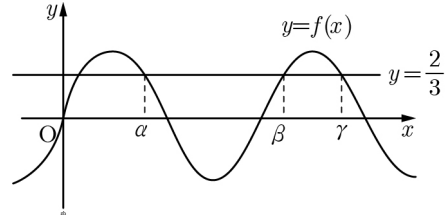
28. $f(x) = \sin x$ ($x > 0$)의 그래프와 직선 $y = a$ ($0 < a < 1$)의 교점의 x 좌표를 작은 것부터 차례로 α, β, γ 라 하자. $A = f(\alpha)$, $B = f(\alpha + \beta)$, $C = f(\alpha + \beta + \gamma)$ 라고 할 때, 다음 중 A, B, C 의 대소 관계를 구하여라.



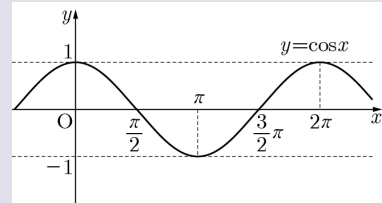
29. 그림과 같이 함수 $f(x) = \sin 2x$ ($0 \leq x \leq \pi$)의 그래프가 직선 $y = \frac{3}{5}$ 과 두 점 A, B에서 만나고, 직선 $y = -\frac{3}{5}$ 과 두 점 C, D에서 만난다. 네 점 A, B, C, D의 x 좌표를 각각 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ 라 할 때, $f(2\alpha + \beta + \gamma + \delta)$ 의 값을 구하여라.



30. 함수 $f(x) = \sin \pi x$ 의 그래프와 직선 $y = \frac{2}{3}$ 가 만나는 점 중에서 그림과 같이 이웃하는 세 점의 x 좌표를 차례로 α, β, γ 라고 할 때, $f(\alpha + \beta + \gamma)$ 의 값을 구하여라.



03 함수 $y = \cos x$ 의 그래프의 성질



- (1) 정의역 : 실수 전체의 집합
- (2) 치역 : $\{y | -1 \leq y \leq 1\}$
- (3) 그래프는 y 축 대하여 대칭이다.
- (4) 주기가 2π 인 주기함수이다.
즉 $\cos(x + 2n\pi) = \cos x$ (n 은 정수)
- (5) 함수 $y = \cos x$ 는 직선 $\cdots x = -\pi, x = 0, x = \pi, \cdots$ 에 대하여 대칭이다.

■ 다음은 삼각함수 $y = \cos x$ 에 대한 설명이다. 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 하여라.

31. 그래프는 함수 $y = \sin x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{\pi}{2}$ 만큼 평행이동한 것과 같다. ()
32. 최댓값은 1이고, 최솟값은 없다. ()
33. $\cos(\pi + x) = \cos x$ ()
34. 최댓값은 1이고, 최솟값은 -1 이다. ()

35. 어떤 실수 x 에 대하여 $\cos x = \frac{3}{2}$ 이다. ()

36. 정의역은 $\{x \mid -1 \leq x \leq 1\}$ 이다. ()

37. y 축에 대하여 대칭이다. ()

38. 주기가 2π 인 주기함수이다. ()

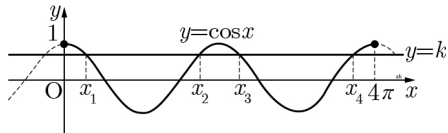
39. 치역은 양의 실수 전체의 집합이다. ()

▣ 좌표평면 위에 다음 함수의 그래프를 그리고, 치역과 주기를 구하여라.

40. $y = |\cos x|$



▣ 다음과 같이 $0 \leq x \leq 4\pi$ 에서 함수 $y = \cos x$ 의 그래프와 직선 $y = k$ ($0 < k < 1$)의 교점의 x 좌표의 작은 것부터 차례로 x_1, x_2, x_3, x_4 라 할 때, 다음 식의 값을 구하여라.



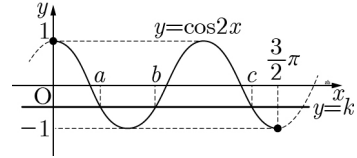
41. $x_1 + x_2$

42. $x_2 + x_3$

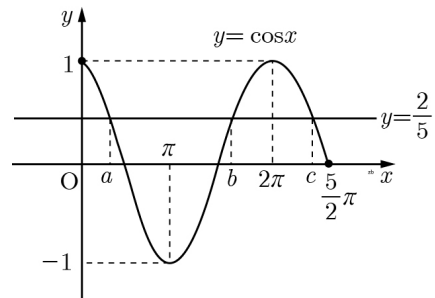
43. $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$

▣ 다음 물음에 답하여라.

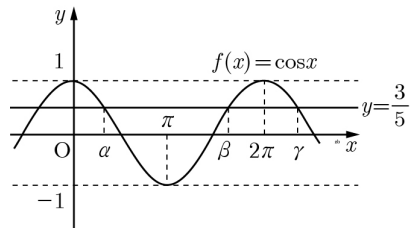
44. 다음과 같이 $0 \leq x \leq \frac{3}{2}\pi$ 에서 함수 $y = \cos 2x$ 의 그래프와 직선 $y = k$ ($-1 < k < 0$)의 교점의 x 좌표를 작은 것부터 차례로 a, b, c 라 할 때, $\cos(a + 2b + c)$ 의 값을 구하여라.



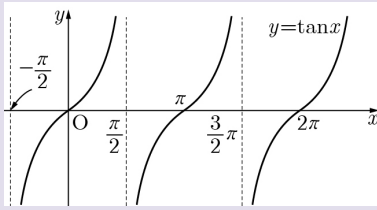
45. 함수 $y = \cos x$ 의 그래프와 직선 $y = \frac{2}{5}$ 와 만나는 점 중에서 다음 그림과 같이 이웃하는 세 점의 x 좌표를 차례로 a, b, c 라고 할 때, $\frac{1}{\cos\left(\frac{a+2b+c}{6}\right)}$ 의 값을 구하여라.



46. 그림과 같이 함수 $f(x) = \cos x$ 의 그래프와 직선 $y = \frac{3}{5}$ 의 교점의 x 좌표 중 양수인 것을 차례로 α, β, γ 라 할 때, $f(\alpha + \beta + \gamma)$ 의 값을 구하여라.



04 함수 $y = \tan x$ 의 그래프의 성질



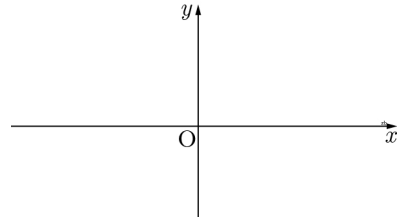
- (1) 정의역: $n\pi + \frac{\pi}{2}$ (n 은 정수)를 제외한 실수 전체의 집합
 (2) 치역 : 실수 전체의 집합
 (3) 점근선: 직선 $x = n\pi + \frac{\pi}{2}$ (n 은 정수)
 (4) 그래프는 원점에 대하여 대칭이다.
 (5) 주기가 π 인 주기함수이다.
 즉 $\tan(x + n\pi) = \tan x$ (n 은 정수)

■ 다음은 삼각함수 $y = \tan x$ 에 대한 설명이다. 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 하여라.

47. 점근선의 방정식은 $x = 2n\pi + \frac{\pi}{2}$ (n 은 정수)이다. ()
 48. $\tan(-x) = -\tan x$ ()
 49. 원점에 대하여 대칭이다. ()
 50. 주기가 π 인 주기함수이다. ()
 51. 치역은 $\{y \mid -1 \leq y \leq 1\}$ 이다. ()
 52. 정의역은 양의 실수 전체의 집합이다. ()
 53. 최댓값은 1이고, 최솟값은 -1이다. ()
 54. 정의역은 실수 전체의 집합이다. ()

■ 좌표평면 위에 다음 함수의 그래프를 그리고, 치역과 주기를 구하여라.

55. $y = |\tan x|$



■ 다음 함수의 그래프를 그리고, 치역, 주기, 점근선의 방정식을 구하시오.

56. $y = \tan\left(x - \frac{\pi}{2}\right) + 2$

■ 다음 삼각함수의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식을 구하고, 점근선의 방정식과 주기를 각각 구하여라.

57. $y = \tan x \left[p = \frac{\pi}{6}, q = 5 \right]$

58. 다음 표를 완성하여라.

함수	$y = \sin x$	$y = \cos x$	$y = \tan x$
정의역	실수 전체의 집합		
치역		$\{y \mid -1 \leq y \leq 1\}$	
대칭성			원점에 대하여 대칭
주기	2π		

59. 함수 $y = |\sin x|$ 와 $y = |\cos x|$ 에 대하여 다음을 구하여라.

(1) 정의역

(2) 치역

(3) 주기

60. 함수 $y = |\tan x|$ 에 대하여 다음을 구하여라.

(1) 정의역

(2) 치역

(3) 주기

▣ 다음 주어진 세 수의 대소 관계를 비교하여라.

61. $1, \sin 1, \cos 1$

62. $\sin 0, \sin 1, \sin \frac{\pi}{4}$

63. $\sin 219^\circ, \cos 219^\circ, \sin 315^\circ$

64. $\sin \frac{\pi}{7}, \sin \frac{\pi}{6}, \sin \frac{\pi}{5}$

65. $\cos 0, \cos 1, \cos \frac{\pi}{2}$

66. $\cos \frac{\pi}{3}, \cos \frac{\pi}{2}, \cos \frac{\pi}{5}$

67. $\tan \frac{\pi}{3}, \tan \frac{\pi}{4}, \tan \frac{\pi}{5}$



정답 및 해설

1) 1

 \Rightarrow 함수 $f(x)$ 의 주기가 2이므로

$$f(x+2) = f(x)$$

$$\therefore f(3) = f(1+2) = f(1) = 1$$

2) 2

 \Rightarrow 함수 $f(x)$ 의 주기가 3이므로

$$f(x+n \cdot 3) = f(x) \quad (n \text{은 정수})$$

$$\therefore f(10) = f(1+3 \cdot 3) = f(1) = 2$$

3) 1

 \Rightarrow 함수 $f(x)$ 의 주기가 3이므로

$$f(x+3n) = f(x) \quad (\text{단, } n \text{은 정수})$$

$$\therefore f(10) = f(1+3 \times 3) = f(1) = 1$$

4) 11

 \Rightarrow 함수 $f(x)$ 의 주기가 5이므로

$$f(x+5n) = f(x) \quad (\text{단, } n \text{은 정수})$$

$$\therefore f(222) = f(2+5 \times 44) = f(2) = 11$$

5) -2

 \Rightarrow 함수 $f(x)$ 의 주기가 3이므로 $f(x+3) = f(x)$

6) 0

 \Rightarrow 함수 $f(x)$ 의 주기가 π 이므로

$$f(x+n\pi) = f(x) \quad (n \text{은 정수})$$

$$\therefore f(2\pi) = f(0+2\pi) = f(0) = 0$$

7) 1

 \Rightarrow 함수 $f(x)$ 의 주기가 2이므로 $f(x+2) = f(x)$

$$\therefore f(9) = f(7) = f(5) = f(3) = f(1) = 1$$

8) 3

 $\Rightarrow f(x+1) = f(x-1)$ 의 양변에 x 대신 $x+1$ 을 대입하면 $f(x+2) = f(x)$ 이므로

$$f(121) = f(119) = \dots = f(3) = 1$$

$$f(452) = f(450) = \dots = f(4) = -2$$

$$\therefore f(121) - f(452) = 1 - (-2) = 3$$

9) 3

 $\Rightarrow f(x+4) = f(x)$ 이므로

$$f(18) = f(14) = f(10) = f(6) = f(2) = 3$$

10) 1

 $\Rightarrow f(x+6) = f(x)$ 이므로

$$f(25) = f(19) = f(13) = f(7) = f(1) = 1$$

11) -1

 $\Rightarrow f(17) = f(14) = f(11) = \dots = f(2) = f(-1)$

$$f(-1) = \cos(-\pi) = -1$$

12) 1

 $\Rightarrow f(x+2\pi) = f(x)$ 이므로

$$f\left(\frac{13}{2}\pi\right) = f\left(\frac{9}{2}\pi\right) = f\left(\frac{5}{2}\pi\right) = f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

13) ○

14) ×

15) ×

16) ○

17) ○

18) ○

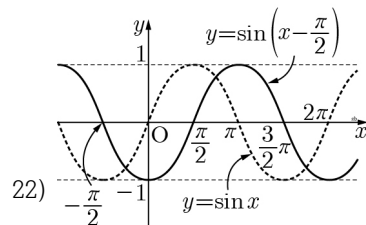
19) ×

 \Rightarrow 정의역은 실수 전체의 집합이다.

20) ×

 $\Rightarrow -1 \leq \sin x \leq 1$

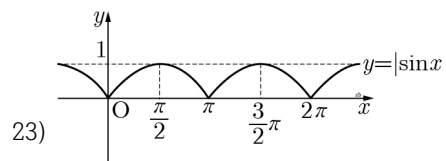
21) ○



22)

치역 : $\{y \mid -1 \leq y \leq 1\}$,주기 : 2π $\Rightarrow y = \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$ 의 그래프는 $y = \sin x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{\pi}{2}$ 만큼 평행이동한 것이므로 그

림은 위와 같다.

따라서 치역은 $\{y \mid -1 \leq y \leq 1\}$, 주기는 2π 이다.

23)

치역 : $\{y \mid 0 \leq y \leq 1\}$, 주기 : π 24) π \Rightarrow 함수 $y = \sin x$ 의 그래프는 직선 $x = \frac{\pi}{2}$ 에 대하여

$$\text{대칭이므로 } \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{\pi}{2} \quad \therefore x_1 + x_2 = \pi$$

25) 3π \Rightarrow 함수 $y = \sin x$ 의 그래프는 직선 $x = \frac{3}{2}\pi$ 에 대하여

$$\text{대칭이므로 } \frac{x_1 + x_4}{2} = \frac{3}{2}\pi \quad \therefore x_1 + x_4 = 3\pi$$

26) 6π

⇒ 함수 $y = \sin x$ 의 그래프는 직선 $x = \frac{\pi}{2}$, $x = \frac{5}{2}\pi$

에 대하여 대칭이므로

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{\pi}{2} \quad \therefore x_1 + x_2 = \pi$$

$$\frac{x_3 + x_4}{2} = \frac{5}{2}\pi \quad \therefore x_3 + x_4 = 5\pi$$

$$\therefore x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = \pi + 5\pi = 6\pi$$

27) 0

⇒ 함수 $f(x) = \sin x$ 의 그래프는 직선 $x = \frac{3}{2}\pi$ 에 대

하여 대칭이므로

$$\frac{a+d}{2} = \frac{3}{2}\pi \quad \therefore a+d = 3\pi$$

$$\frac{b+c}{2} = \frac{3}{2}\pi \quad \therefore b+c = 3\pi$$

따라서 $a+b+c+d = 3\pi + 3\pi = 6\pi$ 이므로

$$f(a+b+c+d) = \sin 6\pi = 0$$

28) $A > B > C$

⇒ $\alpha + \beta = \pi$, $\gamma = 2\pi + \alpha$ 이므로

$$A = f(\alpha) > 0, B = f(\pi) = 0, C = -f(\alpha) < 0$$

$$\therefore C < B < A$$

29) $\frac{3}{5}$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$$

$$\gamma + \delta = \frac{\pi}{2} + \alpha + \frac{\pi}{2} + \beta = \frac{3\pi}{2}$$

$$2\alpha + \beta + \gamma + \delta = \alpha + 2\pi$$

$$\therefore f(\alpha + 2\pi) = f(\alpha) = \frac{3}{5}$$

30) $-\frac{2}{3}$

31) ×

⇒ 함수 $y = \cos x$ 의 그래프는 함수 $y = \sin x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{\pi}{2}$ 만큼 평행이동한 것과 같다.

32) ×

33) ×

$$\Rightarrow \cos(\pi + x) = -\cos x$$

34) ○

35) ×

$$\Rightarrow -1 \leq \cos x \leq 1$$

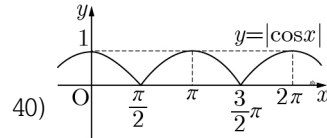
36) ×

⇒ 정의역은 실수 전체의 집합이다.

37) ○

38) ○

39) ×



40)

치역 : $\{y \mid 0 \leq y \leq 1\}$, 주기 : π

41) 2π

⇒ 함수 $y = \cos x$ 의 그래프는 직선 $x = \pi$ 에 대하여

$$\text{칭이므로 } \frac{x_1 + x_2}{2} = \pi \quad \therefore x_1 + x_2 = 2\pi$$

42) 4π

⇒ 함수 $y = \cos x$ 의 그래프는 직선 $x = 2\pi$ 에 대하여

$$\text{대칭이므로 } \frac{x_2 + x_3}{2} = 2\pi \quad \therefore x_2 + x_3 = 4\pi$$

43) 8π

⇒ 함수 $y = \cos x$ 의 그래프는 직선 $x = 2\pi$ 에 대하여

대칭이므로

$$\frac{x_1 + x_4}{2} = 2\pi \quad \therefore x_1 + x_4 = 4\pi$$

$$\therefore x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4\pi + 4\pi = 8\pi$$

44) -1

⇒ 함수 $y = \cos 2x$ 의 그래프는 직선 $x = \frac{\pi}{2}$, $x = \pi$ 에

대하여 대칭이므로

$$\frac{a+b}{2} = \frac{\pi}{2} \quad \therefore a+b = \pi$$

$$\frac{b+c}{2} = \pi \quad \therefore b+c = 2\pi$$

따라서 $a+2b+c = \pi + 2\pi = 3\pi$ 이므로

$$\cos(a+2b+c) = \cos 3\pi = \cos(\pi + 2\pi)$$

$$= \cos \pi = -1$$

45) -1 46) $\frac{3}{5}$

⇒ $\cos x = \frac{3}{5}$ 를 만족하는 x 좌표들에 대하여

$$\alpha = \pi - k \text{라 하면 } \beta = \pi + k, \gamma = 2\pi + \alpha \text{이다.}$$

따라서 $\alpha + \beta + \gamma = 4\pi + \alpha$ 이므로

$$f(\alpha + \beta + \gamma) = f(4\pi + \alpha) = \cos \alpha = \frac{3}{5}$$

47) ×

48) ○

49) ○

50) ○

51) ×

⇒ 치역은 실수 전체의 집합이다.

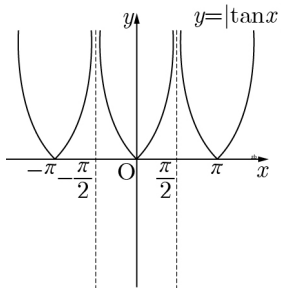
52) ×

⇒ 정의역은 $n\pi + \frac{\pi}{2}$ (n 은 정수)를 제외한 실수 전체의 집합이다.

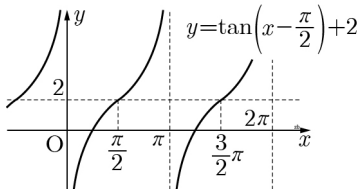
53) ×

⇒ 최댓값, 최솟값은 없다.

54) ×

⇒ 정의역은 $x = n\pi + \frac{\pi}{2}$ (n 은 정수)를 제외한 실수 전체의 집합이다.

55)

치역 : $\{y \mid 0 \leq y\}$ 주기 : π 

56)

치역 : 실수 전체의 집합

주기 : π ,점근선의 방정식 : $x = n\pi + \pi$ (n 은 정수)⇒ $y = \tan\left(x - \frac{\pi}{2}\right) + 2$ 의 그래프는 $y = \tan x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{\pi}{2}$ 만큼, y 축의 방향으로 2

만큼 평행이동한 것이므로 다음 그림과 같다.

따라서 치역은 실수 전체의 집합, 주기는 π , 점근선의 방정식은 $x = n\pi + \pi$ (n 은 정수)이다.57) $y = \tan\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 5$,점근선의 방정식 : $x = n\pi + \frac{2}{3}\pi$ (n 은 정수),주기 : π ⇒ $y - 5 = \tan\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$ 에서 $y = \tan\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 5$ 따라서 점근선의 방정식은 $x - \frac{\pi}{6} = n\pi + \frac{\pi}{2}$ 에서 $x = n\pi + \frac{2}{3}\pi$ (n 은 정수), 주기는 π

58)

함수	$y = \sin x$	$y = \cos x$	$y = \tan x$
정의역	실수 전체의 집합	실수 전체의 집합	$n\pi + \frac{\pi}{2}$ 를 제외한 실수 전체의 집합 (단, n 은 정수)
치역	$\{y \mid -1 \leq y \leq 1\}$	$\{y \mid -1 \leq y \leq 1\}$	실수 전체의 집합
대칭성	원점에 대하여 대칭	y 축에 대하여 대칭	원점에 대하여 대칭
주기	2π	2π	π

59) (1) 실수 전체의 집합

(2) $\{y \mid 0 \leq y \leq 1\}$ (3) π 60) (1) $n\pi + \frac{\pi}{2}$ (n 은 정수)를 제외한 실수 전체의 집합(2) $\{y \mid y \geq 0\}$ (3) π 61) $\cos 1 < \sin 1 < 1$ ⇒ $0 < \frac{\pi}{4} < 1 < \frac{\pi}{2}$ 이므로 $\cos 1 < \sin 1$ 이고, $\sin 1 < \sin \frac{\pi}{2} = 1$ 62) $\sin 0 < \sin \frac{\pi}{4} < \sin 1$ ⇒ $0 < \frac{\pi}{4} < 1 < \frac{\pi}{2}$ ∴ $\sin 0 < \sin \frac{\pi}{4} < \sin 1$ 63) $\cos 219^\circ < \sin 315^\circ < \sin 219^\circ$ ⇒ $\sin 219^\circ = -\sin 39^\circ$, $\sin 315^\circ = -\sin 45^\circ$ $\cos 219^\circ = -\cos 39^\circ$ 이므로 대소관계를 나타내면 $\cos 219^\circ < \sin 315^\circ < \sin 219^\circ$ 64) $\sin \frac{\pi}{7} < \sin \frac{\pi}{6} < \sin \frac{\pi}{5}$ ⇒ $0 < \frac{\pi}{7} < \frac{\pi}{6} < \frac{\pi}{5} < \frac{\pi}{2}$ ∴ $\sin \frac{\pi}{7} < \sin \frac{\pi}{6} < \sin \frac{\pi}{5}$ 65) $\cos \frac{\pi}{2} < \cos 1 < \cos 0$ ⇒ $0 < 1 < \frac{\pi}{2}$

$$\therefore \cos \frac{\pi}{2} < \cos 1 < \cos 0$$

$$66) \cos \frac{\pi}{2} < \cos \frac{\pi}{3} < \cos \frac{\pi}{5}$$

$$\Rightarrow 0 < \frac{\pi}{5} < \frac{\pi}{3} < \frac{\pi}{2}$$

$$\therefore \cos \frac{\pi}{2} < \cos \frac{\pi}{3} < \cos \frac{\pi}{5}$$

$$67) \tan \frac{\pi}{5} < \tan \frac{\pi}{4} < \tan \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow 0 < \frac{\pi}{5} < \frac{\pi}{4} < \frac{\pi}{3} < \frac{\pi}{2}$$

$$\therefore \tan \frac{\pi}{5} < \tan \frac{\pi}{4} < \tan \frac{\pi}{3}$$