

## 8. 삼각함수의 그래프와 방부등식(심화문제)

1.  $\sin 1$ ,  $\sin 2$ ,  $\sin 3$ ,  $\sin 4$  의 대소 관계를 조사하여라.

2. 다음 중 주기가 잘못 표시된 것은?

①  $y = \sin 2x$  [ $\pi$ ]      ②  $y = |\sin x|$  [ $\pi$ ]      ③  $y = \cos \frac{1}{2}x$  [ $4\pi$ ]

④  $y = \tan \pi x$  [ $2$ ]      ⑤  $y = \sin \frac{\pi}{2}x$  [ $4$ ]

3.  $y = -2\cos\left(\frac{2}{3}x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$  의 그래프에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 주기는  $3\pi$  이다.      ② 최대값은 3 이다.      ③ 최소값은  $-1$  이다.  
 ④  $y = -2\cos \frac{2}{3}x$  의 그래프를  $x$  축 방향으로  $\frac{\pi}{3}$  만큼,  $y$  축 방향으로 1 만큼 평행이동한 그래프이다.  
 ⑤ 원점을 지난다.

4. 함수  $f(x) = a \cos bx + c$  의 최대값이 3, 주기가  $4\pi$ ,  $f\left(\frac{\pi}{3}\right) = 1$  일 때,  $a$  의 값은?

(단,  $a > 0$ ,  $b > 0$ ,  $c > 0$ )

①  $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$       ②  $\frac{2+\sqrt{3}}{2}$       ③  $\frac{4+\sqrt{3}}{2}$       ④  $2+\sqrt{3}$       ⑤  $4(2+\sqrt{3})$

5. 다음 함수의 그래프를 그려라.

(1)  $y = -\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$       (2)  $y = \cos\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)$

6. 다음 중 두 함수의 그래프가 일치하는 것의 개수는?

I.  $y = \sin x$ ,  $y = \cos\left(x - \frac{3}{2}\pi\right)$

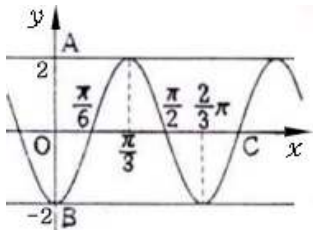
II.  $y = \sin |x|$ ,  $y = |\sin x|$

III.  $y = \tan x$ ,  $y = \cot\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

IV.  $y = \cos x$ ,  $y = \cos |x|$

① 0개      ② 1개      ③ 2개      ④ 3개      ⑤ 4개

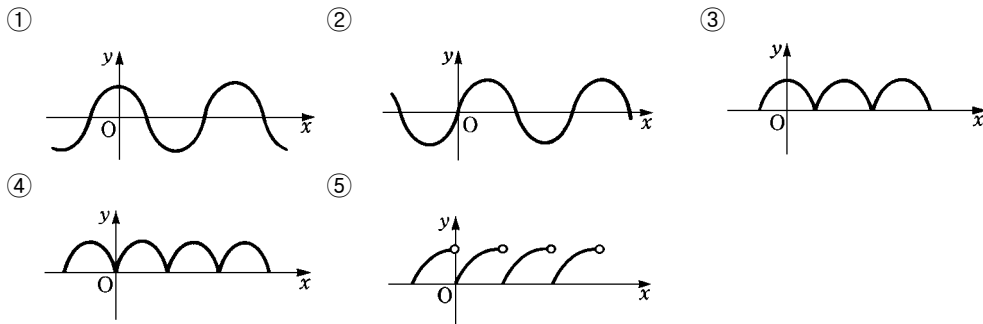
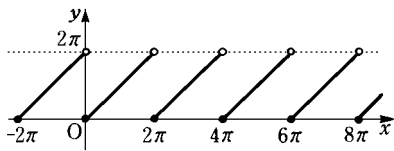
7. 아래 그림은 삼각함수  $y = 2\sin(ax - b)$  의 그래프의 일부이다.  $a, b$  의 값과 점  $A, B, C$  의 좌표를 구하여라. (단,  $a > 0, 0 < b < 2\pi$ )



8. 다음 각 함수의 최대값, 최소값, 주기 및 진폭을 구하시오.

(1)  $y = \frac{1}{2} \sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$       (2)  $y = 2 \cos(-3x)$       (3)  $y = \tan\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)$

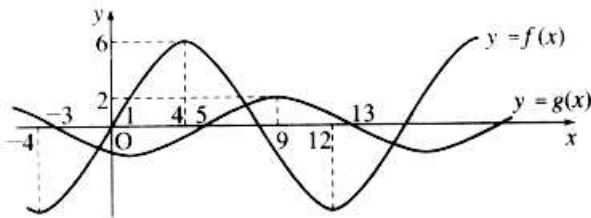
9. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 아래의 그림과 같다.  $g(x) = \sin \frac{1}{2}x$ 일 때, 합성 함수  $y = (g \circ f)(x)$ 의 그래프의 개형을 좌표평면 위에 나타내면?



10. 다음 함수의 최대값, 최소값을 구하시오.

$y = \sin^2 x - \cos^2 x + 2 \cos x \quad \left(0 \leq x \leq \frac{2}{3} \pi\right)$

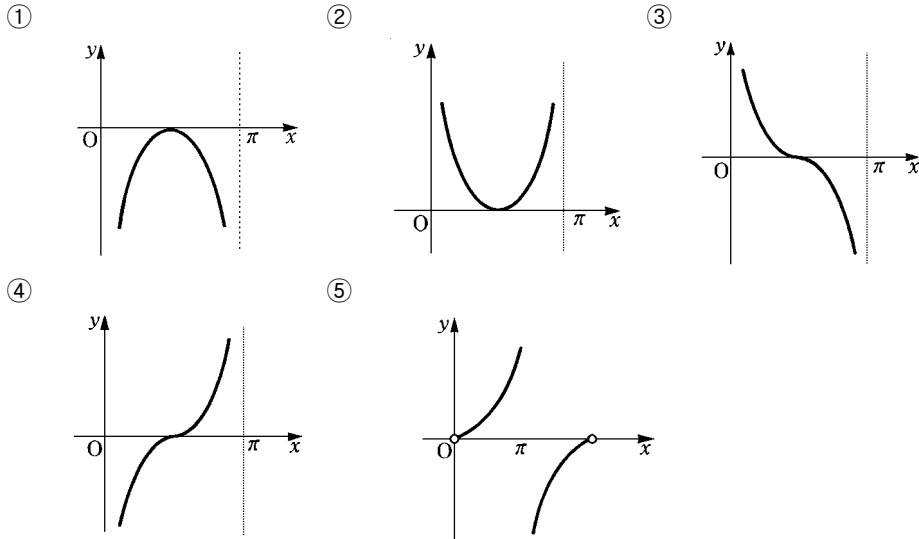
11. 아래 그림은 두 주기함수  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ 의 그래프이다. 다음 중 옳은 것은?



①  $g(x) = \frac{1}{3} f(x-5)$       ②  $g(x) = 3f(x-5)$       ③  $g(x) = \frac{1}{3} f(x+5)$

④  $g(x) = 3f(x+5)$       ⑤  $g(x) = \frac{1}{3} f(x)$

12.  $0 < x < \pi$ 일 때, 함수  $y = \log_{\frac{1}{2}}(\sin x)$ 의 그래프의 개형을 좌표평면 위에 나타내면?



13.  $\text{Max}(a, b)$ 를  $a, b$  중 작지 않은 수로 정의할 때,  $f(x) = \text{Max}(\sin x, \cos x)$ 의 최소값을 구하면?

- ①  $-1$       ②  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$       ③  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$       ④  $-\frac{1}{2}$       ⑤  $0$

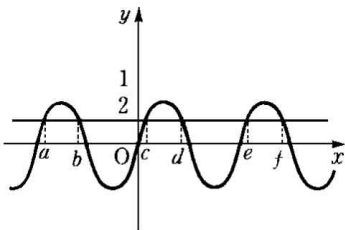
14. 함수  $f(x) = \frac{\tan x}{\sqrt{1 + \tan^2 x}}$ 에 대한 다음 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

- Ⅰ.  $-1 < f(x) < 1$   
 Ⅱ. 최소값은  $0$ 이다.  
 Ⅲ. 주기는  $\pi$ 이다.

- ① Ⅰ      ② Ⅰ, Ⅱ      ③ Ⅰ, Ⅲ      ④ Ⅱ, Ⅲ      ⑤ Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ

15. 다음 방정식을 풀어라.  
 $2\sin^2 x - 3\sqrt{2}\cos x - 4 = 0$

16. 다음 그림은  $y = \sin \frac{\pi}{2} x$ 의 그래프이다. 이 그래프와  $y = \frac{1}{2}$ 과의 교점의 일부를  $a, b, c, d, e, f$ 라 할 때,  $a + b + c + d + e + f$ 의 값은?



- ①  $3$       ②  $6$       ③  $3\pi$       ④  $6\pi$       ⑤  $12\pi$

17. 방정식  $\sin \pi x = \frac{3}{10} x$ 의 근의 개수는?

- ①  $1$       ②  $3$       ③  $5$       ④  $7$       ⑤ 무수히 많다.

18.  $3\cos^2 x - 1 = \sin x \cos x$  일 때,  $x$ 의 값을 구하면? (단,  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ )

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

19. 다음 등식이 성립할 때,  $\tan \theta$ 의 값을 구하여라.

$$2 \cos^2 \theta + 3 \cos \theta \sin \theta - 3 \sin^2 \theta = 1$$

20.  $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) + \sin(\pi - \theta) = \sin\left(\frac{3}{2}\pi - \theta\right) + \sin(2\pi - \theta)$  일 때,  $\theta$ 의 총합은? (단,  $0 \leq \theta \leq 2\pi$ )

- ①  $4\pi$                       ②  $\frac{7}{2}\pi$                       ③  $3\pi$                       ④  $\frac{5}{2}\pi$                       ⑤  $2\pi$

21.  $\sin^3 \theta + \cos^3 \theta = 1$  일 때, 다음 물음에 답하여라.

- (1)  $\sin \theta + \cos \theta = x$ 로 놓고  $x$ 에 대한 방정식을 유도하여라. 이  $x$ 에 대한 방정식의 모든 실근을 구하여라.  
 (2)  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  일 때,  $\sin^3 \theta + \cos^3 \theta = 1$ 을 만족시키는  $\theta$  값을 구하여라.

22.  $0 \leq x \leq 2\pi$  일 때, 부등식  $2\cos^2 x - 3\sin x < 0$ 을 푸시오.

23.  $0 < x < \pi$ 에서 정의된 함수  $f(x) = \frac{72\sin^2 x + 2}{3\sin x}$ 의 최소값을  $s$ 라 할 때,  $f(x) = s$ 인 실수  $x$ 를 포함하는 구간으로 옳은 것을 고르면?

- ①  $0 < x < \frac{1}{6}\pi$                       ②  $\frac{1}{6}\pi < x < \frac{1}{3}\pi$                       ③  $\frac{1}{3}\pi < x < \frac{1}{2}\pi$   
 ④  $\frac{1}{2}\pi < x < \frac{2}{3}\pi$                       ⑤  $\frac{2}{3}\pi < x < \frac{5}{6}\pi$

24.  $0 \leq x \leq \pi$ ,  $0 \leq y \leq \pi$ 에 대하여  $\sin(\pi \sin x) + \cos(\pi \cos y) = 2$  일 때,  $\sin(x+y) + \cos(x+y)$ 의 값의 최소값은?

- ①  $-\frac{\sqrt{2}+1}{2}$                       ②  $\frac{\sqrt{2}+1}{2}$                       ③  $-\frac{\sqrt{3}+1}{2}$                       ④  $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$                       ⑤  $\frac{\sqrt{3}+1}{3}$

25. 좌표평면에서 포물선  $y = x^2 - 2x \cos \theta + 1$ 의 꼭지점이 직선  $y = \sqrt{2}x - \frac{1}{2}$ 의 아래쪽에 있을 때,  $\theta$ 의 범위를 구하면? (단,  $0 \leq \theta \leq \pi$ )

- ①  $0 \leq \theta < \frac{\pi}{6}$                       ②  $0 \leq \theta < \frac{\pi}{4}$                       ③  $\frac{\pi}{4} < \theta \leq \frac{\pi}{2}$                       ④  $\frac{\pi}{3} \leq \theta < \frac{\pi}{2}$                       ⑤  $\frac{3\pi}{4} < \theta \leq \pi$

26. 함수  $y = a \sin^2 x + b \cos^2 x + c$ 가 모든 실수  $x$ 에 대해 항상  $y > 0$ 이기 위한 충분조건을 다음에서 모두 고르면?

- 
- Ⅰ.  $a > b$ 이고,  $a + c > 0$     Ⅱ.  $a > b$ 이고,  $b + c > 0$   
 Ⅲ.  $a = b$ 이고,  $b + c > 0$     Ⅳ.  $a = b$ 이고,  $-b + c > 0$   
 Ⅴ.  $a < b$ 이고,  $a + c > 0$     Ⅵ.  $a < b$ 이고,  $b + c > 0$
- 

① Ⅰ, Ⅲ, Ⅴ    ② Ⅰ, Ⅳ, Ⅵ    ③ Ⅱ, Ⅲ, Ⅴ    ④ Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ    ⑤ Ⅱ, Ⅳ, Ⅵ

27.  $-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$  일 때, 부등식  $|\sin \theta| < \cos \theta$ 를 푸시오.

28.  $0 \leq x \leq 2\pi$ 에서  $\cos x = -\frac{3}{4}$ 을 만족시키는  $x$ 의 값들의 합을  $\theta$ 라 할 때,  $\sin \theta$ 의 값은?

- ① 0    ②  $\frac{1}{2}$     ③  $\frac{\sqrt{2}}{2}$     ④  $-\frac{1}{2}$     ⑤  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

29. 삼차방정식  $x^3 - \frac{3}{2}x + a = 0$ 의 세 근이  $\sin \theta$ ,  $\cos \theta$ ,  $-\frac{1}{\cos \theta}$  ( $0 < \theta < \pi$ )일 때,  $a$ 와  $\theta$ 의 값이  
 바르게 짝지어진 것은?

- ①  $a = -\frac{1}{\sqrt{2}}$ ,  $\theta = \frac{\pi}{4}$     ②  $a = \frac{1}{\sqrt{2}}$ ,  $\theta = \frac{\pi}{4}$     ③  $a = -\frac{1}{\sqrt{2}}$ ,  $\theta = \frac{3}{4}\pi$   
 ④  $a = \frac{1}{\sqrt{2}}$ ,  $\theta = \frac{3}{4}\pi$     ⑤  $a = -\frac{1}{\sqrt{2}}$ ,  $\theta = \frac{1}{2}\pi$

30.  $f(x) = \cos x$ 와  $g(x) = a^x$ 의 교점의 개수에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은? (단,  $a > 0$ )

- ①  $a$ 의 값에 관계없이 무수히 많은 교점을 갖는다.  
 ②  $0 < a < 1$ 일 때,  $x < 0$ 에서는 교점이 없다.  
 ③  $1 < a$ 일 때  $x \geq 0$ 에서는 교점이 없다.  
 ④ 방정식  $f(x) = g(x) + 1$ 은 근이 없다.  
 ⑤ 방정식  $f(x) = g(x) - 1$ 은 근이 무수히 많다.

## 《정답》

1.  $\sin 4 < \sin 3 < \sin 2 < \sin 1$

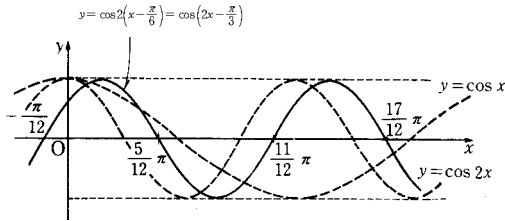
2. ④

3. ④

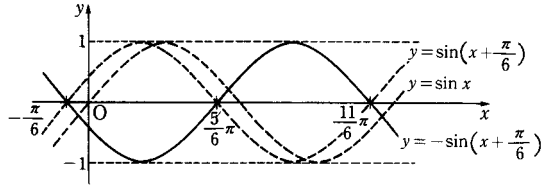
4. ⑤

5.

(1)



(2)



6. ③

7.  $A(0, 2), B(0, -2), C\left(-\frac{5}{6}\pi, 0\right)$

8. (1) 최대값 :  $\frac{3}{2}$ , 주기 :  $180^\circ$ , 최소값 :  $\frac{1}{2}$ , 진폭 :  $\frac{1}{2}$

(2) 최대값 : 2, 최소값 : -2, 주기 :  $120^\circ$ , 진폭 : 2

(3) 최대값, 최소값 : 없음, 주기 :  $90^\circ$

9. ④

10.  $\begin{cases} t = \frac{1}{2} \text{ 일 때 최대값 } \frac{3}{2} \\ t = -\frac{1}{2} \text{ 일 때 최소값 } -\frac{1}{2} \end{cases}$

11. ①

12. ②

13. ③

14. ③

15.  $x = \frac{3}{4}\pi, \frac{5}{4}\pi$

16. ②

17. ④

18. ③

19.  $\tan \theta = 1, -\frac{1}{4}$

20. ④

21. (1)  $x = 1, -2$  (2)  $\theta = 0^\circ, 90^\circ$

22.  $\frac{1}{6}\pi < x < \frac{5}{6}\pi$

23. ①

24. ③

25. ②

26. ③

27.  $-\frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{4}$

28. ①

29. ②

30. ③