



◇「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

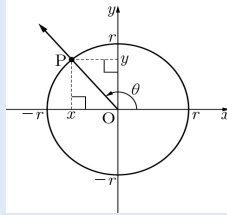
## [삼각함수]

• 그림과 같이  $\overline{OP}=r$ 인 점  $P(x, y)$ 에 대하여 동경  $OP$ 가  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 일반각의 크기를  $\theta$ 라 할 때

①  $\theta$ 의 사인함수 :  $\sin\theta = \frac{y}{r}$

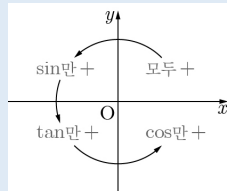
②  $\theta$ 의 코사인함수 :  $\cos\theta = \frac{x}{r}$

③  $\theta$ 의 탄젠트함수 :  $\tan\theta = \frac{y}{x} (x \neq 0)$



## [삼각함수 값의 부호]

• 삼각함수의 값의 부호

①  $\theta$ 가 제1사분면의 각  $\Rightarrow$  모두가 +②  $\theta$ 가 제2사분면의 각  $\Rightarrow \sin\theta$ 만 +③  $\theta$ 가 제3사분면의 각  $\Rightarrow \tan\theta$ 만 +④  $\theta$ 가 제4사분면의 각  $\Rightarrow \cos\theta$ 만 +

## [삼각함수 사이의 관계]

•  $\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$

•  $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$

## 기본문제

[문제]

1. 원점 O와 점  $P(-3, 4)$ 를 지나는 동경  $OP$ 가 나타내는 각을  $\theta$ 라 할 때,  $6\sin\theta + 3\cos\theta - 3\tan\theta$ 의 값은?

① 5

② 6

③ 7

④ 8

⑤ 9

## 2. 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $\sin\frac{24}{5}\pi > 0$

②  $\cos\left(-\frac{9}{4}\pi\right) > 0$

③  $\tan\frac{13}{12}\pi > 0$

④  $\sin\left(-\frac{23}{5}\pi\right) > 0$

⑤  $\cos\frac{7}{4}\pi > 0$

[문제]

[예제]

3. 다음 중 제2사분면의 각  $\theta$ 에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

&lt;보기&gt;

ㄱ.  $\sin\theta > 0$

ㄴ.  $\cos\theta < 0$

ㄷ.  $\tan\theta < 0$

① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[문제]

4. 다음 중  $\sin\theta\cos\theta < 0$ ,  $\cos\theta\tan\theta < 0$ 을 동시에 만족시키는 각  $\theta$ 는 제 몇 사분면의 각인가?

① 제1사분면

② 제2사분면

③ 제3사분면

④ 제4사분면

⑤  $y$ 축 위

[예제]

5. 제3사분면의 각  $\theta_1$ 와 제4사분면의 각  $\theta_2$ 에 대해여  $\sin\theta_1 = -\frac{3}{5}$ ,  $\cos\theta_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}$  일 때, $5\cos\theta_1 - \sqrt{3}\tan\theta_2$ 의 값은?

- ① -1                                  ② -2  
 ③ -3                                  ④ -4  
 ⑤ -5

[문제]

6. 각  $\theta$ 가 제2사분면의 각이고  $\cos\theta = -\frac{1}{4}$  일 때, $\sin\theta + \tan\theta$ 의 값을 구하시오.

- ①  $-\frac{5}{4}\sqrt{15}$                           ②  $-\sqrt{15}$   
 ③  $-\frac{3}{4}\sqrt{15}$                           ④  $\frac{3}{4}\sqrt{15}$   
 ⑤  $\frac{5}{4}\sqrt{15}$

[예제]

7.  $\sin\theta + \cos\theta = \frac{1}{3}$  일 때,  $\frac{\sin\theta\cos\theta}{\sin\theta - \cos\theta}$ 의 값은?(단,  $\sin\theta > \cos\theta$ )

- ①  $-\frac{\sqrt{17}}{51}$                                   ②  $-\frac{2\sqrt{17}}{51}$   
 ③  $-\frac{3\sqrt{17}}{51}$                                   ④  $-\frac{4\sqrt{17}}{51}$   
 ⑤  $-\frac{5\sqrt{17}}{51}$

[문제]

8.  $\sin\theta - \cos\theta = \frac{1}{2}$  일 때,  $\sin^3\theta - \cos^3\theta$ 의 값은?

- ①  $\frac{1}{2}$     ②  $\frac{9}{16}$   
 ③  $\frac{5}{8}$     ④  $\frac{11}{16}$   
 ⑤  $\frac{3}{4}$

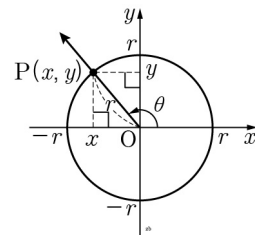
[문제]

9.  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  이고  $\sin\theta\cos\theta = \frac{1}{2}$  일 때, $\sin^3\theta + \cos^3\theta$ 의 값을 구하시오.

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

평가문제

[스스로 확인하기]

10. 다음은 동경 OP가 나타내는 일반각  $\theta$ 에 대한 그 래프이다. 일반각  $\theta$ 에 대한 삼각함수의 값으로 옳은 것을 모두 고르시오.

- ①  $\sin\theta = \frac{r}{y}$                                   ②  $\cos\theta = \frac{r}{x}$   
 ③  $\tan\theta = \frac{\cos\theta}{\sin\theta}$                                   ④  $\tan\theta = \frac{y}{x} (x \neq 0)$   
 ⑤  $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$

[스스로 확인하기]

11. 좌표평면에 원점 O와 점  $P(-3, 4)$ ,점  $Q(2, -\sqrt{21})$ 가 있다. 동경 OP가 나타내는 각을  $\alpha$ , 동경 OQ가 나타내는 각을  $\beta$ 라 할 때,  $\sin\alpha + \cos\beta$ 의 값은?

- ①  $\frac{7}{6}$     ②  $\frac{6}{5}$   
 ③  $\frac{5}{4}$     ④  $\frac{4}{3}$   
 ⑤  $\frac{3}{2}$

[스스로 확인하기]

12. 각  $\theta$ 가 제3사분면의 각이고  $\cos\theta = -\frac{5}{13}$  일 때,

$5\tan\theta - 13\sin\theta$ 의 값을 구하시오.

- ① -25                      ② -24  
③ 0                        ④ 24  
⑤ 25

[스스로 확인하기]

13.  $x$ 에 대한 이차방정식  $5x^2 + 5ax - 12a = 0$ 의 두 근이  $\sin\theta, \cos\theta$  일 때, 양수  $a$ 의 값은?

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

[스스로 마무리하기]

14. 원점  $O$ 와 점  $P(1, -2)$ 를 지나는 동경  $OP$ 가 나타내는 각을  $\theta$ 라 할 때,  $\sin\theta\cos\theta - \tan\theta$ 의 값은?

- ① 1                        ②  $\frac{6}{5}$   
③  $\frac{7}{5}$                       ④  $\frac{8}{5}$   
⑤  $\frac{9}{5}$

[스스로 마무리하기]

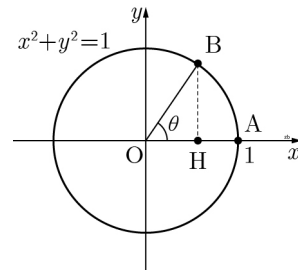
15.  $\tan\theta + \frac{1}{\tan\theta} = 2$  일 때,  $\sin\theta + \cos\theta$ 의 값은?

(단,  $\theta$ 는 제1사분면의 각이다.)

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

[스스로 마무리하기]

16. 다음 그림과 같이 원  $x^2 + y^2 = 1$ 이  $x$ 축의 양의 부분과 만나는 점을  $A$ 라 하자. 원점  $O$ 와 원 위의 점  $B$ 를 지나는 동경  $OB$ 가 나타내는 각이  $\theta$ 이고,  $B$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $H$ 라 할 때, 선분  $AH$ 의 길이는? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )



- ①  $\cos\theta$                       ②  $1 - \cos\theta$   
③  $\sin\theta$                       ④  $1 - \sin\theta$   
⑤  $\tan\theta$



## 정답 및 해설

1) [정답] ③

[해설]  $\sin\theta = \frac{4}{5}$ ,  $\cos\theta = -\frac{3}{5}$ ,  $\tan\theta = -\frac{4}{3}$

$$\begin{aligned} &\therefore 6\sin\theta + 3\cos\theta - 3\tan\theta \\ &= 6 \times \frac{4}{5} + 3 \times \left(-\frac{3}{5}\right) - 3 \times \left(-\frac{4}{3}\right) = 7 \end{aligned}$$

2) [정답] ④

[해설] ①  $\frac{24}{5}\pi = 2\pi \times 2 + \frac{4}{5}\pi$ 으로  $\frac{24}{5}\pi$ 는 제2사분면

에 있으므로  $\sin\frac{24}{5}\pi > 0$

②  $-\frac{9}{4}\pi = 2\pi \times (-2) + \frac{7}{4}\pi$ 으로  $-\frac{9}{4}\pi$ 는 제4사분면에 있으므로  $\cos\left(-\frac{9}{4}\pi\right) > 0$

③  $\frac{13}{12}\pi$ 는 제3사분면에 있으므로  $\tan\frac{13}{12}\pi > 0$

④  $-\frac{23}{5}\pi = 2\pi \times (-3) + \frac{7}{5}\pi$ 으로  $-\frac{23}{5}\pi$ 는 제3사분면에 있으므로  $\sin\left(-\frac{23}{5}\pi\right) < 0$

⑤  $\frac{7}{4}\pi$ 는 제4사분면에 있으므로  $\cos\frac{7}{4}\pi > 0$

3) [정답] ⑤

[해설] 제2사분면의 각  $\theta$ 에 대하여 다음이 성립한다.  
 $\sin\theta > 0$ ,  $\cos\theta < 0$ ,  $\tan\theta < 0$ 이다.

4) [정답] ④

[해설]  $\sin\theta\cos\theta < 0$ 에서

$\sin\theta > 0$ ,  $\cos\theta < 0$  또는  $\sin\theta < 0$ ,  $\cos\theta > 0$  이므로  $\theta$ 는 제2사분면 또는 제4사분면의 각이다.

또한  $\cos\theta\tan\theta < 0$ 에서

$\cos\theta > 0$ ,  $\tan\theta < 0$  또는  $\cos\theta < 0$ ,  $\tan\theta > 0$  이므로  $\theta$ 는 제4사분면 또는 제3사분면의 각이다.

따라서 두 조건을 모두 만족하는 각  $\theta$ 는 제4사분면의 각이다.

5) [정답] ③

[해설]  $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ 에서

$$\cos^2\theta_1 = 1 - \sin^2\theta_1 = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25}$$

이때 각  $\theta_1$ 가 제3사분면의 각이므로  $\cos\theta_1 < 0$

따라서  $\cos^2\theta_1 = \frac{16}{25}$ 에서  $\cos\theta_1 = -\frac{4}{5}$

또한  $\sin^2\theta_2 = 1 - \cos^2\theta_2 = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$

이때 각  $\theta_2$ 가 제4사분면의 각이므로  $\sin\theta_2 < 0$

따라서  $\sin^2\theta_2 = \frac{1}{4}$ 에서  $\sin\theta_2 = -\frac{1}{2}$

또  $\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$  이므로  $\tan\theta_2 = -\frac{\sqrt{3}}{3}$

$$\therefore 5\cos\theta_1 - \sqrt{3}\tan\theta_2 = -4 - (-1) = -3$$

6) [정답] ③

[해설]  $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ 에서  $\sin^2\theta = 1 - \cos^2\theta$  이므로

$$\sin^2\theta = 1 - \left(-\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{15}{16}$$

$\theta$ 는 제2사분면의 각이므로  $\sin\theta = \frac{\sqrt{15}}{4}$

$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$  이므로  $\tan\theta = -\sqrt{15}$

따라서  $\sin\theta + \tan\theta = -\frac{3}{4}\sqrt{15}$

7) [정답] ④

[해설]  $\sin\theta + \cos\theta = \frac{1}{3}$ 의 양변을 제곱하면

$$\sin^2\theta + 2\sin\theta\cos\theta + \cos^2\theta = \frac{1}{9}$$

$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$  이므로  $2\sin\theta\cos\theta = -\frac{8}{9}$

$$\sin\theta\cos\theta = -\frac{4}{9}$$

또한  $(\sin\theta - \cos\theta)^2 = \sin^2\theta - 2\sin\theta\cos\theta + \cos^2\theta$   
 $= 1 - 2\sin\theta\cos\theta = \frac{17}{9}$

$\sin\theta > \cos\theta$  이므로  $\sin\theta - \cos\theta = \frac{\sqrt{17}}{3}$

$$\therefore \frac{\sin\theta\cos\theta}{\sin\theta - \cos\theta} = -\frac{4}{3\sqrt{17}} = -\frac{4\sqrt{17}}{51}$$

8) [정답] ④

[해설]  $(\sin\theta - \cos\theta)^2 = \sin^2\theta - 2\sin\theta\cos\theta + \cos^2\theta$ 에서

$$\frac{1}{4} = 1 - 2\sin\theta\cos\theta, \sin\theta\cos\theta = \frac{3}{8}$$

따라서

$$\begin{aligned} \sin^3\theta - \cos^3\theta &= (\sin\theta - \cos\theta)(\sin^2\theta + \sin\theta\cos\theta + \cos^2\theta) \\ &= \frac{1}{2} \times \left(1 + \frac{3}{8}\right) = \frac{11}{16} \end{aligned}$$

9) [정답] ①

[해설]  $(\sin\theta + \cos\theta)^2$

$$= \sin^2\theta + 2\sin\theta\cos\theta + \cos^2\theta$$

$$= 1 + 2\sin\theta\cos\theta = 1 + 2 \times \frac{1}{2} = 2$$

$0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 일 때  $\sin\theta > 0$ ,  $\cos\theta > 0$  이므로

$$\sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}$$

따라서  $\sin^3\theta + \cos^3\theta$

$$= (\sin\theta + \cos\theta)(\sin^2\theta - \sin\theta\cos\theta + \cos^2\theta)$$

$$= \sqrt{2} \times \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

10) [정답] ④, ⑤

[해설] ①  $\sin\theta = \frac{y}{r}$

②  $\cos\theta = \frac{x}{r}$

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

11) [정답] ②

[해설]  $\overline{OP} = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} = 5$ 이므로

$$\sin\alpha = \frac{4}{5}$$

$$\overline{OQ} = \sqrt{2^2 + (-\sqrt{21})^2} = 5$$
이므로

$$\cos\beta = \frac{2}{5}$$

$$\therefore \sin\alpha + \cos\beta = \frac{6}{5}$$

12) [정답] ④

[해설]  $\sin^2\theta = 1 - \cos^2\theta$ 에서  $\cos\theta = -\frac{5}{13}$ 이므로

$$\sin^2\theta = 1 - \left(-\frac{5}{13}\right)^2 = \frac{144}{169}$$

이때  $\theta$ 는 제3사분면의 각이므로  $\sin\theta = -\frac{12}{13}$

또한  $\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$ 이므로  $\tan\theta = \frac{12}{5}$

따라서  $5\tan\theta - 13\sin\theta = 24$

13) [정답] ①

[해설]  $5x^2 + 5ax - 12a = 0$

이차방정식의 근과 계수의 관계에 따라

$$\sin\theta + \cos\theta = -a \quad \cdots \textcircled{A}$$

$$\sin\theta\cos\theta = -\frac{12a}{5} \quad \cdots \textcircled{B}$$

①의 양변을 제곱하면

$$\sin^2\theta + 2\sin\theta\cos\theta + \cos^2\theta = a^2$$

$$1 + 2\sin\theta\cos\theta = a^2 \quad \cdots \textcircled{C}$$

①을 ②에 대입하면

$$1 + 2 \times \left(-\frac{12a}{5}\right) = a^2, \quad 5 - 24a = 5a^2,$$

$$5a^2 + 24a - 5 = 0, \quad (5a - 1)(a + 5) = 0$$

$$a > 0 \text{이므로 } a = \frac{1}{5}$$

14) [정답] ④

[해설]  $\sin\theta = -\frac{2}{\sqrt{5}}, \cos\theta = \frac{1}{\sqrt{5}}, \tan\theta = -2$ 이므로

$$\sin\theta\cos\theta - \tan\theta = -\frac{2}{\sqrt{5}} \cdot \frac{1}{\sqrt{5}} - (-2)$$

$$= -\frac{2}{5} + 2 = \frac{8}{5}$$

15) [정답] ①

[해설]  $\tan\theta + \frac{1}{\tan\theta} = 2$ 에서

$$\tan\theta + \frac{1}{\tan\theta} = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} + \frac{\cos\theta}{\sin\theta} = \frac{\sin^2\theta + \cos^2\theta}{\sin\theta\cos\theta}$$

$$= \frac{1}{\sin\theta\cos\theta} = 2 \text{이므로}$$

$$\sin\theta\cos\theta = \frac{1}{2}$$

따라서

$$(\sin\theta + \cos\theta)^2 = \sin^2\theta + 2\sin\theta\cos\theta + \cos^2\theta = 2$$

$\theta$ 는 제1사분면의 각이므로

$$\sin\theta > 0, \cos\theta > 0$$

$$\therefore \sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}$$

16) [정답] ②

[해설]  $\overline{OB} = 1$ 이므로  $\overline{OH} = \cos\theta$

$$\overline{OA} = 1 \text{이므로 } \overline{AH} = 1 - \cos\theta$$