

- ◆ 전체 : 선택형 16문항(70점), 서답형 6문항(30점)  
 ◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시  
 ◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

선택형

1. 1이 아닌 양수  $a$ 에 대해  $\log_a a$ 의 값은?

- ①  $-a$     ②  $-1$     ③  $0$     ④  $1$     ⑤  $a$

2.  $8^{\frac{2}{3}}$ 의 값은?

- ①  $1$     ②  $2$     ③  $4$     ④  $8$     ⑤  $16$

$$(2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4$$

3. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $\frac{7}{6}\pi = 210^\circ$     ②  $\frac{\pi}{4} = 45^\circ$   
 ③  $-\frac{4}{5}\pi = -144^\circ$     ④  $\frac{3}{2}\pi = 270^\circ$   
 ⑤  $\frac{4}{3}\pi = 200^\circ$

$$\frac{4}{3} \times 180^\circ = 240^\circ$$

4. 각  $\theta$ 를 나타내는 동경과 각  $5\theta$ 를 나타내는 동경이 일치할 때, 각  $\theta$ 의 크기는? (단,  $\pi < \theta < 2\pi$ )

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

$$5\theta - \theta = 0^\circ + 360^\circ \times n$$

$$4\theta = 360^\circ \times n$$

$$\theta = 90^\circ \times n$$

$$\therefore \theta = 210^\circ = \frac{3}{2}\pi \quad (\because \pi < \theta < 2\pi)$$

5.  $\log_2 3 = a$ ,  $\log_2 5 = b$ 일 때,  $\log_5 18$ 을  $a$ 와  $b$ 에 대한 식으로

나타내면?

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

$$\begin{aligned} \log_5 18 &= \frac{\log_2 18}{\log_2 5} = \frac{1 + \log_2 3^2}{b} \\ &= \frac{1 + 2a}{b} \end{aligned}$$

6. 다음 방정식  $\log_{\frac{1}{5}}(x-1) = -2$ 의 근은?

- ①  $22$     ②  $23$     ③  $24$     ④  $25$     ⑤  $26$

$$\therefore x-1 > 0$$

$$\therefore x > 1$$

$$\log_{\frac{1}{5}}(x-1) = \log_{\frac{1}{5}}\left(\frac{1}{5}\right)^{-2}$$

$$x-1 = 25$$

$$x = 26$$

7. 부등식  $4^x - 2^{x+3} + 7 < 0$ 을 만족하는 정수  $x$ 의 개수는?

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

$$\text{let } 2^x = t \quad (t > 0)$$

$$t^2 - 8t + 7 < 0$$

$$= (t-1)(t-7) < 0$$

$$1 < t < 7$$

$$1 < 2^x < 7$$

$$\log_2 1 < x < \log_2 7 \quad (\because \frac{7}{2} > 1)$$

$$\begin{matrix} 1 \\ 0 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} 1 \\ 2.XX \end{matrix}$$

$$\therefore x = 1, 2$$

8.  $x > 0$ 에 대하여  $x^{\frac{1}{3}} + x^{-\frac{1}{3}} = 3$ 일 때,  $x + \frac{1}{x}$ 의 값은?

- ① 14    ② 16    ③ 18    ④ 20    ⑤ 22

$$\left(x^{\frac{1}{3}} + x^{-\frac{1}{3}}\right)^3 = x + 3 \cdot x^{\frac{2}{3}} \cdot x^{-\frac{1}{3}} + 3 \cdot x^{\frac{1}{3}} \cdot x^{-\frac{2}{3}} + x^{-1}$$

$$3^3 = x + \frac{1}{x} + 3 \left( x^{\frac{1}{3}} + x^{-\frac{1}{3}} \right)$$

$$\therefore x + \frac{1}{x} = 27 - 9 = 18$$

9. 함수  $y = \log 4x + 5$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ①  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다. ○  
 ② 그래프의 점근선은  $y$ 축이다. ○  
 ③ 그래프는 점  $\left(\frac{1}{4}, 5\right)$ 를 지난다. ○  
 ④ 그래프는 함수  $y = \log x$ 의 그래프를 평행이동하면 겹쳐진다. ○  
 ⑤ 역함수는  $y = 10^{x-5+\log 4}$ 이다. X

$$y = \log x + \log 4 + 5$$

⑤ 역함수  $x = \log 4y + 5$

$$x - 5 = \log 4y$$

$$4y = 10^{x-5}$$

$$y = \frac{1}{4} 10^{x-5}$$

$$= 10^{x-5-\log 4}$$

10.  $\pi \leq x < 2\pi$ 일 때, 방정식

$$2 \cos(-x) - \cos^2(\pi + x) = \cos^2\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$$
의 해는?

- ①  $\frac{7}{6}\pi$     ②  $\frac{4}{3}\pi$     ③  $\frac{5}{3}\pi$     ④  $\frac{7}{4}\pi$     ⑤  $\frac{11}{6}\pi$

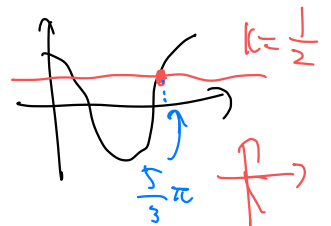
$$2 \cos x - \cos^2 x = \sin^2 x$$

$$\text{let } \cos x = t \quad -1 \leq t < 1$$

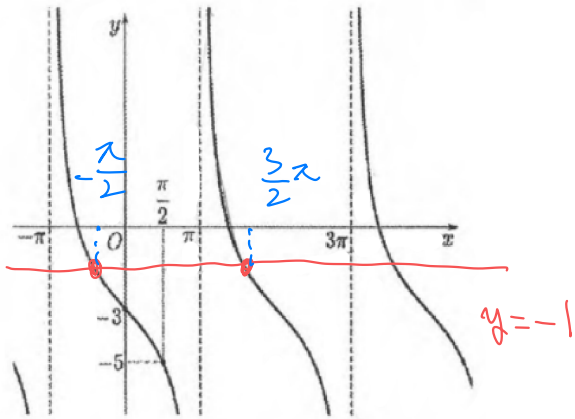
$$2t - t^2 = 1 - t^2$$

$$t = \frac{1}{2}$$

$$\therefore x = \frac{5}{3}\pi$$



[11~12] 함수  $f(x) = a \tan bx + c$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 물음에 답하시오. (단, 점선은  $x$ 축 또는  $y$ 축에 평행하다.)



11. 상수  $a, b, c$ 에 대하여  $abc$ 의 값은? (단,  $b < 0$ )

- ① -12    ② -5    ③ -3    ④ 3    ⑤ 12

$$\begin{aligned} \text{i) } \frac{\pi}{|b|} &= \frac{\pi}{1} = 2\pi \quad \therefore b = -\frac{1}{2} \\ \text{ii) } c &= -3 \\ \text{iii) } -5 &= a \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) - 3 = -3 \\ &= -a - 3 \end{aligned}$$

$$\therefore a = 2$$

12.  $\pi < x < 3\pi$ 일 때, 부등식  $f(x) \geq -1$ 의 해는?

- ①  $-\pi < x < -\frac{\pi}{4}$  또는  $\pi < x < \frac{7}{4}\pi$   
 ②  $-\pi < x < -\frac{\pi}{4}$  또는  $\pi < x \leq \frac{7}{4}\pi$   
 ③  $-\pi < x < -\frac{\pi}{2}$  또는  $\pi < x < \frac{3}{2}\pi$   
 ④  $-\pi < x < -\frac{\pi}{2}$  또는  $\pi < x \leq \frac{2}{3}\pi$   
 ⑤  $-\pi < x < -\frac{2}{3}\pi$  또는  $\pi < x \leq \frac{4}{3}\pi$

$$f(x) = 2 \tan\left(-\frac{x}{2}\right) - 3$$

$$-1 = 2 \tan\left(-\frac{x}{2}\right) - 3$$

$$1 = \tan\left(-\frac{x}{2}\right) \quad \therefore -\frac{x}{2} = \frac{\pi}{4}, \frac{3}{4}\pi, \dots$$

$$x = -\frac{\pi}{2}, -\frac{3}{2}\pi, \dots$$

13. 집합  $A = \{(x, y) | y = a^x\}$ 에 대하여  $(m, n) \in A$ 일 때, 항상  $A$ 의 원소인 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르면?

$$h = a^m \quad (\text{단, } a > 0, a \neq 1)$$

<보기>

$$\neg. (m+1, n+1)$$

$$\neg. (m^2, 2n)$$

$$\neg. (2m, n^2)$$

$$\neg. (-m, -n)$$

$$\textcircled{1} \neg$$

$$\textcircled{2} \neg, \neg$$

$$\textcircled{3} \neg, \neg$$

$$\textcircled{4} \neg, \neg$$

$$\textcircled{5} \neg, \neg$$

$$\begin{aligned} \cancel{x}. f(m+1) &= a^{m+1} \\ &= h \cdot a \\ &\neq h+1 \end{aligned} \quad \textcircled{7}. f(2m) = a^{2m} = (a^m)^2 = h^2$$

$$\begin{aligned} \cancel{x}. f(m^2) &= a^{m^2} \\ 2h &= 2 \cdot a^m \\ \cancel{x}. f(-m) &= a^{-m} \\ &= (a^m)^{-1} \\ &= \frac{1}{h} \\ &\neq -h \end{aligned}$$

U2ER.

14.  $\theta$ 가 제 4사분면의 각이고  $\sqrt{7} \cos \theta = 3 - \frac{3}{|\tan \theta|}$ 를 만족할 때,  $\sin \theta + \cos \theta$ 의 값은?

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

$$\begin{aligned} \sqrt{7} \cos \theta &= 3 \left(1 + \frac{\cos \theta}{\sin \theta}\right) \quad (\because \tan \theta < 0) \\ &= 3 \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta} \end{aligned}$$

$$\text{i) } \text{let } \sin \theta = s, \cos \theta = c \quad (s < 0, c > 0)$$

$$\sqrt{7} s c = 3(s + c)$$

$$(s + c)^2 = 1 + 2sc$$

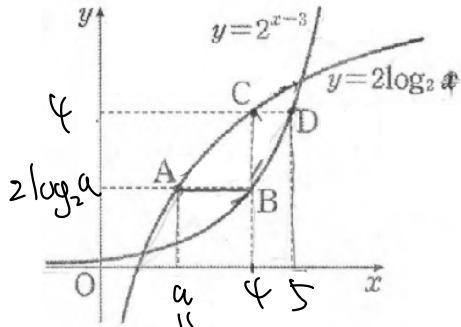
$$= 1 + 2 \cdot \frac{3}{\sqrt{7}} (s + c) \quad (\because s + c < 2)$$

$$\text{let } s + c = t$$

$$t^2 - \frac{6}{\sqrt{7}} t - 1 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{ii) } t &= \frac{\frac{6}{\sqrt{7}} \pm \sqrt{\frac{36}{7} + 4}}{2} = \frac{3}{\sqrt{7}} \pm \frac{1}{\sqrt{7}} \\ &\therefore -\frac{\sqrt{7}}{7} \end{aligned}$$

15. 다음 그림은 두 함수  $y=2^{x-3}$ ,  $y=2\log_2 x$ 의 그래프이다.  $\overline{AB}=2$ ,  $\overline{BC}=2$ 일 때,  $x$ 축 위의 점  $P$ 에 대하여  $\overline{PA}+\overline{PD}$ 의 최솟값은? (단, 점선은  $x$ 축 또는  $y$ 축에 평행하다)



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

$$c) 2\log_2 a = 2^{x-3}$$

$$16\log_2 a = 2^x$$

$$x = \log_2 (16\log_2 a)$$

$$= 4 + \log_2 (\log_2 a)$$

$$\therefore 4 + \log_2 (\log_2 a) - a = 2$$

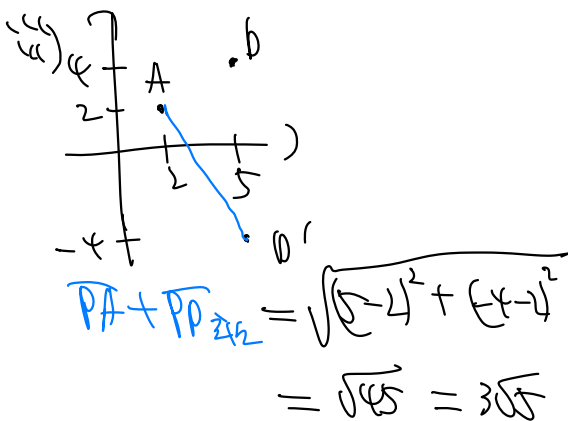
$$\log_2 (\log_2 a) = a - 2$$

$$\log_2 a = 2^{a-2}$$

$$\therefore a = 2$$

$$ii) 2^{x-3} = 4 = 2^2$$

$$x = 5$$



16. 함수  $f(x) = 5^{x+a} + b$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

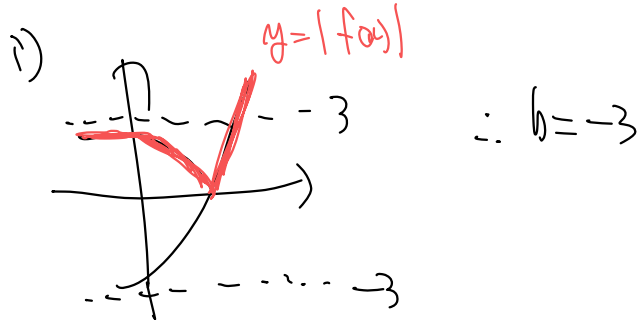
<보기>

(가)  $x$ 에 대한 방정식  $|f(x)| = k$ 가 서로 다른 두 실근을 갖는  $k$ 의 범위는  $0 < k < 3$ 이다.

(나)  $f^{-1}(2) = f(-a) + 4$

$f(1)$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다)

- ① -2 ② 0 ③ 2 ④ 4 ⑤ 6



$$ii) f(x) = 5^{x+a} - 3$$

$$f(-a) = 1 - 3 = -2$$

$$\therefore f^{-1}(2) = 2$$

$$f(2) = 2$$

$$iii) f(2) = 5^{2+a} - 3 = 2$$

$$5^{2+a} = 5$$

$$\therefore a = -1$$

$$\therefore f(x) = 5^{x-1} - 3$$

$$f(1) = 1 - 3 = -2$$

## 서답형

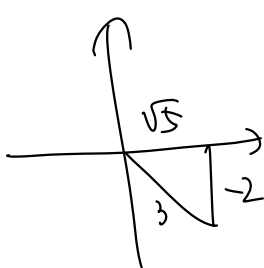
단답형 1.  $\{(-2)^6\}^{\frac{1}{2}} + \sqrt[3]{(-6)^3}$ 을 계산하시오.

$$\begin{aligned} & (2^6)^{\frac{1}{2}} + (-6) \\ &= 2^3 - 6 \\ &= 8 - 6 \\ &= \boxed{2} \end{aligned}$$

단답형 2.  $\log 8.87 = 0.9479$ 일 때,  $\log 0.0887$ 의 값을 구하시오.

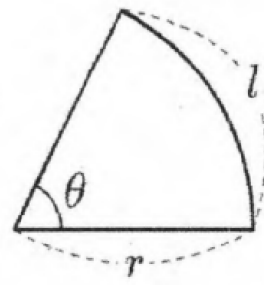
$$\begin{aligned} & \begin{array}{r} 9999 \\ -2 + 0.9479 \\ \hline \end{array} \\ & \boxed{= -1.0520} \end{aligned}$$

단답형 3.  $\frac{3}{2}\pi < \theta < 2\pi$ 이고  $\sin \theta = -\frac{2}{3}$ 일 때,  $\cos \theta$ ,  $\tan \theta$ 의 값을 각각 구하시오.



$$\begin{aligned} \cos \theta &= \frac{\sqrt{13}}{3} \\ \tan \theta &= \frac{-2}{\sqrt{13}} = \frac{-2\sqrt{13}}{13} \end{aligned}$$

서술형 1. 반지름의 길이가  $r$ , 중심각의 크기가  $\theta$ 인 부채꼴의 넓이를  $S$ 라 하자.



반지름이  $\frac{r}{a}$ , 중심각의 크기가  $b\theta$ 인 부채꼴의 넓이가  $S$ 일 때,  $a-b$ 의 최댓값을 풀이과정과 함께 구하시오.

$$S = \frac{1}{2} r^2 \theta = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{r}{a}\right)^2 \cdot b\theta$$

$$l = \frac{1}{a^2} \cdot b$$

$$a^2 = b$$

$$\therefore a-b = a-a^2$$

$$= -(a^2 - a + \frac{1}{4}) + \frac{1}{4}$$

$$= -(a - \frac{1}{2})^2 + \frac{1}{4}$$

$$\therefore a-b_{\max} = \frac{1}{4} \quad (a = \frac{1}{2} \text{ 일 때})$$

서술형 2.  $x$ 에 대한 이차방정식

$$(\log_2 a^2 - 3)x^2 - 2(\log_2 a^2 - 3)x + 1 = 0$$

가 중근을 갖도록 하는 실수  $a$ 를 풀이과정과 함께 구하시오.

$$b/4 = (2\log_2 a - 3)^2 - (2\log_2 a - 3) = 0$$

$$(2\log_2 a - 3)(2\log_2 a - 3 - 1) = 0$$

$$\therefore 2\log_2 a = 3 \text{ or } 4$$

$$\text{㉠) } 2\log_2 a = 3 \quad \text{㉡) } 2\log_2 a = 4$$

$$a = 2^{\frac{3}{2}}$$

$$a = 4$$

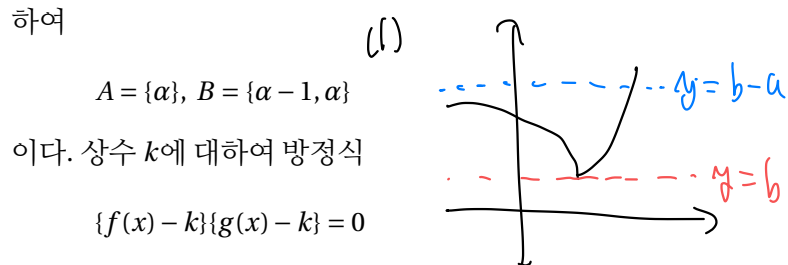
$$\therefore a = 2\sqrt{2} \text{ or } 4$$

서술형 3. 최고차항의 계수가 1인 이차함수  $f(x)$ 와 함수

$g(x) = |2^x - a| + b$ 가 있다. (단,  $a, b$ 는 양수) 방정식

$\{f(x) - 1\}\{g(x) - 1\} = 0$ 의 모든 실근의 집합을  $A$ 라 하고, 방정식

$f(x) = g(x)$ 의 모든 실근의 집합을  $B$ 라 하면 실수  $a$ 에 대하여



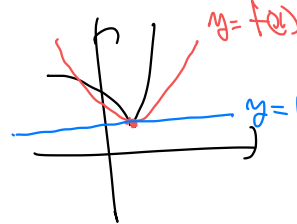
의 서로 다른 실근의 개수가 3이고, 이 세 실근의 합이  $\log_2 12$ 일 때, 다음 물음에 답하시오.

(1)  $g(x) = |2^x - a| + b$ 의 그래프의 개형을 그리시오.

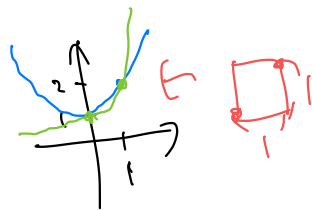
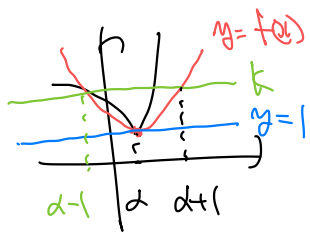
(2) 주어진 조건을 이용하여  $b$ 의 값을 풀이과정과 함께 구하시오.

(3)  $a, \alpha, k$ 의 값을 풀이과정과 함께 구하시오.

(2)  $f(x) = g(x) = 1$  이고, 지수함수 증가량이  
이러함수 증가량보다  
크므로  $b=1$



(3)



$$\therefore k = 2$$

$$\text{㉠) } 2^x - a > 0 \text{ 일 때}$$

$$2^x - a + 1 = 2$$

$$2^x = a + 1$$

$$x = \log_2(a+1)$$

$$\text{㉡) } 2^x - a < 0 \text{ 일 때}$$

$$-(2^x - a) + 1 = 2$$

$$2^x = a - 1$$

$$x = \log_2(a-1)$$

$$x = \alpha - 1 \text{ 이므로}$$

$$\alpha + 1 = \log_2(a+1) + 2$$

$$\therefore \text{세 실근의 합} = \log_2(a+1) + \log_2(a-1) + \log_2(a-1) + 1$$

$$= \log_2(a+1)(a-1)^2 \cdot 2^1 = \log_2 12$$

$$(a+1)(a-1)^2 = 3$$

$$a = 2 \quad (\because a \text{는 자연수})$$

$$\therefore \alpha - 1 = \log_2(2-1)$$

$$\alpha = 1$$

$$\therefore \alpha = 1, a = 2, k = 2$$