

- ◆ 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 θ 를 나타내는 동경과 각 5θ 를 나타내는 동경이 일치할 때, 각 θ 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

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

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

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

$$1 < t < 7$$

$$1 < 2^x < 7$$

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

$$\begin{array}{ccc} 1 & & 1 \\ 0 & & 2.XX \end{array}$$

$$\therefore x = 1, 2$$

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 $\frac{11}{6}\pi$

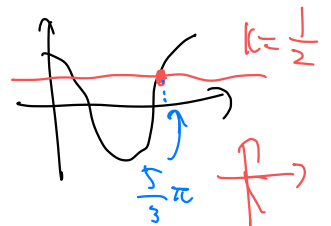
$$2 \cos x - \cos^2 x = \sin^2 x$$

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

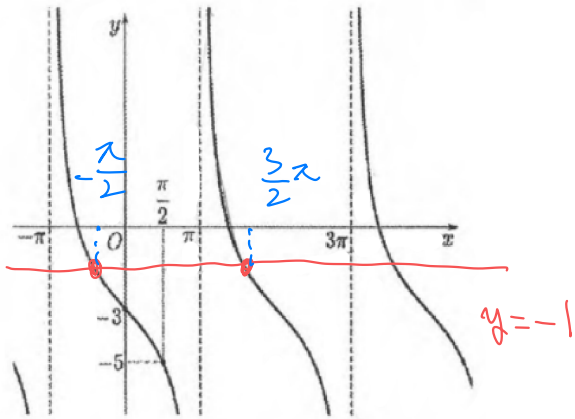
$$2t - t^2 = 1 - t^2$$

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

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



[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. θ 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 $\frac{6}{5}$

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

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

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

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

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

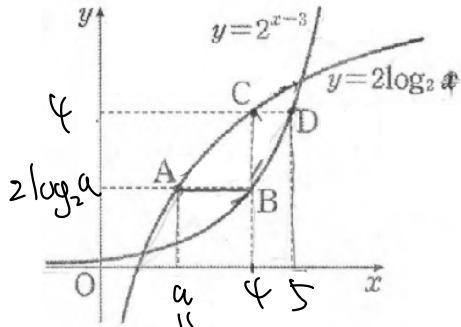
$$\text{let } s+c = t$$

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

$$\text{ii) } t = \frac{\frac{6}{\sqrt{7}} \pm \frac{8}{\sqrt{7}}}{2} = \frac{1}{\sqrt{7}}, -\frac{1}{\sqrt{7}}$$

$$\therefore -\frac{\sqrt{7}}{7}$$

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 $4\sqrt{5}$

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

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

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

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

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

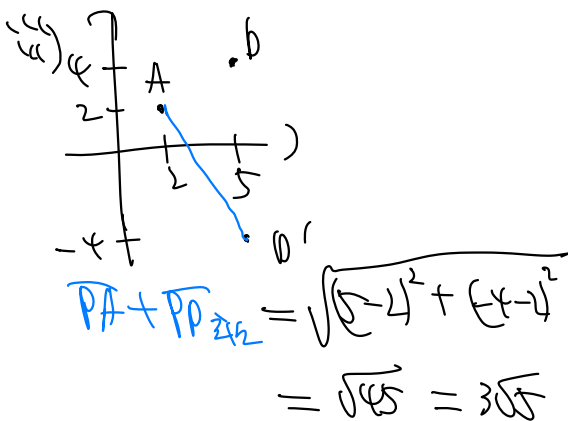
$$\log_2 (\log_2 a) = a - 2$$

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

$$\therefore a = 2$$

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

$$x = 5$$



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

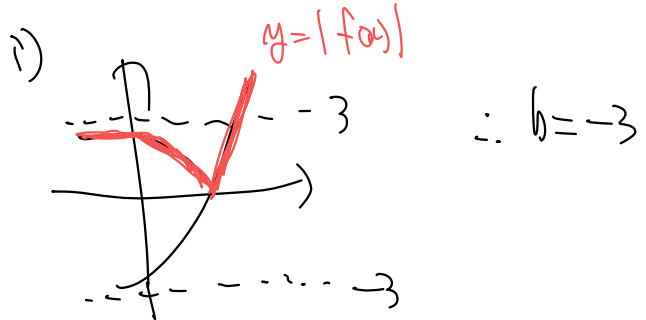
<보기>

(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

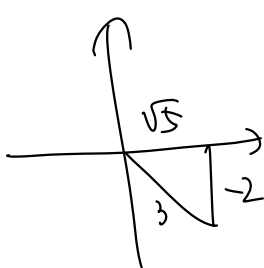
단답형 1. $\{(-2)^6\}^{\frac{1}{2}} + \sqrt[3]{(-6)^3}$ 을 계산하시오.

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

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

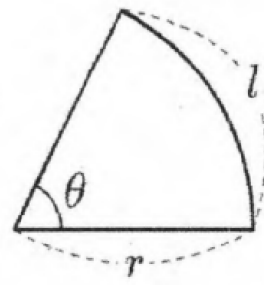
$$\begin{aligned} & 9479 \\ & -2 + 0.9479 \\ &= \boxed{-1.0520} \end{aligned}$$

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.



$$\begin{aligned} \cos \theta &= \frac{3}{5} \\ \tan \theta &= \frac{-2}{3} = \frac{-2\sqrt{5}}{3\sqrt{5}} = \frac{-2\sqrt{5}}{3} \end{aligned}$$

서술형 1. 반지름의 길이가 r , 중심각의 크기가 θ 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.

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

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

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

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

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

$$a = 4$$

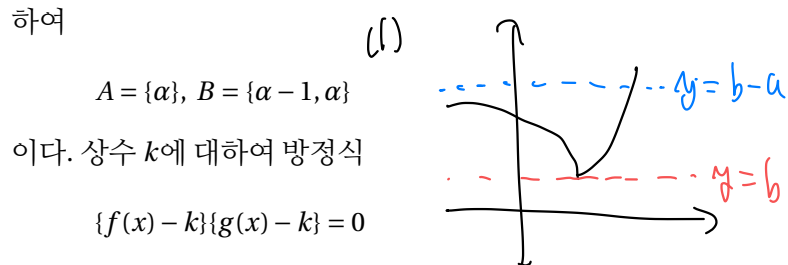
$$\therefore a = 2\sqrt{2} \text{ or } 4$$

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



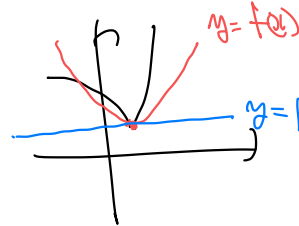
의 서로 다른 실근의 개수가 3이고, 이 세 실근의 합이 $\log_2 12$ 일 때, 다음 물음에 답하시오.

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

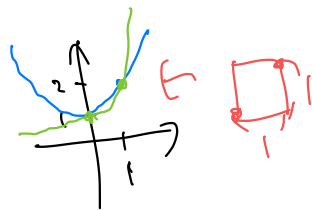
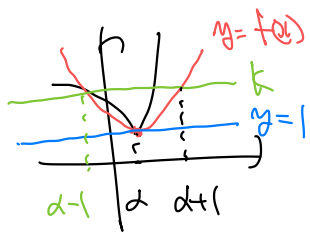
(2) 주어진 조건을 이용하여 b 의 값을 풀이과정과 함께 구하시오.

(3) a, α, k 의 값을 풀이과정과 함께 구하시오.

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



(3)



$$\therefore k = 2$$

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

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

$$2^x = a + 1$$

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

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

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

$$2^x = a - 1$$

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

$$x = \alpha - 1 \text{ 이므로}$$

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

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

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

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

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

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

$$\alpha = 1$$

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