

- ◆ 전체 : 선택형 50점, 서답형 100점
- ◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시
- ◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

선택형

1. 다음 중 옳지 않은 것을 고르시오. [4.2점]

- ① 16의 네제곱근은 $\pm 2, \pm 2i$ 이다.
- ② -125의 세제곱근은 -5이다.
- ③ $-\sqrt[6]{64} = -2$
- ④ $\sqrt[5]{243} = 3$
- ⑤ $(a^2)^3 \times \left(\frac{b}{a}\right)^2 \div a^2 = a^2b^2$

2. 로그의 성질을 이용하여 바르게 계산한 것을 고르시오. [4.3점]

- ① $\log_5 1 + \log_5 5 = 1$
- ② $\log_2 7 - \log_2 6 = 0$
- ③ $\log_3 6 \div \log_3 2 = 1$
- ④ $\log_3 2 \times \log_3 5 = \log_3 10$
- ⑤ $(\log_5 3)^2 = \log_5 9$

3. 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은? [4.4점]

<보기>

$$\begin{aligned} \text{ㄱ. } 10^0 + 2^{-2} &= \frac{1}{4} \\ \text{ㄴ. } 5^{2\sqrt{3}} \div 5^{\sqrt{3}} &= 5^{\sqrt{3}} \\ \text{ㄷ. } 3^{\frac{1}{2}} \times 3^{-\frac{3}{4}} &= 5^{\sqrt{3}} \\ \text{ㄹ. } \{(-2^2)\}^{\frac{3}{2}} &= -8 \end{aligned}$$

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

4. 아래의 설명에서 빈 칸에 들어갈 식으로 옳게 짝지어진 것을 고르시오. [4.1점]

<보기>

일상생활에서 사용하는 수는 주로 10의 거듭제곱을 이용하여 나타내므로 로그의 계산에서도 10을 밑으로 하는 로그를 사용하면 편리한 경우가 많다. 이때 10을 밑으로 하는 로그를 ㉠ 라 하고, 양수 N 이 진수인 경우 보통 밑 10을 생략하여 기호로 ㉡ 과 같이 나타낸다. 또한 ㉢ 의 값은 로그의 성질을 이용하면 쉽게 구할 수 있다. 예를 들어 $\log \sqrt{10} =$ ㉣ 이다.

- | | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|--------|------------|----------------|---|
| ① 상용로그 | $\log N$ | $-\frac{1}{2}$ | |
| ② 일상로그 | $\log N$ | $-\frac{1}{2}$ | |
| ③ 상용로그 | $\log N$ | $\frac{1}{2}$ | |
| ④ 일상로그 | $\log_5 N$ | $\frac{1}{2}$ | |
| ⑤ 상용로그 | $\log_5 N$ | $-\frac{1}{2}$ | |

5. $\log_{10} 2 = a$, $\log_{10} 3 = b$ 일 때, $\log_5 36$ 을 a, b 를 사용하여 바르게 나타낸 것을 고르시오. [4.6점]

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

6. 지수함수 $y = 3^{x-1} + 2$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르시오 [4.8점]

- ① x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 ② 치역은 $\{y | y \geq 2\}$ 인 모든 실수} 이다.
 ③ 그래프는 점 (1,3)을 지난다.
 ④ 역함수는 $y = \log_3(x-2) + 1$ 이다.
 ⑤ 그래프는 $y = 3^x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 2만큼 평행 이동한 것과 같다.

7. 함수 $\log_{\frac{1}{4}}(x^2 + ax + b)$ 는 $x = 3$ 일 때, 최댓값 -2 을 갖는다. $a + b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 실수) [4.5점]

- ① 16 ② 17 ③ 18 ④ 19 ⑤ 20

8. a, b 가 양수일 때

$$\log_4 a + \log_8 b = 4, \log_2 \sqrt{b} + \log_4 a^2 + 7$$

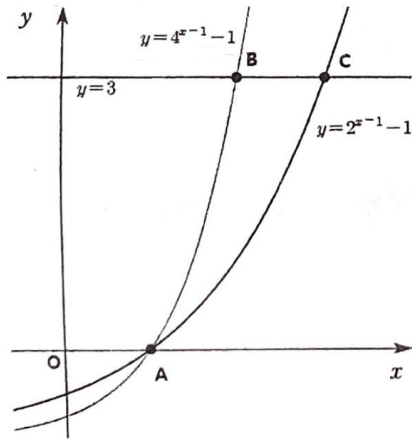
이 성립한다. $2a + b$ 의 값을 구하시오. [4.7점]

- ① 96 ② 94 ③ 92 ④ 90 ⑤ 88

9. 각 θ 가 제 3사분면의 각일 때, 각 $\frac{\theta}{2}$ 는 제 몇 사분면의 각인가? [4.5점]

- ① 제 1, 2 사분면 ② 제 1, 3 사분면 ③ 제 1, 4 사분면
 ④ 제 2, 3 사분면 ⑤ 제 2, 4 사분면

10. 아래의 그림과 같이 함수 $y = 4^{x-1} - 1$, $y = 2^{x-1} - 1$ 의 그래프와 직선 $y = 3$ 의 교점을 B, C 라고 할 때, 삼각형 ABC 의 넓이를 구하시오. (단, 점 A 는 $y = 2^{x-1} - 1$, $y = 4^{x-1} - 1$ 가 x 축과 만나는 점이다.) [4.9점]



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

11. <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? [5점]

<보 기>

- ㄱ. 함수 $y = \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right)$ 의 주기는 π 이다.
 ㄴ. 함수 $y = \frac{1}{3}\cos 2x$ 의 치역은 $\{y \mid -2 \leq y \leq 2\}$ 이다.
 ㄷ. 함수 $y = \cos 2x + 1$ 의 그래프는 원점에 대하여 대칭이다.
 ㄹ. 함수 $y = 2\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$ 의 그래프는 y 축에 대하여 대칭이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
 ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

서답형

단답형 1. 다음 삼각함수의 값을 구하시오. [6점, 각 2점]

- (1) $\sin \frac{7}{6}\pi$
 (2) $\cos\left(-\frac{5}{4}\pi\right)$
 (3) $\tan 300^\circ$

단답형 2. 각 θ 가 제 2사분면의 각이고 $\tan \theta = -\frac{3}{4}$ 일 때, $5\sin \theta + 10\cos \theta$ 의 값을 구하시오. [4.5점]

단답형 3. 어느 바다의 수면에서의 빛의 세기가 A 일 때, 수심이 k m인 곳의 빛의 세기는 $A\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{k}{4}}$ 라고 한다. 수심이 27 m인 곳에서 빛의 세기는 수심이 7m인 곳에서의 빛의 세기의 몇 배인지 구하시오. [4.5점]

단답형 4. $x > 1$ 에서 정의된 함수

$f(x) = \log_3(2x^2 - 4x + 3)$ 에 대하여 $(f^{-1} \circ f^{-1})(2)$ 의 값을 구하시오. [5점]

단답형 5. $\sqrt{\frac{n}{3}}, \sqrt[3]{\frac{n}{2}}$ 이 모두 자연수가 되게 하는 자연수 n 의 최솟값을 구하시오. [5점]

단답형 6. 서로 다른 두 양의 실수 a, b 에 대하여

$\frac{1}{\log_a b} + \frac{3}{\log_b a} = 4$ 일 때, $\log_{\sqrt{a}} b$ 의 값을 구하시오.
(단, $a \neq 1, b \neq 1$) [5점]

서술형 1. 함수 $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} + n$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼 평행이동시킨 그래프가 제 3사분면을 지나지 않게 하는 정수 n 의 최솟값을 구하시오. [6점]

서술형 2. 둘레의 길이가 48인 부채꼴 중에서 넓이가 최대인 부채꼴의 반지름의 길이와 넓이를 구하시오. [7점]

서술형 3. 어느 지역의 하천은 하천 정화 작업으로 인해 생화학적 산소 요구량(BOD)이 매년 r %씩 일정하게 감소하여 n 년 후의 생화학적 산소 요구량(BOD)은 처음의 $\left(1 - \frac{r}{100}\right)^n$ 배가 된다고 한다. 생화학적 산소 요구량(BOD)이 매년 20%씩 감소할 때, 10년 후 이 하천의 생화학적 산소 요구량(BOD)은 처음의 약 몇배가 되는지 구하시오. (단, $\log 2 = 0.301$, $\log 1.07 = 0.03$, $\log 9.33 = 0.97$ 로 계산하고, 계산 결과는 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림한다.) [7점]