

- ◆ 전체 : 선택형 14문항(70점), 서답형 4문항(30점)
 ◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시
 ◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

선택형

1. 실수 a 에 대한 설명으로 옳은 것은? [4점]

- ① 자연수 n 에 대하여 a 의 n 제곱근은 $\sqrt[n]{a}$ 이다.
 ② 자연수 n 에 대하여 방정식 $x^n = a$ 의 실근은 $\sqrt[n]{a}, -\sqrt[n]{a}$ 이다.
 ③ n 이 짝수일 때, 방정식 $x^n = a$ 의 실근은 항상 존재한다.
 ④ a 의 세제곱근 중 실수는 1개 존재한다.
 ⑤ $a > 0$ 일 때, a 의 제곱근 중 실수인 것은 \sqrt{a} 이다.

2. $\log_4 3 \times \log_9 5 \times \log_5 64$ 의 값은? [4점]

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

3. 함수 $y = \log_3(9x - 18)$ 의 그래프는 함수 $y = \log_3 x$ 의 그래프를 x 축 방향으로 a 만큼, y 축 방향으로 b 만큼 평행이동한 것이다. 이때, $a + b$ 의 값은? [4점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

4. $a = \log_5 7$ 일 때, $(5\sqrt{5})^a$ 의 값은? [5점]

- ① 7 ② $7\sqrt{7}$ ③ 14 ④ $14\sqrt{7}$ ⑤ 49

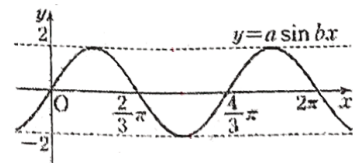
5. 방정식 $(\log_4 x)(\log_{\frac{1}{4}} x) + 3\log_4 \sqrt[3]{x^2} = 0$ 의 모든 근의 합은? [5점]

- ① 17 ② 19 ③ 21 ④ 23 ⑤ 25

6. $a = 4 + 2\sqrt{2}$, $b = 4 - 2\sqrt{2}$ 이고 $x = a^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{1}{3}}$ 일 때, $x^3 - 6x + 1$ 의 값은? [5점]

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

7. 함수 $y = a \sin bx$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, ab 의 값은? ($a > 0$, $b > 0$) [5점]



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

8. $\sin\theta + \cos\theta = \frac{\sqrt{5}}{2}$ 일 때, $(1 + \sin^2\theta)(1 + \cos^2\theta)$ 의 값은? [5점]
- ① $\frac{9}{4}$ ② $\frac{17}{8}$ ③ $\frac{33}{16}$ ④ $\frac{65}{32}$ ⑤ $\frac{129}{64}$

9. 다음 조건을 만족하는 두 양수 x, y 에 대하여 $|x - y|$ 의 값은? [5점]

<조 건>

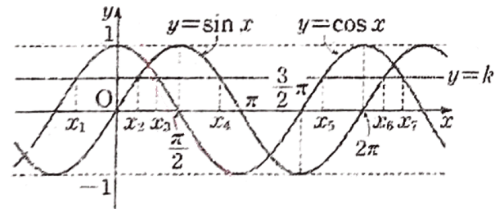
(가) $\log_2 x + \log_2 y = 2$

(나) $\log_3 \left(1 + \frac{2}{x}\right) + \log_3 \left(1 + \frac{2}{y}\right) = 2$

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

10. $0 \leq x \leq 2$ 일 때, 함수 $y = 2^{2x-2} \times 5^{-x+1}$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $20(M - m)$ 의 값은? [5점]
- ① -11 ② -9 ③ 1 ④ 9 ⑤ 11

11. 그림과 같이 두 함수 $y = \sin x$, $y = \cos x$ 의 그래프와 직선 $y = k$ 의 교점의 x 좌표를 작은 것부터 차례대로 x_1, x_2, \dots, x_7 이라고 할 때, $\frac{\sin(x_1 + x_2 + \dots + x_7)}{k}$ 의 값은? (단, k 는 상수) [5점]



- ① -1 ② 0 ③ k ④ 1 ⑤ $2k$

12. $\sqrt{\sin\theta}\sqrt{\cos\theta} = -\sqrt{\sin\theta\cos\theta}$ 일 때,

$4^{\log_2(\tan\theta)} = -8\cos\theta - 1$ 을 만족하는 θ 의 값은? [6점]

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

13. 세 자연수 a, b, c 가 다음 조건을 만족시킨다.

<조 건>

(가) $5^a < 500 < 5^{a+1}$

(나) $(ab)^{\frac{1}{3}} = a^{\frac{4}{3}}, \log_b c = a$

$\log_{a^2} b + \frac{3}{\log_c b} = k$ 일 때, $2k$ 의 값은? [6점]

- ① 15 ② 17 ③ 19 ④ 21 ⑤ 23

14. 최초 a g 인 방사성 물질의 질량은 시간이 지남에 따라 감소하여 t 년 후의 질량은 $a \times 10^{-bt}$ g (b 는 상수)가 되는 성질이 있다. 어느 방사성 물질은 최초 질량의 $\frac{1}{5}$ 이 되면 폐기물 저장고로 이송시킨다. 이 물질이 60년 만에 최초 질량의 $\frac{1}{2}$ 이 되었다면 폐기물 저장고로 이송시킬 때까지 앞으로 얼마의 기간이 더 남았는가? (단, $\log 2 = 0.3$ 으로 계산) [6점]

- ① 60년 ② 80년 ③ 100년 ④ 120년 ⑤ 140년

서답형

단답형 1. 함수 $y = 2\sin^2\theta + 2a\cos\theta - 2$ 의 최댓값이 4일 때, 양의 실수 a 의 값을 모두 구하시오. ($0 \leq \theta \leq 2\pi$) [5점]

단답형 2. 함수 $y = \sin k\pi x$ 의 그래프와 x 축에 평행한 직선이 만나는 두 점을 y 축에 가까운 점부터 A, B 라 하고, 두 점 A, B 에서 x 축에 내린 수선의 발을 각각 P, Q 라 하자. $\overline{PQ} = 1$ 이고, 사각형 $APQB$ 의 넓이가 $\frac{1}{2}$ 일 때, $12k$ 의 값을 구하시오. (단, $0 < k < 1$ 인 상수) [5점]

단답형 3. $\log_{\sqrt{2}}\left(a + \frac{1}{b}\right) + \log_{\sqrt{2}}\left(b + \frac{1}{a}\right)$ 의 최솟값을 다음 순서에 따라 구하시오. (단, $a > 0, b > 0$) [총 10점]

(가) 로그의 성질을 이용하여

$\log_{\sqrt{2}}\left(a + \frac{1}{b}\right) + \log_{\sqrt{2}}\left(b + \frac{1}{a}\right)$ 을 간단히 정리하시오. [5점]

(나) $\log_{\sqrt{2}}\left(a + \frac{1}{b}\right) + \log_{\sqrt{2}}\left(b + \frac{1}{a}\right)$ 의 최솟값을 구하시오. [5점]

단답형 4. $2 \leq \log x < 3$ 일 때, $\log x^2 - \log \frac{1}{x}$ 의 값이 정수가 되도록 하는 모든 x 의 값의 곱을 다음 순서에 따라 구하시오. [총 10점]

(가) 로그의 성질을 이용하여 $\log x^2 - \log \frac{1}{x}$ 을 간단히 정리하시오. [5점]

(나) $\log x^2 - \log \frac{1}{x}$ 가 정수가 되도록 하는 모든 x 의 값의 곱을 구하시오.