

◆ 전체 : 선택형 16문항(70점), 서답형 5문항(30점)

◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시

◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

### 선택형

1. 정의역이  $\{x \mid -2 \leq x \leq 2\}$ 일 때, 함수  $y = \log_{\frac{1}{2}}(2x+12)$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $N$ 이라 하자.  $M-N$ 의 값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2. 둘레의 길이가 20인 부채꼴의 넓이의 최댓값은?

- ① 21      ② 22      ③ 23      ④ 24      ⑤ 25

3.  $a > 1$ 일 때, 다음을 만족시키는 실수  $k$ 의 값은?

$$\sqrt[3]{a^2} \times \sqrt[5]{a^6} \times \sqrt{a^6} \div \sqrt[5]{\sqrt[3]{a^4} \times a^3} = a^k$$

- ①  $\frac{17}{15}$       ②  $\frac{6}{5}$       ③  $\frac{8}{5}$       ④  $\frac{32}{15}$       ⑤  $\frac{12}{5}$

4. 모든 실수  $x$ 에 대해  $\log_{(a-1)}(7x^2+2ax+a)$ 가 정의되도록 정수  $a$ 를 정할 때, 만족하는 모든 정수  $a$ 의 합은?

- ① 18      ② 19      ③ 20      ④ 21      ⑤ 22

5. 자외선이 어느 필름을 한 장 통과할 때마다 통과하기 전 양의 90%가 차단된다고 한다. 자외선이  $n$ 장의 필름을 통과하면 맨 처음 자외선 양의 99.99%가 차단될 때, 자연수  $n$ 의 값은?

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

6. 모든 양의 실수  $x$ 에 대하여  $x^{\log x} \geq kx^2$ 가 성립하도록  $k$  값을 정할 때,  $k$ 의 최댓값은? (단,  $k$ 는 양의 실수)

- ①  $10^{-4}$       ②  $10^{-3}$       ③  $10^{-2}$       ④  $10^{-1}$       ⑤ 1

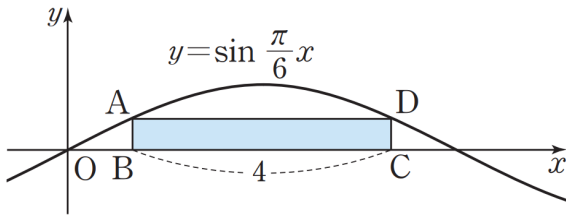
7.  $0 \leq x < 2\pi$ 에서 부등식  $4\sin x + 2 \leq 0$ 의 해가  $\alpha \leq x \leq \beta$ 일 때,  $\cos \frac{\alpha + \beta}{3}$ 의 값은?

- ① -1      ②  $-\frac{1}{2}$       ③ 0      ④  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       ⑤ 1

8. 어느 기업의 매출액이 매년 10%씩 늘어난다고 할 때, 이 기업의 매출액이 현재의 4배 이상이 되는 것은 최소 몇 년 후인가? (단,  $\log 1.10 = 0.04$ ,  $\log 2 = 0.30$ 으로 계산한다.)

- ① 8년 후      ② 11년 후      ③ 15년 후  
④ 19년 후      ⑤ 22년 후

9. 다음 그림과 같이 함수  $y = \sin \frac{\pi}{6}x$ 의 그래프와  $x$ 축으로 둘러싸인 도형에 직사각형  $ABCD$ 가 내접한다.  $\overline{BC} = 4$ 일 때, 직사각형  $ABCD$ 의 넓이는?



- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

10. 1이 아닌 서로 다른 두 양수  $a, b$ 에 대하여  $\log_a b = \log_b a$ 일 때,  $4a + 9b$ 의 최솟값은?

- ① 6      ② 12      ③ 13      ④ 36      ⑤ 72

11.  $0 < \theta < \pi$ 이고 각  $\theta$ 와 각  $4\theta$ 를 나타내는 동경이 일치할 때, 각  $\theta$ 의 크기는?

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

12. 예각삼각형  $ABC$ 에 대한 다음 <보기>중 옳은 것만을 있는 대로 모두 고른 것은?

<보 기>

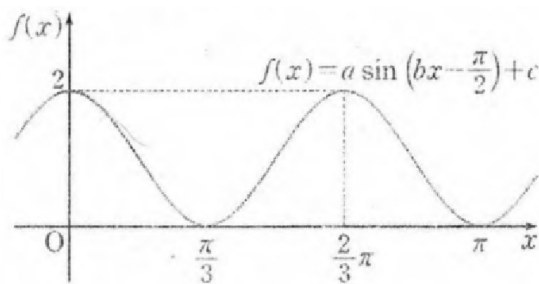
- ㉠.  $\cos \frac{A+B}{2} = -\sin \frac{C}{2}$   
 ㉡.  $\sin(A+B) - \sin C = 0$   
 ㉢.  $\tan A + \tan(B+C) = 0$

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

13.  $(n^2 - 20n + 91)$ 의  $(n^2 + n)$ 제곱근 중에서 서로 다른 2개의 실수가 존재하도록 하는 자연수  $n$ 의 개수는? (단,  $1 \leq n \leq 50$ )

- ① 40      ② 41      ③ 42      ④ 43      ⑤ 44

14. 함수  $f(x) = a \sin\left(bx - \frac{\pi}{2}\right) + c$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때,  $f\left(\frac{\pi}{6}\right)$ 의 값은? (단,  $b > 0$ )



- ① 0      ② 1      ③  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       ④  $\frac{2+\sqrt{2}}{2}$       ⑤ 2

15. 방정식  $4^{|x|} = 4 \times 2^{|x|} + k$ 의 서로 다른 실근이 3개가 되도록 실수  $k$ 를 정할 때, 실수  $k$ 의 값은?

- ① -7      ② -6      ③ -5      ④ -4      ⑤ -3

16. 함수  $f(x) = a^{|x+2|} + 2$ 과  $y = 10$ 의 교점 중  $x$ 좌표가 가장 작은 것을  $t_a$ , 가장 큰 것을  $s_a$ 라 하자. <보기>에서 항상 옳은 것만을 모두 고른 것은? (단,  $t_a < s_a$ ,  $a > 1$ )

<보 기>

ㄱ.  $f(x) = 10$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2개이다.

ㄴ.  $a = 2$ 일 때,  $s_2 - t_2 = 6$

ㄷ.  $s_{\sqrt{6}} - t_{\sqrt{6}} < s_{\sqrt{7}} - t_{\sqrt{7}}$

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

서답형

**단답형 1.** 이차방정식  $x^2 - ax + 8 = 0$ 의 두 근이  $100^{\log 2}, b$ 일 때,  $\log_2(a - b)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 실수)

**단답형 2.** 함수  $y = \log_{\frac{1}{5}}(kx + 3k)$ 가 제 3사분면을 지나지 않을 때, 양수  $k$ 의 최댓값을 구하시오.

**서술형 1.** 집합  $U$ 를 자연수 전체의 집합이라고 하자. 집합  $A = \{n \in U \mid \sqrt[5]{5^{2n}} \text{과 } (\sqrt[n]{7})^{200} \text{이 모두 자연수}\}$ 에 대하여  $n(A)$ 를 구하는 풀이과정과 답을 쓰시오.

**서술형 2.** 별의 밝기는 지구에서 그 별을 볼 때 밝기인 겉보기 등급과 그 별이 지구에서 10파섹의 거리에 있다고 가정했을 때 밝기인 절대 등급으로 나타낸다. 지구까지 거리가  $x$ 파섹인 별의 겉보기 등급을  $m$ , 절대 등급을  $M$ 이라고 하면

$$m - M = 5 \log x - 5$$

인 관계가 성립한다고 한다. 겉보기 등급이 3, 절대 등급이 -6인 별의 지구까지 거리는 몇 파섹인지 구하시오.

(단,  $\log 6.31 = 0.8$ 로 계산한다.)

**서술형 3.** 다음 그림과 같이 중심이  $O$ , 반지름의 길이가 1인 사분원의 호  $PQ$ 를 9등분하는 점을 차례로  $P_1, P_2, \dots, P_8$ 이라고 하자. 점  $P_1, P_2, \dots, P_8$ 에서 선분  $OP$ 에 내린 수선의 발을 각각  $Q_1, Q_2, \dots, Q_8$ 이라고 할 때,

$$\overline{OQ_1}^2 + \overline{OQ_2}^2 + \overline{OQ_3}^2 + \dots + \overline{OQ_8}^2$$

의 값을 구하는 풀이과정과 답을 쓰시오.

