

- ◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.
- ◆ 전체 : 선택형 17문항(80점), 서답형 4문항(20점)
- ◆ 총점 : 100점
- ◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시
- ◆ 교육과정상 선행 출제된 문항 없음

## 선택형

1. 방정식  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-x} = 32$ 를 만족시키는 실수  $x$ 의 값은? [4점]

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

2. 함수  $y = a + \log_2 x$ 의 그래프가 점  $(4, 5)$ 를 지날 때, 상수  $a$ 의 값은? [4.5점]

- ①  $1$       ②  $2$       ③  $3$       ④  $4$       ⑤  $5$

3. 다음은  $\log 2$ 가 무리수임을 보이는 과정이다. (가), (나), (다)에 들어갈 것을 순서대로 나열하면? [4.5점]

### <보 기>

결론을 부정하여  $\log 2$ 를 유리수라 하면, 서로소인 두 자연수  $p, q$ 에 대하여

$$\log 2 = \frac{p}{q} \quad (p < q)$$

로그의 정의에 의하여

$$10^{\frac{p}{q}} = 2, \quad 10^p = 2^q$$

즉,  $2^{q-p} =$  (가)

그런데  $2^{q-p}$ 은 (나) 이고,

(가)은 (다)이므로

$2^{q-p}$ 과 (가)은 항상 같지 않다.

따라서  $\log 2$ 는 무리수이다.

	(가)	(나)	(다)
①	$5^p$	5의 배수	2의 배수
②	$5^p$	2의 배수	5의 배수
③	$5^q$	5의 배수	2의 배수
④	$5^q$	2의 배수	5의 배수
⑤	$5^{-p}$	5의 배수	2의 배수

4. 세 수  $A = \sqrt{2\sqrt[3]{2}}$ ,  $B = \sqrt[3]{2\sqrt{2}}$ ,  $C = \sqrt[3]{3}$ 의 대소 관계로 옳은 것은? [5점]

- ①  $C < B < A$       ②  $A < C < B$       ③  $B < A < C$   
 ④  $B < C < A$       ⑤  $C < A < B$

5. 둘레의 길이가 36인 부채꼴 중에서 넓이가 최대인 부채꼴의 반지름의 길이는? [5점]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

6. 함수  $y = 5^{-x+1} - 1$ 에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [5점]

<보 기>

ㄱ. 함수  $y = \left(\frac{1}{5}\right)^x$ 의 그래프를 평행이동하여 겹치게 할 수 있다.

ㄴ.  $y$ 축에 평행한 점근선을 갖는다.

ㄷ. 그래프는 제 1, 2, 4 사분면을 지난다.

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

7. 방정식  $\sin^2 x - \cos x = 1$ 을 만족시키는 모든  $x$ 의 값의 합은? (단,  $0 \leq x < 2\pi$ ) [5점]

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

8.  $x$ 에 대한 이차방정식  $5x^2 - \sqrt{5}x + a = 0$ 의 두 실근이  $\sin\theta, \cos\theta$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은? [5점]

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

9. 부등식  $2\log_3(x+1) - \log_3(x+7) \leq 1$ 을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수는? [5.3점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

10.  $x$ 에 대한 이차방정식  $3x^2 - 2x\tan\theta + 1 = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 모든  $\theta$ 값의 범위는  $\alpha < \theta < \beta$ 이다.  $\alpha + \beta$ 의 값은? (단,  $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ ) [5.3점]

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

11. 다음 식의 값을 구하시오. [5.3점]

$$\sin^2 \frac{\pi}{14} + \sin^2 \frac{2}{14}\pi + \sin^2 \frac{3}{14}\pi + \cdots + \sin^2 \frac{12}{14}\pi + \sin^2 \frac{13}{14}\pi$$

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

12. 96의 모든 양의 약수를 작은 수부터 차례대로  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{12}$ 라 할 때,

$$\log a_1 + \log a_2 + \log a_3 + \cdots + \log a_{12} = p \log 2 + q \log 3$$

이다.  $p + q$ 의 값은? (단,  $p$ 와  $q$ 는 자연수이다.) [5.5점]

- ① 30      ② 32      ③ 34      ④ 36      ⑤ 38

13.  $0 \leq x < 2\pi$ 에서 함수  $y = \sin^2 x - \cos^2 x + 2\sin(\pi + x)$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M - m$ 의 값은?

[5.7점]

- ①  $\frac{7}{2}$       ② 4      ③  $\frac{9}{2}$       ④ 5      ⑤  $\frac{11}{2}$

14. 한 사회에서 어떤 정보나 소문이 퍼져 나갈 때, 정보를 모르는 사람이 많을수록 정보를 알고 있는 사람의 수가 더 빨리 증가한다. 한 사회의 인구수를  $M$ 명, 정보나 소문이 퍼져 나간 지  $t$ 일 후에 정보를 알고 있는 사람의 수를  $P$ 명이라고 하면

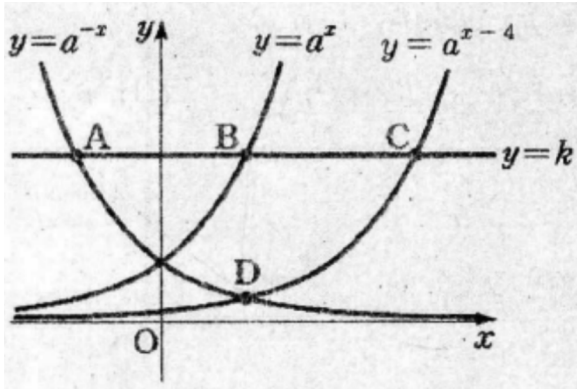
$$P = M(1 - a^{-kt}) \quad (\text{단, } a, k \text{는 상수})$$

인 인계가 성립한다고 하자. 전체 인구의 10%가 정보를 알게 될 때까지 하루가 걸렸다면 전체 인구의 50% 이상이 정보를 알게 되는 데 최소 며칠이 걸리는가?

(단,  $\log 2 = 0.30$ ,  $\log 3 = 0.48$ 로 계산한다.) [5.7점]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

15. 그림과 같이 세 곡선  $y = a^{-x}$ ,  $y = a^x$ ,  $y = a^{x-4}$ 가 직선  $y = k$ 와 만나는 점을 각각  $A, B, C$ 라 할 때,  $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이다. 두 곡선  $y = a^{-x}$ 와  $y = a^{x-4}$ 이 만나는 점  $D$ 에 대하여 삼각형  $ACD$ 의 넓이가 6일 때, 양수  $a$ 의 값은? [5.7점]

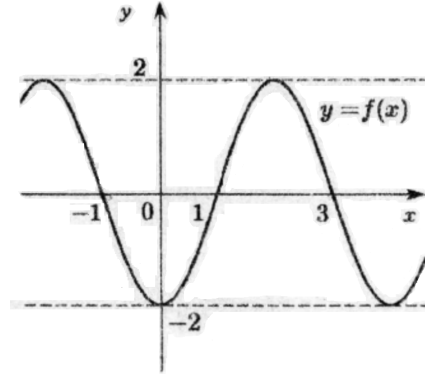


- ①  $\sqrt{3}$                       ②  $\sqrt[3]{3}$                       ③ 2  
 ④  $\sqrt{2}$                       ⑤  $\sqrt[3]{2}$

서답형

단답형 1. 두 양수  $a, b$ 에 대하여 함수

$f(x) = a \sin b(x-1)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때,  $a, b$ 의 값을 각각 구하시오. [4점]



단답형 2. 정의역이  $\{x \mid -1 \leq x \leq 2\}$ 인 함수

$y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} + k$ 의 최댓값이 7일 때,  $k$ 의 값과 최솟값을 각각 구하시오. [4점]

**서술형 1.** 모든 실수  $x$ 에 대하여  $\log_a(x^2 + 2ax + 6a)$ 가 정의되기 위한 모든 정수  $a$ 의 값의 합을 구하시오. [5점]

**서술형 2.**  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 + 5x + 8 = 0$ 의 두 근이  $\log \alpha, \log \beta$ 일 때,  $\log_\alpha \beta^2 + \log_\beta \alpha^2 \beta = \frac{q}{p}$ 이다. 이때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.) [5점]

**서술형 3.** 실수  $a$ 와 2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여  $a$ 의  $n$ 제곱근 중 실수인 것의 개수를  $f(a, n)$ 이라 하자.

$$f(8, 2) + f(7, 3) + f(6, 4) + \cdots + f(10 - k, k) = 20$$

이 되도록 하는 자연수  $k$ 의 최솟값을 구하시오. [5.5점]