

5. x, y 에 대한 연립방정식 $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} = k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ 의 해가 존재하지 않도록 하는 상수 k 의 값은? [3점]

- ① 5 ② $\sqrt{3}$ ③ 1
 ④ 0 ⑤ -3

6. 번호가 1번, 2번, 3번인 버스가 있다. 이 버스 중에서 세 정류장 S_1, S_2, S_3 에 정차하는 버스의 번호를 조사한 결과가 표와 같을 때, 행렬 A 의 성분 a_{ij} ($i=1, 2, 3, j=1, 2, 3$)을 다음과 같이 정의하자.

정류장	버스번호
S_1	2, 3
S_2	1, 2, 3
S_3	1, 3

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & (i\text{번 버스가 정류장 } S_j \text{에 정차할 때}) \\ 0 & (i\text{번 버스가 정류장 } S_j \text{에 정차하지 않을 때}) \end{cases}$$

이때 행렬 A 는? [3점]

- ① $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ② $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
 ③ $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ ④ $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
 ⑤ $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

7. $\log_{|x|}(x+3)(5-x)$ 가 정의되기 위한 모든 정수 x 의 개수는? [3점]

- ① 3 ② 4 ③ 5
 ④ 6 ⑤ 7

8. 행렬 $A = \begin{pmatrix} 1 & x \\ y & -1 \end{pmatrix}$ 이 $A^{2006} = O$ 를 만족시킬 때 두 실수 x, y 사이의 관계식으로 옳은 것은? (단, O 는 영행렬이다.) [4점]

- ① $y = x$ ② $y = 2x$
 ③ $y = x + 1$ ④ $y = -\frac{1}{x}$
 ⑤ $y = \frac{2}{x}$

9. $\log 25000$ 의 지표와 가수를 각각 m, α 라 하고 $\log 0.025$ 의 지표와 가수를 각각 n, β 라 하자. 이때 $\frac{m^\alpha}{(n^2)^\beta}$ 의 값은? [3점]

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

10. 양수 m, n 은 정수 부분이 각각 세 자리인 수이고, 두 수의 곱 mn 은 정수 부분이 다섯 자리인 수이다. m, n 의 상용로그의 가수를 각각 x, y 라 할 때, 좌표평면 위의 점 (x, y) 가 나타내는 영역은? (단, 점선 부분은 제외한다.) [4점]

- ①

②

③

④

⑤

11. 이차정사각행렬 A 에 대하여 실수 p, q 가 등식 $A \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$ 를 만족시킬 때, 좌표평면 위의 점 (p, q) 를 행렬 A 의 고정점이라 하자. 다음 그래프 중에서 행렬 $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$ 의 고정점이 나타내는 도형과 만나지 않는 것은? [4점]

- ①

②

③

④

⑤

12. 두 집합

$$A = \{x \mid (x-1)(x-\sqrt[3]{4}) > 0\}$$

$$B = \{x \mid (x-\sqrt[3]{8})(x-\sqrt[3]{6}) < 0\}$$

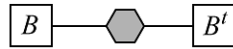
에 대하여 $A \cup B$ 는? [3점]

- ① $\{x \mid x < 1 \text{ 또는 } x > \sqrt[3]{4}\}$
- ② $\{x \mid x < 1 \text{ 또는 } x > \sqrt[3]{8}\}$
- ③ $\{x \mid x < 1 \text{ 또는 } x > \sqrt[3]{6}\}$
- ④ $\{x \mid 1 < x < \sqrt[3]{8}\}$
- ⑤ $\{x \mid x \text{는 실수}\}$

13 백의 자리의 수, 십의 자리의 수, 일의 자리의 수가 각각 a , b , c 인 세 자리 자연수 n 에 행렬 $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & b+c \end{pmatrix}$ 를 대응시키는 것을 [그림 1]과 같이 나타내자. 그리고 행렬 $B = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$ 에 대하여 행렬 B^t 를 $B^t = \begin{pmatrix} p & r \\ q & s \end{pmatrix}$ 라 할 때 행렬 B 에 행렬 B^t 를 대응시키는 것을 [그림 2]와 같이 나타내자.

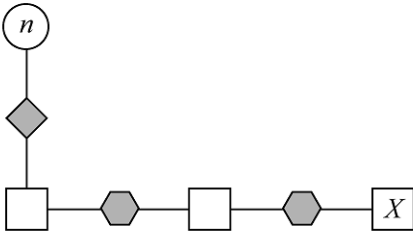


[그림 1]



[그림 2]

아래 그림에서 행렬 $X = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 9 & 10 \end{pmatrix}$ 일 때 자연수 n 의 값은? [3점]



- ① 179
- ② 197
- ③ 719
- ④ 791
- ⑤ 971

14 다음은 행렬 $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ 에 대하여 등식 $A^2 - (a+d)A + (ad-bc)E = O$ 가 성립함을 증명한 것이다. (단, E 는 단위행렬, O 는 영행렬이다.)

< 증명 >

행렬 \hat{A} 를 $\hat{A} = \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ 라 하면,

$A + \hat{A} = \text{[가]} \quad \dots \text{㉠}$

$A\hat{A} = \text{[나]} \quad \dots \text{㉡}$

㉠의 양변에 A 를 곱하여 정리하면

$A^2 + \text{[다]} = O \quad \dots \text{㉢}$

㉢을 ㉡에 대입하면

$A^2 - (a+d)A + (ad-bc)E = O$ 이다.

위의 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은? [4점]

- | | (가) | (나) | (다) |
|---|----------|------------|---------------------------|
| ① | $(a+d)A$ | $(ad-bc)A$ | $(a+d)E - A\hat{A}$ |
| ② | $(a+d)A$ | $(ad-bc)E$ | $(a+d)A - (ad-bc)\hat{A}$ |
| ③ | $(a+d)E$ | $(ad-bc)E$ | $(a+d)A - (ad-bc)\hat{A}$ |
| ④ | $(a+d)E$ | $(ad-bc)E$ | $A\hat{A} - (a+d)A$ |
| ⑤ | $(a+d)E$ | $(ad-bc)A$ | $A\hat{A} - (a+d)A$ |

수리영역

‘나’형

15 양수 a 에 대하여 $\log a$ 의 지표와 가수를 각각 $f(a)$, $g(a)$ 라 할 때, 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ. $f(80) - 1 = g(80) - 3 \log 2$
 ㄴ. $f(a^2) = 2f(a)$ 이면 $f(a^3) = 3f(a)$ 이다.
 ㄷ. $g(a^2) = g(a)$ 이면 모든 자연수 n 에 대하여 $g(a^n) = 0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 다음은 $\log 5$ 가 무리수임을 증명한 것이다.

< 증명 >
 $\log 5$ 를 유리수라고 가정하면,
 $\log 5 = \frac{n}{m}$ (m, n 은 서로소인 자연수)로 놓을 수 있다.
 $\therefore 5^{\frac{[가]}{m}} = 2^n$
 이때 $5^{\frac{[가]}{m}}$ 은 홀수이고 2^n 은 짝수가 되어 모순이다.
 따라서 $\log 5$ 는 무리수이다.

- 위의 증명에서 (가)에 알맞은 것은? [3점]
- ① $m - n$ ② $n - m$ ③ $m + n$
 ④ m ⑤ $2m$

17 등식 $x^2 + y^2 = 1$ 을 만족하는 임의의 실수 x, y 에 대하여 행렬 $\begin{pmatrix} x & y-2 \\ 1 & m \end{pmatrix}$ 이 역행렬을 갖기 위한 실수 m 의 값의 범위는?

[4점]

- ① $m \leq -\sqrt{2}$ ② $m < -2$ 또는 $m > 2$
 ③ $-2 \leq m \leq 1$ ④ $-\sqrt{3} < m < \sqrt{3}$
 ⑤ $m \leq -\sqrt{3}$ 또는 $m \geq \sqrt{3}$

18 자연수 a, b 에 대하여 $\frac{b^2}{a}$ 은 정수 부분이 여섯 자리인 수이고, $\frac{a^2}{b}$ 은 소수 셋째 자리에서 처음으로 0이 아닌 숫자가 나타난다. 이때 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ. $\log \frac{b^2}{a}$ 의 가수를 α 라 할 때, $10^{\alpha+6} = \frac{b^2}{a}$ 이다.
 ㄴ. $\left[\log \frac{a^2}{b} \right] = -3$ (단 $[x]$ 는 x 보다 크지 않은 최대 정수이다.)
 ㄷ. a 는 한 자리 자연수이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

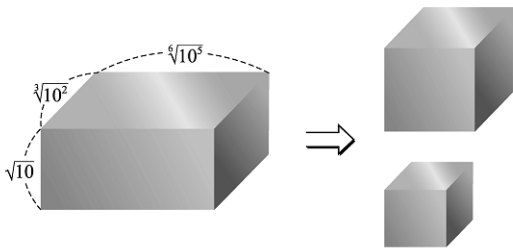
19 행렬 $\begin{pmatrix} 1 & x \\ 2 & y \end{pmatrix}$ 의 역행렬이 존재하지 않도록 하는 실수 x, y 의 순서쌍 (x, y) 전체의 집합을 M 이라 할 때, 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ. $(2, 4) \in M$
 ㄴ. $(a, b) \in M$ 이면 $(-a, -b) \in M$ 이다.
 ㄷ. $(a, b) \in M, (c, d) \in M$ 이면 $(a+c, b+d) \in M$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20 그림과 같이 세 모서리의 길이가 $\sqrt{10}$, $\sqrt[3]{10^2}$, $\sqrt[3]{10^5}$ 인 직육면체 모양의 금속 덩어리가 있다.



이 금속 덩어리를 녹여 부피의 비가 3 : 1인 정육면체 모양의 금속 덩어리 두 개로 만들었을 때, 부피가 작은 것의 한 모서리의 길이는? [3점]

- ① $\sqrt[3]{15}$ ② $\sqrt[3]{25}$ ③ $\sqrt[3]{35}$
 ④ $\sqrt[3]{50}$ ⑤ $\sqrt[3]{75}$

21 어느 스포츠 센터의 회원들은 수영과 요가 중에 한 가지만 배우며 지난달의 전체 회원의 수는 160명이었다. 이번 달은 지난달에 비해 수영을 배우는 회원의 수는 5% 증가하고, 요가를 배우는 회원의 수는 10% 감소하여 전체 회원의 수는 7명이 감소하였다. 지난달에 수영과 요가를 배운 회원의 수를 각각 x, y 라 하면 x, y 사이의 관계는 $\begin{pmatrix} a & 1 \\ 1 & b \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 160 \\ -140 \end{pmatrix}$ 과 같이 행렬을 사용하여 나타낼 수 있다. 두 상수 a, b 에 대하여 $a-b$ 의 값은? [4점]

- ① -3 ② -1 ③ 0
 ④ 1 ⑤ 3

단답형(22~30)

22 등식 $\log_3 2006 \times \log_{2006} N = 5$ 를 만족하는 자연수 N 의 값을 구하시오. [3점]

23 1보다 큰 두 양수 a, b 에 대하여

$$a \circ b = \begin{cases} a^b & (a \geq b) \\ \log_a b & (a < b) \end{cases}$$

라 정의할 때, $(\sqrt{3} \circ 3^5) \circ \log 81$ 의 값을 구하시오. [3점]

24 두 이차정사각행렬 A, B 가

$$A+B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad A^2 - B^2 = \begin{pmatrix} 11 & 16 \\ -4 & -7 \end{pmatrix}$$

을 만족시킬 때 행렬 A 의 $(1, 2)$ 성분을 구하시오. [3점]

25 단위행렬의 실수배가 아닌 이차정사각행렬 A 에 대하여

$(A+E)^2 = 3A+2E$ 가 성립하면 $(A+E)^3 = aA+bE$ 이다.

두 실수 a, b 의 곱 ab 의 값을 구하시오. (단, E 는 단위행렬이다.)

[3점]

26 아래 계산기는 화면에 양수 x 가 나타나 있는 상태에서 $[D(2^x)]$ 키를 한 번 누르면 2^x 의 정수 부분의 자리수를 화면에 나타낸다.

화면에 100이 나타나 있는 상태에서 $[D(2^x)]$ 키를 연속하여 두 번 눌렀을 때 화면에 나타나는 수를 구하시오.

(단, $\log 2 = 0.3010$ 으로 계산한다.) [4점]



27. $\log 2$ 가 무리수임을 이용하여 등식 $a \log 20 + \frac{b}{\log_8 100} + 3 = 0$ 을

만족시키는 유리수 a, b 의 값을 정할 때, $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오. [4점]

28 이차방정식 $x^2 - 2x - 1 = 0$ 의 두 근을 α, β 라 하자. 두 행렬 $A = \begin{pmatrix} \alpha^2 & \beta \\ 0 & \alpha^2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} \beta^2 & \alpha \\ 0 & \beta^2 \end{pmatrix}$ 에 대하여 행렬 AB 의 모든 성분의 합을 구하시오. [3점]

29 꼭지점의 좌표가 (p, q) 이고 y 절편이 r 인 이차함수의 그래프에 행렬 $\begin{pmatrix} p & q \\ q & r \end{pmatrix}$ 를 대응시키자.
함수 $f(x) = 2x^2 - 4x + 4$ 의 그래프에 대응되는 행렬을 F 라 할 때, 어떤 이차함수 $g(x)$ 의 그래프에 행렬 F^2 이 대응된다. 이때 $g(0)$ 의 값을 구하시오. [4점]

30 어떤 회사에서 판매하는 두 현미경 A, B는 각각 1 단계에서 10 단계까지 확대 비율을 조절할 수 있다. n 단계에서 물체의 길이를 M 배 확대해서 볼 수 있다고 할 때, 다음 표는 두 현미경 A, B의 n, M 사이의 관계식을 나타낸 것이다.

현미경	관계식
A	$n = \log_{\sqrt{2}} M$
B	$n = \log_4 M$



A B

길이가 x 마이크로미터인 물체를 현미경 A로 6 단계에서 보고 길이가 y 마이크로미터인 물체를 현미경 B로 7 단계에서 보았더니 두 물체의 확대된 길이가 서로 같았다. 이때 $\frac{x}{y}$ 의 값을 구하시오. (단, $n = 1, 2, 3, \dots, 10$ 이다.) [4점]

※ 확인 사항
○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.