

수리 영역

나 형



0. $\frac{1}{2} \log_2 2 + \log_7 \frac{1}{7}$ 의 값은? [2 점]

- ① -2-----② -1-----③ 0-----④ 1-----⑤ 2

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^2+n+1}{n^2+1}$ 의 값은? [2 점]

- ① 0-----② 2-----③ 4-----④ 6-----⑤ 8

2. 이차정사각행렬 X 에 대하여

$$X = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

일 때, X 의 모든 성분의 합은? [2 점]

- ① 5-----② 3-----③ 0-----④ -3-----⑤ -5

3. 다음 식을 간단히 한 것은? [3 점]

$$-(2^x+y+2^x-y)^2 - (2^x+y-2^x-y)^2$$

- ① 2^{2x} -----② $2^{2x}+2$ -----③ $2^{2x}+2y$
④ $2^{-2}y$ -----⑤ $2^{-2}y+2$

4. 서로 독립인 두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A) = \frac{1}{3}, P(A \cup B) = \frac{4}{5}$$

일 때, $P(B^c)$ 의 값은? (단, B^c 은 B 의 여사건이다.) [3 점]

- ① $\frac{1}{10}$ ----- ② $\frac{1}{5}$ ----- ③ $\frac{3}{10}$ ----- ④ $\frac{2}{5}$ ----- ⑤ $\frac{1}{2}$

5. 행렬로 나타낸 x, y 에 관한 연립일차방정식

$$\begin{cases} kx - 6y = 12 \\ x + ky = 3 \end{cases}$$

의 해가 무수히 많을 때, 상수 k 의 값은? [3 점]

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

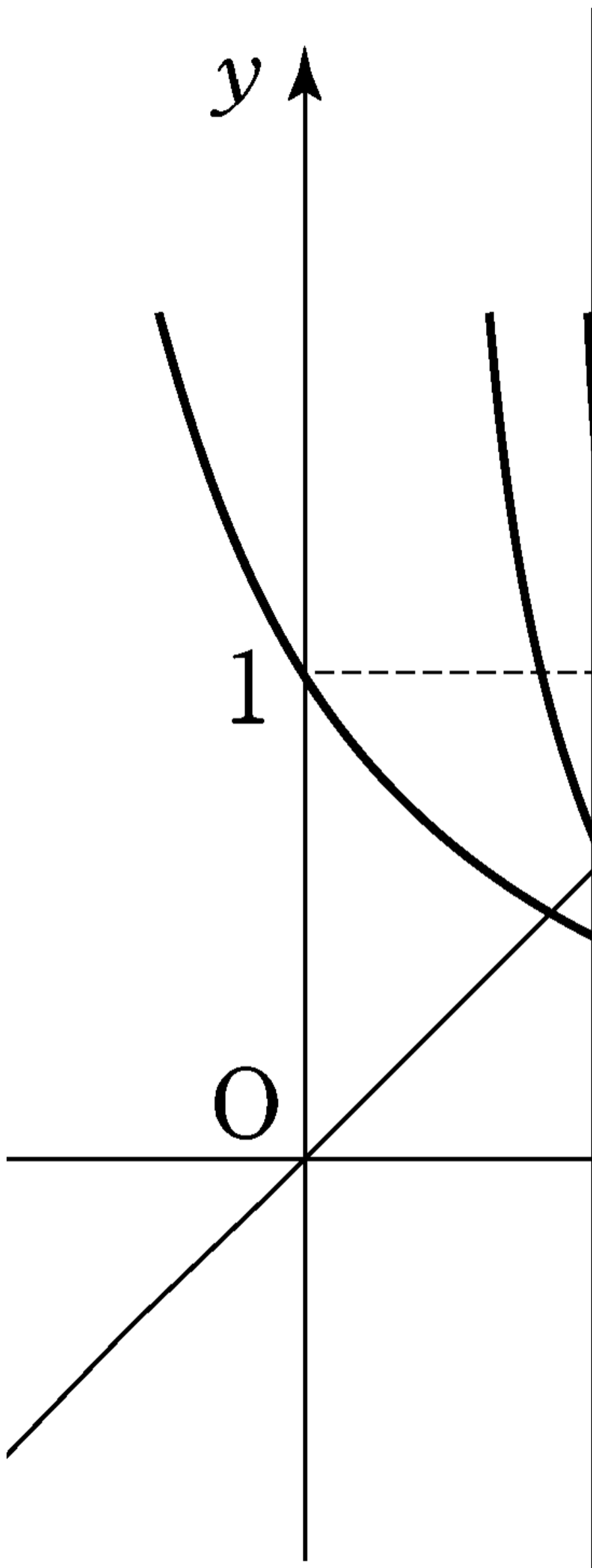
6. 여학생 2명이 먼저, 남학생 3명이 나중에 한 명씩 차례로 놀이공원에 입장하려고 한다. 이 학생 5명이 놀이공원에 입장하는 방법의 수는? [3 점]

- ① 10 ----- ② 12 ----- ③ 14 ----- ④ 16 ----- ⑤ 18

7. 다음은 1이 아닌 세 양수 a, b, c 에 대하여 세 함수

$$y = \log_a x, y = \log_b x, y = c^x$$

의 그래프를 나타낸 것이다. 세 양수 a, b, c 의 대소 관계를 옳게 나타낸 것은? [3 점]



- ① $a > b > c$ -----② $a > c > b$ -----③ $b > a > c$
- ④ $b > c > a$ -----⑤ $c > b > a$

8. 수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합 S_n 이

$S_n = 2^n + 3^n$ 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{S_n}$ 의 값은? [3 점]

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

9. 어느 공장에서 생산되는 건전지의 수명은 평균 m 시간,

표준편차 3시간인 정규분포를 따른다고 한다. 이 공장에서 건전지 중 크기가 n 인 표본을 임의추출하여 건전지의 수명에 표본평균을 \bar{X} 라 하자.

z	$\phi(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

생산된
대한

$\bar{X} \leq m + 0.5$ 인 확률은 0.8664

를 만족시키는 표본의 크기 n 의 값을 위의 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3 점]

- ① 49 ----- ② 64 ----- ③ 81 ----- ④ 100 ----- ⑤ 121

10. $n \geq 2$ 인 모든 자연수 n 에 대하여 집합 A_n 을

$A_n = \{1, 2, \dots, n\}$ 이라 하자. 집합 A_n 의 부분집합 중 원소가 2개인 각 부분집합에서 작은 원소를 뺀 그 원소들의 평균을

a_n 이라 하자. 다음은 $a_n = \frac{n+1}{3}$ 임을 수학적귀납법으로 증명한 것이다.

<증명>

(1) $n=2$ 일 때, $A_2 = \{1, 2\}$ 의 원소가 2개인

부분집합은 자신뿐이므로 $a_2 = 1 = \frac{2+1}{3}$ 이다.

(2) $n=k$ ($k \geq 2$)일 때 성립한다고 가정하면

$a_k = \frac{k+1}{3}$ 이다.

$A_{k+1} = \{1, 2, \dots, k, k+1\}$ 의 부분집합 중 원소가 2개인

모든 부분집합은, A_k 의 부분집합 중 원소가 2개인 모든 부분집합에 k 개의 집합

$\{1, k+1\}, \{2, k+1\}, \dots, \{k, k+1\}$

을 추가한 것이다. A_k 의 부분집합 중 원소가 2개인

부분집합의 개수는 (가)

(나) 이므로

$a_{k+1} = \frac{+(1+2+\dots+k)}{k+1}$

$a_k = \frac{k+1}{3} = \frac{(k+1)+1}{3}$

이다.

그러므로 (1), (2)에 의하여 $n \geq 2$ 인 모든 자연수 n 에

대하여 $a_n = \frac{n+1}{3}$ 이다.

위 증명에서 (가), (나)에 알맞은 것은? [4 점]

(가) (나)

① k ----- $k \cdot \frac{k}{3}$

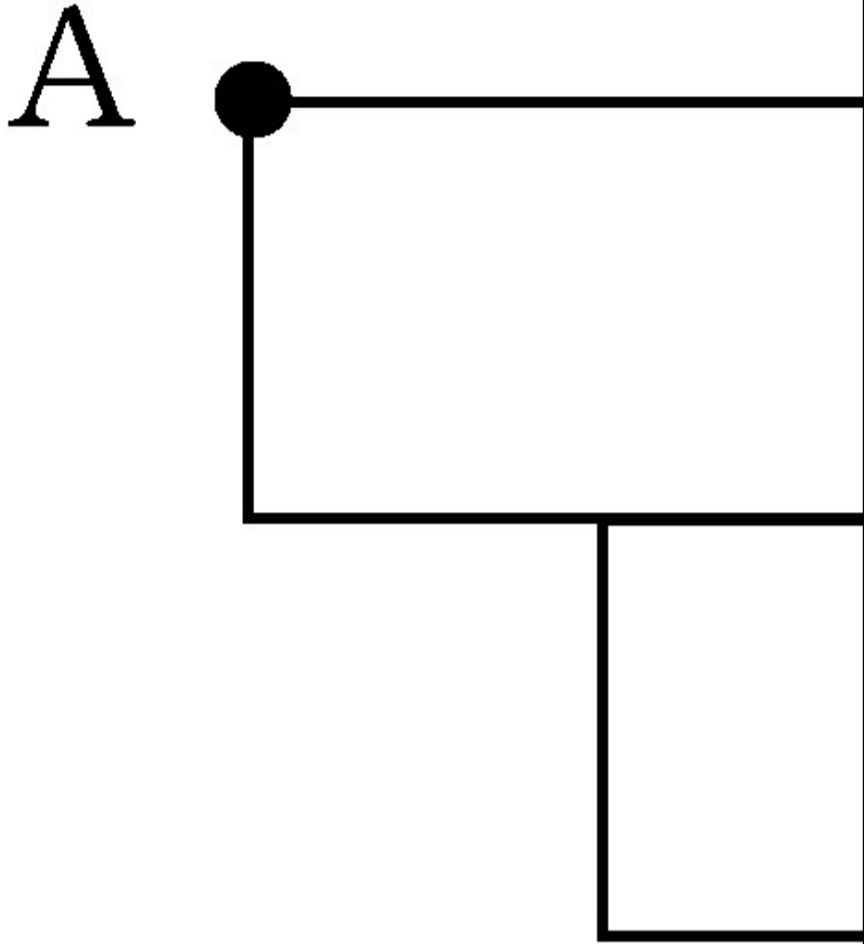
② k ----- $k \cdot \frac{k+1}{3}$

③ $k+1$ ----- $k+1 \cdot \frac{k}{3}$

④ $k+1$ ----- $k+1 \cdot \frac{k+1}{3}$

⑤ $k+2$ ----- $k \cdot \frac{k}{3}$

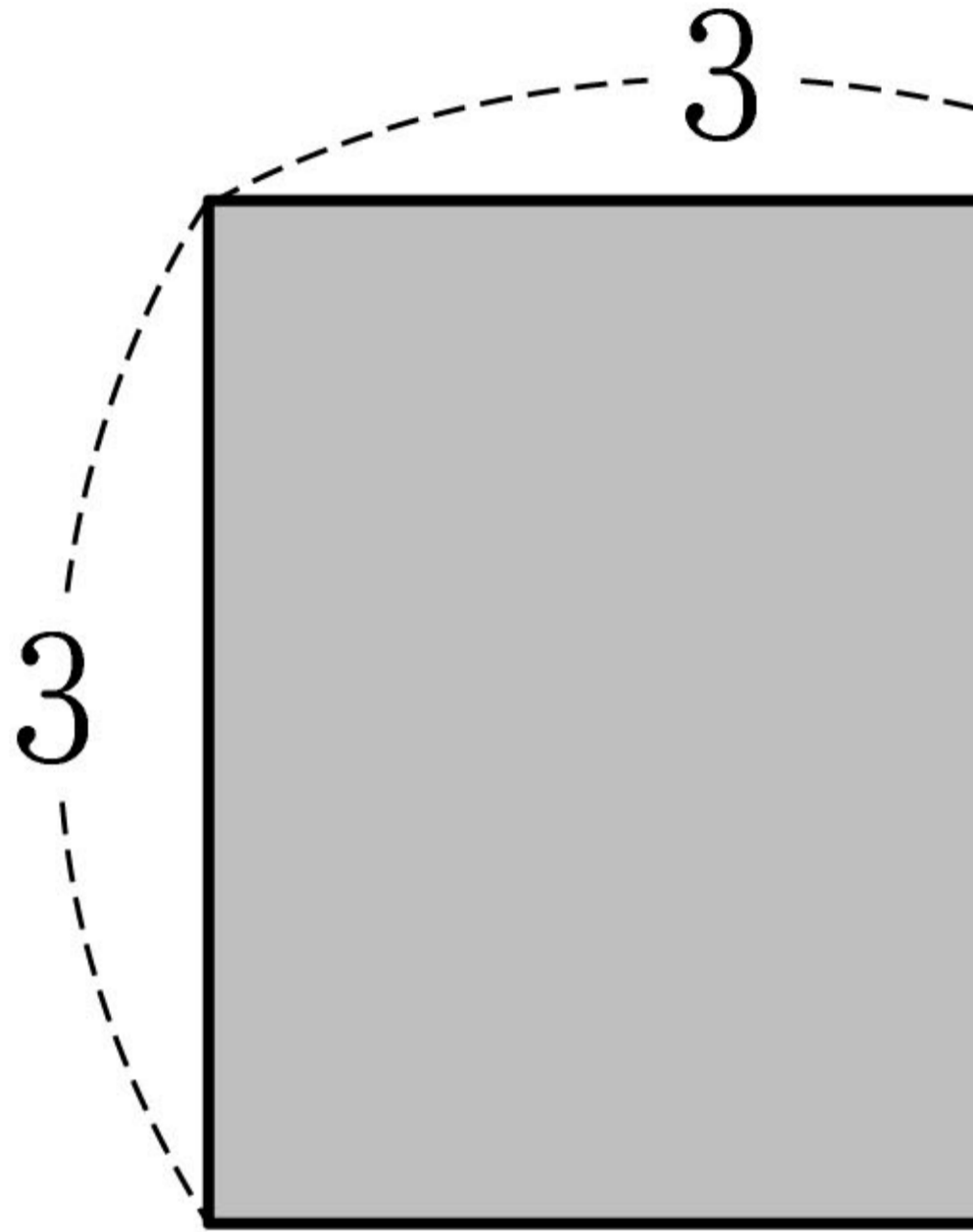
11. 그림과 같은 모양의 도로망이 있다. 지점 m A에서 지점 m B까지 도로를 따라 최단 거리로 가는 경우의 수는? (단, 가로 방향 도로와 세로 방향 도로는 각각 서로 평행하다.) [4 점]



- ① 14-----② 16-----③ 18-----④ 20-----⑤ 22

12. 그림과 같이 한 변의 길이가 3인 정사각형을 A_1 , 그 넓이를

S_1 이라 하자. 정사각형 A_1 에 대각선을 그어 만들어진 4개의 삼각형의 무게중심을 연결한 정사각형을 A_2 , 그 넓이를 S_2 라 하자. 같은 방법으로 정사각형 A_2 에 대각선을 그어 만들어진 4개의 삼각형의 무게중심을 연결한 정사각형을 A_3 , 그 넓이를 S_3 이라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여 $(n-1)$ 번째 얻은 정사각형을 A_n , 그 넓이를 S_n 이라 할 때, $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값은? [4 점]



A_1

- ① $\frac{64}{7}$ -----② $\frac{21}{2}$ -----③ $\frac{72}{7}$ -----④ $\frac{27}{2}$ -----⑤ $\frac{81}{7}$

13. $0 < a < 1$ 인 실수 a 에 대하여 함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} a^{-x} & (x < 0) \\ -x+1 & (0 \leq x < 1) \\ \log_a x & (x \geq 1) \end{cases}$$

일 때, <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고른 것은? [4 점]

<보기>

- ㄱ. $f(-3) \cdot f^5 = f(-15)$
- ㄴ. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 직선 $y = a$ 는 한 점에서 만난다.
- ㄷ. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프는 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이다.

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

14. 모든 성분이 양수인 행렬 $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ 에 대하여 행렬 $L(A)$ 를 다음과 같이 정의한다.

$$L(A) = \begin{pmatrix} L(A) \log_2 a & \log_2 b \\ \log_2 c & \log_2 d \end{pmatrix}$$

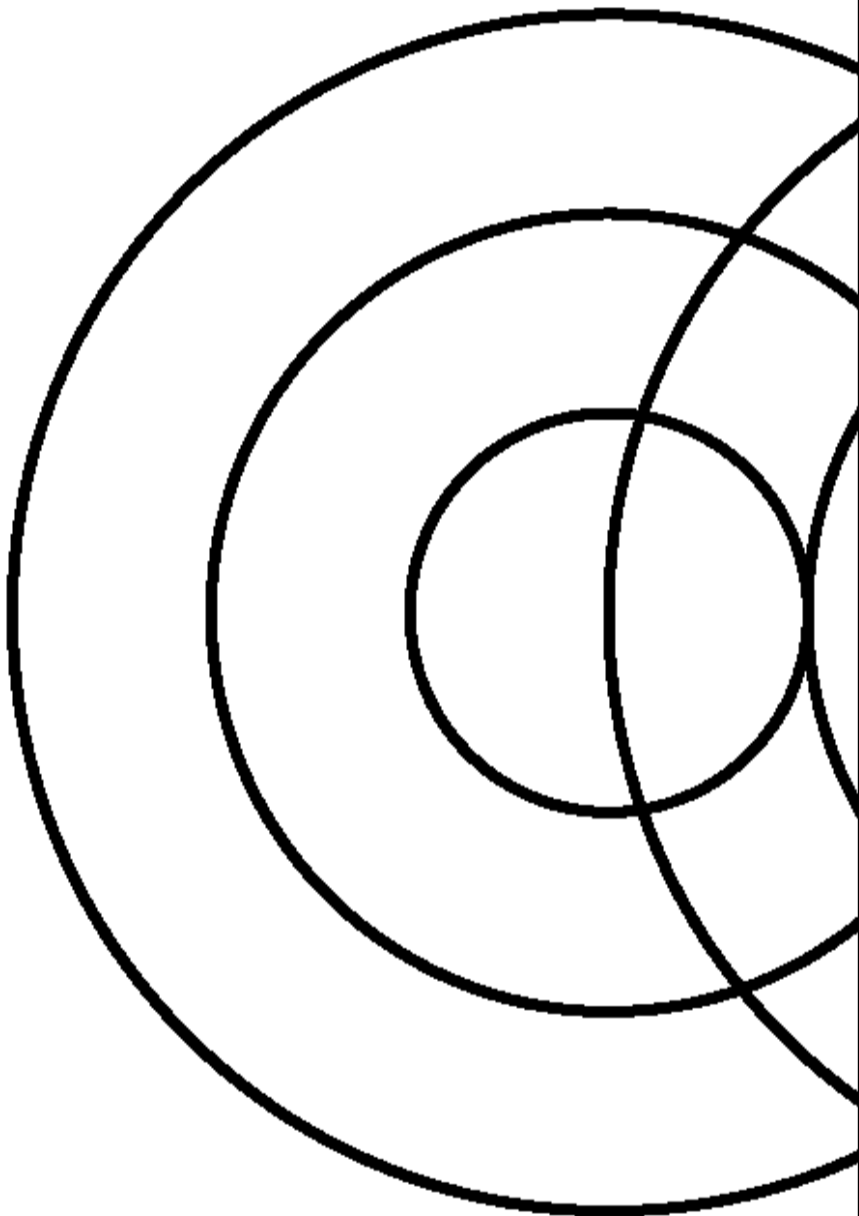
<보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? [4 점]

<보기>

- ㄱ. $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ 일 때, $L(8A) = 3A$ 이다.
- ㄴ. $L(A) = E$ 를 만족시키는 행렬 A 는 역행렬을 갖는다. (단, E 는 단위행렬이다.)
- ㄷ. $L(A^2) = 2L(A)$ 를 만족시키는 행렬 A 가 존재한다.

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

15. 거리가 3인 두 점 i, i' 이 있다. 점 i 를 중심으로 반지름의 길이가 각각 $1, 2, \dots, n$ 인 n 개의 원과 점 i' 을 중심으로 반지름의 길이가 각각 $1, 2, \dots, n$ 인 n 개의 원이 있다. 이 $2n$ 개 원의 모든 교점의 개수를 a_n 이라 하자. 예를 들어, 그림에서와 같이 $a_3=14, a_4=26$ 이다. a_{20} 의 값은? [4 점]



- ① 214 ----- ② 218 ----- ③ 222 ----- ④ 226 ----- ⑤ 230

16. 어느 회사에서는 두 종류의 막대 모양 과자 i, i' 를 생산하고 있다. 과자 i 의 길이의 분포는 평균 m , 표준편차 σ_1 인 정규분포이고, 과자 i' 의 길이의 분포는 평균 $m+25$, 표준편차 σ_2 인 정규분포이다. 과자 i 의 길이가 $m+10$ 이상일 확률과 과자 i' 의 길이가 $m+10$ 이하일 확률이 같을 때, $\frac{\sigma_2}{\sigma_1}$ 의 값은? [4 점]

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

단답형

17. $\sum_{k=1}^{10} (k+2)(k-2)$ 의 값을 구하시오. [3 점]

18. 첫째항이 12, 공비가 $\frac{1}{3}$ 인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 의 값을 구하시오. [3 점]

19. 부등식

$$-\log_3(x-3) + \log_3(x+1) < 1 + \log_3 4$$

의 해가 $a < x < b$ 일 때, ab 의 값을 구하시오. [3 점]

20. x 에 관한 방정식 $a^{2x} - a^x = 2$ ($a > 0, a \neq 1$)의 해가 $\frac{1}{7}$ 이 되도록 하는 상수 a 의 값을 구하시오. [3 점]

21. 다항식 $(x+a)^6$ 의 전개식에서 x^4 의 계수가 x^5 의 계수의 50배일 때, 양의 상수 a 의 값을 구하시오. [3 점]

22. 이차방정식 $x^2 - kx + 125 = 0$ 의 두 근 α, β ($\alpha < \beta$)에 대하여 $\alpha, \beta - \alpha, \beta$ 가 이 순서로 등비수열을 이룰 때, 양수 k 의 값을 구하시오. [4 점]

23. 어느 스포츠 용품 가게에서는 별(★) 모양이 그려져 있는 야구공 한 개를 포함하여 모두 20개의 야구공을 한 상자에 넣어 상자 단위로 판매한다. 한 상자에서 5개의 야구공을 임의추출하여 별(★) 모양이 그려져 있는 야구공이 있으면 축구공 한 개를 경품으로 준다. 어느 고객이 이 가게에서 야구공 3상자를 구입하여 경품 당첨 여부를 모두 확인할 때, 축구공 2개를 경품으로 받을 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 서로소인 자연수이다.) [4 점]

24. 음성 신호를 크게 하는 장치를 증폭기라고 한다. 전압 이득이 V 인 증폭기의 데시벨 전압 이득 D 는

$$-D = 20 \log V$$

라고 한다. 전압 이득이 V_k ($k=1, 2, \dots, 9$)인 증폭기의 데시벨 전압 이득 D_k ($k=1, 2, \dots, 9$)는

$$-D_k = 20 \log V_k (k=1, 2, \dots, 9)$$

이다. 증폭기의 전압 이득 V_k 가

$$V_k = \frac{k+1}{k} (k=1, 2, \dots, 9)$$

인 9개의 증폭기를 연결하여 얻은 전체 데시벨 전압 이득 S_9 가

$$S_9 = \sum_{k=1}^9 D_k$$

라 할 때, S_9 의 값을 구하시오. [4 점]

5 지 선 다 형

25. 행렬 $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ 에 대하여 $A^{11} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ 일 때, c 의 값은? [3 점]

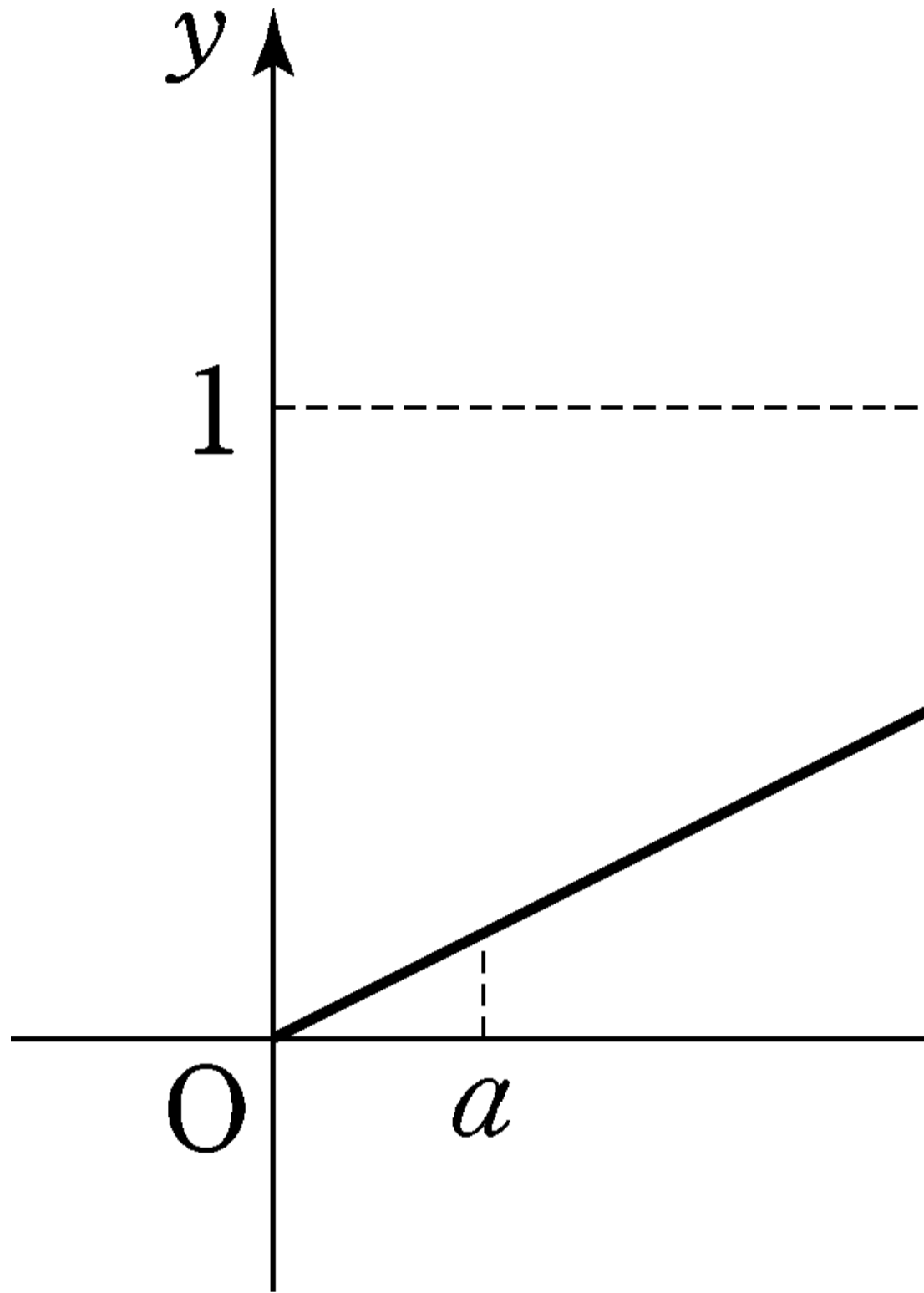
- ① 0 ----- ② $2^5 \cdot 3^5$ ----- ③ $2^5 \cdot 3^6$
- ④ $2^6 \cdot 3^5$ ----- ⑤ $2^6 \cdot 3^6$

26. 흰 공 2개, 노란 공 2개, 파란 공 2개가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼낼 때, 공의 색깔이 모두 다를 확률은? (단, 모든 공의 크기와 모양은 같다.)

[3 점]

- ① $\frac{2}{5}$ ----- ② $\frac{1}{2}$ ----- ③ $\frac{3}{5}$ ----- ④ $\frac{7}{10}$ ----- ⑤ $\frac{4}{5}$

27. 연속확률변수 X 가 갖는 값의 범위는 $0 \leq X \leq 2$ 이고 확률밀도함수의 그래프는 다음과 같다.



두 양수 a, b 에 대하여

$$p_1 = \int_0^a f(x) dx, p_2 = \int_a^b f(x) dx, p_3 = \int_b^2 f(x) dx$$

이다. 세 확률 p_1, p_2, p_3 이 이 순서로 등차수열을 이루고

$a+b = \frac{4}{3}$ 일 때, b 의 값은? (단, $a < b$ 이다.) [4 점]

- ① $\frac{11}{12}$ ----- ② 1 ----- ③ $\frac{13}{12}$ ----- ④ $\frac{7}{6}$ ----- ⑤ $\frac{5}{4}$

28. 여학생 100명과 남학생 200명을 대상으로 영화 A와 영화 B의 관람 여부를 조사하였다. 그 결과 모든 학생은 적어도 한편의 영화를 관람하였고, 영화 A를 관람한 학생 150명 중 여학생이 45명이었으며, 영화 B를 관람한 학생 180명 중 여학생이 72명이었다. 두 영화 A, B를 모두 관람한 학생들 중에서 한 명을 임의로 뽑을 때, 이 학생이 여학생일 확률은?

[4 점]

- ① $\frac{31}{60}$ ----- ② $\frac{8}{15}$ ----- ③ $\frac{11}{20}$ ----- ④ $\frac{17}{30}$ ----- ⑤ $\frac{7}{12}$

단답형

29. 두 양수 x, y 에 대하여

$$\log x = 6 + \alpha \quad \left(0 < \alpha < \frac{1}{4} \right)$$

$$\log y = 1 + \beta \quad \left(\frac{1}{2} < \beta < 1 \right)$$

이다. $\frac{x^2}{y}$ 의 정수 부분이 n 자리의 수일 때, n 의 값을 구하시오. [4 점]

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.