

수리 영역

가 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. 두 상수 a, b 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax+b}{\sqrt{x+1} - \sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$ 일 때, ab 의 값은? [2 점]

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

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. 무리방정식 $x^2 + 5x + 5\sqrt{x^2 + 5x} - 6 = 0$ 의 모든 실근의 합은?
[3 점]

- ① 10 ----- ② 5 ----- ③ 0 ----- ④ -5 ----- ⑤ -10

4. $\int_0^2 x^2(x-1) dx$ 의 값은? [3 점]

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

5. 평면 $2x - y = 0$ 과 평면 $x - 3y + kz + 2 = 0$ 이 이루는 각의 크기가 60° 일 때, 양의 상수 k 의 값은? [3 점]

- ① $\sqrt{5}$ ----- ② $\sqrt{6}$ ----- ③ $2\sqrt{2}$ ----- ④ $\sqrt{10}$ ----- ⑤ $2\sqrt{3}$

6. 함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2}{2x - i} & (x \neq 0) \\ a & (x = 0) \end{cases}$$

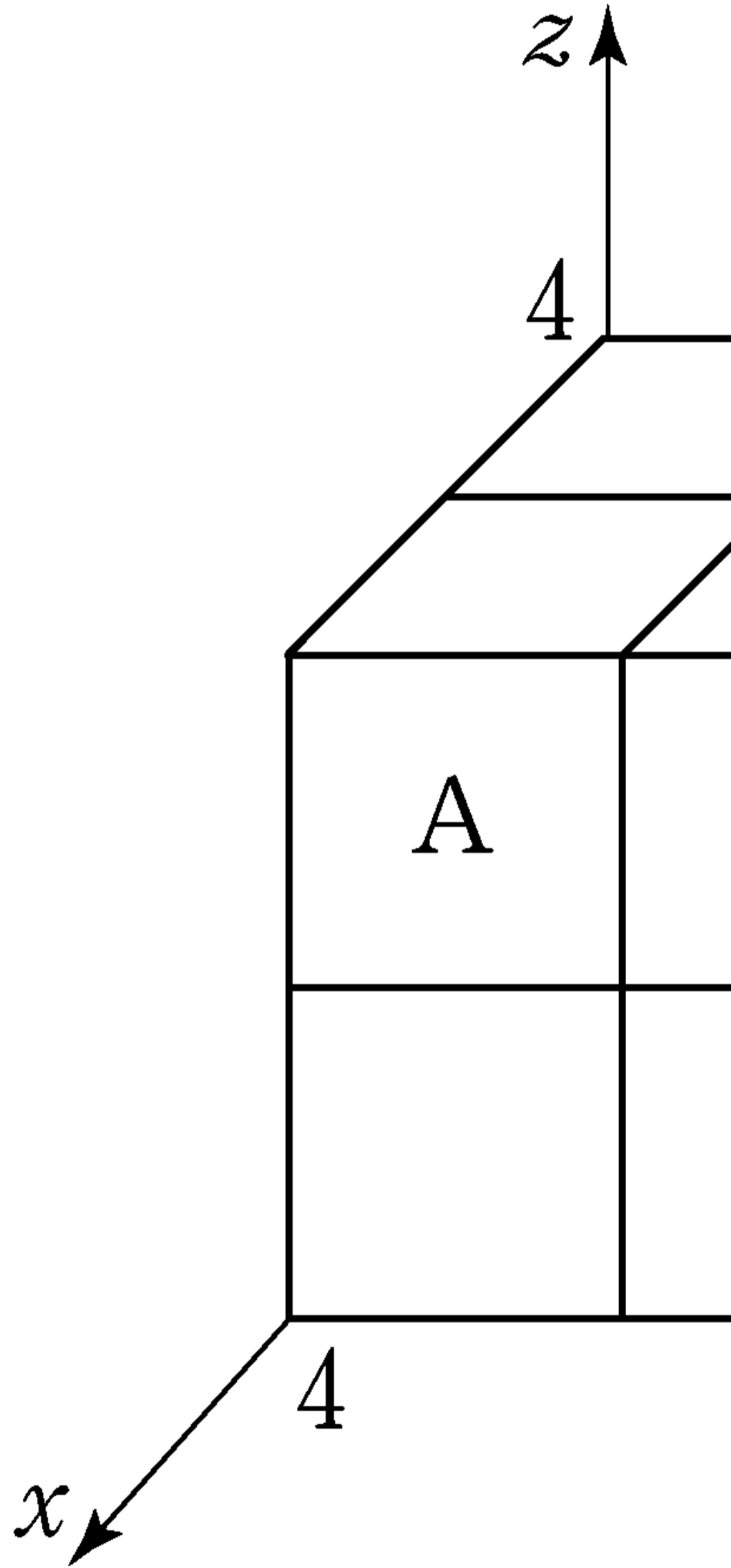
일 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?
(단, a 는 실수이다.) [3 점]

<보기>

- ㄱ. $f(-3) = 1$ 이다.
 ㄴ. $x > 0$ 일 때, $f(x) = x$ 이다.
 ㄷ. 함수 $f(x)$ 가 $x = 0$ 에서 연속이 되도록 하는 a 가 존재한다.

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

7. 그림과 같이 좌표공간에서 한 변의 길이가 4인 정육면체를 한 변의 길이가 2인 8개의 정육면체로 나누었다. 이 중 그림의 세 정육면체 A, B, C 안에 반지름의 길이가 1인 구가 각각 내접하고 있다. 3개의 구의 중심을 연결한 삼각형의 무게중심의 좌표를 (p, q, r) 라 할 때, $p+q+r$ 의 값은? [3 점]



① 6 ----- ② $\frac{19}{3}$ ----- ③ $\frac{20}{3}$ ----- ④ 7 ----- ⑤ $\frac{22}{3}$

8. 쌍곡선 $x^2 - y^2 = 1$ 에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3 점]

—<보기>—

- ㄱ. 점근선의 방정식은 $y = x, y = -x$ 이다.
- ㄴ. 쌍곡선 위의 점에서 그은 접선 중 점근선과 평행한 접선이 존재한다.
- ㄷ. 포물선 $y^2 = 4px$ ($p \neq 0$)는 쌍곡선과 항상 두 점에서 만난다.

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

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

$\bar{X} \leq m + 0.5 \sigma = 0.8664$

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

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

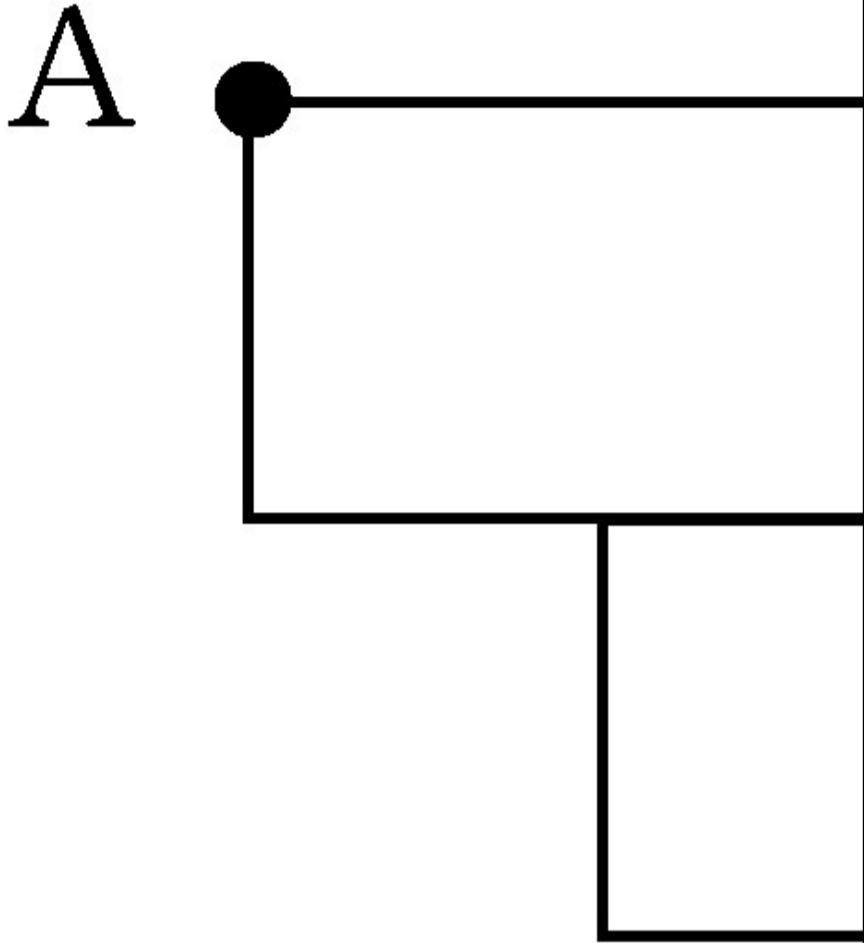
10. $n \geq 2$ 인 모든 자연수 n 에 대하여 집합 A_n 을 $A_n = \{1, 2, \dots, n\}$ 이라 하자. 집합 A_n 의 부분집합 중 원소가 2개인 각 부분집합에서 작은 원소를 뺀 그 원소들의 평균을 a_n 이라 하자. 다음은 $a_n = \frac{n+1}{3}$ 임을 수학적귀납법으로 증명한 것이다.

<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) 이므로 (나) $a_{k+1} = \frac{a_k + (1+2+\dots+k)}{k+1}$ 이다.
 ---- $\frac{k+2}{3} = \frac{(k+1)+1}{3}$ 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]

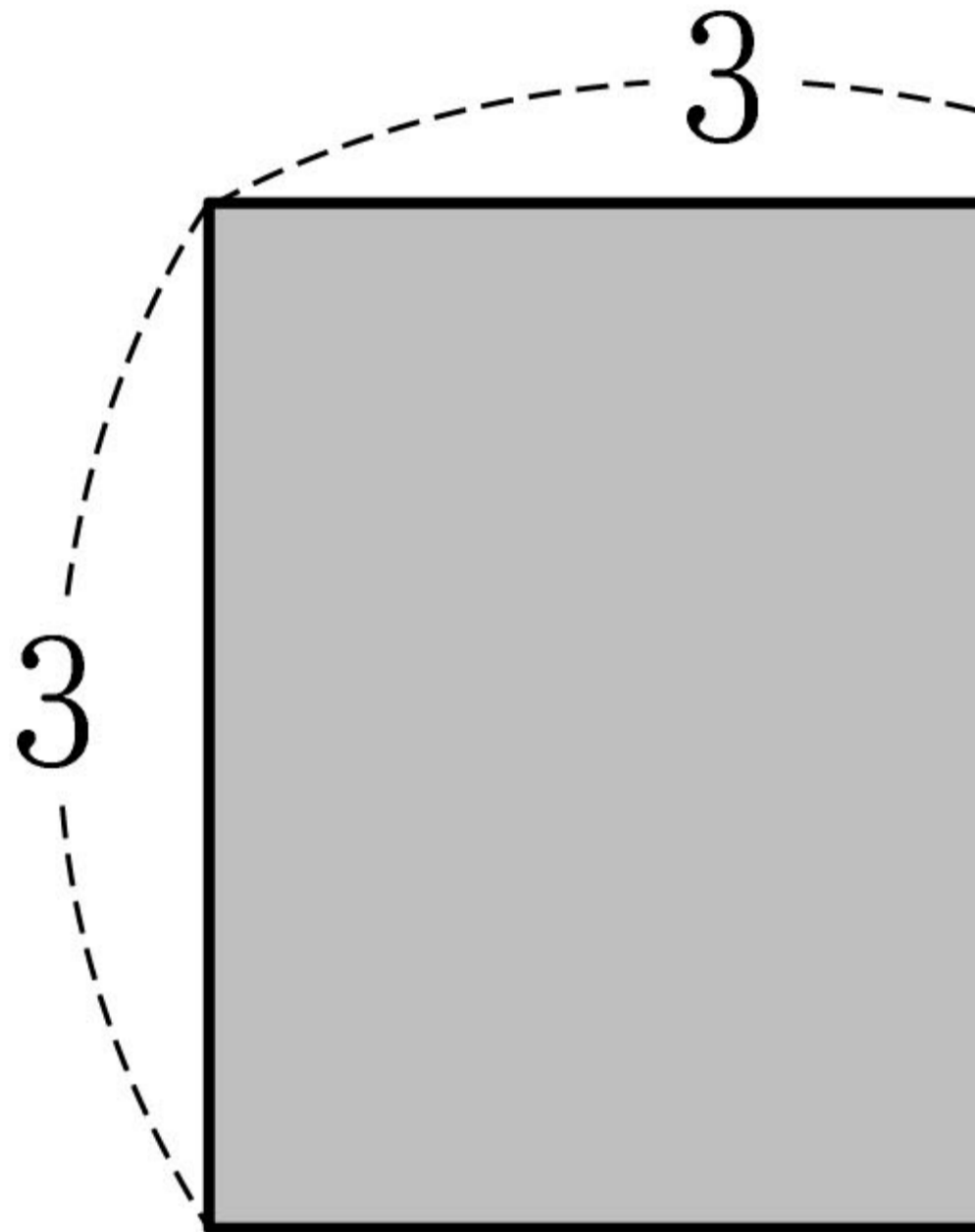
- (가) (나)
- ① $k \cdot \frac{k}{3}$ ----- $k \cdot \frac{k}{3}$
- ② $k \cdot \frac{k+1}{3}$ ----- $k \cdot \frac{k+1}{3}$
- ③ $(k+1) \cdot \frac{k}{3}$ ----- $(k+1) \cdot \frac{k}{3}$
- ④ $(k+1) \cdot \frac{k+1}{3}$ ----- $(k+1) \cdot \frac{k+1}{3}$
- ⑤ $(k+2) \cdot \frac{k}{3}$ ----- $k \cdot \frac{k}{3}$

11. 그림과 같은 모양의 도로망이 있다. 지점 mA 에서 지점 mB 까지 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.

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

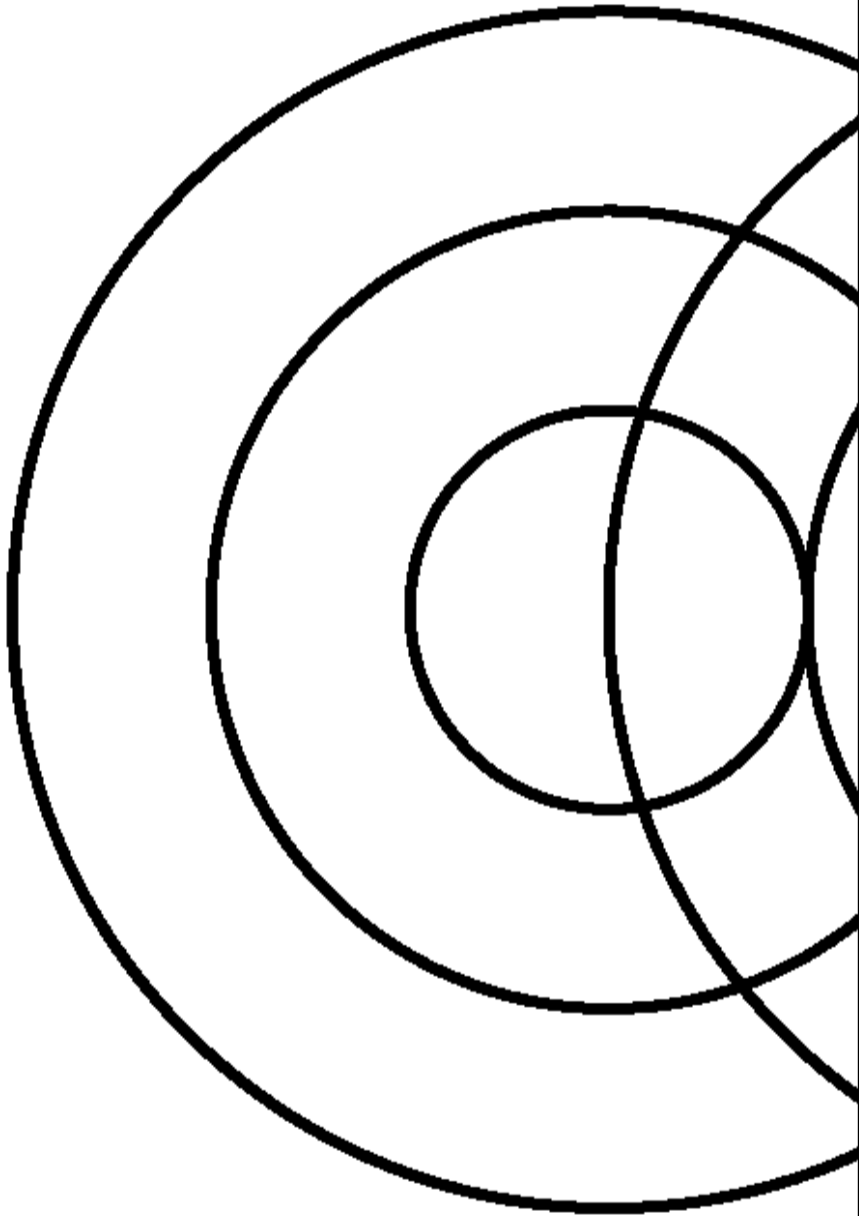
<보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? [4 점]

<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. 함수 $f(x) = x^3 + 5x$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} f$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 곡선 $y = 6x^2 + 1$ 과 x 축 및 두 직선 $x = 1 - h$,
 $x = 1 + h$ ($h > 0$)로 둘러싸인 부분의 넓이를 $S(h)$ 라 할 때,
 $\lim_{h \rightarrow +0} \frac{S(h)}{h}$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 타원 $x^2 + 9y^2 = 9$ 의 두 초점 사이의 거리를 d 라 할 때,
 d^2 의 값을 구하시오. [3점]

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]

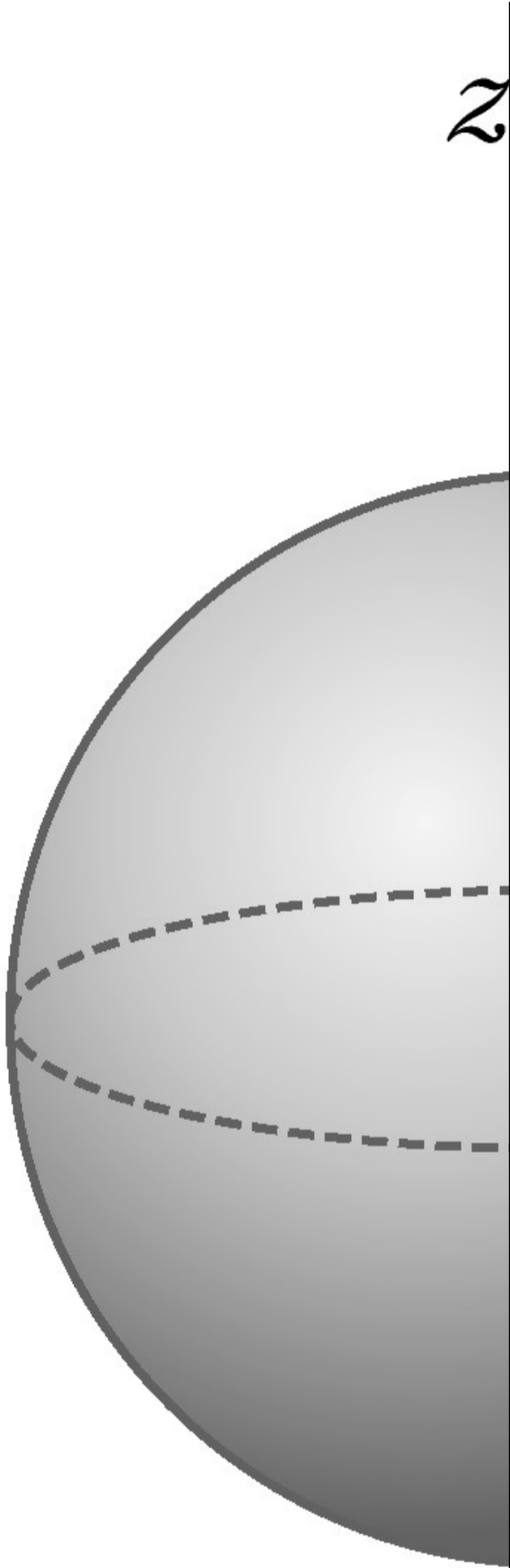
21. 두 다항함수 $f(x), g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $g'(0)$ 의 값을 구하시오. [4 점]

$$(가) f(0)=1, f'(0)=-6, g(0)=4$$

$$(나) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)g(x)-4}{x} = 0$$

22. 좌표공간에서 $x-y$ 평면 위의 원 $x^2 + y^2 = 1$ 을 C 라 하고, 원 C 위의 점 mP 와 점 $i(0, 0, 3)$ 을 잇는 선분이 구 $x^2 + y^2 + (z-2)^2 = 1$ 과 만나는 점을 mQ 라 하자. 점 mP 가 원 C 위를 한 바퀴 돌 때, 점 mQ 가 나타내는 도형 전체의 길이는 $\frac{b}{a}\pi$ 이다. $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, 점 mQ 는 점 mA 가 아니고, a, b 는 서로소인 자연수이다.)

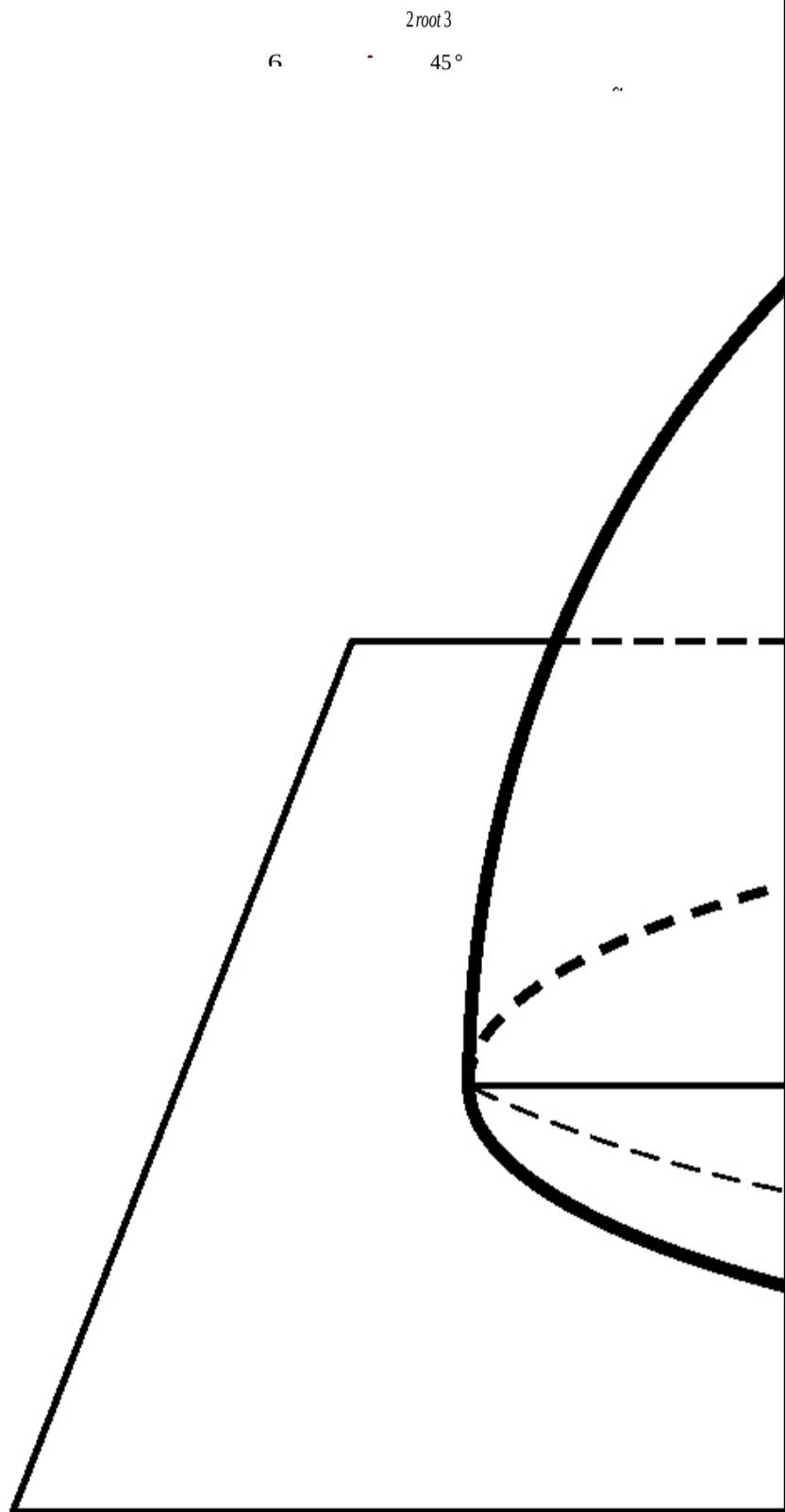
[4 점]



N

O

23. 반지름의 길이가 6인 반구가 평면 α 위에 놓여 있다.
 반구와 평면 α 가 만나서 생기는 원의 중심을 m_0 라 하자.
 그림과 같이 중심 m_0 로부터 거리가 $2\sqrt{3}$ 이고 평면 α 와 45° 의 각을 이루는 평면으로 반구를 자를 때, 반구에 나타나는 단면의 평면 α 위로의 정사영의 넓이는 $\sqrt{2}(a+b\pi)$ 이다.
 $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 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

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

이다. 증폭기의 전압 이득 V_k 가

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

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]

26 번부터 30 번까지는 선택과목 문항입니다. 선택한 과목의 문제를 풀기 바랍니다.

미분과 적분

25. 두 실수 x, y 에 대하여

$$\sin x + \sin y = 1, \quad \cos x + \cos y = \frac{1}{2}$$

일 때, $\cos(x-y)$ 의 값은? [3 점]

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

26. 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖고

$$f(0) = 0, \quad f(1) = \sqrt{3}$$

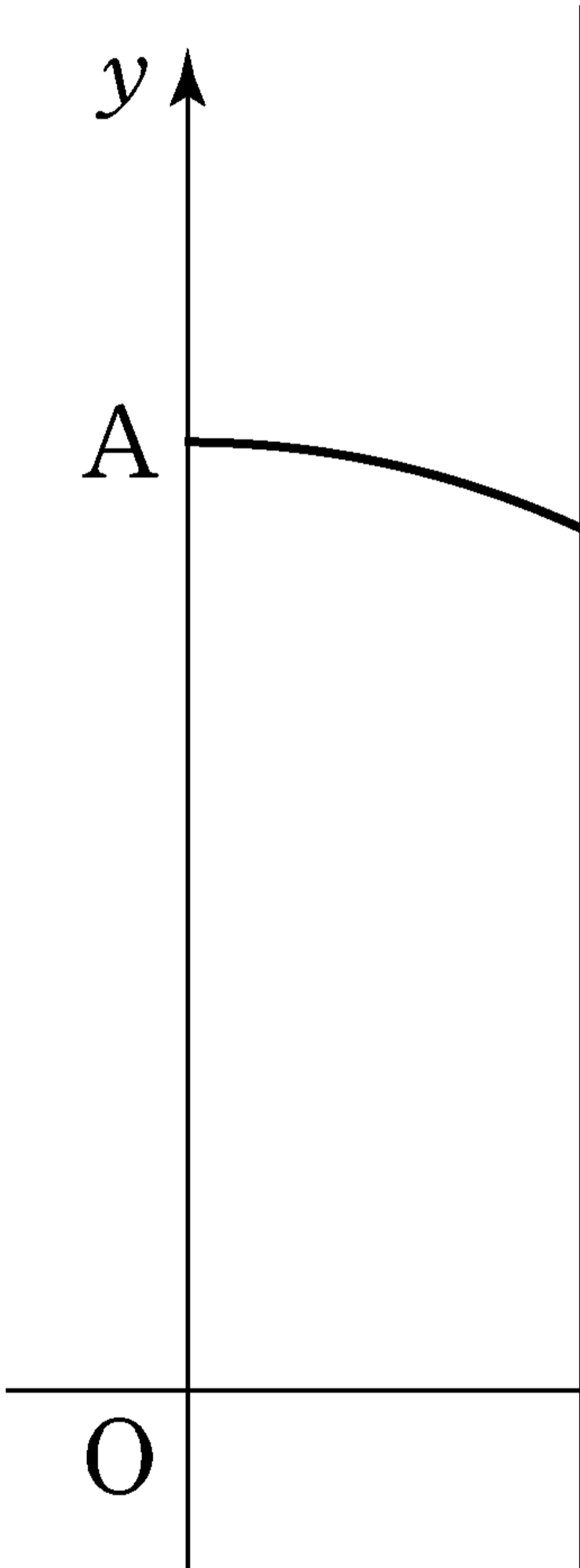
을 만족시키는 모든 함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\int_0^1 f'(x)^2 dx$$

의 최소값은? [3 점]

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

27. 좌표평면 위에 그림과 같이 중심각의 크기가 90° 이고 반지름의 길이가 10인 부채꼴 $rmOAB$ 가 있다. 점 mP 가 점 mA 에서 출발하여 호 $rmAB$ 를 따라 매초 2의 일정한 속력으로 움직일 때, $rm \angle AOP = 30^\circ$ 가 되는 순간 점 mP 의 y 좌표의 시간(초)에 대한 변화율은? [3 점]



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

28. 두 실수 $a = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{2t}$, $b = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{e^{2t} - 1}{t}$ 에 대하여 함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} a & (x \geq 1) \\ b & (x < 1) \end{cases}$$

일 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? [4 점]

<보기>

ㄱ. $f(1) = \frac{1}{2}$

ㄴ. $f(f(1)) = 2$

ㄷ. $\lim_{x \rightarrow 1-0} f(f(x)) = \lim_{x \rightarrow 1+0} f(f(x))$

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

단답형

29. 곡선 $\ln y = 5 \sqrt[5]{x}$ 와 x 축 및 직선 $x=e$ 로 둘러싸인 부분을 x 축 둘레로 회전하여 생기는 회전체의 부피를 V 라 할 때, $\frac{V}{\pi}$ 의 값을 구하시오. [4 점]

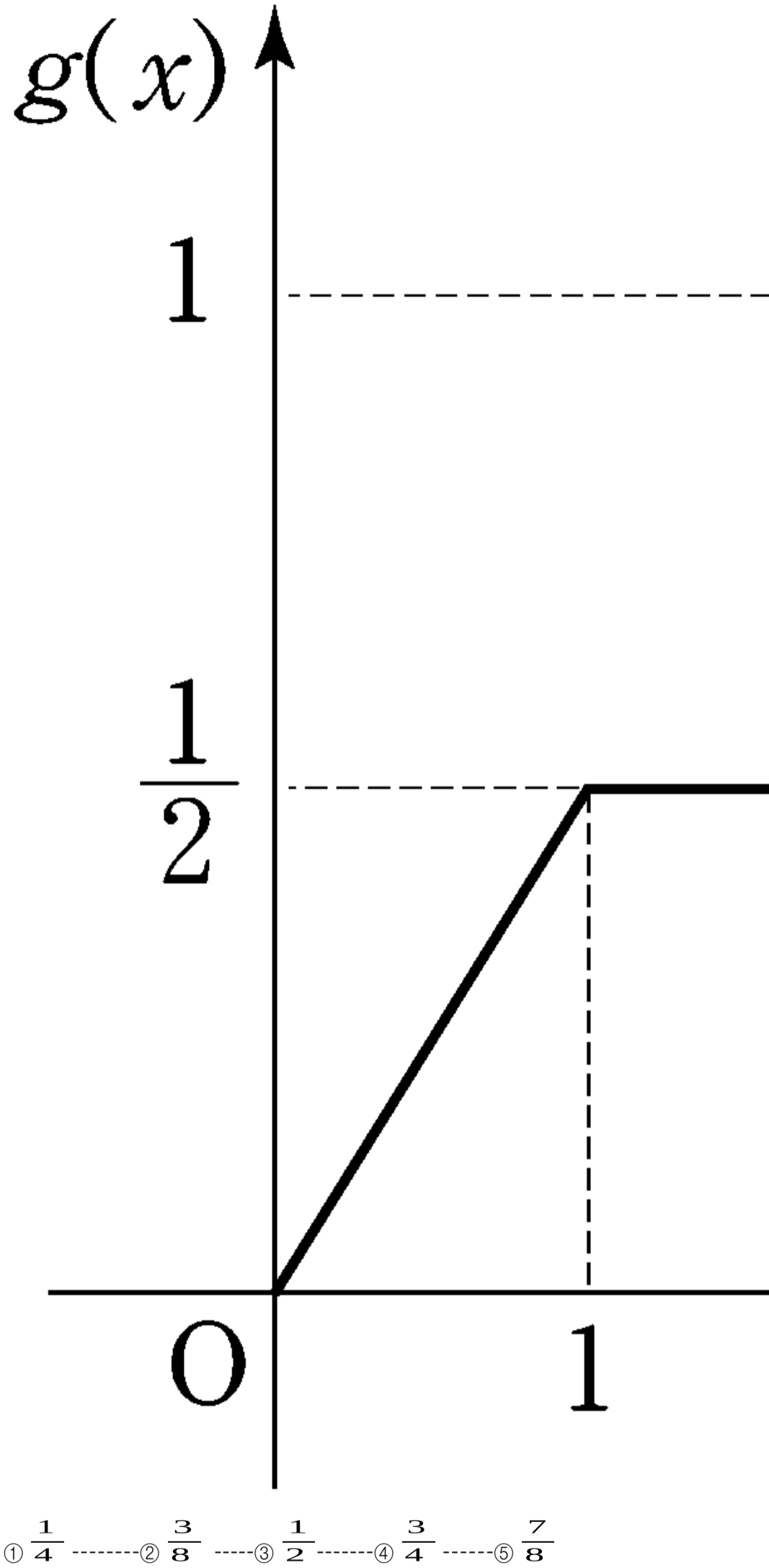
* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

확률과 통계

0. 학생 9 명의 혈액형을 조사하였더니 A형, B형, O형인 학생이 각각 2명, 3명, 4명이었다. 이 9명의 학생 중에서 임의로 2명을 뽑을 때, 혈액형이 같을 확률은? [3점]

- ① $\frac{13}{36}$ ----- ② $\frac{1}{3}$ ----- ③ $\frac{11}{36}$ ----- ④ $\frac{5}{18}$ ----- ⑤ $\frac{1}{4}$

1. 연속확률변수 X 가 갖는 값은 구간 $[0, 4]$ 의 모든 실수이다. 다음은 확률변수 X 에 대하여 $g(x) = \begin{cases} x & (0 \leq x \leq 1) \\ 1 & (1 < x \leq 4) \end{cases}$ 를 나타낸 그래프이다. 확률 $\int_{\frac{5}{4}}^4 g(x) dx$ 의 값은? [3점]



2. 10 개의 자료 x_1, x_2, \dots, x_{10} 이 이 순서로 공차가 양수인 등차수열을 이룰 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[3 점]

<보기>

ㄱ. x_1, x_3, x_5, x_7, x_9 의 평균과
 ----- 10 개의 자료 x_1, x_2, \dots, x_{10} 의 평균은 같다.

ㄴ. $x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$ 의 평균과
 ----- x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 의 평균의 차는 공차의 5 배이다.

ㄷ. x_1, x_3, x_5, x_7, x_9 의 분산과
 ----- $x_2, x_4, x_6, x_8, x_{10}$ 의 분산은 같다.

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

3. 어느 학교의 체육대회에서 학급 대항 멀리뛰기 시합을 하는데, 각 학급에서 임의추출한 학생 4명의 멀리뛰기 기록에 대한 표본평균 \bar{X} 가 상수 L 보다 크면 이 학급은 예선을 통과한 것으로 한다. 어느 학급 학생들의 멀리뛰기 기록은 평균 196.8, 표준편차 10인 정규분포를 따른다고 한다.

이 학급이 예선을 통과할 확률이 0.8770일 때, 상수 L 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? (단, 멀리뛰기 기록의 단위는 이다.) [4 점]

z	$\Phi(z) = P(0 \leq Z \leq z)$
1.07	0.3577
1.16	0.3770
1.18	0.3810
1.27	0.3980

구한
cm

- ① 190 ----- ② 191 ----- ③ 192 ----- ④ 193 ----- ⑤ 194

단답형

4. 정규분포 $i(m, \sigma^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 24 인 표본을 임의추출할 때, 표본평균 \bar{X} 의 평균은 다음 자료 5 개의 평균과 같고, 표본평균 \bar{X} 의 분산은 이 자료의 분산과 같다. 모집단의 평균 m 과 표준편차 σ 의 합 $m+\sigma$ 의 값을 구하시오.

[4 점]

8, 9, 11, 12, 15

* 확인 사항

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

이산수학

0. 어느 고등학교 미술 동아리에서 작품 전시회를 열기로 하였다. 다음은 작품 전시회를 준비하는 데 필요한 작업, 각 작업에 걸리는 시간, 작업의 순서 관계를 나타낸 표이다.

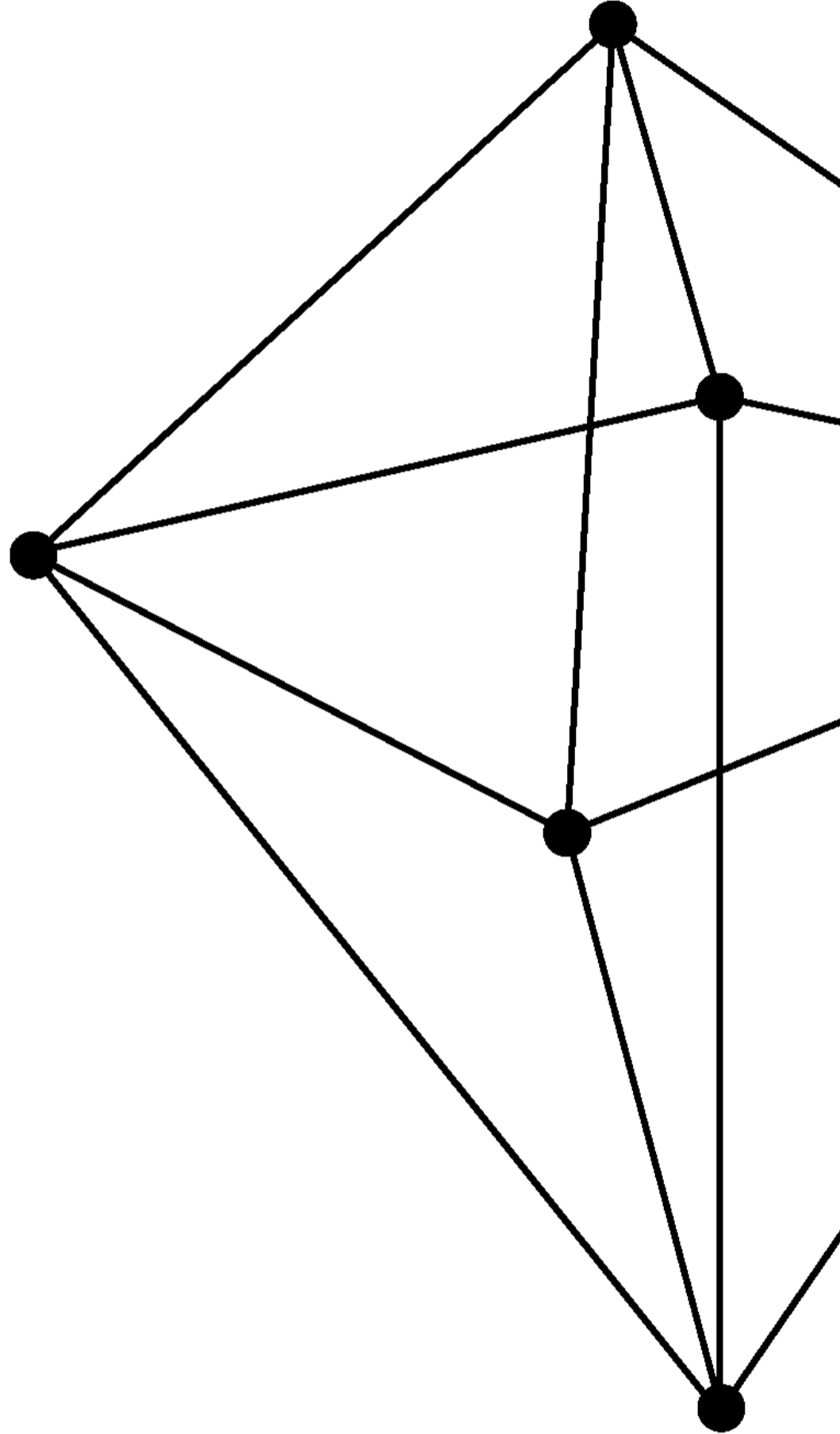
	작업	작업시간 (일)	먼저 행해져야 할 작업
A	전시회 기본 계획 수립	2	없음
B	작품 모집	5	A
C	전시회 장소 선정	3	A
D	현수막 제작	2	C
E	초대장 제작	3	C
F	전시회 작품 선정	1	?
G	전시회장 준비	2	C, F

작품 전시회 준비를 끝마치는 데 필요한 최소의 시간(일)은?

[3 점]

- ① 7-----② 8-----③ 9-----④ 10-----⑤ 11

1. 6개의 꼭지점을 갖는 다음 그래프 G 에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3 점]

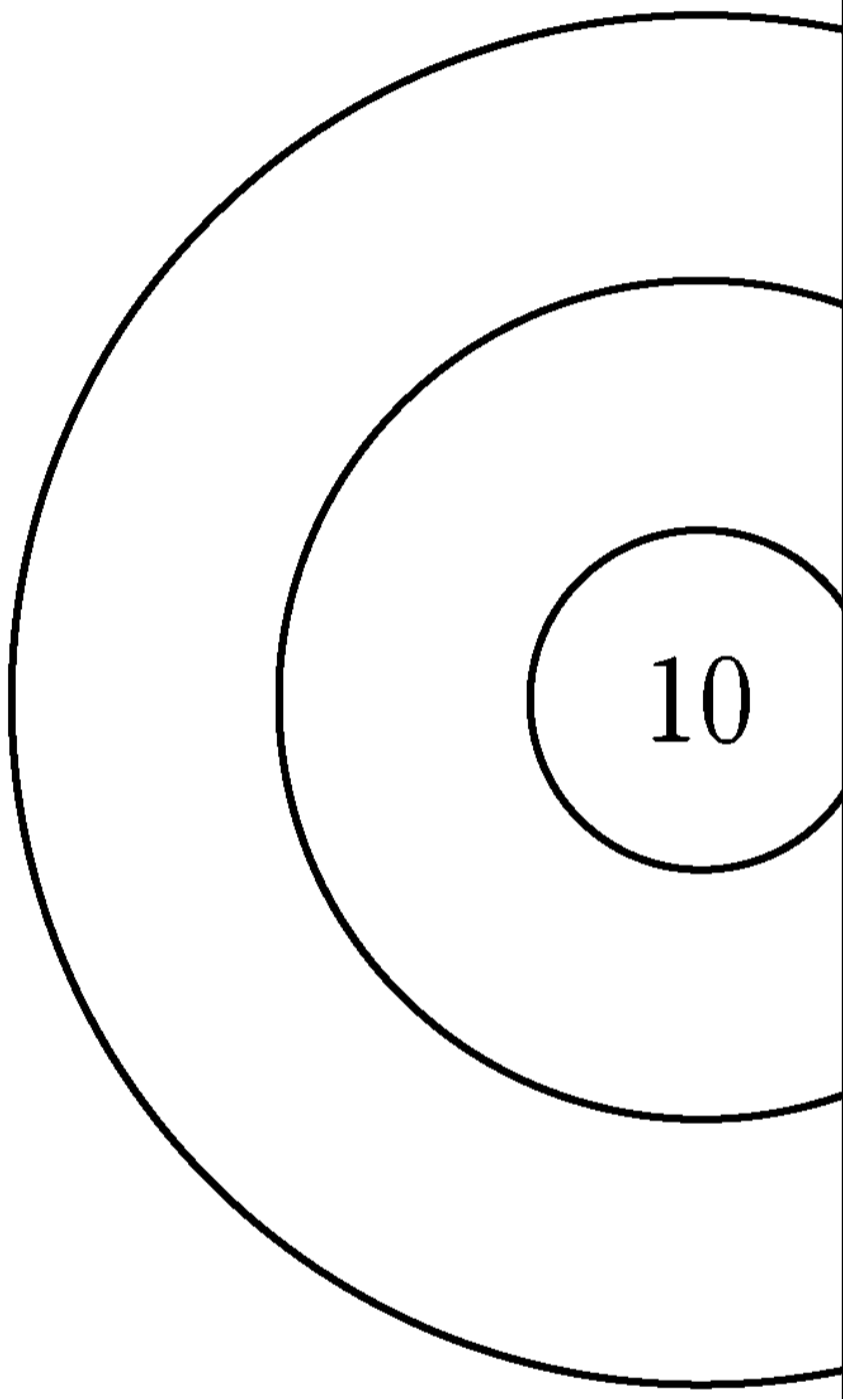


<보기>

- ㄱ. 그래프 G 는 평면그래프이다.
- ㄴ. 그래프 G 는 해밀턴회로를 갖는다.
- ㄷ. 그래프 G 에 3개의 변을 추가하여 완전그래프로 만들 수 있다.

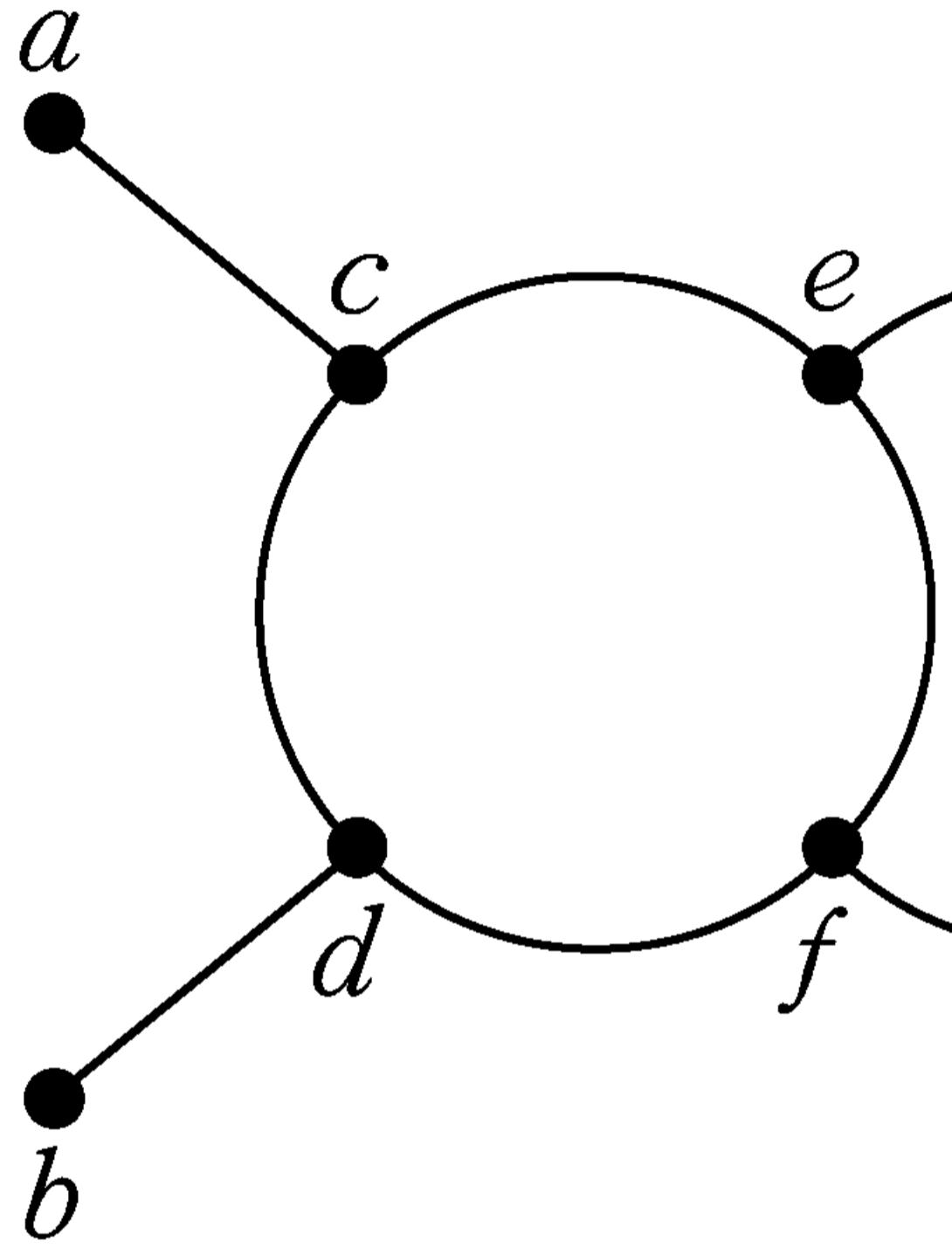
- ① ㄱ-----② ㄷ-----③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ-----⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 점수가 표시된 그림과 같은 과녁에 6 개의 화살을 쏘아 점수를 얻는 경기가 있다. 6 개의 화살을 모두 과녁에 맞혔을 때, 점수의 합계가 51 점 이상이 되는 경우의 수는? (단, 화살이 과녁의 경계에 맞는 경우는 없다.) [3 점]



- ① 15 -----② 18 -----③ 21-----④ 24-----⑤ 27

3. 다음 그래프의 서로 다른 생성수형도의 개수는? [4 점]



- ① 39-----② 41 -----③ 43-----④ 45-----⑤ 47

단답형

4. 수열 $\{a_n\}$ 이

- $a_1=1, a_2=3, a_{n+2}=3a_{n+1}-2a_n$ (단, n 은 자연수)

를 만족시킬 때, $\sum_{n=1}^7 a_n$ 의 값을 구하시오. [4 점]

* 확인 사항

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