

1.  $\log_2 3 + \log_2 \frac{8}{3}$ 의 값은? [2점]

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

3.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x+3}-2}$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2. 두 행렬  $A, B$ 에 대하여

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, A - B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$

일 때, 행렬  $A^2 - AB$ 의 모든 성분의 합은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

4. 두 사건  $A, B$ 가 서로 독립이고  $P(A) = \frac{2}{3}$ ,  $P(A \cup B) = \frac{11}{12}$

일 때,  $P(B)$ 의 값은? [3점]

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

5. 함수  $f(x) = \begin{cases} x^3 + ax + 1 & (x \geq 1) \\ 2x^2 + a & (x < 1) \end{cases}$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여 미분가능하도록 하는 상수  $a$ 의 값은? [3점]

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

6. 어느 양식장의 물고기의 무게는 평균 800 g, 표준편차 50 g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 양식장에서 임의로 선택한 물고기 한 마리의 무게가 830 g 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.3	0.1179
0.4	0.1554
0.5	0.1915
0.6	0.2257

- ① 0.2257      ② 0.2743      ③ 0.3085  
④ 0.3446      ⑤ 0.3821

7. 이차함수  $f(x) = (x - \alpha)(x - \beta)$ 에서 두 상수  $\alpha, \beta$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\alpha < 0 < \beta$   
(나)  $\alpha + \beta > 0$

이때, 세 정적분

$$A = \int_{\alpha}^0 f(x) dx, \quad B = \int_0^{\beta} f(x) dx, \quad C = \int_{\alpha}^{\beta} f(x) dx$$

의 값의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은? [3점]

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

# 수리 영역(나형)

3

8. 주머니 속에  $n$ 개의 흰 바둑돌과 3개의 검은 바둑돌이 있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 바둑돌을 동시에 꺼낼 때, 2개 모두 검은 바둑돌일 확률이  $\frac{1}{12}$ 이다. 이때, 자연수  $n$ 의 값은? [3점]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

9. 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수

$$f(x) = x^3 + 3x^2 + 2, \quad g(x) = \sin x$$

가 있다. 이때, 합성함수  $(f \circ g)(x)$ 의 최댓값과 최솟값의 합은?

[3점]

- ① 6      ② 8      ③ 10      ④ 12      ⑤ 14

10. 두 이차정사각행렬  $A, B$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $E$ 는 단위행렬이고,  $O$ 는 영행렬이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ.  $AB=BA$ 이면  $A^2B=BA^2$ 이다.

ㄴ.  $AB=O$ 이면  $AB=BA$ 이다.

ㄷ.  $A^2B=E$ 이면  $AB=BA$ 이다.

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

## 수리 영역(나형)

11. 첫째항이 4이고 공비가 5인 등비수열에서 제 21 항은  $n$  자리의 수이다. 이때, 자연수  $n$ 의 값은? (단,  $\log 2 = 0.3010$ 으로 계산한다.) [3점]

- ① 13      ② 14      ③ 15      ④ 16      ⑤ 17

12. 다음은 모든 자연수  $n$ 에 대하여 등식

$$\sum_{k=1}^n (-1)^{k-1} (n+1-k)^2 = \sum_{k=1}^n k \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

이 성립함을 수학적 귀납법으로 증명한 것이다.

<증명>

(1)  $n=1$ 일 때, (좌변) = 1, (우변) = 1 이므로  $\textcircled{1}$ 이 성립한다.

(2)  $n=m$ 일 때  $\textcircled{1}$ 이 성립한다고 가정하면

$$\sum_{k=1}^m (-1)^{k-1} (m+1-k)^2 = \sum_{k=1}^m k$$

이다.  $n=m+1$ 일 때  $\textcircled{1}$ 이 성립함을 보이자.

$$\begin{aligned} & \sum_{k=1}^{m+1} (-1)^{k-1} (m+2-k)^2 \\ &= (-1)^0 (m+1)^2 + (-1)^1 m^2 + \dots + (-1)^m \cdot 1^2 \\ &= (m+1)^2 + \boxed{\text{가}} \cdot \sum_{k=1}^m (-1)^{k-1} (m+1-k)^2 \\ &= (m+1)^2 + \boxed{\text{나}} \\ &= \sum_{k=1}^{m+1} k \end{aligned}$$

그러므로  $n=m+1$ 일 때도  $\textcircled{1}$ 이 성립한다.

따라서 (1), (2)에 의하여 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $\textcircled{1}$ 이 성립한다.

위의 증명에서 (가)에 알맞은 수를  $a$ 라 하고, (나)에 알맞은 식을  $f(m)$ 이라 할 때,  $a+f(9)$ 의 값은? [4점]

- ① -46      ② -44      ③ -42      ④ -40      ⑤ -38

# 수리 영역(나형)

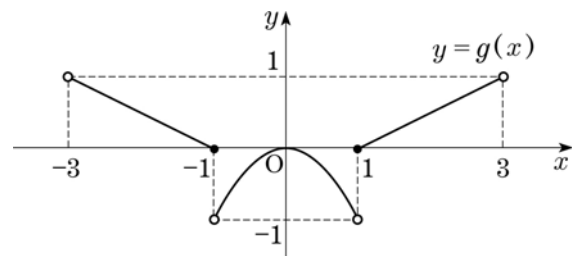
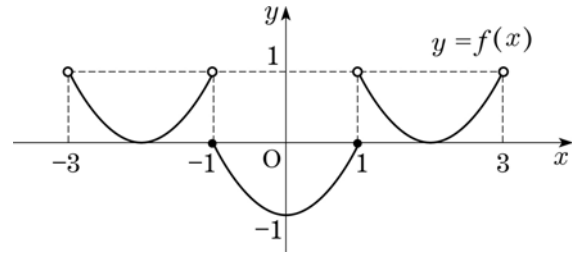
13. 상수함수가 아닌 다항함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\int_1^x f(t)dt = \{f(x)\}^2$$

을 만족시킬 때,  $f(3)$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

14. 그림은 열린 구간  $(-3, 3)$ 에서 정의된 두 함수  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ 의 그래프이다. 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]



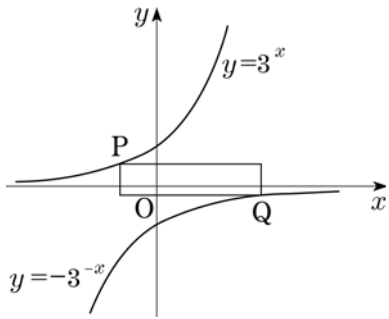
< 보 기 >

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

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

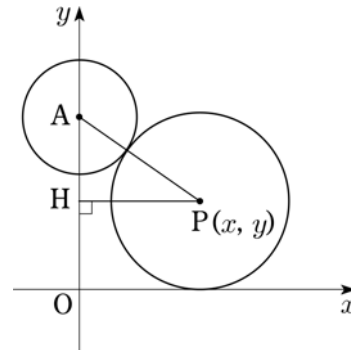
# 수리 영역(나형)

15. 함수  $y=3^x$ 의 그래프 위의 점  $P(\alpha, 3^\alpha)$ 과 함수  $y=-3^{-x}$ 의 그래프 위의 점  $Q(\beta, -3^{-\beta})$ 에 대하여  $\beta-\alpha=4$ 가 성립한다. 그림과 같이 두 점 P, Q를 지나고  $x$ 축,  $y$ 축과 평행한 직선을 그려 만들어지는 직사각형의 넓이의 최솟값은? [4점]



- ①  $\frac{2}{9}$
- ②  $\frac{2\sqrt{2}}{9}$
- ③  $\frac{4}{9}$
- ④  $\frac{4\sqrt{2}}{9}$
- ⑤  $\frac{8}{9}$

16. 그림과 같이 중심이  $A(0, 3)$ 이고 반지름의 길이가 1인 원에 외접하고  $x$ 축에 접하는 원의 중심을  $P(x, y)$ 라 하자. 점 P에서  $y$ 축에 내린 수선의 발을 H라 할 때,  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\overline{PH}^2}{\overline{PA}}$ 의 값은? [4점]



- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 10

# 수리 영역(나형)

7

17. 삼차함수  $f(x) = 3x^3 + 4x^2 - 2x - 1$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{n} f\left(-1 + \frac{2k}{n}\right)$$

의 값은? [4점]

- ①  $-\frac{1}{3}$     ②  $-\frac{1}{6}$     ③ 0    ④  $\frac{1}{6}$     ⑤  $\frac{1}{3}$

18. 다음은 6개의 꼭짓점 A, B, C, D, E, F로 이루어진 그래프를 나타내는 행렬이다.

	A	B	C	D	E	F
A	0	0	1	0	1	1
B	0	0	1	0	1	1
C	1	1	0	1	0	0
D	0	0	1	0	1	1
E	1	1	0	1	0	1
F	1	1	0	1	1	0

이 그래프에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 두 꼭짓점 A와 F를 연결하는 변이 존재한다.  
 ㄴ. 모든 꼭짓점에는 3개 이상의 변이 연결되어 있다.  
 ㄷ. 꼭짓점 B에서 출발하여 두 개의 변을 지나 꼭짓점 E로 가는 경로가 존재한다.

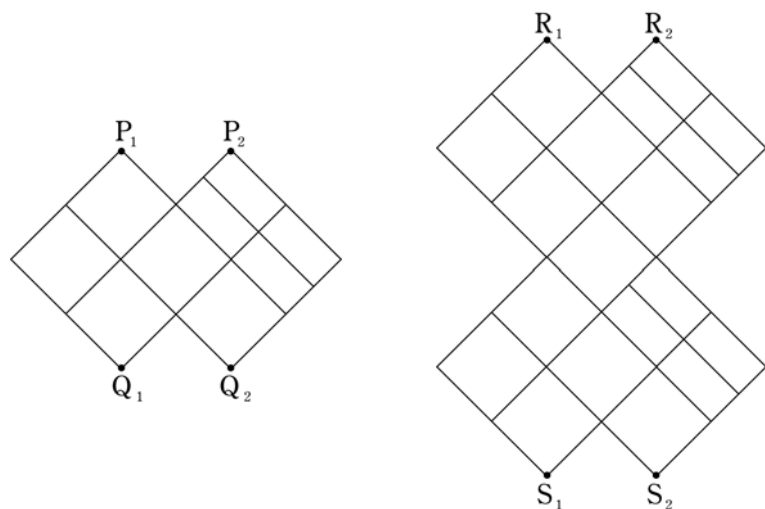
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 수리 영역(나형)

19. 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q가 있다. 점 P는 점 A(5)를 출발하여 시각  $t$ 에서의 속도가  $3t^2 - 2$ 이고, 점 Q는 점 B( $k$ )를 출발하여 시각  $t$ 에서의 속도가 1이다. 두 점 P, Q가 동시에 출발한 후 2번 만나도록 하는 정수  $k$ 의 값은? (단,  $k \neq 5$ ) [4점]

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 10

20. 그림과 같은 두 개의 도로망이 있다.



이차정사각행렬  $A$ 의  $(i, j)$ 성분  $a_{ij}$  ( $i=1, 2, j=1, 2$ )를

$a_{ij} = (\text{P}_i \text{지점에서 도로망을 따라 Q}_j \text{지점까지 최단 거리로 가는 방법의 수})$

로 정의하자.

다음 중  $R_1$ 지점에서 도로망을 따라  $S_2$ 지점까지 최단 거리로 가는 방법의 수와 같은 것은? (단, 모든 도로는 서로 평행하거나 수직이다.) [4점]

- ① 행렬  $2A$ 의  $(1, 2)$ 성분
- ② 행렬  $A^2$ 의  $(1, 2)$ 성분
- ③ 행렬  $A^2$ 의  $(2, 1)$ 성분
- ④ 행렬  $A$ 의  $(1, 2)$ 성분과  $(2, 2)$ 성분의 곱
- ⑤ 행렬  $A$ 의  $(1, 2)$ 성분과  $(2, 1)$ 성분의 곱

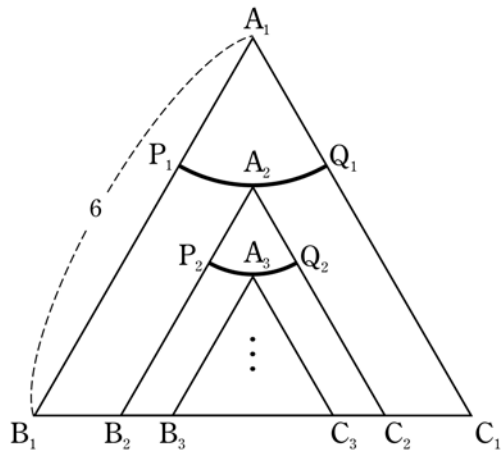


21. 그림과 같이 한 변의 길이가 6인 정삼각형  $A_1B_1C_1$ 이 있다.

꼭짓점  $A_1$ 을 중심으로 하고 반지름의 길이가  $\frac{1}{3}\overline{A_1B_1}$ 인 원이 삼각형  $A_1B_1C_1$ 과 만나는 점을 각각  $P_1, Q_1$ 이라 하고 삼각형  $A_1B_1C_1$ 의 내부에 있는 호  $P_1Q_1$ 을 이등분하는 점을  $A_2$ 라 하자. 점  $A_2$ 를 꼭짓점으로 하고 나머지 두 꼭짓점  $B_2, C_2$ 가 변  $B_1C_1$  위에 있는 정삼각형  $A_2B_2C_2$ 를 그린다.

꼭짓점  $A_2$ 를 중심으로 하고 반지름의 길이가  $\frac{1}{3}\overline{A_2B_2}$ 인 원이 삼각형  $A_2B_2C_2$ 와 만나는 점을 각각  $P_2, Q_2$ 라 하고 삼각형  $A_2B_2C_2$ 의 내부에 있는 호  $P_2Q_2$ 를 이등분하는 점을  $A_3$ 이라 하자. 점  $A_3$ 을 꼭짓점으로 하고 나머지 두 꼭짓점  $B_3, C_3$ 이 변  $B_1C_1$  위에 있는 정삼각형  $A_3B_3C_3$ 을 그린다.

이와 같은 과정을 계속하여  $n$ 번째 얻은 호  $P_nQ_n$ 의 길이를  $l_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^{\infty} l_n$ 의 값은? [4점]



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

단답형

22.  $(1+x)^{10}$ 의 전개식에서  $x^3$ 의 계수를 구하시오. [3점]

23. 첫째항이  $a$ 이고 공차가  $a+1$ 인 등차수열  $\{a_n\}$ 이

$$a_2 - a_3 + a_4 - a_5 + a_6 = 15$$

를 만족시킬 때,  $a_7$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 곡선  $y = x^3 - 2x$  위의 점  $(2, 4)$ 에서의 접선과  $x$ 축,  $y$ 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이를  $S$ 라 할 때,  $10S$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 어떤 음원에서 나오는 음향출력이  $x$ (W)일 때, 음향과위레벨  $L_w$ (dB)는 다음과 같이 계산한다.

$$L_w = 10 \log \frac{x}{x_0}$$

(단,  $x_0$ 은 기준 음향출력을 나타내는 상수이다.)

일반적인 대화에서 나오는 음향출력이  $\frac{1}{10^5}$ (W)일 때, 음향과위레벨은 70(dB)이라고 한다. 비행기 엔진 소리에서 나오는 음향출력이  $10^2$ (W)일 때, 음향과위레벨은  $a$ (dB)이다. 이때,  $a$ 의 값을 구하시오. [3점]

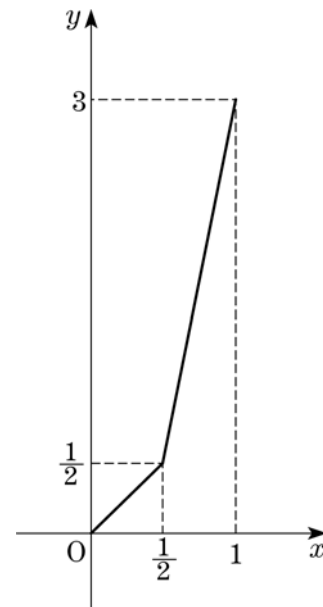
26.  $x$ 에 대한 로그방정식

$$(\log x + \log 2)(\log x + \log 4) = -(\log k)^2$$

이 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 양수  $k$ 의 값의 범위가  $\alpha < k < \beta$ 일 때,  $10(\alpha^2 + \beta^2)$ 의 값을 구하시오. [4점]

27. 축구공, 농구공, 배구공 중에서 4개의 공을 선택하는 방법의 수를 구하시오. (단, 각 종류의 공은 4개 이상씩 있고, 같은 종류의 공은 서로 구별하지 않는다.) [3점]

28. 연속확률변수  $X$ 가 갖는 값의 범위가  $0 \leq X \leq 1$ 이고 확률밀도 함수의 그래프는 그림과 같다. 확률변수  $X$ 의 평균이  $E(X) = \frac{q}{p}$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



29. 행렬  $A = 3 \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$ 에 대하여 행렬  $A^n$ 의 모든 성분의 합을  $S_n$ 이라 하자. 이때,  $S_n = 3^{n+1}$ 을 만족시키는 100 이하의 모든 자연수  $n$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

30. 수열  $\{a_n\}$ 이

$$a_1 = 3, a_n = 8n - 4 \quad (n = 2, 3, 4, \dots)$$

를 만족시키고, 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.  $\sum_{n=1}^{10} \frac{1}{S_n} = \frac{q}{p}$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

※ 확인 사항

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