

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.  $\cos \theta = \frac{3}{4}$ 일 때,  $\cos 2\theta$ 의 값은? [2점]

- ①  $\frac{1}{16}$       ②  $\frac{1}{8}$       ③  $\frac{3}{16}$       ④  $\frac{1}{4}$       ⑤  $\frac{5}{16}$

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x - \sin x}{x}$ 의 값은? [2점]

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

4. 함수  $f(x)$ 의 도함수가  $f'(x) = \sin x$ 일 때,  $f(\pi) - f(0)$ 의 값은? [3점]

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

5. 곡선  $x^3 + xy + y^3 - 8 = 0$ 과  $x$ 축이 만나는 점에서의 접선의 기울기는? [3점]

- ① -6      ② -5      ③ -4      ④ -3      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

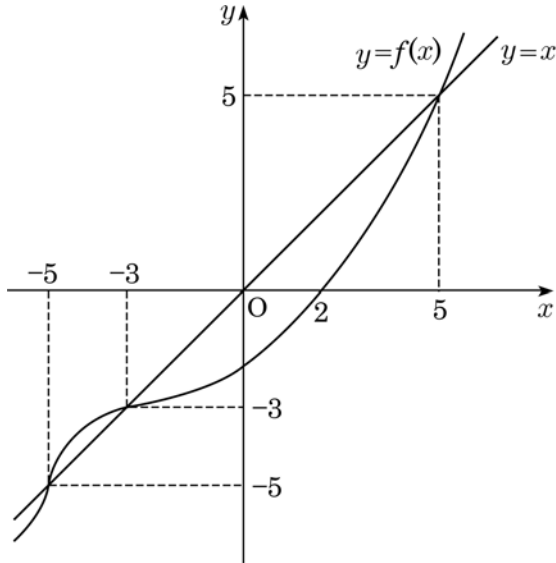
7. 남학생 600명과 여학생 400명에게 봄과 가을 중에서 언제 수학여행을 가고 싶은 지 하나만 선택하도록 하였더니, 남학생의 55%와 여학생의 65%가 봄을 선택하였다. 이 1000명의 학생 중에서 임의로 한 명을 뽑았더니 봄을 선택한 학생이었을 때, 이 학생이 여학생일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{20}{59}$       ②  $\frac{22}{59}$       ③  $\frac{24}{59}$       ④  $\frac{26}{59}$       ⑤  $\frac{28}{59}$

# 수리 영역(가형)

3

8. 그림은 역함수가 존재하는 함수  $y=f(x)$ 의 그래프와 직선  $y=x$ 를 나타낸 것이다.



$-5 \leq x \leq 5$ 에서 부등식  $\frac{f(x)-f^{-1}(x)}{f(x)} \leq 0$ 을 만족시키는 모든 정수  $x$ 의 개수는? (단,  $f^{-1}(x)$ 는  $f(x)$ 의 역함수이다.) [3점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

9. 직선  $y=x$ 에 대한 대칭변환  $f$ 와 원점을 중심으로  $\theta$ 만큼 회전하는 회전변환  $g$ 가 있다. 행렬  $P = \begin{pmatrix} 1 \\ \sqrt{3} \end{pmatrix}$ 에 대하여  $(f \circ g \circ f)(P) = f(P)$ 가 성립하도록 상수  $\theta$ 의 값을 정할 때,  $\tan\theta$ 의 값은? [3점]

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

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(가형)

11. 좌표공간의 세 점  $A(3, 4, 5)$ ,  $B(4, 8, 6)$ ,  $C(5, 3, 7)$  과  $xy$

평면 위의 점  $P$  에 대하여  $\left| \frac{\overrightarrow{PA} + \overrightarrow{PB} + \overrightarrow{PC}}{3} \right|$  의 최솟값은? [3점]

- ① 3      ② 6      ③ 9      ④ 12      ⑤ 15

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]

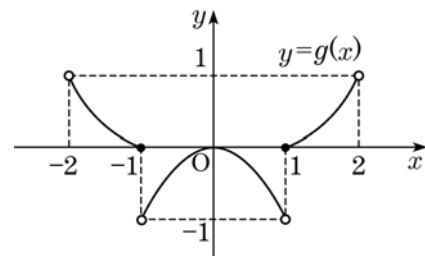
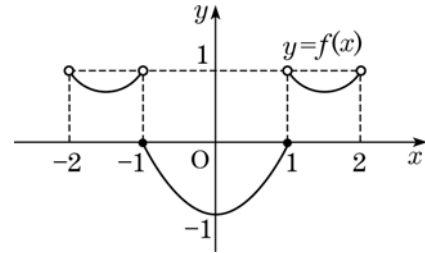
- ① -46      ② -44      ③ -42      ④ -40      ⑤ -38

# 수리 영역(가형)

13. 좌표공간에서 점 A(1, 3, 2)를  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 점을 B라 하고, 점 A를  $xy$ 평면에 대하여 대칭이동한 점을 C라 하자. 세 점 A, B, C를 지나는 원의 반지름의 길이는? [3점]

- ①  $2\sqrt{3}$     ②  $\sqrt{13}$     ③  $\sqrt{14}$     ④  $\sqrt{15}$     ⑤ 4

14. 그림은 열린 구간  $(-2, 2)$ 에서 정의된 두 함수  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ 의 그래프이다. 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]



< 보 기 >

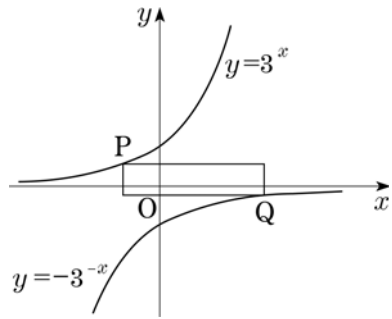
- ㄱ.  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)g(x) = 0$
- ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow 1} \{f(x) - g(x)\} = 1$
- ㄷ. 함수  $g(f(x))$ 는  $x=0$ 에서 연속이다.

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

# 6

## 수리 영역(가형)

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]



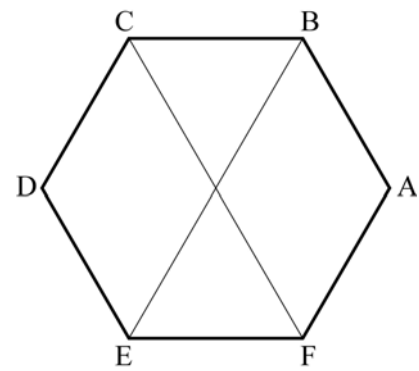
- ①  $\frac{2}{9}$     ②  $\frac{2\sqrt{2}}{9}$     ③  $\frac{4}{9}$     ④  $\frac{4\sqrt{2}}{9}$     ⑤  $\frac{8}{9}$

16. 한 변의 길이가 2인 정육각형 ABCDEF와 쌍곡선  $H$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 쌍곡선  $H$ 의 초점은 점 A와 점 D이다.  
 (나) 쌍곡선  $H$ 의 점근선은 직선 BE와 직선 CF이다.

쌍곡선  $H$ 와 변 AB가 만나는 점을 P라 할 때,  $\overline{DP} - \overline{AP}$ 의 값은? [3점]

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



# 수리 영역(가형)

7

17. 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f(x)=e^x+\frac{1}{x}$ 이  $x=\alpha$ 에서 극값을 가질 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $e$ 는 자연로그의 밑이다.) [4점]

< 보 기 >

ㄱ.  $e^\alpha = \frac{1}{\alpha^2}$

ㄴ. 곡선  $y=f(x)$ 의 변곡점이 존재한다.

ㄷ. 함수  $f(x)$ 는  $x=\alpha$ 에서 최솟값을 갖는다.

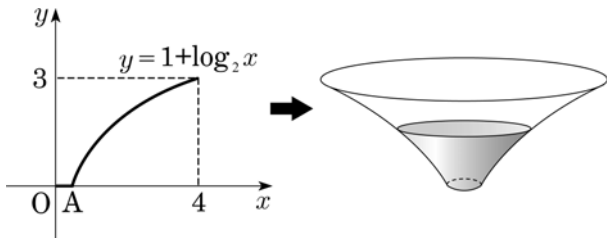
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 좌표공간에서 중심이 원점이고 직선  $x+1=2-y=z$ 와 서로 다른 두 점 A, B에서 만나는 구와 이 구 위를 움직이는 점 P가 있다. 두 벡터  $\overrightarrow{AP}$ ,  $\overrightarrow{AB}$ 에 대하여  $\overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{AB} = |\overrightarrow{AB}|^2$ 이 성립할 때, 점 P가 나타내는 도형의 길이는? [4점]

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

# 수리 영역(가형)

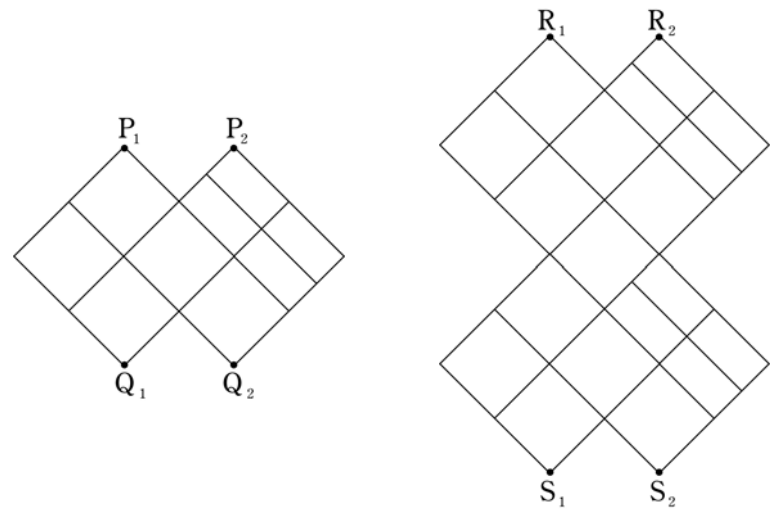
19. 그림과 같이 원점  $O$ 와 점  $A\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ 에 대하여 선분  $OA$ 와 곡선  $y=1+\log_2 x$  ( $\frac{1}{2} \leq x \leq 4$ )를  $y$ 축의 둘레로 회전시켜 만든 회전체 모양의 그릇이 있다.



이 그릇을 평평한 바닥에 놓고 매초  $12\pi \text{ cm}^3$ 의 일정한 비율로 물을 넣고 있다. 수면이 상승하는 속도가  $6 \text{ cm/초}$ 가 되는 순간의 수면의 높이는  $a \text{ cm}$ 이다.  $a$ 의 값은? (단, 좌표축의 눈금 단위는  $\text{cm}$ 이다.) [4점]

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

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



# 수리 영역(가형)

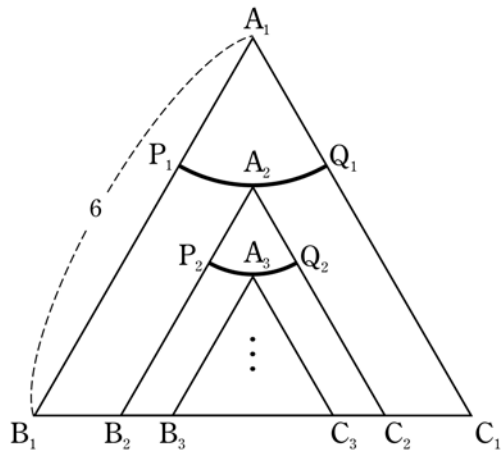
9

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. 무리방정식  $\sqrt{x+10}=x-10$ 의 실근을 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. 4명의 학생에게 8자루의 연필 모두를 나누어 주는 방법 중에서 연필을 한 자루도 받지 못하는 학생이 생기는 경우의 수를 구하시오. (단, 연필은 서로 구별하지 않는다.) [3점]

26. 행렬  $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & a \end{pmatrix}$ 가 나타내는 일차변환  $f$ 에 의하여 서로 수직인 두 직선  $l, l'$ 이 각각 두 직선  $x=2, y=x+1$ 로 옮겨지도록 하는 실수  $a$ 의 값을 구하시오. [4점]

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

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

(단,  $x_0$ 은 기준 음향출력을 나타내는 상수이다.)

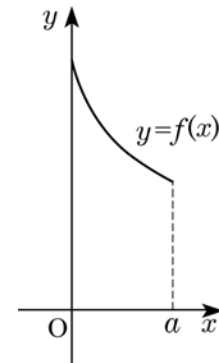
일반적인 대화에서 나오는 음향출력이  $\frac{1}{10^5}$ (W)일 때, 음향파워레벨은 70(dB)이라고 한다. 비행기 엔진 소리에서 나오는 음향출력이  $10^2$ (W)일 때, 음향파워레벨은  $a$ (dB)이다. 이때,  $a$ 의 값을 구하시오. [3점]

27. 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수

$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 15, \quad g(x) = \sin x + \sqrt{3} \cos x$$

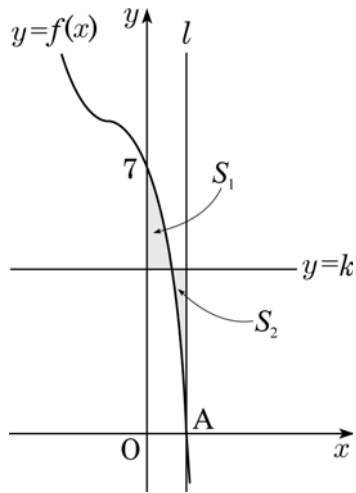
에 대하여 합성함수  $(f \circ g)(x)$ 의 최댓값과 최솟값의 합을 구하시오. [4점]

28. 양수  $a$ 에 대하여 연속확률변수  $X$ 가 갖는 값의 범위가  $0 \leq X \leq a$ 이고 확률밀도함수는  $f(x) = 2e^{-x}$ 이다. 확률변수  $X$ 의 평균이  $E(X) = p - \ln q$ 일 때,  $10p + q$ 의 값을 구하시오. (단,  $e$ 는 자연로그의 밑이고,  $p$ 와  $q$ 는 자연수이다.) [4점]

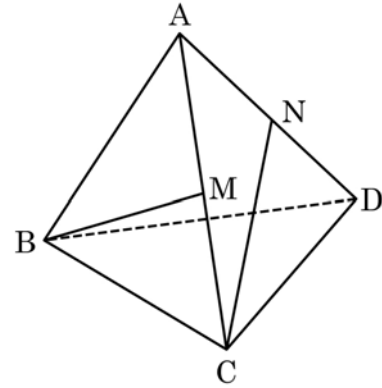


# 수리 영역(가형)

29. 그림과 같이 삼차함수  $f(x) = -(x+1)^3 + 8$ 의 그래프가  $x$  축과 만나는 점을 A라 하고, 점 A를 지나고  $x$  축에 수직인 직선을  $l$ 이라 하자. 또, 곡선  $y=f(x)$ 와  $y$  축 및 직선  $y=k$  ( $0 < k < 7$ )로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_1$ 이라 하고, 곡선  $y=f(x)$ 와 직선  $l$  및 직선  $y=k$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_2$ 라 하자. 이때,  $S_1 = S_2$ 가 되도록 하는 상수  $k$ 에 대하여  $4k$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 정사면체 ABCD에서 두 모서리 AC, AD의 중점을 각각 M, N이라 하자. 직선 BM과 직선 CN이 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\cos\theta = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



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