

제 2 교시

수학 영역 (B형)

제 1 회

5지선다형

1. 두 행렬  $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = (-2 \ 3)$ 에 대하여 행렬  $AB$ 의 모든 성분의 합은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2.  $\cos 2\theta = \frac{1}{6}$ 일 때,  $\sec^2 \theta$ 의 값은? [2점]

- ①  $\frac{8}{3}$       ②  $\frac{9}{4}$       ③ 2      ④  $\frac{11}{6}$       ⑤  $\frac{12}{7}$

3. 두 벡터  $\vec{a} = (0, k, \sqrt{5})$ ,  $\vec{b} = (1, -\sqrt{2}, 0)$ 이 이루는 각의 크기가  $\frac{2}{3}\pi$ 일 때, 양수  $k$ 의 값은? [2점]

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

4. 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_2 + a_4 = 2$ ,  $a_3 a_5 = 5$ 일 때,  $a_6$ 의 값은? [3점]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

# 2

## 수학 영역 (B형)

5. 두 사건  $A, B$ 에 대하여

$$P(A^c \cap B) = \frac{1}{3}, P(A|B) = \frac{2}{5}$$

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

- ①  $\frac{7}{18}$     ②  $\frac{4}{9}$     ③  $\frac{1}{2}$     ④  $\frac{5}{9}$     ⑤  $\frac{11}{18}$

6. 원점을 중심으로  $\frac{5}{6}\pi$ 만큼 회전하는 회전변환을  $f$ , 원점을 중심으로  $\frac{\pi}{3}$ 만큼 회전하는 회전변환을  $g$ 라 할 때, 합성변환  $g \circ f^{-1}$ 에 의하여 점  $(3, -4)$ 이 점  $(a, b)$ 으로 옮겨진다.  $a+b$ 의 값은? [3점]

- ①  $-7$     ②  $-4$     ③  $-1$     ④  $2$     ⑤  $5$

7. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{2^n + 1} = \frac{1}{2}$ 일 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{2^n + 2}$ 의

값은? [3점]

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

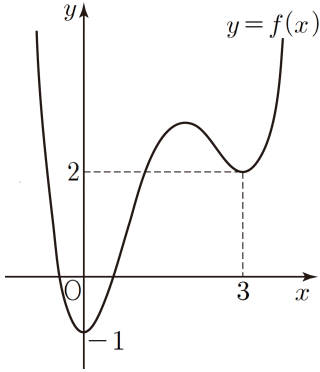
8. 닫힌 구간  $[0, a]$ 에서 정의된 확률변수  $X$ 의 확률밀도함수가 연속이고  $0 \leq x \leq a$ 인 모든  $x$ 에 대하여

$$P(0 \leq X \leq x) = x^3$$

일 때,  $E(X)$ 를 구하면? [3점]

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

9. 사차함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.  $f'(0)=f'(3)=0$  이고 함수  $f(x)$ 의 두 극솟값은 각각  $-1, 2$ 이다.



방정식  $f(x)-x+\sqrt{2f(x)-2x+6}=1$ 의 서로 다른 실근의 개수는?  
[3점]

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

10. 수열  $\{a_n\}$ 은  $a_1=2, a_2=\frac{5}{2}$ 이고,

$$2a_{n+2}-5a_{n+1}+2a_n=0 \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. 다음은 일반항  $a_n$ 을 구하는 과정이다.

주어진 식의 양변에  $2^{n+1}$ 을 곱하면

$$2^{n+2}a_{n+2}-2^{n+1}a_{n+1}=\boxed{(가)} \times (2^{n+1}a_{n+1}-2^n a_n)$$

이다.  $b_n=2^n a_n$ 이라 하면

$$b_{n+2}-b_{n+1}=\boxed{(가)} \times (b_{n+1}-b_n)$$

이고,  $b_1=4, b_2=10$ 이므로

$$b_{n+1}-b_n=6 \times \boxed{(가)}^{n-1}$$

이다. 수열  $\{b_n\}$ 의 일반항을 구해서  $a_n$ 을 구하면

$$a_n=2^{n-1} + \boxed{(나)}$$

이다.

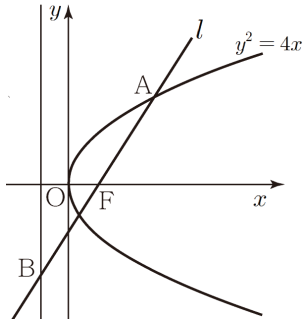
위의 (가)에 알맞은 수를  $p$ , (나)에 알맞은 식을  $f(n)$ 이라 할 때,  $4p \times f(8)$ 의 값은? [3점]

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

# 4

## 수학 영역 (B형)

11. 포물선  $y^2 = 4x$ 의 초점 F를 지나는 기울기가 양수인 직선  $l$ 이 포물선과 만나는 한 점을 A, 준선과 만나는 점을 B라 하자.  $\overline{FA} = \overline{FB}$ 일 때, 직선  $l$ 의 기울기를 구하면? (3점)



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

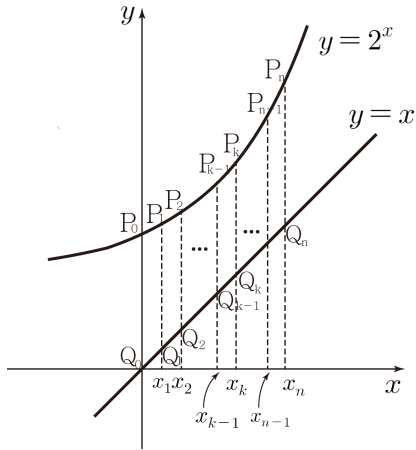
12. 다항함수  $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\{f(x)\}^2}{x^2 f(x) + 2} = 3, \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{e^x - e} = 0$$

를 만족시킬 때,  $f(0)$ 의 값을 구하면? (3점)

- ① -6    ② -3    ③ 0    ④ 3    ⑤ 6

(13~14) 그림과 같이 2 이상의 자연수  $n$  에 대하여 닫힌 구간  $[0, 1]$  을  $n$  등분한 후 양 끝점과 각 분점을 차례로  $x_0 (=0), x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n (=1)$  이라 하고, 직선  $x = x_k$  가 곡선  $y = 2^x$  과 만나는 점을  $P_k$ , 직선  $y = x$  과 만나는 점을  $Q_k$  라 할 때, 13번과 14번 두 물음에 답하시오. (단,  $k = 0, 1, 2, 3, \dots, n$ )



13.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \overline{P_k Q_k} \times (x_k - x_{k-1})$  의 값을 구하면? [3점]

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

14.  $\sum_{k=1}^n n \times (\overline{P_{k-1} P_k} \cdot \overline{Q_{k-1} Q_k})$  의 값을 구하면? [4점]

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

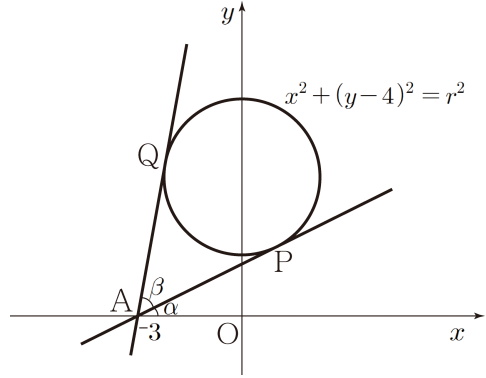
# 6

## 수학 영역 (B형)

15. 어떤 맥주회사에서 생산하는 500ml 용량의 캔맥주 중에서 25개를 임의추출하여 실제 캔 속 맥주의 양을 측정하는 조사를 두 차례에 걸쳐서 진행하였다. 캔 속 맥주의 양의 표본평균은 1차 조사와 2차 조사에서 각각 499ml와 491ml였다. 캔 속 맥주의 양이 정규분포를 따르며 두 차례의 조사로부터 얻어낸 신뢰도 95%의 두 신뢰구간에 서로 겹치는 구간이 존재하지 않았다. 캔 속 맥주 양의 표준편차로 가능한 정수 중에서 가장 큰 것은? (단, 확률변수  $Z$ 가 표준정규분포를 따를 때,  $P(0 \leq Z \leq 1.96) = 0.4750$ 으로 계산한다.) [4점]

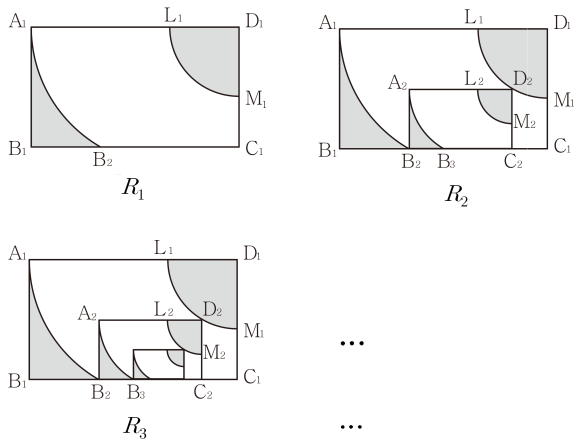
- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

16. 좌표평면 위의 점  $A(-3, 0)$ 에서 원  $C: x^2 + (y-4)^2 = r^2$  ( $0 < r < 5$ )에 두 접선을 그어 두 접점을  $P$ 와  $Q$ 라 하고  $\angle OAP = \alpha$ ,  $\angle PAQ = \beta$ 라 하자.  $\beta = 2\alpha$ 일 때, 원  $C$ 의 반지름의 길이는? [4점]



- ①  $\sqrt{5}$       ②  $\frac{7}{3}$       ③  $\sqrt{6}$       ④  $\frac{5}{2}$       ⑤  $\sqrt{7}$

17. 직사각형  $A_1B_1C_1D_1$ 에서  $\overline{A_1B_1} = \sqrt{3}$ ,  $\overline{A_1D_1} = 3$ 이다. 선분  $A_1D_1$ 의 2:1 내분점을  $L_1$ 이라 하고 중심이  $L_1$ , 반지름의 길이가  $\overline{L_1A_1}$ 인 원과 선분  $B_1C_1$ 의 교점 중에서  $B_1$ 에 가까운 점을  $B_2$ 라 하여 호  $A_1B_2$ 를 그리고 중심이  $D_1$ , 반지름의 길이가  $\overline{D_1L_1}$ 인 원과 선분  $C_1D_1$ 의 교점을  $M_1$ 이라 하여 부채꼴  $L_1M_1D_1$ 을 그린다. 호  $A_1B_2$ 와 선분  $A_1B_1$ , 선분  $B_1B_2$ 로 둘러싸인 부분과 부채꼴  $L_1M_1D_1$  부분에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자. 그림  $R_1$ 에 선분  $B_2C_1$  위의 점  $C_2$ , 호  $L_1M_1$  위에 점  $D_2$ 를 잡아 선분  $B_2D_2$ 를 대각선으로 하고  $\overline{A_2B_2} : \overline{A_2D_2} = 1 : \sqrt{3}$ 인 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$ 를 그리고, 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$ 에서 그림  $R_1$ 을 얻는 것과 같은 방법으로 만들어지는 부분에 색칠을 하여 얻은 그림을  $R_2$ 라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여  $n$ 번째 얻은 그림  $R_n$ 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



- ①  $\frac{9}{5}\sqrt{3} - \frac{\pi}{2}$       ②  $2\sqrt{3} - \frac{5}{9}\pi$       ③  $\frac{12}{5}\sqrt{3} - \frac{2}{3}\pi$
- ④  $\frac{9}{4}\sqrt{3} - \frac{5\pi}{8}$       ⑤  $3\sqrt{3} - \frac{5\pi}{6}$

18. 두 이차정사각행렬  $A, B$ 가

$$A + B^2 = 4E, \quad AB = -2A$$

를 만족시킬 때, 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $E$ 는 단위행렬이다.) [4점]

<보기>

- ㉠.  $A^2B = BA^2$
- ㉡.  $A$ 의 역행렬이 존재한다.
- ㉢.  $A^3 + B^3 = 2A + 4B$

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

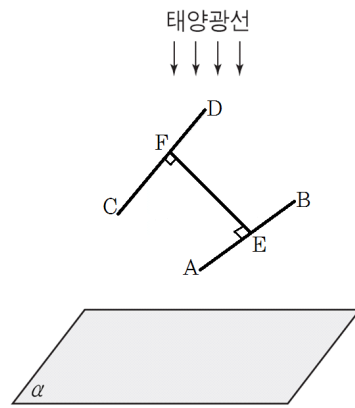
19. 양의 실수  $x$ 에 대하여  $\log x$ 의 지표와 가수를 각각  $f(x)$ ,  $g(x)$ 라 하자.  $f(\frac{x}{3}) = 3g(x)$ 를 만족하는  $x$ 의 값을 작은 수부터 크기순으로 나열하여 2번째 수를  $a$ , 3번째 수를  $b$ 라 할 때,  $\log ab$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{14}{3}$     ② 5    ③  $\frac{16}{3}$     ④  $\frac{17}{3}$     ⑤ 6

20. 그림과 같이 길이가 2인 세 선분 AB, CD, EF가 다음 조건을 만족시키며 연결되어 있다.

- (가) 세 선분 AB, CD, EF는 서로 간에 모두 수직이다.  
 (나) 두 점 E와 F는 각각 선분 AB와 CD의 중점이다.

선분 AB와 평행으로 놓여 있는 평면  $\alpha$ 에 수직인 방향으로 태양광선이 비출 때, 세 선분 AB, CD, EF로 이루어진 도형의 평면  $\alpha$ 에 생기는 그림자 길이의 최솟값을 구하면? (단, 세 선분 AB, CD, EF는 평면  $\alpha$ 와 만나지 않는다.) [4점]



- ①  $2 + \sqrt{5}$     ② 4    ③  $\frac{10 + 4\sqrt{5}}{5}$   
 ④ 5    ⑤  $\frac{12 + 2\sqrt{5}}{5}$



21. 좌표평면에서 곡선  $y = 2\sqrt{|\ln x|}$  위의 점 P의  $x$ 좌표를  $t$ 라 하고  $x$ 축 위의 한 점 A의  $x$ 좌표를  $k$ 라 하자. 선분 AP의 길이를  $g(t)$ 라 할 때,  $a$ 이하의 임의의 실수  $k$ 에 대해 함수  $g(t)$ 가 오직 하나의 극값을 가진다. 실수  $a$ 의 최댓값을 구하면? [4점]

- ① -2      ② 0      ③ 1      ④  $2\sqrt{2}$       ⑤ 3

**단답형**

22. 곡선  $x^2 - xy - y^2 = 61$  위의 점  $(7, -3)$ 에서의 접선의 기울기를 구하시오. [3점]

23. 어느 학급의 학생 40명 중 이 번 실날에 세배를 한 학생 수와 세배돈을 5만원이상 받은 학생 수가 다음과 같다.

(단위 : 명)

구분	세배돈을 5만원 이상 받은 학생	세배돈을 5만원 미만 받은 학생
세배를 한 학생	8	3
세배를 하지 않은 학생	17	12

이 학급의 학생 중에서 임의로 선택한 한 명의 학생이 세배를 하지 않은 학생이었을 때, 이 학생이 세배돈을 5만원 이상 받았을 확률이  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

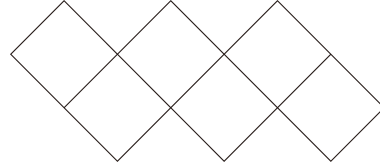
24. 분수부등식  $x-3 \leq \frac{12}{x-2}$  를 만족시키는 모든 자연수  $x$  값의 합을 구하시오. [3점]

25. 누셀수(Nusselt number)  $Nu$ 는 흐르는 액체에서 전도에 의해 전달되는 열과 대류에 의해 전달되는 열의 크기의 비를 나타내는 수로 각 물질마다 가지는 확산상수를  $P$ 라 하고 점성상수를  $U$ 라 하면 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

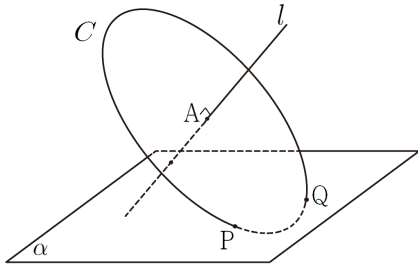
$$Nu = 2 + kP^{0.4}U^{-0.25} \quad (\text{단, } k \text{는 양의 상수})$$

누셀수가 50인 오일 A의 점성상수가 누셀수가 34인 오일 B의 점성상수의 16배일 때, 오일 A의 확산상수는 오일 B의 확산상수의  $m$ 배이다.  $m^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

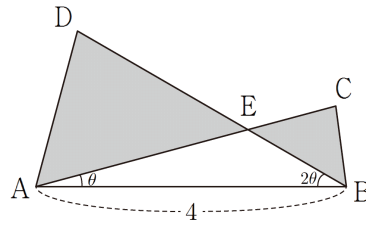
26. 그림과 같이 크기가 같은 정사각형 6개가 연결되어 있는 도형을 빨강색, 주황색, 노랑색, 초록색, 파랑색, 보라색 페인트로 칠하려고 한다. 한 정사각형에 한 가지 색만을 사용하고, 노랑색과 파랑색이 칠해진 정사각형은 서로 변을 공유하지 않도록 칠하는 경우의 수를 구하시오. (단, 회전시켜 일치하면 같은 것으로 간주한다.) [4점]



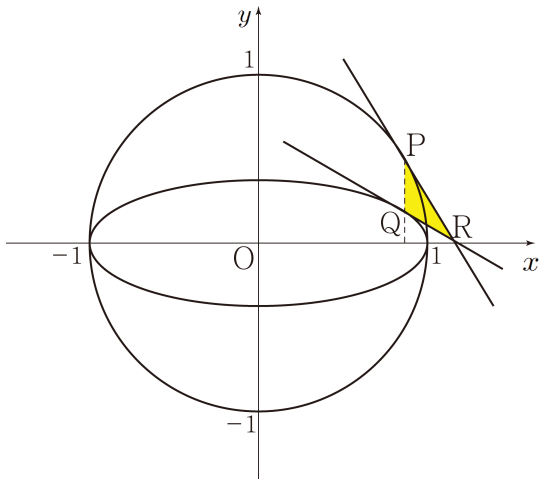
27. 좌표공간에 직선  $l: \frac{x}{2} = y = -z + 3$  위의 점  $A(2, 1, 2)$ 를 중심으로 하고 반지름의 길이가 5인 원  $C$ 가 있다. 원  $C$ 와 평면  $\alpha: x + 2y - 2z = 6$ 의 두 교점  $P, Q$ 에 대해 선분  $PQ$ 의 길이를  $d$ 라 할 때,  $d^2$ 의 값을 구하시오. (단, 원  $C$ 를 포함하는 평면과 직선  $l$ 은 수직이다.) [4점]



28. 그림과 같이 길이가 4인 선분  $AB$ 를 한 변으로 하고,  $\overline{AB} = \overline{AC}$ ,  $\angle BAC = \theta$ 인 이등변삼각형  $ABC$ 와  $\overline{AB} = \overline{BD}$ ,  $\angle ABD = 2\theta$ 인 이등변삼각형  $ABD$ 가 있다. 선분  $AC$ 와 선분  $BD$ 의 교점  $E$ 에 대해 삼각형  $ADE$ 와 삼각형  $BCE$ 의 넓이의 합을  $S(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow +0} \frac{3S(\theta)}{\theta}$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{5}$ ) [4점]



29. 그림과 같이 좌표평면에서 원점  $O$  를 중심으로 하고 반지름의 길이가 1 인 원 위의 점  $P$  를 지나고  $y$  축에 평행인 직선이 타원  $4x^2 + 25y^2 = 4$  과 1사분면에서 만나는 점을  $Q$  라 하자. 점  $P$  에서 원에 그은 접선과 점  $Q$  에서 타원에 그은 접선이 만나는 점을  $R$  이라 하면 삼각형  $PQR$  이 이등변 삼각형이다. 직선  $OP$  의 기울기를  $m$  이라 할 때,  $120m^2$  의 값을 구하시오. [4점]



30.  $x \geq 0$  에서 정의된 함수  $f(x) = \frac{1}{2}(e^x - e^{-x})$  에 대하여  $g(x)$  가

$$g(x) = \int_1^x \left(\frac{x}{t} - 1\right) f'(\ln t) dt$$

를 만족시킨다. 곡선  $y = g(x)$  의  $x = 1$  에서  $x = 2e$  까지의 길이가  $ae^2 + b \ln 2 + c$  일 때,  $60(a + b + c)$  의 값을 구하시오. (단,  $a, b, c$  는 유리수이다.) [4점]

\* 확인 사항

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