

제 2 교시

수학 영역(B형)

5지선다형

1.  $4^{\frac{3}{2}} \times \log_4 2$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{x}$ 의 값은? [2점]

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

3. 함수  $f(x) = 3\sin x + 4\cos x$ 의 최댓값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

4. 수열  $\{a_n\}$ 이  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n - \frac{n}{2n+1}\right) = 2$ 를 만족시킬 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은? [3점]

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

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

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

7. 함수  $f(x) = xe^x$ 에 대하여  $\int_0^1 f(x)dx$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③  $e$       ④  $e+1$       ⑤  $e+2$

6. 일차변환  $f$ 를 나타내는 행렬이  $\begin{pmatrix} \cos \frac{\pi}{4} & -\sin \frac{\pi}{4} \\ \sin \frac{\pi}{4} & \cos \frac{\pi}{4} \end{pmatrix}$ 일 때,

합성변환  $f \circ f$ 에 의하여 점  $(1, -1)$ 이 옮겨지는 점의 좌표는?

[3점]

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

8. 두 사건  $A, B$ 가 서로 독립이고

$$P(A) = \frac{1}{4}, P(A^C \cap B) = \frac{1}{4}$$

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

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

9. 좌표공간의 점  $P(3, 5, 4)$ 에서  $xy$  평면에 내린 수선의 발을  $H$ 라 하자.  $xy$  평면 위의 한 직선  $l$ 과 점  $P$  사이의 거리가  $4\sqrt{2}$  일 때, 점  $H$ 와 직선  $l$  사이의 거리는? [3점]

- ① 3                      ②  $\sqrt{10}$                       ③  $2\sqrt{3}$   
 ④  $\sqrt{15}$                       ⑤ 4

10. 연속함수  $y = f(x)$ 의 그래프가  $y$ 축에 대하여 대칭이고,

모든 실수  $a$ 에 대하여

$$\int_{a-1}^{a+1} f(a-x) dx = 24$$

일 때,  $\int_0^1 f(x) dx$ 의 값은? [3점]

- ① 12    ② 14    ③ 16    ④ 18    ⑤ 20

11. 물체 주변의 온도가  $T_s$ ( $^{\circ}\text{C}$ )로 일정하고 물체의 초기 온도가  $T_0$ ( $^{\circ}\text{C}$ )일 때 초기 온도를 측정한 지  $t$ 분 후 물체의 온도를  $T$ ( $^{\circ}\text{C}$ )라고 하면 다음 식이 성립한다고 한다.

$$T = T_s + (T_0 - T_s)K^{-t} \quad (\text{단, } K \text{는 열전달계수이다.})$$

어떤 물체 주변의 온도가  $20^{\circ}\text{C}$ 로 일정하고 물체의 초기 온도가  $60^{\circ}\text{C}$ 일 때 초기 온도를 측정한 지  $a$ 분 후 물체의 온도는  $40^{\circ}\text{C}$ 가 되었고, 초기 온도를 측정한 지  $(a+20)$ 분 후 물체의 온도는  $25^{\circ}\text{C}$ 가 되었다.  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 9      ② 10      ③ 11      ④ 12      ⑤ 13

12. 어느 제과점에서 판매되는 참쌀 도넛의 무게는 평균이 70, 표준편차가 2.5인 정규분포를 따른다고 한다.

이 제과점에서 판매되는 참쌀 도넛 중 16개를 임의추출하여 조사한 무게의 표본평균을  $\bar{X}$ 라 하자.

$$P(|\bar{X} - 70| \leq a) = 0.9544$$

를 만족시키는 상수  $a$ 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? (단, 무게의 단위는 g이다.) [3점]

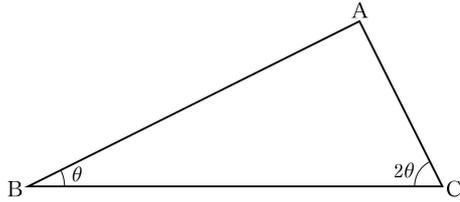
$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

- ① 1.00      ② 1.25      ③ 1.50  
④ 2.00      ⑤ 2.25

# 수학 영역(B형)

5

13 그림과 같이  $\overline{BC} = 1$  이고  $\angle ABC = \theta$ ,  $\angle ACB = 2\theta$  인 삼각형 ABC 가 있다. 다음은  $\overline{AB} + \overline{AC} = a$  라 할 때,  $\cos\theta$  를  $a$  에 대한 식으로 나타내는 과정이다.



삼각형 ABC 에서

$$\frac{1}{\sin(\pi - 3\theta)} = \frac{\overline{AB}}{\sin 2\theta} = \frac{\overline{AC}}{\sin \theta}$$

이므로  $\overline{AB} + \overline{AC} = \frac{\sin \theta \times \boxed{(\text{가})}}{\sin 3\theta}$  이다.

$$\begin{aligned} \sin 3\theta &= \sin(2\theta + \theta) \\ &= \sin 2\theta \cos \theta + \cos 2\theta \sin \theta \\ &= 2\sin \theta \cos^2 \theta + (1 - 2\sin^2 \theta) \sin \theta \\ &= 3\sin \theta - 4\sin^3 \theta \end{aligned}$$

이므로  $\overline{AB} + \overline{AC} = a$  에서

$$a = \frac{\boxed{(\text{가})}}{3 - 4\sin^2 \theta} = \frac{1}{\boxed{(\text{나})}}$$

이다. 따라서

$$\cos \theta = \boxed{(\text{다})}$$

이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 식을 각각  $f(\theta)$ ,  $g(\theta)$ ,  $h(a)$ 라

할 때,  $f\left(\frac{\pi}{6}\right) + g\left(\frac{\pi}{6}\right) + h(2)$ 의 값은? [3점]

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

14 주머니 안에 0, 2, 3, 5가 하나씩 적혀 있는 4개의 공이 있다. 이 주머니에서 임의로 한 개의 공을 꺼내어 숫자를 확인한 후 다시 넣는 시행을 3회 반복한다. 꺼낸 3개의 공에 적힌 수를 모두 곱한 값으로 가능한 서로 다른 정수의 개수는?

[4점]

- ① 9      ② 11      ③ 13      ④ 15      ⑤ 17

# 수학 영역(B형)

15. 두 이차정사각행렬  $A, B$ 가

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

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

- <보 기>
- ㄱ.  $A$ 의 역행렬이 존재한다.
  - ㄴ.  $(AB)^2 = A^2B^2$
  - ㄷ.  $A^3 = 2E$

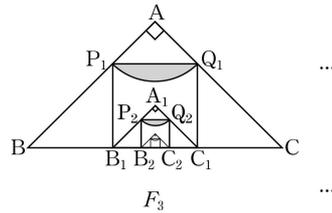
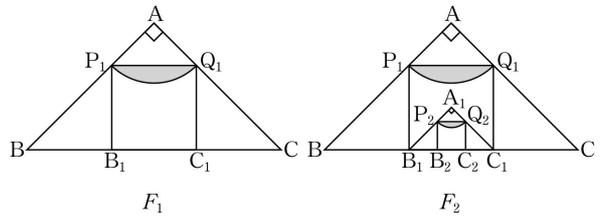
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 빗변  $BC$ 의 길이가 2인 직각이등변삼각형  $ABC$ 가 있다.

그림과 같이 삼각형  $ABC$ 의 직각을 낀 두 변에 내접하고 두 점  $B_1, C_1$ 이 선분  $BC$  위에 놓이도록 정사각형  $P_1B_1C_1Q_1$ 을 그린다. 중심이  $A$ , 반지름의 길이가  $\overline{AP_1}$ 이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴  $AP_1Q_1$ 을 그린 후 부채꼴  $AP_1Q_1$ 의 호  $P_1Q_1$ 과 선분  $P_1Q_1$ 로 둘러싸인 부분인  $\cup$  모양에 색칠하여 얻은 그림을  $F_1$ 이라 하자.

그림  $F_1$ 에 선분  $B_1C_1$ 을 빗변으로 하는 직각이등변삼각형  $A_1B_1C_1$ 을 그리고, 직각이등변삼각형  $A_1B_1C_1$ 에서 그림  $F_1$ 을 얻는 것과 같은 방법으로 만들어 지는  $\cup$  모양에 색칠하여 얻은 그림을  $F_2$ 라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여  $n$ 번째 얻은 그림  $F_n$ 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]

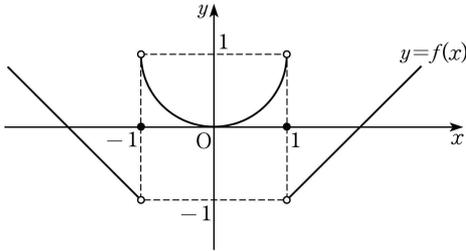


- ①  $\frac{5(\pi-2)}{16}$
- ②  $\frac{\pi-2}{4}$
- ③  $\frac{3(\pi-2)}{16}$
- ④  $\frac{\pi-2}{8}$
- ⑤  $\frac{\pi-2}{16}$

# 수학 영역(B형)

7

17. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

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

ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow 1+0} \{f(x) + f(2-x)\} = 0$

ㄷ. 함수  $(f \circ f)(x)$ 는  $x=1$ 에서 연속이다.

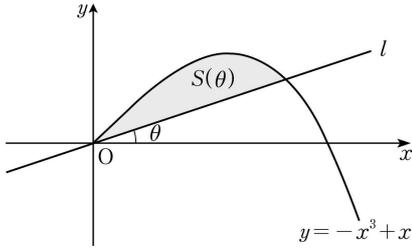
- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                  ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 중심이  $(0, 3)$ 이고 반지름의 길이가 5인 원이  $x$ 축과 만나는

두 점을 각각 A, B라 하자. 이 원과 타원  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ 이 만나는 점 중 한 점을 P라 할 때,  $\overline{AP} \times \overline{BP}$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{41}{4}$       ②  $\frac{21}{2}$       ③  $\frac{43}{4}$       ④ 11      ⑤  $\frac{45}{4}$

19. 그림과 같이 원점을 지나고  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가  $\theta$  ( $0 \leq \theta < \frac{\pi}{4}$ )인 직선을  $l$ 이라 하자. 곡선  $y = -x^3 + x$  ( $x \geq 0$ )과 직선  $l$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,  
 $\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{4} - 0} \frac{S(\theta)}{\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right)^2}$ 의 값은? [4점]



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

20. 세 학생 A, B, C가 다음 단계에 따라 최종 승자를 정한다.

[단계 1] 세 학생이 동시에 가위바위보를 한다.  
 [단계 2] [단계 1]에서 이긴 학생이 1명뿐이면 그 학생이 최종 승자가 되고, 이긴 학생이 2명이면 [단계 3]으로 가고, 이긴 학생이 없으면 [단계 1]로 간다.  
 [단계 3] [단계 2]에서 이긴 2명 중 이긴 학생이 나올 때까지 가위바위보를 하여 이긴 학생이 최종 승자가 된다.

가위바위보를 2번 한 결과 A 학생이 최종 승자로 정해졌을 때, 2번째 가위바위보를 한 학생이 2명이었을 확률은?

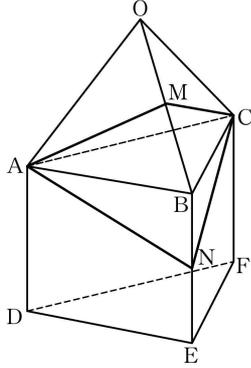
(단, 각 학생이 가위, 바위, 보를 낼 확률은 각각  $\frac{1}{3}$ 이다.) [4점]

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

# 수학 영역(B형)

9

21. 그림은 모든 모서리의 길이가 2인 정삼각기둥 ABC-DEF의 밑면 ABC와 모든 모서리의 길이가 2인 정사면체 OABC의 밑면 ABC를 일치시켜 만든 도형을 나타낸 것이다. 두 모서리 OB, BE의 중점을 각각 M, N이라 하고, 두 평면 MCA, NCA가 이루는 각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\cos\theta$ 의 값은? [4점]



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

단답형

22. 함수  $f(x) = \ln x - x$ 에 대하여  $f'\left(\frac{1}{10}\right)$ 의 값을 구하시오. [3점]

23.  $a, 10, 17, b$ 는 이 순서대로 등차수열을 이루고  $a, x, y, b$ 는 이 순서대로 등비수열을 이루고 있다.  $xy$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 구  $x^2 + y^2 + (z-1)^2 = 1$  위를 움직이는 점 P가 있다. 점 P와 평면  $2x - y + 2z - 7 = 0$  사이의 거리의 최댓값을  $d$ 라 할 때,  $60d$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 자연수  $n$ 에 대하여 점  $(-n, 0)$ 을 지나고 제1사분면에서 포물선  $y^2 = 4x$ 에 접하는 직선의 기울기를  $a_n$ 이라 하자.

$\sum_{n=1}^{10} \left(\frac{1}{a_n}\right)^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 수열  $\{a_n\}$ 은 첫째항이 양수이고 공비가 1보다 큰

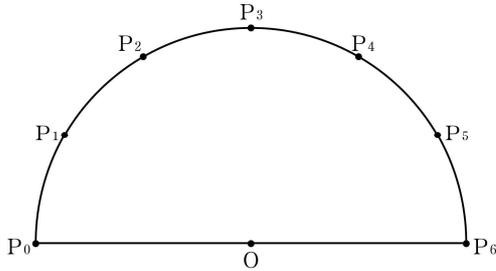
등비수열이다.  $a_3 a_5 = a_1$ 일 때,  $\sum_{k=1}^n \frac{1}{a_k} = \sum_{k=1}^n a_k$ 를 만족시키는

자연수  $n$ 의 값을 구하시오. [4점]

27. 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 반원의 호를 6등분하여 양 끝점과 각 분점을 왼쪽부터 차례로

$P_0, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$

이라 하자. 이 7개의 점 중에서 임의로 선택한 서로 다른 두 점을 각각  $P_i, P_j (0 \leq i < j \leq 6)$ 이라 하고, 선분  $P_0P_6$ 의 중점을  $O$ 라 하자. 두 벡터  $\overrightarrow{OP_i}, \overrightarrow{OP_j}$ 의 내적  $\overrightarrow{OP_i} \cdot \overrightarrow{OP_j}$ 의 값을 확률변수  $X$ 라 할 때,  $E(X) = \frac{q\sqrt{3}}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



28. 최고차항의 계수가 모두 양수인 두 이차함수  $f(x), g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $f(0) = f(5) = 0$

(나) 방정식  $f(x) = g(x)$ 의 두 실근은 0과 4이다.

(다) 분수부등식  $\frac{f(x)}{g(x)} \leq 1$ 을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수는 10이다.

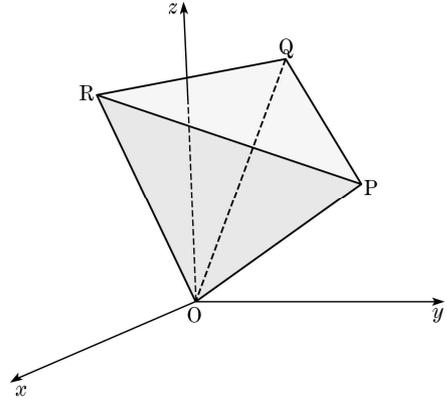
방정식  $g(x) = 0$ 의 양의 실근을  $\alpha$ 라 할 때,  $\alpha$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

29. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $0 \leq x < 2$ 일 때,  $g(x) = \begin{cases} f(x) & (0 \leq x < 1) \\ f(2-x) & (1 \leq x < 2) \end{cases}$  이다.
- (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x+2) = g(x)$ 이다.
- (다) 함수  $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.

$g(6) - g(3) = \frac{q}{p}$ 라 할 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 그림과 같이 좌표공간에서 한 모서리의 길이가 1인 정사면체  $OPQR$ 의 한 면  $PQR$ 가  $z$ 축과 만난다. 면  $PQR$ 의  $xy$ 평면 위로의 정사영의 넓이를  $S$ 라 할 때,  $S$ 의 최솟값은  $k$ 이다.  $160k^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $O$ 는 원점이다.) [4점]



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