

## 2019학년도 대학수학능력시험 문제 및 정답

- 매교시 종료 후 탑재됩니다.(중증시각장애 수험생 시험시간 기준)
- 모든 문제 및 정답은 PDF파일로 되어 있습니다.(단, 듣기 파일은 MP3파일)
- 탑재된 파일은 수험생에게 제공된 문제지와 다르게 보일 수도 있습니다.

### 저작권 안내

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.  
한국교육과정평가원의 허락없이 문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, 출판,  
전자출판 하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.



제 2 교시

# 수학 영역(가형)

출수형

5지선다형

1. 두 벡터  $\vec{a} = (1, -2)$ ,  $\vec{b} = (-1, 4)$ 에 대하여 벡터  $\vec{a} + 2\vec{b}$ 의 모든 성분의 합은? [2점]
- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 5x}{\ln(1 + 3x)}$ 의 값은? [2점]
- ①  $\frac{7}{3}$       ② 2      ③  $\frac{5}{3}$       ④  $\frac{4}{3}$       ⑤ 1

3. 좌표공간의 두 점  $A(2, a, -2)$ ,  $B(5, -2, 1)$ 에 대하여 선분  $AB$ 를 2:1로 내분하는 점이  $x$ 축 위에 있을 때,  $a$ 의 값은? [2점]
- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

4. 두 사건  $A, B$ 에 대하여  $A$ 와  $B^C$ 은 서로 배반사건이고
- $$P(A) = \frac{1}{3}, P(A^C \cap B) = \frac{1}{6}$$
- 일 때,  $P(B)$ 의 값은? (단,  $A^C$ 은  $A$ 의 여사건이다.) [3점]
- ①  $\frac{5}{12}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③  $\frac{7}{12}$       ④  $\frac{2}{3}$       ⑤  $\frac{3}{4}$

5. 함수  $y=2^x+2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼  
평행이동한 그래프가 함수  $y=\log_2 8x$ 의 그래프를  $x$ 축의  
방향을로 2만큼 평행이동한 그래프와 직선  $y=x$ 에 대하여  
대칭일 때, 상수  $m$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

6. 초점이 F인 포물선  $y^2=12x$  위의 점 P에 대하여  
 $\overline{PF}=9$ 일 때, 점 P의  $x$ 좌표는? [3점]

- ① 6      ②  $\frac{13}{2}$       ③ 7      ④  $\frac{15}{2}$       ⑤ 8

7. 곡선  $e^x - xe^y = y$  위의 점  $(0, 1)$ 에서의 접선의 기울기는?

[3점]

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

8. 확률변수  $X$ 가 이항분포  $B\left(n, \frac{1}{2}\right)$ 을 따르고

$E(X^2) = V(X) + 25$ 를 만족시킬 때,  $n$ 의 값은? [3점]

- ① 10      ② 12      ③ 14      ④ 16      ⑤ 18

9. 함수  $f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,

$g'(f(-1))$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{1}{(1+e)^2}$       ②  $\frac{e}{1+e}$       ③  $\left(\frac{1+e}{e}\right)^2$   
 ④  $\frac{e^2}{1+e}$       ⑤  $\frac{(1+e)^2}{e}$

10. 주머니 속에 2부터 8까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 구슬 7개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 구슬을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 구슬에 적힌 두 자연수가 서로소일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{8}{21}$       ②  $\frac{10}{21}$       ③  $\frac{4}{7}$       ④  $\frac{2}{3}$       ⑤  $\frac{16}{21}$

11.  $0 \leq \theta < 2\pi$  일 때,  $x$ 에 대한 이차방정식

$$6x^2 + (4\cos\theta)x + \sin\theta = 0$$

이 실근을 갖지 않도록 하는 모든  $\theta$ 의 값의 범위는  $\alpha < \theta < \beta$ 이다.  $3\alpha + \beta$ 의 값은? [3점]

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

12. 네 명의 학생 A, B, C, D에게 같은 종류의 초콜릿 8개를 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수는? [3점]

- (가) 각 학생은 적어도 1개의 초콜릿을 받는다.  
(나) 학생 A는 학생 B보다 더 많은 초콜릿을 받는다.

- ① 11    ② 13    ③ 15    ④ 17    ⑤ 19

13. 좌표공간에서 점  $(2, 0, 5)$ 를 지나고 직선

$$x-1=2-y=\frac{z+1}{2}$$

을 포함하는 평면이  $x$  축과 만나는 점의

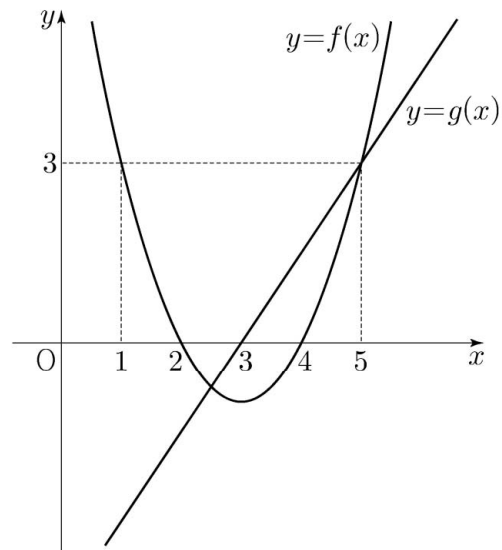
$x$  좌표는? [3점]

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

14. 이차함수  $y=f(x)$ 의 그래프와 일차함수  $y=g(x)$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 부등식

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{f(x)g(x)} \geq \left(\frac{1}{8}\right)^{g(x)}$$

을 만족시키는 모든 자연수  $x$ 의 값의 합은? [4점]



- ① 7    ② 9    ③ 11    ④ 13    ⑤ 15

15. 어느 회사 직원들의 어느 날의 출근 시간은 평균이 66.4분, 표준편차가 15분인 정규분포를 따른다고 한다. 이 날 출근 시간이 73분 이상인 직원들 중에서 40%, 73분 미만인 직원들 중에서 20%가 지하철을 이용하였고, 나머지 직원들은 다른 교통수단을 이용하였다. 이 날 출근한 이 회사 직원들 중 임의로 선택한 1명이 지하철을 이용하였을 확률은? (단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(0 \leq Z \leq 0.44) = 0.17$ 로 계산한다.) [4점]

- ① 0.306    ② 0.296    ③ 0.286    ④ 0.276    ⑤ 0.266

16.  $x > 0$ 에서 정의된 연속함수  $f(x)$ 가 모든 양수  $x$ 에 대하여

$$2f(x) + \frac{1}{x^2} f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$$

을 만족시킬 때,  $\int_{\frac{1}{2}}^2 f(x) dx$ 의 값은? [4점]

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

17. 다음은 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 과 함수  $f: X \rightarrow X$ 에 대하여 합성함수  $f \circ f$ 의 치역의 원소의 개수가 5인 함수  $f$ 의 개수를 구하는 과정이다.

함수  $f$ 와 함수  $f \circ f$ 의 치역을 각각  $A$ 와  $B$ 라 하자.  
 $n(A) = 6$ 이면 함수  $f$ 는 일대일 대응이고, 함수  $f \circ f$ 도 일대일 대응이므로  $n(B) = 6$ 이다.  
 또한  $n(A) \leq 4$ 이면  $B \subset A$ 이므로  $n(B) \leq 4$ 이다.  
 그러므로  $n(A) = 5$ , 즉  $B = A$ 인 경우만 생각하면 된다.

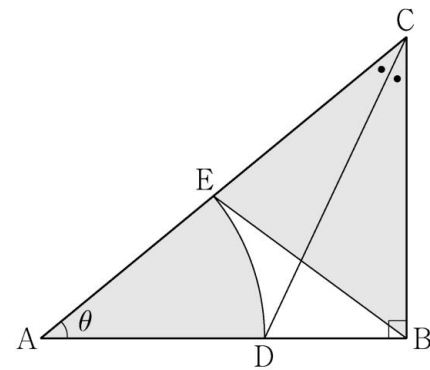
- (i)  $n(A) = 5$ 인  $X$ 의 부분집합  $A$ 를 선택하는 경우의 수는 이다.
- (ii) (i)에서 선택한 집합  $A$ 에 대하여,  $X$ 의 원소 중  $A$ 에 속하지 않는 원소를  $k$ 라 하자.  
 $n(A) = 5$ 이므로 집합  $A$ 에서  $f(k)$ 를 선택하는 경우의 수는 이다.
- (iii) (i)에서 선택한  $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$ 와 (ii)에서 선택한  $f(k)$ 에 대하여,  $f(k) \in A$ 이며  $A = B$ 이므로  $A = \{f(a_1), f(a_2), f(a_3), f(a_4), f(a_5)\} \dots (*)$ 이다. (\*)을 만족시키는 경우의 수는 집합  $A$ 에서 집합  $A$ 로의 일대일 대응의 개수와 같으므로 이다.

따라서 (i), (ii), (iii)에 의하여 구하는 함수  $f$ 의 개수는   $\times$    $\times$  이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $p, q, r$ 라 할 때,  $p+q+r$ 의 값은? [4점]

- ① 131      ② 136      ③ 141      ④ 146      ⑤ 151

18. 그림과 같이  $\overline{AB} = 1$ ,  $\angle B = \frac{\pi}{2}$ 인 직각삼각형  $ABC$ 에서  $\angle C$ 를 이등분하는 직선과 선분  $AB$ 의 교점을  $D$ , 중심이  $A$ 이고 반지름의 길이가  $\overline{AD}$ 인 원과 선분  $AC$ 의 교점을  $E$ 라 하자.  $\angle A = \theta$ 일 때, 부채꼴  $ADE$ 의 넓이를  $S(\theta)$ , 삼각형  $BCE$ 의 넓이를  $T(\theta)$ 라 하자.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\{S(\theta)\}^2}{T(\theta)}$ 의 값은? [4점]

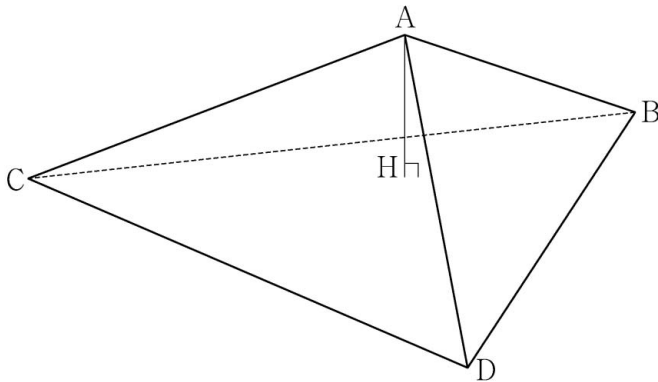


- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③  $\frac{3}{4}$       ④ 1      ⑤  $\frac{5}{4}$



19. 한 변의 길이가 12인 정삼각형 BCD를 한 면으로 하는 사면체 ABCD의 꼭짓점 A에서 평면 BCD에 내린 수선의 발을 H라 할 때, 점 H는 삼각형 BCD의 내부에 놓여 있다. 삼각형 CDH의 넓이는 삼각형 BCH의 넓이의 3배, 삼각형 DBH의 넓이는 삼각형 BCH의 넓이의 2배이고  $\overline{AH}=3$ 이다. 선분 BD의 중점을 M, 점 A에서 선분 CM에 내린 수선의 발을 Q라 할 때, 선분 AQ의 길이는? [4점]

- ①  $\sqrt{11}$     ②  $2\sqrt{3}$     ③  $\sqrt{13}$     ④  $\sqrt{14}$     ⑤  $\sqrt{15}$



20. 점  $(-\frac{\pi}{2}, 0)$ 에서 곡선  $y = \sin x (x > 0)$ 에 접선을 그어 접점의  $x$ 좌표를 작은 수부터 크기순으로 모두 나열할 때,  $n$ 번째 수를  $a_n$ 이라 하자. 모든 자연수  $n$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

$$\neg. \tan a_n = a_n + \frac{\pi}{2}$$

$$\angle. \tan a_{n+2} - \tan a_n > 2\pi$$

$$\square. a_{n+1} + a_{n+2} > a_n + a_{n+3}$$

- ①  $\neg$                       ②  $\neg, \angle$                       ③  $\neg, \square$   
 ④  $\angle, \square$                       ⑤  $\neg, \angle, \square$

21. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(-1)$ 의 값은? [4점]

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  
 $2\{f(x)\}^2 f'(x) = \{f(2x+1)\}^2 f'(2x+1)$ 이다.  
 (나)  $f\left(-\frac{1}{8}\right) = 1, f(6) = 2$

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

단답형

22.  ${}_6P_2 - {}_6C_2$ 의 값을 구하시오. [3점]

23.  $\tan\theta = 5$ 일 때,  $\sec^2\theta$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 위치  $(x, y)$ 가

$$x = 1 - \cos 4t, \quad y = \frac{1}{4} \sin 4t$$

이다. 점 P의 속력이 최대일 때, 점 P의 가속도의 크기를 구하시오. [3점]

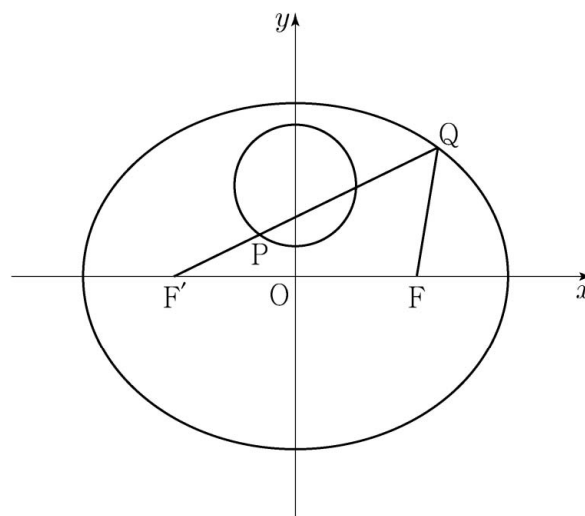
25.  $\int_0^{\pi} x \cos(\pi - x) dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 어느 지역 주민들의 하루 여가 활동 시간은 평균이  $m$ 분, 표준편차가  $\sigma$ 분인 정규분포를 따른다고 한다. 이 지역 주민 중 16명을 임의추출하여 구한 하루 여가 활동 시간의 표본평균이 75분일 때, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이  $a \leq m \leq b$ 이다. 이 지역 주민 중 16명을 다시 임의추출하여 구한 하루 여가 활동 시간의 표본평균이 77분일 때, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간이  $c \leq m \leq d$ 이다.  $d - b = 3.86$ 을 만족시키는  $\sigma$ 의 값을 구하시오. (단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ ,  $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.) [4점]

27. 한 개의 주사위를 한 번 던진다. 홀수의 눈이 나오는 사건을  $A$ , 6 이하의 자연수  $m$ 에 대하여  $m$ 의 약수의 눈이 나오는 사건을  $B$ 라 하자. 두 사건  $A$ 와  $B$ 가 서로 독립이 되도록 하는 모든  $m$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

28. 두 초점이  $F, F'$ 인 타원  $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{33} = 1$ 이 있다.

원  $x^2 + (y-3)^2 = 4$  위의 점  $P$ 에 대하여 직선  $F'P$ 가 이 타원과 만나는 점 중  $y$ 좌표가 양수인 점을  $Q$ 라 하자.  $\overline{PQ} + \overline{FQ}$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]



29. 좌표평면에서 넓이가 9인 삼각형 ABC의 세 변 AB, BC, CA 위를 움직이는 점을 각각 P, Q, R라 할 때,

$$\overrightarrow{AX} = \frac{1}{4}(\overrightarrow{AP} + \overrightarrow{AR}) + \frac{1}{2}\overrightarrow{AQ}$$

를 만족시키는 점 X가 나타내는 영역의 넓이가  $\frac{q}{p}$ 이다.

$p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점]

30. 최고차항의 계수가  $6\pi$ 인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여

함수  $g(x) = \frac{1}{2 + \sin(f(x))}$ 이  $x = \alpha$ 에서 극대 또는 극소이고,

$\alpha \geq 0$ 인 모든  $\alpha$ 를 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을  $\alpha_1,$

$\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \dots$ 라 할 때,  $g(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $\alpha_1 = 0$ 이고  $g(\alpha_1) = \frac{2}{5}$ 이다.

(나)  $\frac{1}{g(\alpha_5)} = \frac{1}{g(\alpha_2)} + \frac{1}{2}$

$g'(-\frac{1}{2}) = a\pi$ 라 할 때,  $a^2$ 의 값을 구하시오.

(단,  $0 < f(0) < \frac{\pi}{2}$ ) [4점]

\* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역(가형)

짜수형

5지선다형

1. 두 벡터  $\vec{a} = (1, -2)$ ,  $\vec{b} = (-1, 4)$ 에 대하여 벡터  $\vec{a} + 2\vec{b}$ 의 모든 성분의 합은? [2점]
- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 5x}{\ln(1 + 3x)}$ 의 값은? [2점]
- ① 1      ②  $\frac{4}{3}$       ③  $\frac{5}{3}$       ④ 2      ⑤  $\frac{7}{3}$

3. 좌표공간의 두 점  $A(2, a, -2)$ ,  $B(5, -2, 1)$ 에 대하여 선분  $AB$ 를 2:1로 내분하는 점이  $x$ 축 위에 있을 때,  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

4. 두 사건  $A, B$ 에 대하여  $A$ 와  $B^C$ 은 서로 배반사건이고

$$P(A) = \frac{1}{3}, P(A^C \cap B) = \frac{1}{6}$$

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

- ①  $\frac{5}{12}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③  $\frac{7}{12}$       ④  $\frac{2}{3}$       ⑤  $\frac{3}{4}$

5. 함수  $y=2^x+2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼  
평행이동한 그래프가 함수  $y=\log_2 8x$ 의 그래프를  $x$ 축의  
방향으로 2만큼 평행이동한 그래프와 직선  $y=x$ 에 대하여  
대칭일 때, 상수  $m$ 의 값은? [3점]

- ① 5      ② 4      ③ 3      ④ 2      ⑤ 1

6. 초점이 F인 포물선  $y^2=12x$  위의 점 P에 대하여  
 $\overline{PF}=9$ 일 때, 점 P의  $x$ 좌표는? [3점]

- ① 6      ②  $\frac{13}{2}$       ③ 7      ④  $\frac{15}{2}$       ⑤ 8

7. 곡선  $e^x - xe^y = y$  위의 점  $(0, 1)$ 에서의 접선의 기울기는?  
[3점]

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

8. 확률변수  $X$ 가 이항분포  $B\left(n, \frac{1}{2}\right)$ 을 따르고  
 $E(X^2) = V(X) + 25$ 를 만족시킬 때,  $n$ 의 값은? [3점]
- ① 10      ② 12      ③ 14      ④ 16      ⑤ 18

10. 주머니 속에 2부터 8까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 구슬 7개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 구슬을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 구슬에 적힌 두 자연수가 서로소일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{16}{21}$       ②  $\frac{2}{3}$       ③  $\frac{4}{7}$       ④  $\frac{10}{21}$       ⑤  $\frac{8}{21}$

9. 함수  $f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,  
 $g'(f(-1))$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{1}{(1+e)^2}$       ②  $\frac{e}{1+e}$       ③  $\left(\frac{1+e}{e}\right)^2$   
 ④  $\frac{e^2}{1+e}$       ⑤  $\frac{(1+e)^2}{e}$



11.  $0 \leq \theta < 2\pi$  일 때,  $x$ 에 대한 이차방정식

$$6x^2 + (4\cos\theta)x + \sin\theta = 0$$

이 실근을 갖지 않도록 하는 모든  $\theta$ 의 값의 범위는  $\alpha < \theta < \beta$ 이다.  $3\alpha + \beta$ 의 값은? [3점]

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

12. 네 명의 학생 A, B, C, D에게 같은 종류의 초콜릿 8개를 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수는? [3점]

- (가) 각 학생은 적어도 1개의 초콜릿을 받는다.  
(나) 학생 A는 학생 B보다 더 많은 초콜릿을 받는다.

- ① 11    ② 13    ③ 15    ④ 17    ⑤ 19

13. 좌표공간에서 점  $(2, 0, 5)$ 를 지나고 직선

$$x-1=2-y=\frac{z+1}{2}$$

을 포함하는 평면이  $x$  축과 만나는 점의

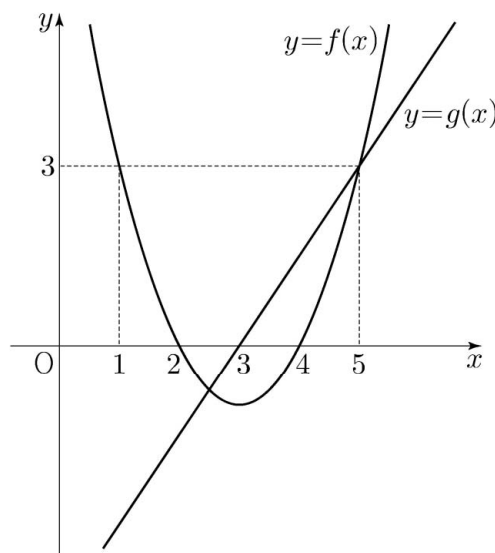
$x$  좌표는? [3점]

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

14. 이차함수  $y=f(x)$ 의 그래프와 일차함수  $y=g(x)$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 부등식

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{f(x)g(x)} \geq \left(\frac{1}{8}\right)^{g(x)}$$

을 만족시키는 모든 자연수  $x$ 의 값의 합은? [4점]



- ① 7    ② 9    ③ 11    ④ 13    ⑤ 15

15. 어느 회사 직원들의 어느 날의 출근 시간은 평균이 66.4분, 표준편차가 15분인 정규분포를 따른다고 한다. 이 날 출근 시간이 73분 이상인 직원들 중에서 40%, 73분 미만인 직원들 중에서 20%가 지하철을 이용하였고, 나머지 직원들은 다른 교통수단을 이용하였다. 이 날 출근한 이 회사 직원들 중 임의로 선택한 1명이 지하철을 이용하였을 확률은? (단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(0 \leq Z \leq 0.44) = 0.17$ 로 계산한다.) [4점]

- ① 0.266    ② 0.276    ③ 0.286    ④ 0.296    ⑤ 0.306

16.  $x > 0$ 에서 정의된 연속함수  $f(x)$ 가 모든 양수  $x$ 에 대하여

$$2f(x) + \frac{1}{x^2} f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$$

을 만족시킬 때,  $\int_{\frac{1}{2}}^2 f(x) dx$ 의 값은? [4점]

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

17. 다음은 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 과 함수  $f: X \rightarrow X$ 에 대하여 합성함수  $f \circ f$ 의 치역의 원소의 개수가 5인 함수  $f$ 의 개수를 구하는 과정이다.

함수  $f$ 와 함수  $f \circ f$ 의 치역을 각각  $A$ 와  $B$ 라 하자.  
 $n(A) = 6$ 이면 함수  $f$ 는 일대일 대응이고, 함수  $f \circ f$ 도 일대일 대응이므로  $n(B) = 6$ 이다.  
 또한  $n(A) \leq 4$ 이면  $B \subset A$ 이므로  $n(B) \leq 4$ 이다.  
 그러므로  $n(A) = 5$ , 즉  $B = A$ 인 경우만 생각하면 된다.

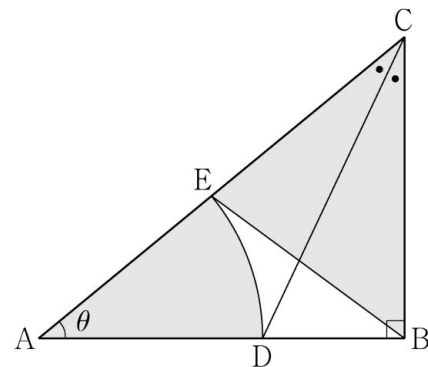
- (i)  $n(A) = 5$ 인  $X$ 의 부분집합  $A$ 를 선택하는 경우의 수는 이다.
- (ii) (i)에서 선택한 집합  $A$ 에 대하여,  $X$ 의 원소 중  $A$ 에 속하지 않는 원소를  $k$ 라 하자.  
 $n(A) = 5$ 이므로 집합  $A$ 에서  $f(k)$ 를 선택하는 경우의 수는 이다.
- (iii) (i)에서 선택한  $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$ 와 (ii)에서 선택한  $f(k)$ 에 대하여,  $f(k) \in A$ 이며  $A = B$ 이므로  $A = \{f(a_1), f(a_2), f(a_3), f(a_4), f(a_5)\} \dots (*)$ 이다. (\*)을 만족시키는 경우의 수는 집합  $A$ 에서 집합  $A$ 로의 일대일 대응의 개수와 같으므로 이다.

따라서 (i), (ii), (iii)에 의하여 구하는 함수  $f$ 의 개수는   $\times$    $\times$  이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $p, q, r$ 라 할 때,  $p+q+r$ 의 값은? [4점]

- ① 131      ② 136      ③ 141      ④ 146      ⑤ 151

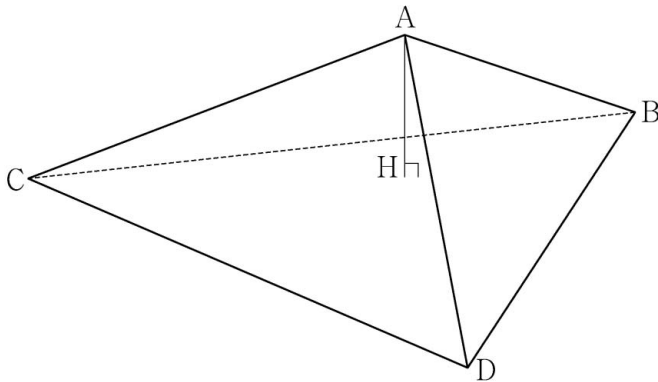
18. 그림과 같이  $\overline{AB} = 1$ ,  $\angle B = \frac{\pi}{2}$ 인 직각삼각형  $ABC$ 에서  $\angle C$ 를 이등분하는 직선과 선분  $AB$ 의 교점을  $D$ , 중심이  $A$ 이고 반지름의 길이가  $\overline{AD}$ 인 원과 선분  $AC$ 의 교점을  $E$ 라 하자.  $\angle A = \theta$ 일 때, 부채꼴  $ADE$ 의 넓이를  $S(\theta)$ , 삼각형  $BCE$ 의 넓이를  $T(\theta)$ 라 하자.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\{S(\theta)\}^2}{T(\theta)}$ 의 값은? [4점]



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

19. 한 변의 길이가 12인 정삼각형 BCD를 한 면으로 하는 사면체 ABCD의 꼭짓점 A에서 평면 BCD에 내린 수선의 발을 H라 할 때, 점 H는 삼각형 BCD의 내부에 놓여 있다. 삼각형 CDH의 넓이는 삼각형 BCH의 넓이의 3배, 삼각형 DBH의 넓이는 삼각형 BCH의 넓이의 2배이고  $\overline{AH}=3$ 이다. 선분 BD의 중점을 M, 점 A에서 선분 CM에 내린 수선의 발을 Q라 할 때, 선분 AQ의 길이는? [4점]

- ①  $\sqrt{15}$     ②  $\sqrt{14}$     ③  $\sqrt{13}$     ④  $2\sqrt{3}$     ⑤  $\sqrt{11}$



20. 점  $(-\frac{\pi}{2}, 0)$ 에서 곡선  $y = \sin x (x > 0)$ 에 접선을 그어 접점의  $x$ 좌표를 작은 수부터 크기순으로 모두 나열할 때,  $n$ 번째 수를  $a_n$ 이라 하자. 모든 자연수  $n$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

$$\neg. \tan a_n = a_n + \frac{\pi}{2}$$

$$\neg. \tan a_{n+2} - \tan a_n > 2\pi$$

$$\neg. a_{n+1} + a_{n+2} > a_n + a_{n+3}$$

- ①  $\neg$                       ②  $\neg, \neg$                       ③  $\neg, \neg$   
 ④  $\neg, \neg$                       ⑤  $\neg, \neg, \neg$

21. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(-1)$ 의 값은? [4점]

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  
 $2\{f(x)\}^2 f'(x) = \{f(2x+1)\}^2 f'(2x+1)$ 이다.  
 (나)  $f\left(-\frac{1}{8}\right) = 1, f(6) = 2$

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

단답형

22.  ${}_6P_2 - {}_6C_2$ 의 값을 구하시오. [3점]

23.  $\tan\theta = 5$ 일 때,  $\sec^2\theta$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 위치  $(x, y)$ 가

$$x = 1 - \cos 4t, \quad y = \frac{1}{4} \sin 4t$$

이다. 점 P의 속력이 최대일 때, 점 P의 가속도의 크기를 구하시오. [3점]

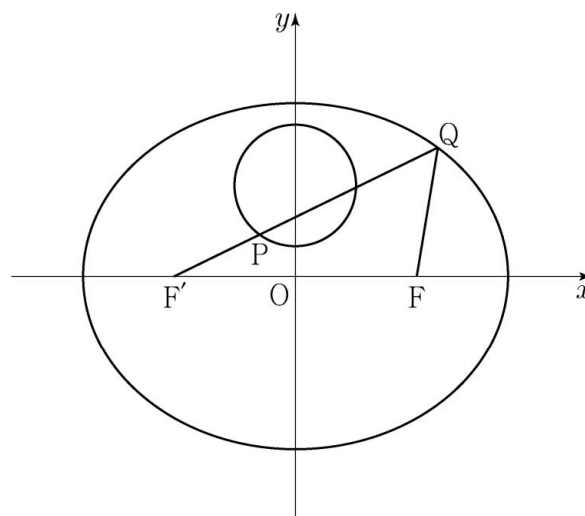
25.  $\int_0^{\pi} x \cos(\pi - x) dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 어느 지역 주민들의 하루 여가 활동 시간은 평균이  $m$ 분, 표준편차가  $\sigma$ 분인 정규분포를 따른다고 한다. 이 지역 주민 중 16명을 임의추출하여 구한 하루 여가 활동 시간의 표본평균이 75분일 때, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이  $a \leq m \leq b$ 이다. 이 지역 주민 중 16명을 다시 임의추출하여 구한 하루 여가 활동 시간의 표본평균이 77분일 때, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간이  $c \leq m \leq d$ 이다.  $d - b = 3.86$ 을 만족시키는  $\sigma$ 의 값을 구하시오. (단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ ,  $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.) [4점]

27. 한 개의 주사위를 한 번 던진다. 홀수의 눈이 나오는 사건을  $A$ , 6 이하의 자연수  $m$ 에 대하여  $m$ 의 약수의 눈이 나오는 사건을  $B$ 라 하자. 두 사건  $A$ 와  $B$ 가 서로 독립이 되도록 하는 모든  $m$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

28. 두 초점이  $F, F'$ 인 타원  $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{33} = 1$ 이 있다.

원  $x^2 + (y-3)^2 = 4$  위의 점  $P$ 에 대하여 직선  $F'P$ 가 이 타원과 만나는 점 중  $y$ 좌표가 양수인 점을  $Q$ 라 하자.  $\overline{PQ} + \overline{FQ}$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]





29. 좌표평면에서 넓이가 9인 삼각형 ABC의 세 변 AB, BC, CA 위를 움직이는 점을 각각 P, Q, R라 할 때,

$$\overrightarrow{AX} = \frac{1}{4}(\overrightarrow{AP} + \overrightarrow{AR}) + \frac{1}{2}\overrightarrow{AQ}$$

를 만족시키는 점 X가 나타내는 영역의 넓이가  $\frac{q}{p}$ 이다.

$p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점]

30. 최고차항의 계수가  $6\pi$ 인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여

함수  $g(x) = \frac{1}{2 + \sin(f(x))}$ 이  $x = \alpha$ 에서 극대 또는 극소이고,

$\alpha \geq 0$ 인 모든  $\alpha$ 를 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \dots$ 라 할 때,  $g(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $\alpha_1 = 0$ 이고  $g(\alpha_1) = \frac{2}{5}$ 이다.

(나)  $\frac{1}{g(\alpha_5)} = \frac{1}{g(\alpha_2)} + \frac{1}{2}$

$g'(-\frac{1}{2}) = a\pi$ 라 할 때,  $a^2$ 의 값을 구하시오.

(단,  $0 < f(0) < \frac{\pi}{2}$ ) [4점]

\* 확인 사항

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

제 2 교시

# 수학 영역(나형)

홀수형

### 5지선다형

1.  $2^{-1} \times 16^{\frac{1}{2}}$ 의 값은? [2점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

2. 두 집합

$$A = \{3, 5, 7, 9\}, B = \{3, 7\}$$

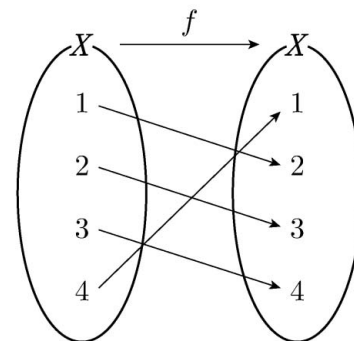
에 대하여  $A - B = \{a, 9\}$ 일 때,  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

3.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^2 - 3}{2n^2 + 5n}$ 의 값은? [2점]

- ① 5
- ② 4
- ③ 3
- ④ 2
- ⑤ 1

4. 그림은 함수  $f: X \rightarrow X$ 를 나타낸 것이다.



$f(4) + (f \circ f)(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 7

5. 첫째항이 4인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_{10} - a_7 = 6$$

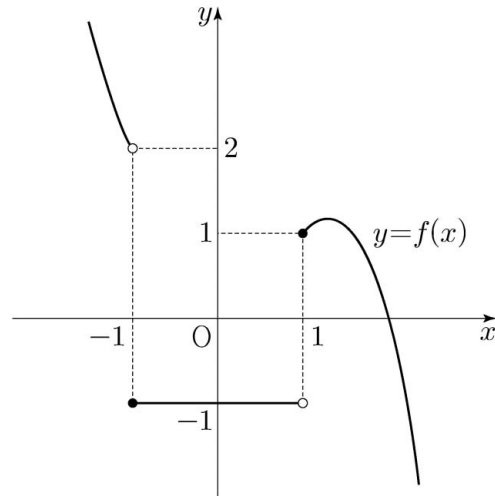
일 때,  $a_4$ 의 값은? [3점]

- ① 10      ② 11      ③ 12      ④ 13      ⑤ 14

6. 다항식  $(1+x)^7$ 의 전개식에서  $x^4$ 의 계수는? [3점]

- ① 42      ② 35      ③ 28      ④ 21      ⑤ 14

7. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

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

8. 두 사건  $A, B$ 에 대하여  $A$ 와  $B^C$ 은 서로 배반사건이고

$$P(A) = \frac{1}{3}, P(A^C \cap B) = \frac{1}{6}$$

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

- ①  $\frac{5}{12}$     ②  $\frac{1}{2}$     ③  $\frac{7}{12}$     ④  $\frac{2}{3}$     ⑤  $\frac{3}{4}$

9. 함수  $f(x) = x^3 - 3x + a$ 의 극댓값이 7일 때, 상수  $a$ 의 값은?

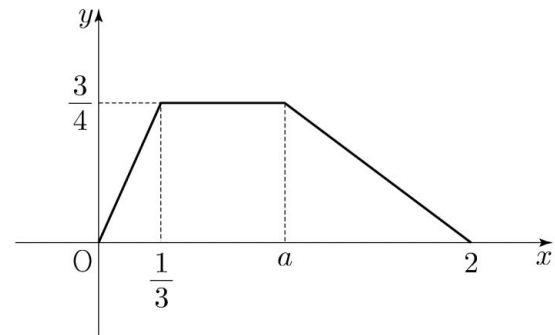
[3점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

10. 연속확률변수  $X$ 가 갖는 값의 범위는  $0 \leq X \leq 2$ 이고,

$X$ 의 확률밀도함수의 그래프가 그림과 같을 때,

$P\left(\frac{1}{3} \leq X \leq a\right)$ 의 값은? (단,  $a$ 는 상수이다.) [3점]



- ①  $\frac{11}{16}$     ②  $\frac{5}{8}$     ③  $\frac{9}{16}$     ④  $\frac{1}{2}$     ⑤  $\frac{7}{16}$

11. 실수  $x$ 에 대한 두 조건  $p, q$ 가 다음과 같다.

$$p: x^2 - 4x + 3 > 0,$$

$$q: x \leq a$$

$\sim p$ 가  $q$ 이기 위한 충분조건이 되도록 하는 실수  $a$ 의 최솟값은? [3점]

- ① 5      ② 4      ③ 3      ④ 2      ⑤ 1

12. 어느 마을에서 수확하는 수박의 무게는 평균이  $m$ kg, 표준편차가 1.4kg인 정규분포를 따른다고 한다. 이 마을에서 수확한 수박 중에서 49개를 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여, 이 마을에서 수확하는 수박의 무게의 평균  $m$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하면  $a \leq m \leq 7.992$ 이다.  $a$ 의 값은? (단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 7.198    ② 7.208    ③ 7.218    ④ 7.228    ⑤ 7.238

13. 수열  $\{a_n\}$  은  $a_1=2$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} \frac{a_n}{2-3a_n} & (n \text{이 홀수인 경우}) \\ 1+a_n & (n \text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

를 만족시킨다.  $\sum_{n=1}^{40} a_n$ 의 값은? [3점]

- ① 30      ② 35      ③ 40      ④ 45      ⑤ 50

14. 다항함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\int_1^x \left\{ \frac{d}{dt} f(t) \right\} dt = x^3 + ax^2 - 2$$

를 만족시킬 때,  $f'(a)$ 의 값은? (단,  $a$ 는 상수이다.) [4점]

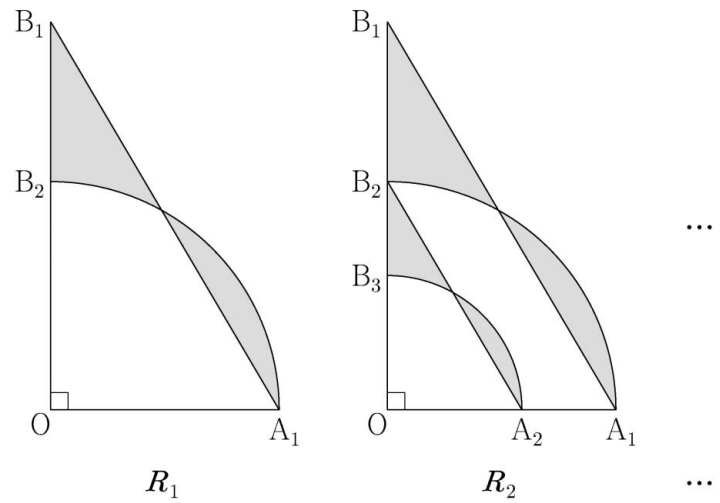
- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

15. 2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여  $5\log_n 2$ 의 값이 자연수가 되도록 하는 모든  $n$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 34      ② 38      ③ 42      ④ 46      ⑤ 50

16. 그림과 같이  $\overline{OA_1}=4$ ,  $\overline{OB_1}=4\sqrt{3}$ 인 직각삼각형  $OA_1B_1$ 이 있다. 중심이  $O$ 이고 반지름의 길이가  $\overline{OA_1}$ 인 원이 선분  $OB_1$ 과 만나는 점을  $B_2$ 라 하자. 삼각형  $OA_1B_1$ 의 내부와 부채꼴  $OA_1B_2$ 의 내부에서 공통된 부분을 제외한  $\curvearrowright$  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.

그림  $R_1$ 에서 점  $B_2$ 를 지나고 선분  $A_1B_1$ 에 평행한 직선이 선분  $OA_1$ 과 만나는 점을  $A_2$ , 중심이  $O$ 이고 반지름의 길이가  $\overline{OA_2}$ 인 원이 선분  $OB_2$ 와 만나는 점을  $B_3$ 이라 하자. 삼각형  $OA_2B_2$ 의 내부와 부채꼴  $OA_2B_3$ 의 내부에서 공통된 부분을 제외한  $\curvearrowright$  모양의 도형에 색칠하여 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  $\frac{3}{2}\pi$       ②  $\frac{5}{3}\pi$       ③  $\frac{11}{6}\pi$       ④  $2\pi$       ⑤  $\frac{13}{6}\pi$

17. 실수 전체의 집합에서 증가하는 연속함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) = f(x-3) + 4$ 이다.

(나)  $\int_0^6 f(x)dx = 0$

함수  $y = f(x)$ 의 그래프와  $x$ 축 및 두 직선  $x = 6, x = 9$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [4점]

- ① 9      ② 12      ③ 15      ④ 18      ⑤ 21

18. 좌표평면의 원점에 점 A가 있다. 한 개의 동전을 사용하여 다음 시행을 한다.

동전을 한 번 던져  
앞면이 나오면 점 A를  $x$ 축의 양의 방향으로 1만큼,  
뒷면이 나오면 점 A를  $y$ 축의 양의 방향으로 1만큼  
이동시킨다.

위의 시행을 반복하여 점 A의  $x$ 좌표 또는  $y$ 좌표가 처음으로 3이 되면 이 시행을 멈춘다. 점 A의  $y$ 좌표가 처음으로 3이 되었을 때, 점 A의  $x$ 좌표가 1일 확률은? [4점]

- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{5}{16}$       ③  $\frac{3}{8}$       ④  $\frac{7}{16}$       ⑤  $\frac{1}{2}$



19. 다음은 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 과 함수  $f: X \rightarrow X$ 에 대하여 합성함수  $f \circ f$ 의 치역의 원소의 개수가 5인 함수  $f$ 의 개수를 구하는 과정이다.

함수  $f$ 와 함수  $f \circ f$ 의 치역을 각각  $A$ 와  $B$ 라 하자.  
 $n(A) = 6$ 이면 함수  $f$ 는 일대일 대응이고, 함수  $f \circ f$ 도 일대일 대응이므로  $n(B) = 6$ 이다.  
 또한  $n(A) \leq 4$ 이면  $B \subset A$ 이므로  $n(B) \leq 4$ 이다.  
 그러므로  $n(A) = 5$ , 즉  $B = A$ 인 경우만 생각하면 된다.

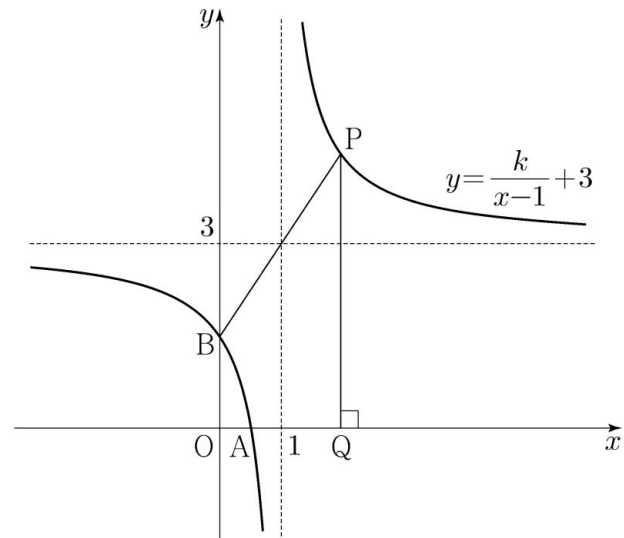
- (i)  $n(A) = 5$ 인  $X$ 의 부분집합  $A$ 를 선택하는 경우의 수는 이다.
- (ii) (i)에서 선택한 집합  $A$ 에 대하여,  $X$ 의 원소 중  $A$ 에 속하지 않는 원소를  $k$ 라 하자.  
 $n(A) = 5$ 이므로 집합  $A$ 에서  $f(k)$ 를 선택하는 경우의 수는 이다.
- (iii) (i)에서 선택한  $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$ 와 (ii)에서 선택한  $f(k)$ 에 대하여,  $f(k) \in A$ 이며  $A = B$ 이므로  $A = \{f(a_1), f(a_2), f(a_3), f(a_4), f(a_5)\} \dots (*)$ 이다. (\*)을 만족시키는 경우의 수는 집합  $A$ 에서 집합  $A$ 로의 일대일 대응의 개수와 같으므로 이다.

따라서 (i), (ii), (iii)에 의하여 구하는 함수  $f$ 의 개수는   $\times$    $\times$  이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $p, q, r$ 라 할 때,  $p+q+r$ 의 값은? [4점]

- ① 131      ② 136      ③ 141      ④ 146      ⑤ 151

20. 그림과 같이 함수  $y = \frac{k}{x-1} + 3$  ( $0 < k < 3$ )의 그래프와  $x$ 축,  $y$ 축과의 교점을 각각  $A, B$ 라 하자.



이 그래프의 두 점근선의 교점과 점  $B$ 를 지나는 직선이 이 그래프와 만나는 점 중  $B$ 가 아닌 점을  $P$ , 점  $P$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $Q$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- <보 기>
- ㄱ.  $k=1$ 일 때, 점  $P$ 의 좌표는  $(2, 4)$ 이다.
  - ㄴ.  $0 < k < 3$ 인 실수  $k$ 에 대하여 직선  $AB$ 의 기울기와 직선  $AP$ 의 기울기의 합은  $0$ 이다.
  - ㄷ. 사각형  $PBAQ$ 의 넓이가 자연수일 때, 직선  $BP$ 의 기울기는  $0$ 과  $1$  사이의 값이다.

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

21. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x)g(x) = x(x+3)$ 이다.  
 (나)  $g(0) = 1$

$f(1)$ 이 자연수일 때,  $g(2)$ 의 최솟값은? [4점]

- ①  $\frac{5}{13}$     ②  $\frac{5}{14}$     ③  $\frac{1}{3}$     ④  $\frac{5}{16}$     ⑤  $\frac{5}{17}$

단답형

22.  ${}_6P_2 - {}_6C_2$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 함수  $f(x) = x^4 - 3x^2 + 8$ 에 대하여  $f'(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 첫째항이 7인 등비수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.

$$\frac{S_9 - S_5}{S_6 - S_2} = 3$$

일 때,  $a_7$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 함수  $y = \sqrt{x+3}$ 의 그래프와 함수  $y = \sqrt{1-x} + k$ 의 그래프가 만나도록 하는 실수  $k$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

25.  $\int_1^4 (x + |x-3|) dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

27. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 위치  $x$ 가

$$x = -\frac{1}{3}t^3 + 3t^2 + k \quad (k \text{는 상수})$$

이다. 점 P의 가속도가 0일 때 점 P의 위치는 40이다.  
 $k$ 의 값을 구하시오. [4점]

28. 숫자 1, 2, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 흰 공 4개와 숫자 4, 5, 6이 하나씩 적혀 있는 검은 공 3개가 있다. 이 7개의 공을 임의로 일렬로 나열할 때, 같은 숫자가 적혀 있는 공이 서로 이웃하지 않게 나열될 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

29. 첫째항이 자연수이고 공차가 음의 정수인 등차수열  $\{a_n\}$  과 첫째항이 자연수이고 공비가 음의 정수인 등비수열  $\{b_n\}$  이 다음 조건을 만족시킬 때,  $a_7 + b_7$ 의 값을 구하시오. [4점]

$$(가) \sum_{n=1}^5 (a_n + b_n) = 27$$

$$(나) \sum_{n=1}^5 (a_n + |b_n|) = 67$$

$$(다) \sum_{n=1}^5 (|a_n| + |b_n|) = 81$$

30. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 와 최고차항의 계수가  $-1$ 인 이차함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 곡선  $y=f(x)$  위의 점  $(0, 0)$ 에서의 접선과 곡선  $y=g(x)$  위의 점  $(2, 0)$ 에서의 접선은 모두  $x$ 축이다.  
 (나) 점  $(2, 0)$ 에서 곡선  $y=f(x)$ 에 그은 접선의 개수는 2이다.  
 (다) 방정식  $f(x) = g(x)$ 는 오직 하나의 실근을 가진다.

$x > 0$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$g(x) \leq kx - 2 \leq f(x)$$

를 만족시키는 실수  $k$ 의 최댓값과 최솟값을 각각  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha - \beta = a + b\sqrt{2}$ 이다.  $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 유리수이다.) [4점]

\* 확인 사항

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

제 2 교시

# 수학 영역(나형)

짜수형

5지선다형

1.  $2^{-1} \times 16^{\frac{1}{2}}$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2. 두 집합

$$A = \{3, 5, 7, 9\}, B = \{3, 7\}$$

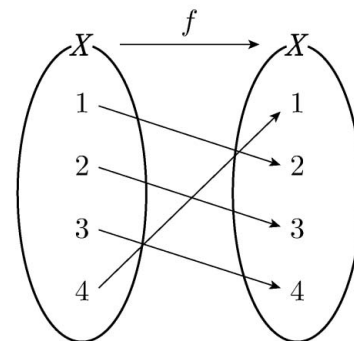
에 대하여  $A - B = \{a, 9\}$ 일 때,  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

3.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^2 - 3}{2n^2 + 5n}$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

4. 그림은 함수  $f: X \rightarrow X$ 를 나타낸 것이다.



$f(4) + (f \circ f)(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 7      ② 6      ③ 5      ④ 4      ⑤ 3

5. 첫째항이 4인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_{10} - a_7 = 6$$

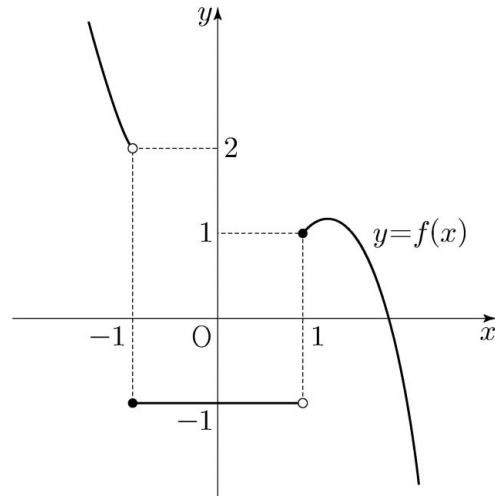
일 때,  $a_4$ 의 값은? [3점]

- ① 10      ② 11      ③ 12      ④ 13      ⑤ 14

6. 다항식  $(1+x)^7$ 의 전개식에서  $x^4$ 의 계수는? [3점]

- ① 14      ② 21      ③ 28      ④ 35      ⑤ 42

7. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

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

8. 두 사건  $A, B$ 에 대하여  $A$ 와  $B^C$ 은 서로 배반사건이고

$$P(A) = \frac{1}{3}, P(A^C \cap B) = \frac{1}{6}$$

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

- ①  $\frac{5}{12}$     ②  $\frac{1}{2}$     ③  $\frac{7}{12}$     ④  $\frac{2}{3}$     ⑤  $\frac{3}{4}$

9. 함수  $f(x) = x^3 - 3x + a$ 의 극댓값이 7일 때, 상수  $a$ 의 값은?

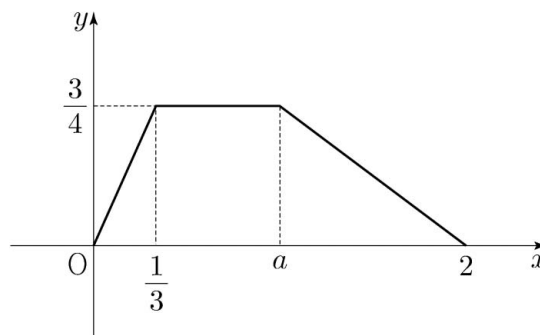
[3점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

10. 연속확률변수  $X$ 가 갖는 값의 범위는  $0 \leq X \leq 2$ 이고,

$X$ 의 확률밀도함수의 그래프가 그림과 같을 때,

$P\left(\frac{1}{3} \leq X \leq a\right)$ 의 값은? (단,  $a$ 는 상수이다.) [3점]



- ①  $\frac{7}{16}$     ②  $\frac{1}{2}$     ③  $\frac{9}{16}$     ④  $\frac{5}{8}$     ⑤  $\frac{11}{16}$



11. 실수  $x$ 에 대한 두 조건  $p, q$ 가 다음과 같다.

$$p: x^2 - 4x + 3 > 0,$$

$$q: x \leq a$$

$\sim p$ 가  $q$ 이기 위한 충분조건이 되도록 하는 실수  $a$ 의 최솟값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

12. 어느 마을에서 수확하는 수박의 무게는 평균이  $m$ kg, 표준편차가 1.4kg인 정규분포를 따른다고 한다. 이 마을에서 수확한 수박 중에서 49개를 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여, 이 마을에서 수확하는 수박의 무게의 평균  $m$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하면  $a \leq m \leq 7.992$ 이다.  $a$ 의 값은? (단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 7.238    ② 7.228    ③ 7.218    ④ 7.208    ⑤ 7.198

13. 수열  $\{a_n\}$  은  $a_1 = 2$  이고, 모든 자연수  $n$  에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} \frac{a_n}{2-3a_n} & (n \text{ 이 홀수인 경우}) \\ 1+a_n & (n \text{ 이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

를 만족시킨다.  $\sum_{n=1}^{40} a_n$  의 값은? [3점]

- ① 30      ② 35      ③ 40      ④ 45      ⑤ 50

14. 다항함수  $f(x)$  가 모든 실수  $x$  에 대하여

$$\int_1^x \left\{ \frac{d}{dt} f(t) \right\} dt = x^3 + ax^2 - 2$$

를 만족시킬 때,  $f'(a)$  의 값은? (단,  $a$  는 상수이다.) [4점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

15. 2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여  $5\log_n 2$ 의 값이 자연수가 되도록 하는 모든  $n$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 34      ② 38      ③ 42      ④ 46      ⑤ 50



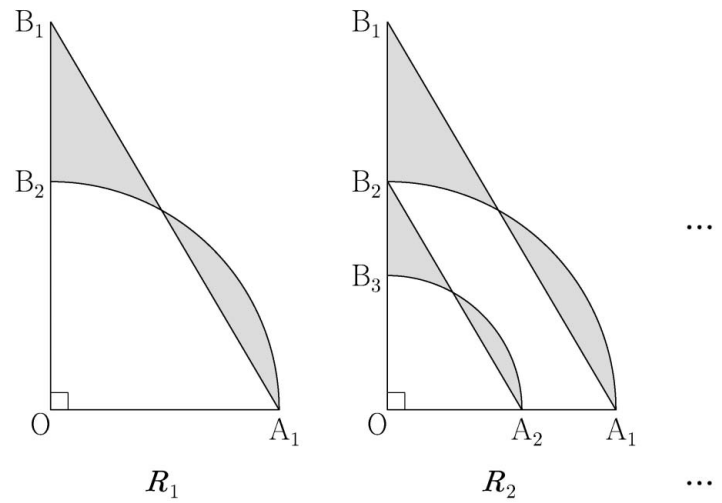
16. 그림과 같이  $\overline{OA_1}=4$ ,  $\overline{OB_1}=4\sqrt{3}$ 인 직각삼각형  $OA_1B_1$ 이 있다. 중심이  $O$ 이고 반지름의 길이가  $\overline{OA_1}$ 인 원이 선분  $OB_1$ 과 만나는 점을  $B_2$ 라 하자. 삼각형  $OA_1B_1$ 의 내부와 부채꼴  $OA_1B_2$ 의 내부에서 공통된 부분을 제외한  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.

그림  $R_1$ 에서 점  $B_2$ 를 지나고 선분  $A_1B_1$ 에 평행한 직선이 선분  $OA_1$ 과 만나는 점을  $A_2$ , 중심이  $O$ 이고 반지름의 길이가  $\overline{OA_2}$ 인 원이 선분  $OB_2$ 와 만나는 점을  $B_3$ 이라 하자. 삼각형  $OA_2B_2$ 의 내부와 부채꼴  $OA_2B_3$ 의 내부에서 공통된 부분을 제외한  모양의 도형에 색칠하여 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  $\frac{3}{2}\pi$       ②  $\frac{5}{3}\pi$       ③  $\frac{11}{6}\pi$       ④  $2\pi$       ⑤  $\frac{13}{6}\pi$

17. 실수 전체의 집합에서 증가하는 연속함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) = f(x-3) + 4$ 이다.

(나)  $\int_0^6 f(x)dx = 0$

함수  $y = f(x)$ 의 그래프와  $x$ 축 및 두 직선  $x = 6, x = 9$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [4점]

- ① 9      ② 12      ③ 15      ④ 18      ⑤ 21

18. 좌표평면의 원점에 점 A가 있다. 한 개의 동전을 사용하여 다음 시행을 한다.

동전을 한 번 던져  
앞면이 나오면 점 A를  $x$ 축의 양의 방향으로 1만큼,  
뒷면이 나오면 점 A를  $y$ 축의 양의 방향으로 1만큼  
이동시킨다.

위의 시행을 반복하여 점 A의  $x$ 좌표 또는  $y$ 좌표가 처음으로 3이 되면 이 시행을 멈춘다. 점 A의  $y$ 좌표가 처음으로 3이 되었을 때, 점 A의  $x$ 좌표가 1일 확률은? [4점]

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{7}{16}$       ③  $\frac{3}{8}$       ④  $\frac{5}{16}$       ⑤  $\frac{1}{4}$

19. 다음은 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 과 함수  $f: X \rightarrow X$ 에 대하여 합성함수  $f \circ f$ 의 치역의 원소의 개수가 5인 함수  $f$ 의 개수를 구하는 과정이다.

함수  $f$ 와 함수  $f \circ f$ 의 치역을 각각  $A$ 와  $B$ 라 하자.  
 $n(A) = 6$ 이면 함수  $f$ 는 일대일 대응이고, 함수  $f \circ f$ 도 일대일 대응이므로  $n(B) = 6$ 이다.  
 또한  $n(A) \leq 4$ 이면  $B \subset A$ 이므로  $n(B) \leq 4$ 이다.  
 그러므로  $n(A) = 5$ , 즉  $B = A$ 인 경우만 생각하면 된다.

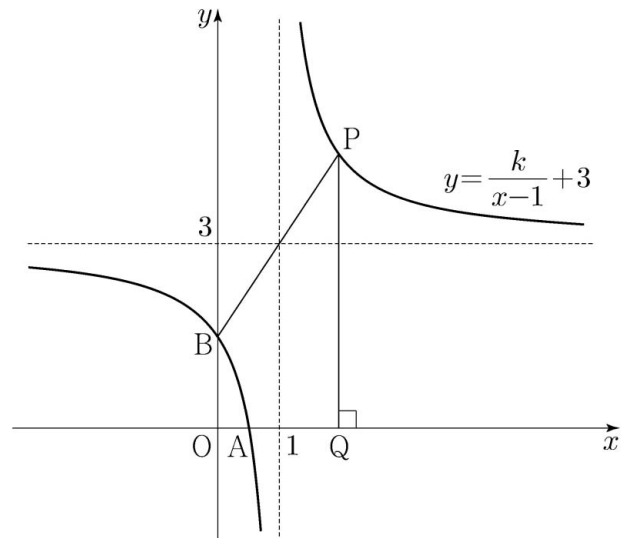
- (i)  $n(A) = 5$ 인  $X$ 의 부분집합  $A$ 를 선택하는 경우의 수는 이다.
- (ii) (i)에서 선택한 집합  $A$ 에 대하여,  $X$ 의 원소 중  $A$ 에 속하지 않는 원소를  $k$ 라 하자.  
 $n(A) = 5$ 이므로 집합  $A$ 에서  $f(k)$ 를 선택하는 경우의 수는 이다.
- (iii) (i)에서 선택한  $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$ 와 (ii)에서 선택한  $f(k)$ 에 대하여,  $f(k) \in A$ 이며  $A = B$ 이므로  $A = \{f(a_1), f(a_2), f(a_3), f(a_4), f(a_5)\} \dots (*)$ 이다. (\*)을 만족시키는 경우의 수는 집합  $A$ 에서 집합  $A$ 로의 일대일 대응의 개수와 같으므로 이다.

따라서 (i), (ii), (iii)에 의하여 구하는 함수  $f$ 의 개수는   $\times$    $\times$  이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $p, q, r$ 라 할 때,  $p+q+r$ 의 값은? [4점]

- ① 131      ② 136      ③ 141      ④ 146      ⑤ 151

20. 그림과 같이 함수  $y = \frac{k}{x-1} + 3$  ( $0 < k < 3$ )의 그래프와  $x$ 축,  $y$ 축과의 교점을 각각  $A, B$ 라 하자.



이 그래프의 두 점근선의 교점과 점  $B$ 를 지나는 직선이 이 그래프와 만나는 점 중  $B$ 가 아닌 점을  $P$ , 점  $P$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $Q$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- <보 기>
- ㄱ.  $k=1$ 일 때, 점  $P$ 의 좌표는  $(2, 4)$ 이다.
  - ㄴ.  $0 < k < 3$ 인 실수  $k$ 에 대하여 직선  $AB$ 의 기울기와 직선  $AP$ 의 기울기의 합은 0이다.
  - ㄷ. 사각형  $PBAQ$ 의 넓이가 자연수일 때, 직선  $BP$ 의 기울기는 0과 1 사이의 값이다.

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

21. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x)g(x) = x(x+3)$ 이다.
- (나)  $g(0) = 1$

$f(1)$ 이 자연수일 때,  $g(2)$ 의 최솟값은? [4점]

- ①  $\frac{5}{13}$     ②  $\frac{5}{14}$     ③  $\frac{1}{3}$     ④  $\frac{5}{16}$     ⑤  $\frac{5}{17}$

단답형

22.  ${}_6P_2 - {}_6C_2$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 함수  $f(x) = x^4 - 3x^2 + 8$ 에 대하여  $f'(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 첫째항이 7인 등비수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.

$$\frac{S_9 - S_5}{S_6 - S_2} = 3$$

일 때,  $a_7$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 함수  $y = \sqrt{x+3}$ 의 그래프와 함수  $y = \sqrt{1-x} + k$ 의 그래프가 만나도록 하는 실수  $k$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

25.  $\int_1^4 (x + |x-3|) dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

27. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간  $t(t \geq 0)$ 에서의 위치  $x$ 가

$$x = -\frac{1}{3}t^3 + 3t^2 + k \quad (k \text{는 상수})$$

이다. 점 P의 가속도가 0일 때 점 P의 위치는 40이다.  
 $k$ 의 값을 구하시오. [4점]

28. 숫자 1, 2, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 흰 공 4개와 숫자 4, 5, 6이 하나씩 적혀 있는 검은 공 3개가 있다. 이 7개의 공을 임의로 일렬로 나열할 때, 같은 숫자가 적혀 있는 공이 서로 이웃하지 않게 나열될 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



29. 첫째항이 자연수이고 공차가 음의 정수인 등차수열  $\{a_n\}$  과 첫째항이 자연수이고 공비가 음의 정수인 등비수열  $\{b_n\}$  이 다음 조건을 만족시킬 때,  $a_7 + b_7$ 의 값을 구하시오. [4점]

(가)  $\sum_{n=1}^5 (a_n + b_n) = 27$   
 (나)  $\sum_{n=1}^5 (a_n + |b_n|) = 67$   
 (다)  $\sum_{n=1}^5 (|a_n| + |b_n|) = 81$

30. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 와 최고차항의 계수가  $-1$ 인 이차함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 곡선  $y=f(x)$  위의 점  $(0, 0)$ 에서의 접선과 곡선  $y=g(x)$  위의 점  $(2, 0)$ 에서의 접선은 모두  $x$ 축이다.  
 (나) 점  $(2, 0)$ 에서 곡선  $y=f(x)$ 에 그은 접선의 개수는 2이다.  
 (다) 방정식  $f(x) = g(x)$ 는 오직 하나의 실근을 가진다.

$x > 0$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$g(x) \leq kx - 2 \leq f(x)$$

를 만족시키는 실수  $k$ 의 최댓값과 최솟값을 각각  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha - \beta = a + b\sqrt{2}$ 이다.  $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 유리수이다.) [4점]

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

2019학년도 대학수학능력시험

수학 영역 정답표  
( 가형 ) 과목 ( 홀수 ) 형

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	9	⑤	3	17	①	4	25	2	3
2	③	2	10	④	3	18	②	4	26	12	4
3	④	2	11	④	3	19	③	4	27	8	4
4	②	3	12	②	3	20	⑤	4	28	11	4
5	③	3	13	①	3	21	④	4	29	53	4
6	①	3	14	④	4	22	15	3	30	27	4
7	③	3	15	⑤	4	23	26	3			
8	①	3	16	②	4	24	4	3			

2019학년도 대학수학능력시험

수학 영역 정답표  
( 가형 ) 과목 ( 짝수 ) 형

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	9	⑤	3	17	①	4	25	2	3
2	③	2	10	②	3	18	②	4	26	12	4
3	④	2	11	④	3	19	③	4	27	8	4
4	②	3	12	②	3	20	⑤	4	28	11	4
5	③	3	13	⑤	3	21	④	4	29	53	4
6	①	3	14	④	4	22	15	3	30	27	4
7	③	3	15	①	4	23	26	3			
8	①	3	16	④	4	24	4	3			

2019학년도 대학수학능력시험

수학 영역 정답표  
( 나형 ) 과목 ( 홀수 ) 형

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	②	2	9	⑤	3	17	④	4	25	10	3
2	⑤	2	10	④	3	18	③	4	26	2	4
3	③	2	11	③	3	19	①	4	27	22	4
4	③	3	12	②	3	20	⑤	4	28	12	4
5	①	3	13	①	3	21	①	4	29	117	4
6	②	3	14	⑤	4	22	15	3	30	5	4
7	④	3	15	①	4	23	20	3			
8	②	3	16	④	4	24	63	3			

2019학년도 대학수학능력시험

수학 영역 정답표  
( 나형 ) 과목 ( 짝수 ) 형

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	②	2	9	⑤	3	17	④	4	25	10	3
2	⑤	2	10	②	3	18	③	4	26	2	4
3	③	2	11	③	3	19	①	4	27	22	4
4	③	3	12	④	3	20	⑤	4	28	12	4
5	①	3	13	①	3	21	①	4	29	117	4
6	④	3	14	⑤	4	22	15	3	30	5	4
7	②	3	15	①	4	23	20	3			
8	②	3	16	④	4	24	63	3			