

수학 영역

홀수형

성명

수험 번호

- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
 - 답안지의 필적 확인란에 다음의 문구를 정자로 기재하시오.
- 고통은 극복하는 것이 아니고 그냥 견디는 것이다**
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호, 문형 (홀수/짝수), 답을 정확히 표시하시오.
 - 단답형 답의 숫자에 '0'이 포함되면 그 '0'도 답란에 반드시 표시하시오.
 - 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 배점은 2점, 3점 또는 4점입니다.
 - 계산은 문제지의 여백을 활용하시오.

- ※ 공통과목 및 자신이 선택한 과목의 문제지를 확인하고, 답을 정확히 표시하시오.
- **공통과목** 1~8 쪽
 - **선택과목**
 - 학물과 통계 9~12 쪽
 - 미적분 13~16 쪽

※ 시험이 시작될 때까지 표지를 넘기지 마십시오.



제 2 교시

수학 영역

출수형

5지선다형

1. $\frac{2^{\log_2 9}}{3}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. 함수 $f(x) = x^3 + x^2 - 6x - 5$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값은? [2점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

3. 첫째항이 2인 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^3 (a_{k+1} - a_k) = 5$ 일 때, a_4 의 값은? [3점]

- ① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

4. 두 상수 a, b 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x+4} - a}{x-5} = b$$

일 때, $a+b$ 의 값은? [3점]

- ① 3 ② $\frac{19}{6}$ ③ $\frac{10}{3}$ ④ $\frac{7}{2}$ ⑤ $\frac{11}{3}$

5. 다항함수 $f(x)$ 이 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_1^x f(t)dt = 2x^3 - 4x^2 + a$$

일 때, $f(a)$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.) [3점]

- ① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

6. $\pi < \theta < 2\pi$ 인 각 θ 에 대하여 $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = \frac{3}{5}$ 일 때, $\tan\theta$ 의 값은? [3점]

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

7. 함수

$$f(x) = \begin{cases} x-3 & (x < a) \\ \frac{4}{x} & (x \geq a) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 실수 a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

8. 2 이상의 자연수 n 에 대하여 $n^2 - 9n + 18$ 의 n 제곱근 중 실수의 개수를 $f(n)$ 이라 할 때, $\sum_{n=2}^8 f(n)$ 의 값은? [3점]

- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

9. 원점을 지나는 일차함수 $f(x)$ 와 다항함수 $g(x)$ 는

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{g(x) - x^2}{f(x)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x) - f(x)}{x^2 - 1} = 0$$

이 성립할 때, $f(2) \times g(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 38 ② 40 ③ 42 ④ 44 ⑤ 46

10. 공차가 같은 두 등차수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n (a_k + b_k) = n^2 + 6n$$

이 성립한다. $a_2 - b_5 = 1$ 일 때, $a_3 \times b_4$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{135}{4}$ ② 35 ③ $\frac{145}{4}$ ④ $\frac{75}{2}$ ⑤ $\frac{155}{4}$

11. 시각 $t=0$ 일 때 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 위치를 $x(t)$ 라 할 때, 속도 $v(t)$ 는

$$v(t) = (t-2)(t-x(2))$$

이다. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

ㄱ. $v(2) = 0$

ㄴ. 점 P의 운동 방향이 바뀌지 않을 때, $x(4) = \frac{14}{3}$ 이다.

ㄷ. 점 P의 운동 방향이 한 점에서만 바뀌도록 할 때, $x(0)$ 의 최솟값은 $\frac{4}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 모든 항이 0이 아닌 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+2} = \begin{cases} 3(a_{n+1} - a_n) & (a_n \leq a_{n+1}) \\ 2a_{n+1} & (a_n > a_{n+1}) \end{cases}$$

이다.

(나) a_1 과 a_2 는 10 이하의 자연수이다.

$a_3 = a_5$ 일 때, 가능한 모든 a_1 의 값의 합은? [4점]

- ① 12 ② 13 ③ 14 ④ 15 ⑤ 16

13. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (f(x) \geq x+2) \\ x+2 & (f(x) < x+2) \end{cases}$$

라 할 때, 다음 조건을 만족시키는 실수 a 의 값이 2뿐이다.

(가) $f(a) \leq a+2$

(나) 곡선 $\int_a^x (g(t) - (t+2))dt$ 가 x 축과 만나는 서로 다른 점의 개수가 1이다.

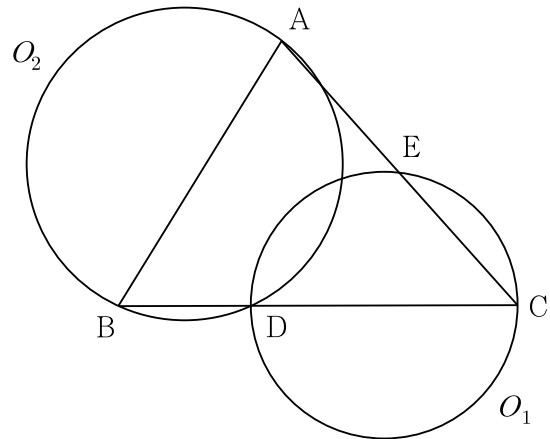
$f(-2) = 0$ 일 때, $f(4)$ 의 값은? [4점]

- ① 26 ② 28 ③ 30 ④ 32 ⑤ 34

14. 그림과 같이 $\overline{AB} = 7$ 인 삼각형 ABC 에 대하여 선분 BC 의 위의 점 D 를 잡으면 $\overline{AD} = 6$ 이다. 선분 CD 를 지름으로 하는 원을 O_1 이라 하고, 원 O_1 가 선분 AC 와 만나는 점을 E 라 할 때, $\overline{AE} = \overline{CE} = 4$ 이다. 세 점 A, B, D 를 지나는 원을 O_2 라 할 때, 원 O_2 위의 점 P 에 대하여

$$\sin(\angle ADP) = \sin(\angle ECD)$$

이다. \overline{AP} 의 값은? [4점]



- ① $\frac{21}{4}$ ② $\frac{11}{2}$ ③ $\frac{23}{4}$ ④ 6 ⑤ $\frac{25}{4}$

15. 실수 t 와 최고차항의 계수가 1이고 이차항의 계수가 정수인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} -f(x) & (x < t) \\ f(x) - f(0) & (x \geq t) \end{cases}$$

라 하자. 다음 조건을 만족시킬 때, $f(3)$ 의 값은? [4점]

- (가) 함수 $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 실수 t 의 개수는 2이고, 그 합이 0이다.
 (나) 방정식 $g(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2가 되도록 하는 모든 정수 t 의 개수는 3이다.

- ① 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14

단답형

16. 첫째항이 1이고 공비가 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_2 \times a_6 = 16$$

이 성립할 때, a_{10} 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수 $f(x) = 6x^2 + 2$ 의 한 부정적분 $F(x)$ 에 대하여 $F(0) = 3$ 일 때, $F(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 방정식 $\log_2(x-4)=\log_4(x+2)$ 을 만족시키는 실수 x 의 값을 구하시오. [3점]

19. 원점을 지나는 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = x^2 f(x)$$

가 $x=3$ 에서 극댓값 9를 가질 때, $f(5)-g(5)$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. $a > 1$ 인 상수 a 에 대하여 함수 $y=a^x$ 와 함수 $y=a^{6-2x}$ 가 만나는 점을 A라 하자. 점 A를 지나고 기울기가 2인 직선이 함수 $y=a^x$ 와 만나는 점 중 A가 아닌 점을 B라 하고, 점 A를 지나고 기울기가 -4 인 직선이 함수 $y=a^{6-2x}$ 와 만나는 점 중 A가 아닌 점을 C라 할 때, 원점 O에 대하여

$$(\text{삼각형 ABC의 넓이}) = (\text{삼각형 OBC의 넓이}) = \frac{3}{2}$$

이다. 점 C의 x 좌표를 k 라 할 때, a^{2k} 의 값을 구하시오. [4점]

21. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $g(x)$ 는 모든 실수 x 에 대하여

$$|x-a|g(x) = x|x-a+f(x)|$$

이고 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $g(x)$ 는 $x=2$ 에서만 미분가능하지 않다.

(나) $g(a) = -3$

$f(a+4)$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.) [4점]

22. 자연수 a 와 $0 < \alpha < \pi$ 인 상수 α 에 대하여 함수

$$f(x) = 2|\sin(ax + \alpha)| + 1$$

가 닫힌구간 $\left[\frac{\pi}{3}, t\right]$ 에서 최댓값이 2가 되도록 하는 실수

$t \left(t > \frac{\pi}{3}\right)$ 의 최댓값이 존재하고 그 값을 M 이라 할 때, 다음 조건을 만족시킨다.

자연수 $n(n \leq 10)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \begin{cases} -2\cos 3x & \left(x < \frac{\pi}{2}\right) \\ -2\cos(2n-1)x & \left(x \geq \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$$

가 닫힌구간 $\left[\frac{\pi}{3}, M\right]$ 에서 직선 $y=1$ 과 만나는 서로 다른

점의 개수는 3이고 그 점들의 x 좌표의 합이 $\frac{14}{9}\pi$ 이다.

$\frac{\alpha}{\pi}$ 의 최댓값과 최솟값의 합이 $\frac{q}{p}$ 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 확인 하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

홀수형

5지선다형

23. 6개의 문자 a, a, b, b, c, c 를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

- ① 90 ② 120 ③ 180 ④ 360 ⑤ 720

24. 두 사건 A, B 는 서로 배반이고

$$P(A \cup B) = \frac{3}{4}, \quad P(A) = P(B) + \frac{1}{4}$$

일 때, $P(A)$ 의 값은? [3점]

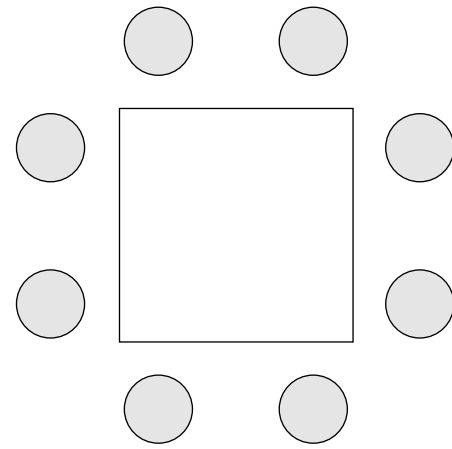
- ① $\frac{5}{16}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{7}{16}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{9}{16}$

25. 어느 상자 안에 사탕 3개, 초콜릿 3개, 과자 4개가 들어있다.
10개의 간식 중 임의로 5개를 선택할 때, 선택된 사탕의 개수가
초콜릿의 개수보다 많을 확률은? [3점]

- ① $\frac{11}{42}$ ② $\frac{2}{7}$ ③ $\frac{13}{42}$ ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{5}{14}$

26. A, B를 포함한 학생 6명이 그림과 같이 한 변에 2명씩 총
8개의 좌석이 있는 정사각형 탁자에 임의로 둘러앉는다. 두 학생
A, B는 같은 변에 서로 이웃하여 앉고 2개의 빈 좌석은 서로
다른 변 위에 있게 배치하는 경우의 수는?
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

- ① 288 ② 384 ③ 480 ④ 576 ⑤ 672



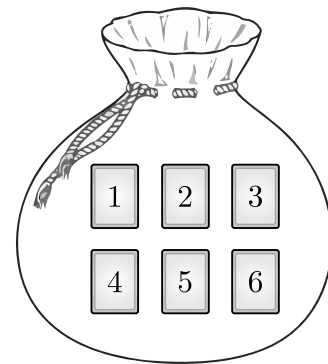
27. 가게에 서로 다른 빵 n 개가 있다. 한 손님이 산 빵의 개수가 k 개이면, 가게에서는 k^2 개의 쿠키를 준다. 가능한 모든 구매 방법에 대해 가게에서 주는 쿠키의 개수를 모두 더한 값을 $f(n)$ 이라 할 때, $\sum_{n=1}^{10} \frac{2^n}{f(n)}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{36}{11}$ ② $\frac{40}{11}$ ③ 4 ④ $\frac{48}{11}$ ⑤ $\frac{52}{11}$

28. 탁자 위에 숫자 1, 2, 3, 4, 5, 6이 각각 하나씩 적혀있는 6장의 카드가 들어있는 주머니와 6개의 동전이 일직선으로 놓여있다. 1, 2, 3번째 자리의 동전은 앞면이 보이도록 놓여있고, 나머지 자리의 3개의 동전은 뒷면이 보이도록 놓여있다. 이 주머니와 6개의 동전을 사용하여 다음 시행을 한다.

주머니에서 서로 다른 2장의 카드를 동시에 꺼냈을 때, 두 카드에 적힌 수 중 작은 수를 a , 큰 수를 b 라 하자. a 이상 b 이하의 수 중 a 와 홀짝이 같은 n 에 대하여, n 번째 자리에 놓인 동전을 모두 뒤집는다.

위의 시행을 3번 반복한 후 6개의 동전이 모두 같은 면이 보이도록 놓여있을 때, 6개의 동전이 모두 앞면이 보이도록 놓여있을 확률은? [4점]



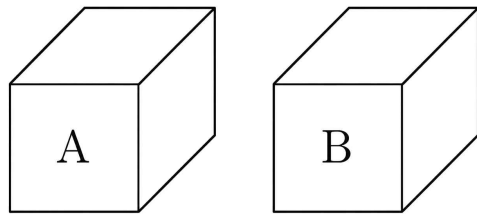
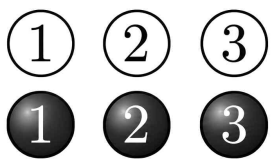
- ① $\frac{25}{64}$ ② $\frac{13}{32}$ ③ $\frac{27}{64}$ ④ $\frac{7}{16}$ ⑤ $\frac{29}{64}$

단답형

29. 처음에 비어있는 두 상자 A, B가 있다. 동전 1개를 3번 던져 i 번째 시행에 대해 다음 시행을 한다.

동전이 앞면이 나오면 A 상자에 i 가 적힌 흰 공을, B 상자에 i 가 적힌 검은 공을 넣는다. 동전이 뒷면이 나오면 A 상자에 i 가 적힌 검은 공을, B 상자에 i 가 적힌 흰 공을 넣는다.

3번의 시행이 끝난 후 A 주머니에서 공 2개, B 주머니에서 공 1개를 임의로 꺼낸다. 꺼낸 3개의 공에 적힌 숫자가 모두 다르고, B 상자에서 꺼낸 공에 적힌 수가 꺼낸 3개의 공에 적힌 수 중 n 번째로 작을 때, 꺼낸 3개의 공 중 흰 공의 개수가 n 개일 확률이 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이고, n 은 3 이하의 자연수이다.) [4점]



30. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X \rightarrow X$ 의 개수를 구하시오. [4점]

$$(가) \sum_{k=1}^5 |f(k+1) - f(k)| = 5$$

$$(나) f(1) + f(6) = 7 \text{이고, } f(1) < f(6) \text{이다.}$$

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(미적분)

출수형

5지선다형

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

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

24. 매개변수 t 로 나타내어진 곡선

$$x = \frac{2}{t+3}, \quad y = \ln(t+3)$$

에서 $t=1$ 일 때, $\frac{dy}{dx}$ 의 값은? [3점]

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

25. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^{an+1} - 2}{9^n} = b$ 를 만족시키는 0이 아닌 두 상수 a, b 에

대하여 $a+b$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

26. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = (f(x) - 3x)e^{f(x)}$$

는 $x=a$ 에서 극값 0을 가진다. $f(k)=0$ 인 어떤 상수 k 에 대하여 $g(k)=9$ 일 때, $f(-1)$ 의 값은? (단, a 는 0이 아닌 상수이다.) [3점]

- ① 16 ② 19 ③ 22 ④ 25 ⑤ 28

27. 곡선 $y = \sin \pi x$ 와 직선 $y = tx$ 가 $x \geq 0$ 에서 만나는 서로 다른 점의 개수가 $2n+1$ 이 되도록 하는 실수 t 에 대하여 교점 중 x 좌표가 가장 큰 점을 A라 하자. 점 A에서 x 축에 내린 수선의 발을 B라 할 때, 원점 O에 대하여 삼각형 OAB의 넓이를 S_n 이라 하자. $\lim_{n \rightarrow \infty} (S_n - n)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{32}$ ② $\frac{1}{16}$ ③ $\frac{1}{8}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

28. 두 양수 a, b 에 대하여 두 함수

$$f(x) = (x^2 - ax - 6) \times \tan \pi x, \quad g(x) = -\frac{bx}{x+1}$$

가 정수 k 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $f'(x) = 0$ 인 자연수 x 가 존재한다.

$$(나) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \left(\frac{1}{f(g(n+1))} - \frac{1}{f(g(n))} \right) = \frac{1}{k\pi}$$

$a+b+k$ 의 값은? [4점]

- ① -7 ② -2 ③ 3 ④ 8 ⑤ 13

단답형

29. 정수 k 와 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 수열 $\{b_n\}$ 은 모든 자연수 n 에 대하여

$$b_{2n-1} = a_n$$

$$b_{2n} = 2 \times \left(\frac{k}{3}\right)^{1-n} + \frac{a_1}{4n^2 - 1}$$

이 성립하고, 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{m=1}^n b_m$ 의 값이 존재하지 않는다.

(나) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{m=1}^{2n} b_m$ 의 값이 존재하고 그 합은 α 이다.

$3 < |b_4| < 4$ 일 때, $a_4 + b_4 + \alpha k = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, α 는 상수이고, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 함수 $f(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 역함수 $g(x)$ 를 갖고, 두 함수 $f(x), g(x)$ 는 모든 실수 x 에 대하여

$$(f(x)+1)^3 + (g(x)-1)^3 = 4e^{2x} - \sin \frac{x}{2} - 4\cos x$$

이 성립한다. 두 함수 $f(x), g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,

$f'(1) + g''(0) = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

모든 실수 x 에 대하여 $(e^x f(x) + 1)^2 \leq x^4 e^{2x} + 1$ 이고,
 $1 - |f'(x) - 1| \leq x(g(0) - x)$ 이다.

* 확인 사항

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

※ 시험이 시작될 때까지 표지를 넘기지 마십시오.