

수학 영역

홀수형

성명	
----	--

수험 번호						-			
-------	--	--	--	--	--	---	--	--	--

- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 필적 확인란에 다음의 문구를 정자로 기재하시오.

마지막 걸음까지 후회가 없기를

- 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** 1~8쪽
- **선택과목**
 - 확률과 통계 9~12쪽
 - 미적분 13~16쪽
 - 기하 17~20쪽

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

제 2 교시

수학 영역

홀수형

5지선다형

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

- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ 2 ④ 4 ⑤ 8

2. $f(x) = 3x^2 + 1$ 일 때, $f'(2)$ 의 값은? [2점]

- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

3. 모든 자연수 n 에 대해 $a_{n+1} - a_n = n$ 이고, $a_1 = 1$ 일 때, a_6 의 값은? [3점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

4. 다항함수 $f(x)$ 에 대해, $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - 4}{h}$ 이다.

$f'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

5. $f(x) = (x+2)(3x^2+2x+1)$ 에 대해 $f'(1)$ 의 값은? [3점]

- ① 24 ② 30 ③ 36 ④ 42 ⑤ 48

6. $\log_{(\sin a)}(\tan a)$ 가 정의되게 하는 실수 a 에 대해

$6\sin^2 a + \cos a = 5$ 일 때, $\tan a$ 의 값은? [3점]

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

7. $f(x) = \begin{cases} x^2+3 & (x \geq 1) \\ x & (x < 1) \end{cases}$ 에 대하여, $(x^2+ax+b)f(x)$ 가

모든 실수에서 미분 가능할 때, $b-4a$ 의 값은? [3점]

- ① 3 ② 5 ③ 7 ④ 9 ⑤ 11

8. 실수 a, b, c 에 대하여, $2^{a+2b} = 7$ 이고, $49^{b-\frac{1}{2}a} = 8$ 일 때, $4b^2 - a^2$ 의 값은? [3점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

9. $-1 \leq x < 1$ 에서 $f(x) = -x^2 + 1$ 이고, 모든 실수 x 에 대해 $f(x+2) = f(x)$ 일 때, $\int_{-3}^3 f(x)dx$ 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

10. 다음 조건을 만족시키는 직각삼각형 ABC에 대하여, 삼각형 ABC의 외접원의 넓이를 구하십시오. [4점]

- (가) $(\cos A - \cos B)(\cos B - \cos C)(\cos C - \cos A) = 0$
 (나) $\sin A > \sin B$ 이다.
 (다) \overline{AB} 의 길이는 10이다.

- ① 10π ② 20π ③ 30π ④ 40π ⑤ 50π

11. 모든 자연수 n 에 대해 등차수열 $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{k=1}^n \frac{3}{a_{k+1}a_k} = \frac{1}{7} - \frac{1}{a_{n+1}}$$

를 만족할 때, a_{11} 의 값은? [4점]

- ① 36 ② 37 ③ 38 ④ 39 ⑤ 40

12. 실수 b 에 대해, 삼차함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$ 가 역함수가

존재하게 하는 정수 a 의 개수를 $g(b)$ 이라고 할 때, $\sum_{k=1}^{10} g(k)$ 의

값은? [4점]

- ① 76 ② 77 ③ 78 ④ 79 ⑤ 80

13. 두 양수 a, b 에 대해 $f(x) = \log_2 x$ 와 $g(x) = a \sin x + b$ 가 다음 조건을 모두 만족한다.
 집합 $A = \{x \mid f(g(x)) = 2, x \text{는 실수}\}$ 가 유한집합이 되게 하는 a 의 값은? [4점]

(가) 모든 정수 n 에 대해 $f(g(n\pi + \frac{1}{2}\pi))$ 는 정수이다.
 (나) $f(g(x))$ 의 최댓값과 최솟값의 합은 0이다.

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

14. 첫째 항이 자연수인 수열 $\{a_n\}$ 은 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n - 3 & (a_n \text{은 짝수}) \\ 2a_n & (a_n \text{은 홀수}) \end{cases}$$

이다. 모든 자연수 n 에 대해 $a_{n+4} = a_n$ 이 되게 하는 a_1 의 값의 합은? [4점]

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

15. 최고차항의 계수가 1인 삼차 함수 $f(x)$ 에 대해 다음 조건을 모두 만족시키는 실수 a 의 최솟값은? [4점]

(가) $x = a$ 에서 $f(x)$ 의 접선은 $f(x)$ 와 한 점에서 만난다.
 (나) $f'(x) = 0$ 은 서로 다른 2개의 자연수 근을 가진다.

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

단답형

16. $2^{x^2+1} \leq 4^x$ 를 만족하는 실수 x 의 값은? [3점]

17. $f'(x) = 6x^2 + 1$ 이고, $f(1) = 3$ 일 때, $f(2)$ 의 값은? [3점]

18. $\sum_{k=1}^p (k^2 - qk) = 0$ 이 성립하게 하는 1보다 큰 두 자연수 p, q 에 대해 $p+q$ 의 최솟값은? [3점]

19. $-\frac{11}{3}$ 보다 큰 실수 a 와 모든 실수 x 에 대하여, 사차함수 $f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2$ 이 다음 조건을 만족할 때, $f(3)$ 의 값은? [3점]

- (가) 모든 실수 x 에 대해 $xf'(x) \geq 0$ 이다.
- (나) $f'(a + \frac{11}{3}) = 0$

20. 최고차항의 계수가 2인 삼차함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대해 $f(x) = \int_a^x g(x)dt$ 가 되게 하는 실수 a 가 k 와 $k+3$ 만 존재할 때, $f(x)$ 의 극댓값으로 가능한 것의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 하자. $M+m$ 의 값은? [4점]

21. 반지름이 2이고, 중심이 O_1 인 원 C_1 과 반지름이 1이고, 중심이 O_2 인 원 C_2 는 서로 다른 두 점 P 와 Q 에서 만난다. $2\cos\angle PO_1Q = 11\cos\angle PO_2Q$ 라 할 때, $16\cos^2\angle O_1PO_2$ 의 값은? (단, $\angle O_1PO_2$ 는 둔각이다.) [4점]

22. 최고차항의 계수가 자연수인 삼차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족할 때, $f(x)$ 의 극댓값의 최댓값을 M 이라고 하자. $81M^2$ 의 값은? [4점]

$$(가) \lim_{x \rightarrow a^+} \frac{f(|x|) - f(|a|)}{x - a} - \lim_{x \rightarrow a^-} \frac{f(|x|) - f(|a|)}{x - a} = 6 \text{ 인}$$

실수 a 가 존재한다.

$$(나) \left| \lim_{x \rightarrow b^+} \frac{f(x)}{x - b} \right| + \left| \lim_{x \rightarrow b^-} \frac{f(x)}{x - b} \right| = 0 \text{인 실수 } b \text{가}$$

존재한다.

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하십시오.

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

홀수형

5지선다형

23. 5개의 숫자 1, 1, 2, 2, 3을 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

- ① 24
- ② 30
- ③ 40
- ④ 60
- ⑤ 120

24. 두 사건 A, B 는 독립이고,

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

일 때, $P(A \cup B)$ 의 값은? [3점]

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

25. 똑같은 공 6개를 서로 다른 바구니 3개에 넣으려고 할 때, 비어있는 바구니가 있을 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{14}$ ② $\frac{3}{14}$ ③ $\frac{5}{14}$ ④ $\frac{7}{14}$ ⑤ $\frac{9}{14}$

26. $\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^4$ 의 전개식에서 x^2 의 계수는? [3점]

- ① 1 ② 3 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

27. 이산확률변수 X 가 가지는 값이 0부터 2까지의 정수이고,

$E(X) = 1, E(X^3) = \frac{5}{2}$ 일 때, $E(X^2)$ 의 값은? [3점]

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

28. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 $f: X \rightarrow X$ 인 모든 함수 f 중에서 임의로 하나를 선택하는 시행을 한다. 이 시행에서 선택한 두 함수가 다음 조건을 만족시킬 때, f 의 치역과 공역이 같을 확률은? [4점]

(가) $a \in X$ 이면, $a + f(a)$ 는 짝수이다.
 (나) $f(1) = 1$ 이다.

- ① $\frac{1}{18}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{1}{9}$ ④ $\frac{5}{36}$ ⑤ $\frac{1}{6}$

29. 자연수 n 에 대하여 주사위를 n 번 던져서 짝수인 눈이 나온 횟수를 X 라고 하자. 확률변수 Y 가 $N(0,1)$ 을 따르고,
 $P\left(\left|\frac{X}{n} - \frac{1}{2}\right| \leq \frac{1}{4}\right) = P(Y \geq -31) - P(Y \leq -31)$ 이 성립한다.
 이때, n 을 1000으로 나눈 나머지의 값을 구하시오. (단, X 는 근사적으로 정규 분포를 따른다.) [4점]

30. a, b, c, d, e, f 는 6이하의 서로 다른 자연수이다. $a+b, c+d, e+f$ 중 같은 것이 존재할 때, $a+b, c+d, e+f$ 모두 3의 배수일 확률은 $\frac{p}{q}$ 이다. $p+q$ 의 값은? (단, p 와 q 는 서로소이다.) [4점]

* 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)

홀수형

5지선다형

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

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

24. 곡선 $x^2 - |x|y + y^2 = 1$ 위의 점 (1,1)에서의 접선의 기울기는?
[3점]

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

25. 등비 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때, $\sum_{k=1}^n (a_{2k})$ 의 값은? [3점]

(가) $\sum_{k=1}^{\infty} a_k = 2$ (나) $\sum_{k=1}^{\infty} a_k = \frac{2}{3}$
--

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

26. $f(x) = (\ln x)^2$ 에 대하여 $g(x) = \int_x^{x+1} f(t)dt$ 는 $x = k$ 에서 극소이다. k 의 값은? [3점]

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

27. $\int_e^{e^e} \frac{\ln(\ln x)}{2x \ln\left(\frac{1}{x}\right)} dx$ 의 값은? [3점]

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

28. 양의 실수 t 에 대해 $\sin x = t \cos x$ 의 가장 작은 양수인 실근을 $f(t)$ 라고 하자. 양의 실수에서 정의된 함수

$g(x) = \int_0^x t f'(t) dt$ 의 변곡점에서의 접선의 y 절편의 값은? [4점]

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

단답형

29. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1^4 + 2^4 + \dots + (2n)^4}{n^5}$ 의 값을 L 이라고 할 때, $20L$ 의 값은? [4점]

30. 실수 t 에 대해 $f(x) = e^x$ 위의 점 $(t, f(t))$ 를 지나고 $(t, f(t))$ 에서의 접선과 수직인 직선이 $y = \ln x$ 의 그래프와 만나서 생기는 교점을 P 라 하자. $y = \ln x$ 위의 점 P 에서의 접선의 기울기를 $g(t)$ 라고 할 때, $-16g'(0)$ 의 값은? [4점]

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하십시오.

제 2 교시

수학 영역(기하)

홀수형

5지선다형

23. 포물선 $y^2 = 12x$ 의 준선과 꼭짓점 사이의 거리는? [2점]

- ① 6
- ② 5
- ③ 4
- ④ 3
- ⑤ 2

24. $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 4, |2\vec{a} + \vec{b}| = 2\sqrt{13}$ 이다.

$(|\vec{a} + 2\vec{b}|)^2$ 의 값은? [3점]

- ① 33
- ② 43
- ③ 53
- ④ 63
- ⑤ 73

25. 쌍곡선 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 위의 점 $(3a, 2)$ 에서 그은 접선이 x 축,

y 축과 이루는 도형의 넓이가 $\frac{1}{4}$ 이다. 이때, 주축의 길이는?

(단, a 는 양수) [3점]

- ① 4 ② 8 ③ 12 ④ 16 ⑤ 20

26. 좌표평면에서 두 벡터 $\vec{p} = (4, 0)$, $\vec{q} = (-4, 0)$ 에 대하여 벡터 \vec{r} 이 $|\vec{r} - \vec{p}| + |\vec{r} - \vec{q}| = 10$ 을 만족할 때, $|\vec{r}|$ 의 최댓값과 최솟값의 합은? [3점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

27. 실수 t 와 좌표 공간 위의 세 점 $A(-1,1,2)$, $B(0,-1,2)$, $P(1,t,0)$ 에 대하여 삼각형 ABP 의 xy 평면 위로의 정사영의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $M+m$ 의 값은?
(단, $|t| \leq 1$ 이다.) [3점]

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

28. 반지름이 5이고, 중심이 yz 평면 위에 위치한 구가 zx 평면, xy 평면과 만나서 생기는 원을 각각 C_1 , C_2 라고 하자. C_1 과 C_2 의 공통현의 길이가 8일 때, 구의 중심과 x 축 사이의 거리는? [4점]

- ① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

단답형

29. 반지름이 10인 구 S 에 대하여 평면 α 가 S 의 중심을 지나고, 평면 β 가 구 S 와 만나서 생기는 원의 반지름의 크기가 8이다. α 와 β 의 교선으로부터 구 S 의 중심까지의 거리가 12일 때, α 와 β 의 이면각은 θ 이다. $40\sin^2\theta$ 의 값은? [4점]

30. 좌표평면 위의 세 점 P, Q, X 가 다음을 만족시킬 때, $\angle OPX$ 의 범위는 $\angle OPX > \theta$ 이다. $50\cos\theta$ 의 값은? [4점]

(가) $\vec{OP} + \vec{OQ} = \vec{OX}$

(나) $|\vec{OX}| = |\vec{OP}| > |\vec{OQ}| > 0$

* 확인 사항

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

※시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.