

수학 영역

홀수형

성명

수험 번호

-

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

어차피 삶은 네가 소화해야할 것이니까

- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호, 문형 (홀수/짝수), 답을 정확히 표시하십시오.
- 단답형 답의 숫자에 '0'이 포함되면 그 '0'도 답란에 반드시 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 배점은 2점, 3점 또는 4점입니다.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하십시오.

※ 공통과목 및 자신이 선택한 과목의 문제지를 확인하고, 답을 정확히 표시하십시오.

- 공통과목 1~8 쪽
- 선택과목
 - 확률과 통계 9~12 쪽
 - 미적분 13~16 쪽

※ 시험이 시작될 때까지 표지를 넘기지 마십시오.

제 2 교시

수학 영역

출수형

5지선다형

1. $4^{1-\sqrt{2}} \times 2^{2\sqrt{2}-1}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. 함수 $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3)}{h}$ 의 값은? [2점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

3. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^8 (a_k + 2) = \sum_{k=1}^8 k$ 일 때, $\sum_{k=1}^8 a_k$ 의 값은? [3점]

- ① 20 ② 21 ③ 22 ④ 23 ⑤ 24

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - x + 6 & (x < 1) \\ 3x^2 + a & (x \geq 1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

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

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

7. 곡선 $y = x^3 - 8x + 6$ 위의 점 $(0, 6)$ 에서의 접선의 x 절편은?

[3점]

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

6. 1보다 큰 두 실수 a, b 가

$$\log_a 2b = 3, \quad \log_2 \frac{2b}{a^2} = 2$$

를 만족시킬 때, $\log_8 ab$ 의 값은? [3점]

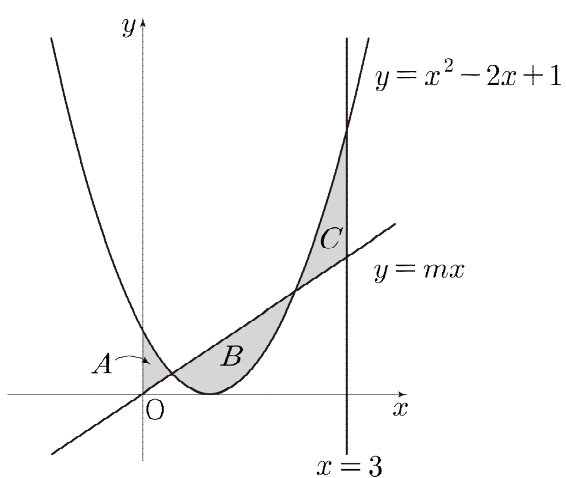
- ① $\frac{11}{3}$ ② $\frac{10}{3}$ ③ 3 ④ $\frac{8}{3}$ ⑤ $\frac{7}{3}$

8. $8\sin\theta = 3\cos^2\theta$ 이고 $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) < 0$ 일 때, $\tan\theta$ 의 값은? [3점]

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

9. 곡선 $y = x^2 - 2x + 1$ 과 직선 $y = mx$ 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 A , 곡선 $y = x^2 - 2x + 1$ 과 직선 $y = mx$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 B , 곡선 $y = x^2 - 2x + 1$ 과 두 직선 $y = mx$, $x = 3$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를 C 라 하자.

$A + C = B$ 일 때, 상수 m 의 값은? (단, $0 < m < \frac{4}{3}$) [4점]



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

10. 상수 $a(a > 1)$ 과 양수 t 에 대하여 곡선 $y = 2a^x$ 과 두 직선 $x = -t$, $x = t$ 가 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 직선 OA와 직선 OB가 서로 수직이고 삼각형 OAB의 넓이가 5일 때, $a \times t$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]

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

11. 시각 $t=0$ 일 때 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P가 있다. 시각이 $t(t \geq 0)$ 일 때 점 P의 속도 $v(t)$ 가

$$v(t) = 3t^2 - 9t + 6$$

이다. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

—<보 기>—

- ㄱ. 시각 $t=2$ 일 때 점 P의 속도는 0이다.
 ㄴ. 시각 $t=2$ 일 때 점 P의 위치는 2이다.
 ㄷ. 출발한 후 점 P가 두 번째로 운동 방향이 바뀔 때까지 점 P가 이동한 거리는 3이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 등차수열 $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{k=1}^{10} a_k = 2 \sum_{k=1}^5 a_{2k-1} + 15, \quad a_1 + a_2 = 6$$

을 만족시킬 때, a_6 의 값은? [4점]

- ① $\frac{27}{2}$ ② $\frac{29}{2}$ ③ $\frac{31}{2}$ ④ $\frac{33}{2}$ ⑤ $\frac{35}{2}$

13. 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(1, f(1))$ 에서의 접선 l 과 곡선 $y=xf(x)$ 위의 점 $(1, f(1))$ 에서의 접선 m 이 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 직선 l 의 y 절편 - (직선 m 의 y 절편) = -4
- (나) 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 m 은 점 $(-1, 0)$ 에서 만난다.

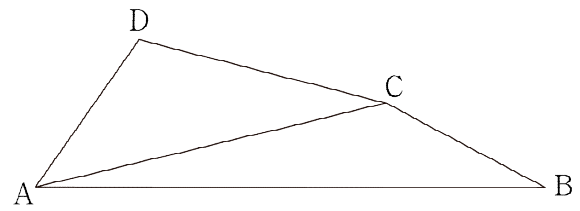
$f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

14. 그림과 같이 $\overline{AC} > \overline{BC}$ 이고 $\overline{AB} = 2\sqrt{7}$ 인 삼각형 ABC에 대하여 점 D를

$$\overline{AD} = \overline{BC}, \quad \cos(\angle DAC) = \frac{3}{4}$$

이 되도록 잡는다. 삼각형 ACD의 외접원의 반지름의 길이가 2이고 삼각형 ABC와 삼각형 ACD의 넓이가 서로 같을 때, 선분 AC의 길이는? [4점]



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

15. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 양수 k 에 대하여 함수

$$g(x) = \int_0^x t \times (f(t) - k|t|) dt$$

가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(1)$ 의 값은? [4점]

함수 $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 증가하도록 하는 k 의 값의 범위는 $4 \leq k \leq 5$ 이다.

- ① 6 ② 9 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18

단답형

16. 수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 1$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = n(a_n + 3)$$

을 만족시킨다. a_3 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수 $f(x) = 3x^2 - 8x + 2$ 의 한 부정적분 $F(x)$ 에 대하여 $F(2) = 0$ 일 때, $F(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 양수 k 에 대하여 닫힌구간 $[0, 2]$ 에서 정의된 함수 $f(x) = k \sin \pi x + k$ 는 $x = a$ 에서 최댓값, $x = b$ 에서 최솟값을 갖는다. 곡선 $y = f(x)$ 위의 두 점 $A(a, f(a)), B(b, f(b))$ 에 대하여 삼각형 OAB 의 넓이가 18일 때, k 의 값을 구하시오. (단, O 는 원점이다.) [3점]

19. 상수 k 에 대하여 함수 $f(x) = x^3 - 6x^2 + k$ 가 닫힌구간 $[-1, 4]$ 에서 최댓값 M , 최솟값 m 을 갖는다. $M + m = 0$ 일 때, k 의 값을 구하시오. [3점]

20. 수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자. 두 수열 $\{a_n\}$ 과 $\{S_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

- $S_2 = 0, a_6 + a_7 = 15$
- 모든 자연수 n 에 대하여 $S_n + na_n = 3a_{n+2}$ 이다.

다음은 a_7 의 값을 구하는 과정이다.

수열 $\{S_n\}$ 의 정의에 의하여

$$S_1 + a_1 = 2a_1$$

$$S_2 + 2a_2 = a_1 + 3a_2$$

$$\vdots$$

$$S_n + na_n = a_1 + a_2 + \dots + (n+1)a_n$$

이므로

$$\sum_{k=1}^n (S_k + ka_k) = \boxed{\text{(가)}} \times S_n \quad \dots \textcircled{1}$$

이다. $\textcircled{1}$ 에 의하여

$$\boxed{\text{(가)}} \times S_n = 3 \sum_{k=1}^n a_{k+2}$$

$$= 3S_{n+2} - 3S_2$$

이고, $S_2 = 0$ 이므로

$$\boxed{\text{(가)}} \times S_n = 3S_{n+2} \quad \dots \textcircled{2}$$

이다. $\textcircled{2}$ 에서 양변에 $n=2, n=4$ 를 대입하면

$$S_4 = 0, S_6 = 0$$

이므로

$$a_7 = S_7 - S_6 = S_7$$

이다. 한편,

$$S_7 - S_5 = a_6 + a_7 = 15$$

이므로 $\textcircled{2}$ 에서 양변에 $n=5$ 를 대입하면 $a_7 = \boxed{\text{(나)}}$ 이다.

위의 (가)에 알맞은 식을 $f(n)$ 이라 하고, (나)에 알맞은 수를 p 라 할 때, $f(6) + p$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 최고차항의 계수가 양수인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \begin{cases} x+3 & (x < 0) \\ f(x) & (x \geq 0) \end{cases}$$

이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 a 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{g(-x)}{|g(x)|+g(x)-4}$ 의 값이 존재한다.

$$(나) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{g(-x)}{|g(x)|+g(x)-4} = \lim_{x \rightarrow k} \frac{g(-x)}{|g(x)|+g(x)-4} = 0$$

$f(7)+4k$ 의 값을 구하시오. (단, $k \neq -1$) [4점]

22. 양수 k 에 대하여 두 곡선

$$y = \frac{8^x}{k}, \quad y = -\log_2(k(x+2))$$

가 만나는 점을 A, 점 A를 지나고 x 절편이 -2 인 직선이

곡선 $y = \frac{8^x}{k}$ 과 만나는 점 중 A가 아닌 점을 B, 점 B를

지나고 y 축에 평행한 직선이 곡선 $y = -\log_2(k(x+2))$ 와 만나는 점을 C라 하자. 직선 AC의 y 절편이 2일 때,

$7 \times \log_2 \frac{7}{k}$ 의 값을 구하시오. [4점]

* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

출수형

5지선다형

23. 5개의 문자 a, a, b, c, d 를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

- ① 60 ② 65 ③ 70 ④ 75 ⑤ 80

24. 두 사건 A 와 B 는 서로 독립이고

$$P(A \cup B) = \frac{14}{15}, \quad P(A^c) = \frac{1}{3}$$

일 때, $P(A \cap B)$ 의 값은? [3점]

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

25. 다항식 $(x^2+2)^5(x^2-1)$ 의 전개식에서 x^6 의 계수는? [3점]

- ① 30 ② 40 ③ 50 ④ 60 ⑤ 70

26. 각 면에 숫자 1, 2, 3, 3이 하나씩 적혀 있는 정사면체 모양의 서로 다른 상자 2개가 있다. 이 두 상자를 동시에 던질 때, 바닥에 닿은 면에 적혀 있는 두 수의 곱이 짝수일 확률은? [3점]

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

27. 8명이 둘러앉을 수 있는 원 모양의 탁자와 1학년 학생 2명, 2학년 학생 3명, 3학년 학생 3명이 있다. 이 8명의 학생 모두를 일정한 간격으로 탁자에 둘러앉게 할 때, 1학년 학생끼리 서로 이웃하고 2학년 학생끼리는 서로 이웃하지 않게 되는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)

[3점]

- ① 272 ② 276 ③ 280 ④ 284 ⑤ 288

28. 16개의 공과 1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 여섯 개의 빈 상자가 있다. 두 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

두 개의 주사위를 모두 던져 나온 눈의 수가 같으면 나온 눈의 수가 적힌 상자에 공을 3개 넣고, 나온 눈의 수가 다르면 나온 눈의 수 중 큰 수의 약수가 적힌 상자에 공을 각각 1개씩 넣는다.

이 시행을 3번 반복한 후 여섯 개의 상자에 들어 있는 모든 공의 개수의 합이 10일 때, 2가 적힌 상자에 들어 있는 공의 개수와 3이 적힌 상자에 들어 있는 공의 개수가 같을 확률은?

[4점]

- ① $\frac{23}{71}$ ② $\frac{47}{142}$ ③ $\frac{24}{71}$ ④ $\frac{49}{142}$ ⑤ $\frac{25}{71}$

단답형

29. 빨간 공 2개, 노란 공 3개, 파란 공 5개가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 4개의 공을 동시에 꺼낼 때, 주머니에 남아 있는 6개의 공의 색의 가짓수가 2일 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.
(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 숫자 1이 적힌 카드 2장, 숫자 2가 적힌 카드 3장, 숫자 3이 적힌 카드 6장이 있다. 이 11장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 왼쪽에서 오른쪽으로 일렬로 배열할 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수를 구하시오. (단, 같은 숫자가 적힌 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) [4점]

- (가) 숫자 2가 적힌 카드 중 임의로 두 장을 택했을 때, 두 카드 사이에 홀수가 적힌 카드가 두 장 이상 있다.
(나) 서로 이웃한 카드에 적힌 숫자의 합이 4가 되는 경우가 있다.

* 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. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^{2n+1} + 9^n}{3^{n+1} + 9^n}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

24. 곡선 $y + \ln(xy) = 4x$ 위의 점 $(\frac{1}{2}, 2)$ 에서의 접선의 y 절편은?
[3점]

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

25. $0 < x < 2\pi$ 에서 정의된 함수 $f(x) = x \sin x + \cos x$ 는 $x = a$ 에서 극댓값을 갖고 $x = b$ 에서 극솟값을 갖는다. 두 점 $(a, f(a)), (b, f(b))$ 를 지나는 직선의 기울기는? [3점]

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

26. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{na_n - n^2}{n+2} - \frac{2n-4}{n} \right)$ 가 실수 S 에 수렴할 때, $a_1 + S$ 의 값은? [3점]

- ① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

27. $0 < x < \pi$ 에서 정의된 함수 $f(x) = -\ln(\sin x)$ 와 상수 k ($\frac{\pi}{4} < k < \frac{\pi}{2}$)에 대하여 함수 $y = f(x)$ 의 그래프 위의 점 $(k, f(k))$ 에서의 접선과 함수 $y = f'(\frac{\pi}{2} + k)|x|$ 의 그래프는 제1사분면 위의 점 A와 제2사분면 위의 점 B에서 만난다. $3\overline{OA} = 4\overline{AB}$ 일 때, $f'(k)$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [3점]
- ① $-\frac{1}{6}$ ② $-\frac{1}{3}$ ③ $-\frac{1}{2}$ ④ $-\frac{2}{3}$ ⑤ $-\frac{5}{6}$

28. 양수 a 에 대하여 함수 $f(x) = ae^x + \frac{x}{2}$ 와 함수 $f(x)$ 의 역함수 $g(x)$ 에 대하여 함수 $h(x)$ 를
- $$h(x) = f'(x)\{g'(x)\}^2$$
- 이라 하자. 상수 k 에 대하여 함수 $h(x)$ 는 $x = k$ 에서 극값 $g'(k)$ 를 가질 때, $a \times k$ 의 값은? [4점]
- ① $\frac{3}{2e^3}$ ② $\frac{5}{2e^3}$ ③ $\frac{7}{2e^3}$ ④ $\frac{9}{2e^3}$ ⑤ $\frac{11}{2e^3}$

단답형

29. 첫째항이 자연수이고 공비 r 이 0이 아닌 등비수열 $\{a_n\}$ 에

대하여 두 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{(-4)^n}$ 이 각각 수렴하고

$$\left(\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n}\right) \times \left(\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{(-4)^n}\right) = \frac{r}{6}$$

이 성립한다. 두 집합 A, B 를

$$A = \left\{ \frac{1}{a_n} \mid 1 \leq n \leq 6 \right\}, \quad B = \left\{ \frac{a_n}{(-4)^n} \mid 1 \leq n \leq 6 \right\}$$

이라 할 때, $n(A \cap B) = 3$ 이다. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n} = \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 함수 $f(x)$ 와 삼차함수 $g(x)$ 가 있다. 두 함수 $f(x), g(x)$ 와 상수 a 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x 에 대하여

$$a(f(x))^2(e^{f(x)} - 1) = e^{g(x)} - e$$

이다.

(나) $f(0) = 0, f'(0) = 2$

$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -1$ 일 때, $8a - g(1) = pe + q$ 이다.

$p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 유리수이다.) [4점]

* 확인 사항

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

※ 시험이 시작될 때까지 표지를 넘기지 마십시오.