

**2018학년도 신입학 수시모집
논술 모의평가 문제지 (자연계열)**

※ 본 논술문제에 대한 지적 소유권은 광운대학교에 있으며,
시험 종료 후 답안지와 함께 제출하여야 합니다.

지원계열			
수험번호		성 명	

※ 답안 작성 시 유의 사항

- 시험시간은 2시간(120분)입니다.
- 답안 작성란은 "검정색볼펜" 또는 "검정색 연필(샤프)"로 작성하십시오.
 - ※ 검정색 이외(빨간색, 파란색 등) 사용 금지
 - ※ 지우개, 수정액, 수정테이프 사용 가능
- 답안지에는 제목을 쓰지 마십시오.
- 답안과 관련 없는 표현이나 표시를 하지 마십시오.
- 답안지 1장 이내에 답안을 작성해야 합니다.



[문제 1] (50점) 다음 제시문을 읽고 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

1. 모든 자연수들의 집합을 \mathbb{N} , 모든 정수들의 집합을 \mathbb{Z} , 모든 유리수들의 집합을 \mathbb{Q} , 모든 실수들의 집합을 \mathbb{R} 로 나타낸다.
2. 내용이 참인지 거짓인지를 분명히 판별할 수 있는 문장이나 식을 명제라고 한다.
3. p, q 가 문장이나 식일 때, ‘ p 이면 q 이다.’ 꼴의 명제에서 p 를 가정, q 를 결론이라 하고, 명제 ‘ p 이면 q 이다.’를 기호 $p \rightarrow q$ 로 나타낸다.
4. 변수를 포함하는 문장이나 식이 변수의 값에 따라 참, 거짓이 정해질 때, 그 문장이나 식을 조건이라고 한다.
5. 전체집합의 원소 중에서 조건을 참이 되게 하는 모든 원소의 집합을 그 조건의 진리집합이라고 한다.
6. $a, b, m \in \mathbb{Q}$ 이고 $\sqrt{m} \in \mathbb{R} - \mathbb{Q}$ 일 때 $a + b\sqrt{m} = 0$ 이면 $a = 0$ 이고 $b = 0$ 이다.
7. $n \in \mathbb{N}$ 을 $m \in \mathbb{N}$ 으로 나누었을 때 몫을 q , 나머지를 r 이라고 하면 $n = mq + r$ 이다.
8. 이차함수 $f(x) = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 x 축과 서로 다른 두 점에서 만나기 위한 필요충분조건은 $b^2 - 4ac > 0$ 이다.

[1] 함수 $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}$ 는 $n \in \mathbb{N}$ 을 12로 나눈 나머지를 $f(n)$ 에 대응시키는 함수이다. 함수 f 가 $a, b \in \mathbb{N}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킬 때 $f(2a + b^2)$ 의 값을 구하시오. [10점]

$$f(a) > f(b) \text{ 이고 } f(a)f(b) - 1 = f(a) + f(b).$$

[2] 집합 $X = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

- (1) $a, b, c \in X$ 에 대하여 $a + b\sqrt{3} + c\sqrt{7} = 0$ 일 때 $a + b + c$ 의 값을 구하시오. [10점]
- (2) A 는 집합 X 의 공집합이 아닌 부분집합이고 명제 ‘ $a, b \in A \rightarrow a - b \in A$.’를 만족시킨다. 이때 집합 A 를 구하시오. [12점]

[3] $f(x)$ 와 $g(x)$ 를 다음과 같이 정의할 때 물음에 답하시오.

$$f(x) = x^2 - 4x - 32, \quad g(x) = x^2 - 2ax + a - 2 \quad (1 \leq a < 2)$$

- (1) $y = f(x)$ 의 그래프와 $y = g(x)$ 의 그래프는 모두 x 축과 서로 다른 두 점에서 만남을 보이시오. [6점]
- (2) 조건 ‘ $p : f(x)g(x) \leq 0$ ’의 진리집합에 속하는 모든 구간의 길이의 합을 L 이라 할 때 L 을 구하시오. [12점]

[문제 2] (50점) 다음 제시문을 읽고 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

1. 함수의 증가와 감소

함수 $f(x)$ 가 어떤 열린구간에서 미분 가능할 때, 그 구간의 모든 x 에 대하여

- ㉠ $f'(x) > 0$ 이면 $f(x)$ 는 그 구간에서 증가한다.
- ㉡ $f'(x) < 0$ 이면 $f(x)$ 는 그 구간에서 감소한다.

2. 미적분의 기본 정리

함수 $f(t)$ 가 구간 $[a, b]$ 에서 연속이고 $f(t)$ 의 한 부정적분을 $F(t)$ 라고 하면

$$\int_a^b f(t) dt = F(b) - F(a)$$

3. 적분과 미분의 관계

함수 $f(t)$ 가 구간 $[a, b]$ 에서 연속일 때,

$$\frac{d}{dx} \int_a^x f(t) dt = f(x) \quad (\text{단, } a < x < b)$$

4. 사이값 정리

함수 $f(x)$ 가 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속이고 $f(a) \neq f(b)$ 이면, $f(a)$ 와 $f(b)$ 사이의 임의의 값 k 에 대하여

$$f(c) = k \quad (a < c < b)$$

인 c 가 적어도 하나 존재한다.

5. 합성함수의 미분법

미분 가능한 두 함수 $y = f(u)$, $u = g(x)$ 에 대하여 합성함수 $y = f(g(x))$ 의 도함수는

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx} \quad \text{또는} \quad y' = f'(g(x))g'(x)$$

6. 곡선의 오목과 볼록

함수 $f(x)$ 가 어떤 구간에서

- ㉠ $f''(x) > 0$ 이면 곡선 $y = f(x)$ 는 이 구간에서 아래로 볼록(또는 위로 오목)하다.
- ㉡ $f''(x) < 0$ 이면 곡선 $y = f(x)$ 는 이 구간에서 위로 볼록(또는 아래로 오목)하다.

7. 모든 실수 t 에 대하여 다음이 성립한다.

$$|\sin t| \leq |t|$$

8. 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 가 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속이고 이 구간에서 $f(x) \leq g(x)$ 일 때,

다음이 성립한다.

$$\int_a^b f(x) dx \leq \int_a^b g(x) dx$$

구간 $(-\infty, \infty)$ 에서 정의된 두 함수 $F(x)$, $G(x)$ 는 다음과 같다.

$$F(x) = \int_0^x (t^3 + 4t + 1 - \sin t^3) dt, \quad G(x) = F(x^2) - 1$$

이 두 함수에 대하여 다음 물음에 답하시오.

[1]

(1) $F(1) - F(-1)$ 의 값을 구하시오. [10점]

(2) 제시문 7을 이용하여 다음이 성립함을 보이시오. [10점]

$$3 \leq F(1) \leq 3.5$$

(3) [1]-[2]의 결과를 이용하여 방정식 $F(x) = 2.99$ 를 만족시키는 근이 0과 1사이에 있음을 보이시오. [10점]

[2]

(1) 함수 $G(x)$ 는 구간 $(0, \infty)$ 에서 증가함을 보이시오. [8점]

(2) 함수 $G(x)$ 의 극값을 구하시오. [4점]

(3) 곡선 $y = G(x)$ 의 오목과 볼록을 조사하시오. [8점]