



# 자 연 계 열 (1)

성명		지원 학부·학과		수험 번호										
----	--	----------	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 유의 사항

1. 75분 안에 답안을 작성하십시오.
2. 답안지는 검정색 펜(볼펜, 연필, 샤프)으로 작성하십시오.
3. 답안지와 문제지, 연습지를 함께 제출하십시오.
4. 다음 경우는 0점 처리됩니다.
  - 1) 답안지를 검정색 펜(볼펜, 연필, 샤프)으로 작성하지 않은 경우
  - 2) 자신의 신원을 드러내는 표기나 표현을 한 경우
  - 3) 답안을 해당 답란에 작성하지 않은 경우

※ 감독의 지시가 있을 때까지 다음 장으로 넘기지 마시오.

[문제 1] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오. (50점)

수열  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$ ,  $\{c_n\}$ 이

$$a_n > 0, b_n \neq 0, c_n > 0 \quad (n = 1, 2, \dots)$$

을 만족시킬 때,  $A_n$ ,  $B_n$ ,  $C_n$ 을 다음과 같이 정의하자.

<가>  $A_n$ 은 곡선  $y = -x^2 + 2^n a_n$ 과  $x$ 축으로 둘러싸인 부분을  $y$ 축의 둘레로 회전시켜 생기는 회전체의 부피이다.

<나>  $B_n$ 은 정적분  $\int_0^1 (1 - \frac{1}{2^n b_n} \ln(x+1)) dx$ 의 값이다.

<다>  $C_n$ 은 곡선  $y = c_n 2^{-nx}$ ,  $x$ 축,  $y$ 축,  $x=1$ 로 둘러싸인 부분을  $x$ 축의 둘레로 회전시켜 생기는 회전체의 부피이다.

1. 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $A_n = 2\pi$ 로 일정할 때, 무한급수  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 수렴하는지를 밝히고, 수렴하면 수렴하는 값을 구하시오.
2. 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $B_n = 2\pi$ 로 일정할 때, 무한급수  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ 이 수렴하는지를 밝히고, 수렴하면 수렴하는 값을 구하시오.
3. 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $C_n = 2\pi$ 로 일정할 때, 무한급수  $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$ 과  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{c_n}{\sqrt{n}}$ 이 수렴하는지를 각각 밝히고, 수렴하면 수렴하는 값을 구하시오.

[문제 2] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오. (50점)

<가> 두 벡터  $\vec{v}$ 와  $\vec{w}$ 가 이루는 각을  $\theta$ 라 할 때,  $\vec{v}$ 와  $\vec{w}$ 의 내적  $\vec{v} \cdot \vec{w}$ 를 다음과 같이 정의한다.

$$\vec{v} \cdot \vec{w} = |\vec{v}| |\vec{w}| \cos \theta$$

<나> 점  $E_1(1,0)$ 과  $E_2(0,1)$ 의 위치벡터를 각각  $\vec{e}_1$ 과  $\vec{e}_2$ 라 하자.

<다> 평면 위에 영벡터가 아닌 벡터  $\vec{a}$ 와  $\vec{e}_1$ 이 이루는 각은  $\theta_1$ 이고,  $\theta_1$ 은  $0 < \theta_1 < \pi$ 를 만족시킨다.

<라> 벡터  $\vec{b} = \vec{a} + \vec{e}_1$ 과  $\vec{e}_1$ 이 이루는 각은  $\theta_2$ 이다.

1. 제시문에서 주어진 두 벡터  $\vec{a}, \vec{b}$ 에 대하여  $|\vec{a}| = \sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = 1$ 일 때, 내적  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ 의 값을 구하시오.

2. 제시문에서 주어진 벡터  $\vec{a}$ 의  $x$ 성분과  $y$ 성분을  $\theta_1$ 과  $\theta_2$ 로 나타내시오.

(단,  $\theta_1, \theta_2$ 는 제시문 <다>와 <라>에서 주어진 각이다.)

3. 제시문에서 주어진  $\theta_1, \theta_2$ 에 대하여 부등식  $\sin(\pi - \theta_1) + \sin \theta_2 + \sin(\theta_1 - \theta_2) \leq \frac{3\sqrt{3}}{2}$ 이 성립함을 보이시오.