

2017학년도 수시 논술 대비
러닝코트 수리 논술 모의고사
TYPE III



자 연 계 열

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



유의 사항

1. 75분 안에 답안을 작성하시오.
2. 답안지는 검정색 펜(볼펜, 연필, 샤프)으로 작성하시오.
3. 답안지를 스캐너로 스캔하거나 핸드폰으로 글씨가 잘 보이게 찍은 다음 러닝코트 답안 제출 시스템으로 제출해 주세요.
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

[문제 1] 다음 제시문을 읽고 아래 질문에 답하시오.

[가] A팀과 B팀은 자신의 모자의 색을 맞추는 다음과 같은 게임을 한다. 각 팀의 선수는 6명이 종으로 일렬로 앞을 보고 서있으며, 선수들에게는 뒤에서부터 순서대로 1, 2, 3, 4, 5, 6의 번호를 붙인다. 심판은 선수마다 동전을 던지게 하여 앞면이 나오면 적색, 뒷면이 나오면 백색의 모자를 쓰게 한다. 각 선수는 본인의 모자의 색을 맞추는 사람의 수를 팀의 득점으로 한다. 단, 각 선수는 자신의 앞에 있는 선수의 모자색은 모두 볼 수 있으나, 자신의 모자색과 자신보다 뒤에 있는 선수의 모자색은 볼 수 없다. 또, 각 선수의 답하는 소리는 자신의 팀 전원에게 들린다.

[나] A팀은 다음과 같은 작전을 세웠다.

- 선수1은 선수2의 모자색을 답한다.
- 선수2는 선수 1이 답한 색과 같은 색을 답한다.
- 선수3은 선수4의 모자색을 답한다.
- 선수4는 선수3이 답한 색과 같은 색을 답한다.
- 선수5는 선수6의 모자색을 답한다.
- 선수6은 선수5가 답한 색과 같은 색을 답한다.

[다] B팀은 다음과 같은 작전을 세웠다.

- 선수1은 선수2와 선수3의 모자색이 같으면 백색, 다르면 적색을 답한다.
- 선수2는 선수1이 백색을 답한 경우는 선수3의 모자색을 답하고, 선수1이 적색을 답한 경우는 선수3의 모자색과 다른 색을 답한다.
- 선수3은 선수1이 백색을 답한 경우 선수2가 답한 색과 같은 색을 답하고, 선수1이 적색을 답한 경우 선수2가 답한 색과 다른 색을 답한다.

선수 4, 5, 6은 선수 1, 2, 3과 같은 방법으로 다음과 같이 답한다.

- 선수 4는 선수5와 선수 6의 모자색이 같으면 백색, 다르면 적색을 답한다.
- 선수 5는 선수4가 백색을 답한 경우는 선수6의 모자색을 답하고, 선수4가 적색을 답한 경우는 선수 6의 모자색과 다른 색을 답한다.
- 선수 6은 선수4가 백색을 답한 경우 선수 5가 답한 색과 같은 색을 답하고 선수 4가 적색을 답한 경우 선수 5가 답한 색과 다른 색을 답한다.

[1-1] [나]에서 A팀의 득점의 기댓값을 구하여라. (10점)

[1-2] [다]에서 B팀의 득점의 기댓값을 구하여라. (10점)

[1-3] [나]의 작전에 의하여 게임에 임한 A팀의 득점이 [다]의 작전에 의하여 게임에 임한 B팀의 득점보다 높을 확률을 구하여라. (15점)

[문제 2] 다음 제시문을 읽고 아래 질문에 답하시오.

[가] r 을 양의 실수라 하자. xyz 공간에 있어, 영역 A, B 를 아래와 같이 정의한다.

$$A = \{(x, y, z) \mid x^2 + y^2 \leq r^2, x \in R, y \in R, z \text{는 모든 실수}\}$$

$$B = \{(x, y, z) \mid z^2 + x^2 \leq r^2, x \in R, y \text{는 모든 실수}, z \in R\}$$

[나] 원점 O 를 지나 벡터 $(0, -\sin\theta, \cos\theta)$ 에 수직인 평면을 α 라 한다. 단, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ 이다.

[다] 공간에 점 $V(0, 0, 1)$ 을 꼭지점으로 하고, xy 평면 위의 원판 $x^2 + y^2 \leq 1$ 을 밑면으로 하는 원뿔을 K 라 한다.

[라] 단면이 원인 입체를 회전체라 한다. 회전체의 방정식은 단면이 원임을 이용하여 구할 수 있다. 예를 들어 원점을 중심으로 하고 반지름이 1인 구의 방정식을 이러한 방법으로 구할 수 있다. 구를 z 축에 자는다고 가정하면 구는 반지름이 다른 수많은 원들의 집합이라고 할수 있으며, 이 원들은 중심이 원점이고 xy 평면에 나란하면 잘려진 z 값에 따라서 반지름이 달라진다. 따라서 모든 원의 형태는 $x^2 + y^2 = r^2$ 꼴이다. 그리고 앞에서 언급했듯이 잘려진 z 값에 따라 반지름이 달라지는데, 이는 $z^2 + y^2 = 1^2$ 원에서 $z = k$ 라 하면 반지름은 y 좌표 이므로 $r^2 = y^2 = 1^2 - k^2$ 이므로, $x^2 + y^2 = 1 - k^2$ 이고, k 가 z 에 따라 변하므로 z 라 두면, $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ 인 구의 방정식을 얻을 수 있다.

[2-1] [다],[라]를 참고하여 원뿔 K 의 옆면을 공간좌표 x, y, z 에 대한 방정식으로 나타내시오. (15점)

[2-2] [2-1]을 이용하여 원뿔 K 가 $z=0$ 와 $\theta = \frac{\pi}{4}$ 인 평면 α 에 의해 잘려진 부분의 넓이를 구하시오. (15점)

[2-2] 영역 A 가 $z=0$ 와 $\theta = \frac{\pi}{4}$ 인 평면 α 에 의해 잘린 입체의 겉넓이를 구하시오. (15점)

[2-4] $A \cap B$ 인 영역의 부피를 구하시오. (20점)