

2013학년도 연세대학교 원주캠퍼스 논술(자연계열) 입학시험 문제지

| | | | | | | |
|------|-------|------|------|----|------|------|
| 지원전형 | 일반 전형 | 모집단위 | 수험번호 | 성명 | 응시번호 | 감독확인 |
|------|-------|------|------|----|------|------|

【문제 1】 아래 제시문을 읽고 문제에 답하시오. (30점)

어떤 회사의 한 부서에서 기밀문서를 금고에 보관했다. 5명의 부원 중에서 일정 인원 이상의 부원이 문서를 열람하는 데 동의를 해야 금고를 열어 문서를 볼 수 있도록 다음과 같이 하였다.

1단계. 금고의 비밀번호를 자연수 m 으로 나타낸다.
 2단계. 임의의 자연수 n, k 를 선택하여 3차원 공간의 점 $P(m, n, k)$ 를 얻는다.
 3단계. 5명의 부원에게 각각 점 P 를 지나는 서로 다른 평면의 방정식

$$\begin{aligned} z &= a_1x + b_1y + c_1 \\ z &= a_2x + b_2y + c_2 \\ z &= a_3x + b_3y + c_3 \\ z &= a_4x + b_4y + c_4 \\ z &= a_5x + b_5y + c_5 \end{aligned}$$

을 준다. 여기서, $i = 1, 2, 3, 4, 5$ 에 대하여 $c_i = k - a_im - b_in$ 이다.

4단계. 3명 이상(≥ 3)이 모였을 때 각자의 방정식을 공개하여 평면의 교점 P 를 구한다.

(문제 1-1) 기밀을 유출하기로 공모한 2명이 금고의 비밀번호를 알아낼 수 없는 이유를 설명하시오. (10점)

(문제 1-2) 부원 3명이 동의하여 금고를 열 수 있게 하려면 위 방정식의 계수들은 어떤 조건을 만족해야 하는지 논하시오. (20점)

【문제 2】 아래 제시문을 읽고 문제에 답하시오. (35점)

삼차원 공간에서 구의 방정식

$$x^2 + y^2 + z^2 = 1$$

을 생각해보자. 구 표면 위의 점 $N(0, 0, 1)$ 을 지나는 직선이 구 표면에 있는 점 (α, β, γ) 와 xy -평면 위의 점 $(m, n, 0)$ 을 지난다고 하자.

(문제 2-1) xy -평면 위의 점을 $(m, n, 0)$ 이라고 하자. 이 때, 구 표면의 점 (α, β, γ) 을 m 과 n 의 식으로 나타내시오. (15점)

(문제 2-2) (문제 2-1)에서 $(m, n, 0) = (2, -1, 0)$ 일 때와 $(m, n, 0) = (1, 2, 0)$ 일 때 구 표면의 점 (α, β, γ) 를 각각 구하고, 구 표면에서 이 두 점 사이의 최단거리의 근삿값을 추정하시오. 이 추정에서 필요하면 주어진 표를 이용하시오. (단, 소수점은 반올림하여 소수점이하 두 자리까지 사용하고 사잇각은 반올림하여 정수로 나타내시오.) (20점)

| θ (도) | $\sin \theta$ | $\cos \theta$ |
|--------------|---------------|---------------|
| 20 | 0.3420 | 0.9397 |
| 40 | 0.6428 | 0.7660 |
| 60 | 0.8660 | 0.5000 |
| 80 | 0.9848 | 0.1736 |

(뒷면에 계속)

 2013학년도 연세대학교 원주캠퍼스 논술(자연계열) 입학시험 문제지

【문제 3】 아래 제시문을 읽고 문제에 답하시오. (35점)

생산 시스템에 전원을 공급해 주는 전원장치를 세 개 구비하고 있는 연세기업에서는 최근 신제품을 개발하여 생산·판매하고 있고, 신제품의 판촉을 위한 행사도 계획하고 있다.

(문제 3-1) 두 사건 A_1 과 A_2 의 합사건의 확률은 아래의 식(1)과 같다.

$$P(A_1 \cup A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 \cap A_2) \dots\dots (1)$$

벤 다이어그램을 이용하지 말고, 식(1)을 이용하여 세 사건 A_1, A_2, A_3 의 합사건의 확률은 아래의 식(2)와 같음을 보이시오. (10점)

$$P(A_1 \cup A_2 \cup A_3) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) - P(A_1 \cap A_2) - P(A_1 \cap A_3) - P(A_2 \cap A_3) + P(A_1 \cap A_2 \cap A_3) \dots\dots (2)$$

(문제 3-2) 연세기업에서는 제품 생산을 위한 생산 시스템에 안정적인 전원을 공급해 주기 위해 세 개의 전원장치(전원장치 A , 전원장치 B , 전원장치 C)를 병렬로 연결하여 설치하였다. 따라서 세 개의 전원장치 중 적어도 한 개만 작동하면 생산 시스템에 전원이 공급되어 생산 시스템이 작동되게 된다. 세 개 전원장치의 작동 확률에 관한 정보는 다음과 같다.

- (1) 전원장치 A 가 작동할 확률은 $1/2$
- (2) 전원장치 B 가 작동할 확률은 $1/3$
- (3) 전원장치 B 가 작동하고 있다는 조건 아래에서 전원장치 C 가 작동할 확률은 $3/8$
- (4) 전원장치 A 의 작동과 전원장치 C 의 작동은 서로 독립
- (5) 전원장치 C 가 작동하지 않고 있다는 조건 아래에서 전원장치 A 와 전원장치 B 가 모두 작동할 확률은 $1/18$

생산 시스템에 전원이 공급되고 있어 생산 시스템이 아무 문제없이 작동되고 있다고 한다. 이 때 세 개의 전원장치 중 전원장치 B 만 작동 중일 확률을 (문제 3-1)의 식(2)를 이용하여 구하시오. (10점)

(문제 3-3) 연세기업에서는 신제품의 판촉을 목적으로, 생산하는 신제품의 20%에 ‘당첨’스티커를 무작위로 부착하여 포장한 후 판매하고 있다. 어떤 구매자가 연세기업의 신제품을 구입하는데, 처음으로 ‘당첨’스티커가 부착되어 있는 신제품을 구입할 때까지 계속하여 한 개씩 구입하려고 한다(신제품을 한 개씩 구입하는 시행은 독립시행이라고 가정한다). 이 구매자가 구입하게 될 신제품 개수의 확률분포표를 제시하고, 이를 이용하여 이 구매자가 평균 몇 개의 신제품을 구입하게 될지 답하시오. (15점)