

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 $c_i = k - a_i m - b_i n$ 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)