



경희대학교

2024학년도

모의논술고사 문제지(자연계)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
5. 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 논제당 1쪽 이내로 작성하시오.
6. 자연계 문제지는 총 2쪽입니다.

제시문 [가]~[사]를 읽고 다음 질문에 답하시오.

[가] 사건 A 가 일어났을 때의 사건 B 의 조건부확률은

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \quad (\text{단, } P(A) > 0)$$

[나] 이산확률변수 X 의 기댓값(평균)은

$$E(X) = x_1p_1 + x_2p_2 + x_3p_3 + \dots + x_np_n$$

[다] 부정적분

$F'(x) = f(x)$ 일 때,

$$\int f(x)dx = F(x) + C \quad (\text{단, } C \text{는 적분상수})$$

[라] 부분적분법

두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 가 미분가능할 때

$$\int f(x)g'(x)dx = f(x)g(x) - \int f'(x)g(x)dx$$

[마] 함수의 증가와 감소의 판정

함수 $f(x)$ 가 어떤 구간에서 미분가능하고, 이 구간의 모든 x 에 대하여

① $f'(x) > 0$ 이면 $f(x)$ 는 이 구간에서 증가한다.

② $f'(x) < 0$ 이면 $f(x)$ 는 이 구간에서 감소한다.

[바] 두 초점 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ 으로부터의 거리의 차가 $2a$ ($c > a > 0$)인 쌍곡선의 방정식은

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (\text{단, } b^2 = c^2 - a^2)$$

[사] 미분가능한 함수 $g(t)$ 에 대하여 $x = g(t)$ 로 놓으면

$$\int f(x)dx = \int f(g(t))g'(t)dt$$

< 뒷면에 계속 >

[문제 I] [배점 30점]

상자 안에 총 60개의 공이 들어있다. 그 중 n ($1 \leq n < 60$)개의 공은 흰색이고 나머지는 공은 모두 검은색이다. 경희는 상자 안에 있는 공을 하나 임의로 꺼내어 색을 확인하고 다시 상자에 공을 집어넣는 것을 3번 반복한다. 경희는 흰색 공을 꺼낼 때마다 100원을 얻고, 검은색 공을 꺼낼 때마다 100원을 잃는다. 경희는 공을 꺼내기 전에 300원을 가지고 있다고 한다.

(1) 3번째 공을 꺼내고 난 후, 경희가 400원을 가지고 있을 사건을 A, 1번째 공을 꺼내고 난 후, 경희가 400원을 가지고 있을 사건을 B라고 하자. 조건부 확률 $P(B|A)$ 를 구하고, 그 근거를 논술하시오. (10점)

(2) 3번째 공을 꺼내고 난 후 경희가 가지고 있는 금액을 X라고 하자. X의 기댓값이 200원일 때, n 의 값을 구하고, 그 근거를 논술하시오. (20점)

[문제 II] [배점 33점]

(1) 다음 부정적분 $\int x \sin x dx$ 과 $\int x \cos x dx$ 를 구하시오. (8점)

(2) 위의 결과를 이용하여, $\int x^2 \sin x dx$ 의 부정적분을 구하고, 이 부정적분 중 닫힌구간 $[0, 2\pi]$ 에서 x 축과 만나지 않는 함수들을 증가와 감소의 표를 이용하여 모두 구하시오. (25점)

[문제 III] [배점 37점]

쌍곡선 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 위에 한 점 $P(p, q)$ 와 두 초점 $F=(c, 0)$, $F' = (-c, 0)$ 이 있다. (단, $p, q > 0$ 이고 $a > b > 0$ 이다)

(1) 삼각형 $PF'F$ 의 외접원의 중심을 $A(k, l)$ 라고 할 때, A의 y 좌표 l 이 양수인 q 의 범위를 구하시오. (7점)

(2) $\angle PF'F = \alpha$, $\angle F'PF = \beta$ 라 할 때, 극한값 $\lim_{q \rightarrow \infty} \cos(2\alpha + \beta)$ 를 $t = \frac{a}{b}$ 에 대한 함수 $f(t)$ 로 나타내고, 부정적분 $\int t f(t) dt$ 을 구하시오. (30점)