

논술고사 문제지 (자연계열 II)

[논술고사 시간 15:00 ~ 17:00]

모집단위	학부·과	수험번호	성명
------	------	------	----

【 수험생 유의사항 】

1. 답안 작성 시 제목은 달지 말 것.
2. 수험번호, 성명 등 자신의 신상과 관련된 사항을 답안에 드러낼 경우 부정행위로 간주함.
3. 답안 작성 시 필기구는 흑색 펜, 샤프 또는 연필을 사용할 것. (청색, 적색 펜 등 사용 불가)
다만, 수험번호와 주민등록번호 앞자리 마킹은 컴퓨터용 사인펜을 사용할 것.
4. 문제지와 답안지의 문제 번호가 일치하는지 반드시 확인할 것. (불일치 시 0점 처리)
5. 각 문항별 답안 작성 구역안의 내용만 평가함.
6. 답안 수정은 지우개를 사용하거나 두 줄로 긋고 새로 작성하여야 함. (수정테이프는 사용할 수 없음)



[문제 1] (85점)

함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 1$ 일 때, 모든 실수 x 에 대하여 $f'(x) \neq 0$ 이면서 다음을 만족시키는 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 P 의 개수가 2가 되도록 하는 실수 a, b 의 조건을 구하여라.

곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $P(p, q)$ 에서의 접선을 l_1 이라 하고, 점 P 를 지나고 직선 l_1 에 수직인 직선을 l_2 라 하자. 직선 l_2 와 y 축의 교점을 Q 라 할 때, $\overline{PQ} = 2|p| > 0$ 이다.

[문제 2] (95점)

세 점 P, Q, R 은 한 변의 길이가 1인 정삼각형의 세 변 위를 시계 반대 방향으로 움직인다. 세 점 P, Q, R 은 시각 $t = 0$ 일 때 한 꼭짓점에서 동시에 출발하며 순서대로 $1, \sqrt{2}, 2$ 의 일정한 속력으로 움직인다. 시각 $t = \sqrt{2}$ 에서 시각 $t = 2$ 까지 세 점 P, Q, R 이 움직일 때, 삼각형 PQR 의 넓이가 최대가 되는 시각과 최소가 되는 시각을 각각 구하여라.

[문제 3] (105점)

다음 그림과 같이 12개의 칸에 번호를 붙인 보관함을 흰 구슬 5개와 검은 구슬 7개로 빈칸 없이 채우려고 한다.

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

보관함의 적어도 한 개의 가로줄 또는 세로줄을 같은 색의 구슬로 채우는 경우의 수를 구하여라. (단, 보관함의 한 칸에는 구슬 한 개만 넣을 수 있다.)

[문제 4] (115점)

모든 자연수 n 에 대하여 다음 부등식이 성립함을 보여라.

$$\sum_{k=1}^n \left\{ \frac{1}{k+1} + \frac{1}{2(k+1)^2} \right\} \leq \ln(n+1) \leq \sum_{k=1}^n \frac{1}{2} \left(\frac{1}{k} + \frac{1}{k+1} \right)$$

이 면은 여백입니다.