단국대학교 2026학년도 수시 모집 논술고사

자연 계열 문제 (오후)

전 형 명	논술우수자	모집단위	
수험번호		성 명	

☑ 수험생 유의사항

1. 시험 시간은 120분이며, 고사 종료 시까지 퇴실할 수 없습니다(중도 퇴실할 경우 결시 처리).
2. 답안 작성란에 개인 정보(학교명, 성명 등)를 유출시킬 수 있는 불필요한 표시 등이 있는 경우 0점 처리되니 유의하시기 바랍니다.
3. 수험생 인적 사항과 답안은 반드시 **검정색 펜류**로 작성하시기 바랍니다.
   (빨간색이나 파란색 필기구, 연필, 샤프 사용 금지)
4. 답안지는 교체가 불가합니다. 원고지 교정 부호 또는 수정 테이프를 사용하여 수정하시기 바랍니다.
5. 답안은 반드시 정해진 답안 작성란 안에만 작성하시기 바랍니다.
6. 연습지는 대학에서 제공하는 A4용지를 활용하시기 바랍니다.
7. 감독관의 지시·통제에 따르지 않는 경우 부정행위로 처리되며 즉시 퇴실 조치합니다.

※ 시험이 시작되기 전에는 표지를 넘기지 마십시오.

단국대학교 DANKOOK UNIVERSITY

〔문제1〕 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오. (55점)

〈제시문〉

(가) 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 미분가능할 때, 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(a, f(a))$에서의 접선의 방정식은 $$y-f(a)=f'(a)(x-a)$$
(나) 두 함수 $f(x), g(x)$가 미분가능하고 $f'(x), g'(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속일 때, $$\int_a^b f(x)g'(x)\,dx = \Big[\ f(x)g(x)\ \Big]_a^b - \int_a^b f'(x)g(x)\,dx$$
(다) 함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속일 때, 곡선 $y=f(x)$와 x축 및 두 직선 $x=a, x=b$로 둘러싸인 도형의 넓이 S는 $$S=\int_a^b \lvert f(x)\rvert\,dx$$

닫힌구간 $[0, 10\pi]$에서 정의된 함수 $f(x)=\cos x-\sin x$에 대하여 $g(x)=f(x)e^{-x}$라 하자.

〔논제 1〕 $\displaystyle\lim_{x\to 0}\frac{1}{x}\int_1^{x+1} e^{-(at)^2} f(at)\,dt = 0$을 만족시키는 양수 a의 최솟값을 구하시오. (15점)

〔논제 2〕 닫힌구간 $[0, 10\pi]$에서 정의된 두 함수 $g(x)=f(x)e^{-x}$와 $h(x)=be^{-x}$는 다음 조건을 만족시킨다. (단, b는 양수)

두 곡선 $y=g(x)$와 $y=h(x)$가 만나고, 만나는 모든 점에서 곡선 $y=g(x)$에 접하는 직선과 곡선 $y=h(x)$에 접하는 직선이 일치한다.

두 곡선 $y=g(x)$와 $y=h(x)$가 만나는 점의 x좌표를 작은 수부터 크기순으로 나열할 때 두 번째 수를 p_2라 하자. $b+p_2$의 값을 구하시오. (20점)

〔논제 3〕 방정식 $g(x)=0$을 만족시키는 양수 x를 작은 수부터 크기순으로 나열할 때 k 번째 수를 x_k라 하자. $x_k \le x \le x_{k+1}$에서 곡선 $y=g(x)$와 x축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 A_k라 하자. $A_1+\dfrac{A_6}{A_3}$의 값을 구하시오. (20점)

〔문제2〕 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오. (45점)

〈제시문〉

(가) 함수 $f(x)$가 실수 a에 대하여 다음 조건을 모두 만족시킬 때, $f(x)$는 $x=a$에서 연속이라고 한다. (i) 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 정의되어 있다. (ii) 극한값 $\lim_{x \to a} f(x)$가 존재한다. (iii) $\lim_{x \to a} f(x)=f(a)$
(나) 미분가능한 두 함수 $y=f(u)$, $u=g(x)$에 대하여 합성함수 $y=f(g(x))$의 도함수는 $\{f(g(x))\}'=f'(g(x))g'(x)$
(다) 다항함수 $f(x)$에 대하여 함수 $g(t)$가 $f(g(t))=t$를 만족하면, $g(t)$는 곡선 $y=f(x)$와 직선 $y=t$의 교점의 x좌표 중 하나이다. 만일 $\lim_{t \to t_0+} g(t)$, $\lim_{t \to t_0-} g(t)$, $\lim_{t \to t_0} g(t)$가 존재하면 이 값들도 곡선 $y=f(x)$와 직선 $y=t_0$의 교점의 x좌표 중 하나이다.

최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$에 대하여 다음 물음에 답하시오.

〔논제 1〕 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $g(t)$가 모든 실수 t에 대하여

$$f(g(t))=t$$

이고 다음 조건을 만족시킨다.

(1) $f(3)=0$, $g(0)=-2$, $g(6)=1$ (2) 함수 $g(t)$는 $t=6$에서만 불연속이다.

$\lim_{t \to 6-} g(t)$와 $\lim_{t \to 6+} g(t)$의 값을 구하시오. (20점)

〔논제 2〕 함수 $f(x)$가 $x=0$, $x=2$에서 극값을 가질 때, 함수 $f(x)$와 실수 전체 집합에서 연속인 함수 $h(t)$는 다음 조건을 만족시킨다. (단, n은 자연수)

(1) 모든 $t \geq 0$에 대하여 $f(h(t))=t+n$ (2) 실수 전체 집합에서 정의되고 다음을 만족시키는 함수 $k(t)$는 연속이 아니다. "모든 $t \geq 0$에 대하여 $f(k(t))=t+n-1$" (3) $f(1)=f(h(n))$

$h'(n)$의 값을 구하시오. (25점)