2024학년도 수시모집

논술고사 문제지(오후)

(자연계열) : 120분

모집단위		전형유형	논술(논술우수자)
수험번호		성　　명	

■ 일반 유의사항

1. 시험시간은 120분, 총점은 100점입니다.
2. 답안을 구상할 때 문제지의 여백이나 문제지 내의 연습장을 사용하시오.
3. 답안을 작성할 때 반드시 흑색 필기구만을 사용하시오.(연필, 샤프 사용 가능, 사인펜 불가)
4. 답안을 정정할 때 두 줄을 긋고 정정하시오.(수정 테이프, 지우개 사용 가능, 수정액 불가)
5. **답안은 반드시 해당 문항의 답란에 작성하고, 답란 밖에는 작성하지 마시오.**

※ 답안지는 절대 교체할 수 없습니다.

■ 답안 작성 유의사항

1. **수험번호, 성명 등 신상에 관련된 사항을 답란이나 답안지의 여백에 드러내지 마시오.**
2. 풀이과정이나 설명 없이 간략히 답만 쓰면 0점 처리됩니다.
3. 풀이의 과정을 순차적으로 서술하되, 필요한 경우에 수식 및 그림을 사용할 수 있으며, 수식은 반드시 문장 속에 포함시키시오.

인하대학교
INHA UNIVERSITY

논술고사 (자연계열)

[문제 1] (30점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) (정적분의 치환적분법)
함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a,b]$에서 연속이고 미분가능한 함수 $x=g(t)$에 대하여 $a=g(\alpha)$, $b=g(\beta)$일 때 도함수 $g'(t)$가 α, β를 포함하는 구간에서 연속이면

$$\int_a^b f(x)\,dx=\int_\alpha^\beta f(g(t))g'(t)\,dt$$

(나) ($\int \frac{f'(x)}{f(x)}\,dx$ 꼴의 부정적분)

$$\int \frac{f'(x)}{f(x)}\,dx=\ln|f(x)|+C$$

(1-1) 정적분 $\int_0^\pi \left((\pi-x)^8+(\pi-x)^2+\sin^3 x\right)dx$의 값을 구하시오. (5점)

(1-2) 닫힌구간 $[0,\pi]$에서 연속인 함수 $f(x)$에 대하여 $\int_0^\pi xf(\sin x)\,dx=\frac{\pi}{2}\int_0^\pi f(\sin x)\,dx$가 성립함을 보이시오. (10점)

(1-3) 정적분 $\int_{-\pi}^{\pi}\frac{(x+1)\sin^3 x}{2-\cos^2 x}dx$의 값을 구하시오. (15점)

논술고사 (자연계열)

[문제 2] (35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) (두 직선의 수직 조건)
두 직선 $y=mx+n$과 $y=m'x+n'$에서
(i) 두 직선이 서로 수직이면 $mm'=-1$이다.
(ii) $mm'=-1$이면 두 직선은 서로 수직이다.
(나) (음함수의 미분법)
방정식 $f(x,y)=0$에서 y를 x의 함수로 보고 각 항을 x에 대하여 미분하여 $\dfrac{dy}{dx}$를 구한다.

(2-1) 곡선 $y=x^2$ 위의 점 중에서 점 $(-5,-1)$과의 거리가 최소인 점의 좌표를 구하시오. (10점)

(2-2) 매개변수 t로 나타낸 곡선 $x=2t+3$, $y=-t-6+\cos\pi t$가 있다. $t=s$일 때 이 곡선 위의 점 P에 대하여 곡선 $y=x^2$ 위의 점 중 P와 거리가 최소인 점을 Q라 하자. 선분 PQ의 길이를 $d(s)$라 할 때, $d'(-4)$의 값을 구하시오. (15점)

(2-3) 점 P는 제1사분면 위의 점으로 곡선 $y=x^2$ 위에 있지 않고 원 $(x-3)^2+y^2=1$ 위에도 있지 않다. 곡선 $y=x^2$ 위의 점 중 P와 거리가 최소인 점을 Q라 하고, 원 $(x-3)^2+y^2=1$ 위의 점 중 P와 거리가 최소인 점을 R이라 하자. $\overline{PQ}+\overline{PR}$의 최솟값을 구하시오. (10점)

논술고사 (자연계열)

[문제 3] (35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) (평균값 정리)
함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a,b]$에서 연속이고 열린구간 (a,b)에서 미분가능할 때,

$$\frac{f(b)-f(a)}{b-a}=f'(c)$$

인 c가 열린구간 (a,b)에 적어도 하나 존재한다.
(나) 함수 $f(x)$가 어떤 구간에 속하는 임의의 두 수 x_1, x_2에 대하여
(i) $x_1<x_2$일 때 $f(x_1)<f(x_2)$이면 함수 $f(x)$는 이 구간에서 증가한다고 한다.
(ii) $x_1<x_2$일 때 $f(x_1)>f(x_2)$이면 함수 $f(x)$는 이 구간에서 감소한다고 한다.
(다) 함수 $f(x)$가 어떤 열린구간에서 미분가능하고, 이 구간의 모든 x에 대하여
(i) $f'(x)>0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 증가한다.
(ii) $f'(x)<0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 감소한다.

(※) 함수 $f(x)$는 정의역이 양의 실수 전체의 집합이고 이계도함수 $f''(x)$를 갖는다고 하자.

(3-1) 모든 양의 실수 x에 대하여 $f''(x)>0$이면 $0<a<b<c$인 임의의 실수 a,b,c에 대하여

$$\frac{f(b)-f(a)}{b-a}<\frac{f(c)-f(b)}{c-b}$$

임을 보이시오. (7점)

(3-2) 모든 양의 실수 x에 대하여 $f(x)\le x$이고 $f''(x)>0$이면, 모든 양의 실수 x에 대하여 $f'(x)\le 1$임을 보이시오. (20점)

(3-3) 함수 $g(x)=\begin{cases} px^2 & (0<x\le 2) \\ x-\ln x+q & (x>2)\end{cases}$ 가 모든 양의 실수 x에 대하여 $g(x)\le x$이고 $g''(x)$가 존재하며 $g''(x)>0$을 만족하도록 하는 상수 p, q의 값을 구하시오. (8점)

<연 습 장>

논술고사 (자연계열)

<연 습 장>

논술고사 (자연계열)

<연 습 장>

<연 습 장>

<연 습 장>