2023학년도 부산대학교 대학입학전형
논 술 고 사(의·약학계) 문 제 지

지 원 학 과(부)		수 험 번 호		성 명	

【유의사항】
1. 시험시간은 공통문항과 선택문항을 포함하여 총 100분입니다.
2. 답안은 답안지의 해당 문항 번호에 연필 또는 샤프로 작성하시오.
3. 답안을 수정할 때는 지우개를 사용하시오.
4. 문항 번호를 쓰고, 답안을 작성하시오.
5. 공통문항 1, 2는 모두 풀이하고 선택문항의 경우, **선택문항 유형1(미적분)과 선택문항 유형2(기하) 중 하나만 선택하여 답안을 작성하시오.**
6. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항은 답안에 드러내지 마시오.
7. 답안 연습은 연습지를 활용하시오.
8. 답안지, 연습지 및 문제지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.

【공통문항 1】 다음 제시문을 이용하여 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

> 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$에서 $D=b^2-4ac$라고 할 때,
> (ⅰ) $D>0$이면 서로 다른 두 실근을 갖는다.
> (ⅱ) $D=0$이면 중근을 갖는다.
> (ⅲ) $D<0$이면 서로 다른 두 허근을 갖는다.

실수 k와 양의 실수 r에 대하여 직선 l과 두 곡선 C_1, C_2를

$$l:\ y=kx+k-6$$

$$C_1:\ y=\frac{1}{2}x^2+k-2$$

$$C_2:\ x^2+(y-k)^2=r^2$$

이라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

[1-1] 양의 실수 r에 대하여 곡선 C_1과 곡선 C_2의 교점의 개수를 $N(r)$라 할 때, $N(r)$를 구하시오. (15점)

[1-2] 두 곡선 C_1, C_2 위의 모든 점을 원소로 갖는 집합이 나타내는 도형을 C라 하자.
$r=\sqrt{3}$일 때, 도형 C와 직선 l의 교점의 개수가 3이 되도록 하는 모든 실수 k의 값을 구하시오. (20점)

(뒷면에 계속)

【공통문항 2】 다음 제시문을 이용하여 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 일반적으로 함수 $f(x)$가 실수 a에 대하여 다음 세 조건을 모두 만족시킬 때, 함수 $f(x)$는 $x=a$에서 연속이라고 한다.

(i) 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 정의되어 있고

(ii) 극한값 $\lim_{x\to a} f(x)$가 존재하며

(iii) $\lim_{x\to a} f(x) = f(a)$

(나) 함수 $f(x)$가 어떤 구간에 속하는 모든 실수 x에서 연속일 때, 함수 $f(x)$는 그 구간에서 연속이라고 한다.

$0<t<2$인 실수 t에 대하여 실수 전체 집합에서 정의된 함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

(i) $f(x)=\begin{cases} (x+t)(x+t+2) & (-2 \le x < 0) \\ -4(x-t)(x-t-2) & (0 \le x < 2) \end{cases}$

(ii) 모든 실수 x에 대하여 $f(x)=f(x+4)$

실수 a와 함수 $f(x)$에 대하여 함수 $g(x)$를 $g(x)=f(x)f(x-a)$라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

[2-1] $a=1$일 때, 함수 $g(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 실수 t의 집합과 $a=\frac{3}{2}$일 때, 함수 $g(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 실수 t의 집합을 각각 구하시오. (20점)

[2-2] $a=2$라 하자. $0<t<2$인 실수 t에 대하여 함수 $g(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속임을 보이고, 열린구간 $(0,2)$에서 함수 $h(t)=\int_0^2 g(x)\,dx$가 극대가 되는 t의 값을 구하시오. (15점)

(다음 장에 계속)

【선택문항 유형1(미적분)】 다음 제시문을 이용하여 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 함수 $f(x)$가 임의의 세 실수 a, b, c를 포함하는 구간에서 연속일 때 다음이 성립한다.

$$\int_a^c f(x)\,dx + \int_c^b f(x)\,dx = \int_a^b f(x)\,dx$$

(나) 닫힌구간 $[a,b]$에서 증가하는 연속함수 $f(x)$에 대하여 다음이 성립한다.

$$(b-a)f(a) < \int_a^b f(x)\,dx < (b-a)f(b)$$

자연수 n에 대하여 다음 물음에 답하시오.

[미적분-1] 함수 $f(x)=x^n e^{1-x}$에 대하여 방정식 $f''(x)=0$의 0이 아닌 두 실근을 α, β라 하자.

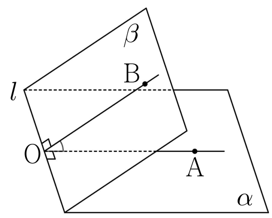
$\lim_{n\to\infty}\left\{\dfrac{{}_{4n}\mathrm{P}_{2n}}{f(\alpha)f(\beta)}\right\}^{\frac{1}{n}}$의 값을 구하시오. (15점)

[미적분-2] $x \geq 0$에서 부등식 $x^n e^{1-x} \leq n!$이 성립함을 보이시오. (15점)

(뒷면에 계속)

【선택문항 유형2(기하)】 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 직선 l 위의 한 점 O를 지나고 l에 수직인 두 반직선 OA, OB를 두 반평면 α, β 위에 각각 그을 때, $\angle\mathrm{AOB}$의 크기는 점 O의 위치에 관계없이 일정하다. 이 각의 크기를 이면각의 크기라 한다. 서로 다른 두 평면이 만나서 생기는 이면각 중에서 그 크기가 크지 않은 쪽의 각을 두 평면이 이루는 각이라 한다.



(나) 선분 AB의 평면 α 위로의 정사영을 선분 $\mathrm{A'B'}$, 직선 AB와 평면 α가 이루는 각의 크기를 $\theta\,(0^\circ \le \theta \le 90^\circ)$라고 하면 $\overline{\mathrm{A'B'}} = \overline{\mathrm{AB}}\cos\theta$이다.

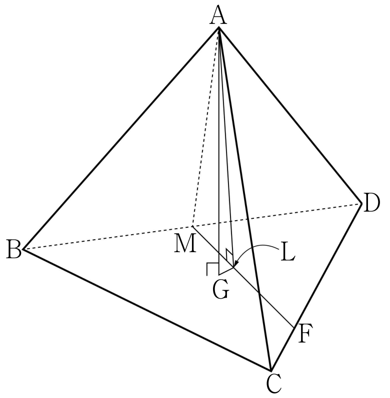
한 모서리의 길이가 4인 정사면체 ABCD에서 선분 CD를 $1:3$으로 내분하는 점을 F, 선분 BD의 중점을 M이라 하자. 다음 물음에 답하시오.

[기하-1] [그림1]과 같이 꼭짓점 A에서 평면 BCD와 직선 MF에 내린 수선의 발을 각각 G와 L이라 하자. 삼각형 AGL의 넓이를 S라 할 때, S^2의 값을 구하시오. (7점)

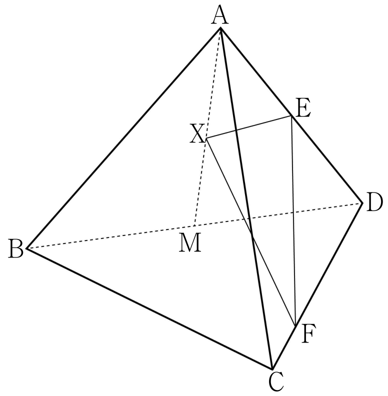
[기하-2] [그림2]와 같이 선분 AD의 중점을 E라 하고, 선분 AM 위를 움직이는 점 X에 대하여 삼각형 XEF의 둘레의 길이가 최소가 되도록 하는 점 X를 P라 하자.

(1) 선분 PE의 평면 ACD 위로의 정사영의 길이를 구하시오. (13점)

(2) 평면 PEF와 평면 ACD가 이루는 각의 크기를 θ라 할 때, $\dfrac{113}{14}\sin^2\theta$의 값을 구하시오. (10점)



[그림1]



[그림2]

* 주의사항: 문제지, 연습지, 답안지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.