2022학년도 부산대학교 수시모집 논술전형
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. 선택문항의 경우 **선택문항 유형1(미적분)과 선택문항 유형2(기하) 중 하나만 선택하여 답안을 작성하시오.**
3. 답안은 답안지의 해당 문항 번호에 연필 또는 샤프로 작성하시오.
4. 답안을 수정할 때는 지우개를 사용하시오.
5. 문항 번호를 쓰고, 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 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 닫힌구간 $[a,b]$에서 연속인 함수 $f(x)$는 이 구간에서 반드시 최댓값과 최솟값을 갖는다.

(나) 함수 $f(x)$가 임의의 세 실수 a, b, c를 포함하는 닫힌구간 $[a,b]$에서 연속일 때 다음이 성립한다.

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

(다) 닫힌구간 $[a,b]$에서 연속인 두 함수 $f(x)$, $g(x)$가 이 구간의 모든 x에 대하여 $f(x) \le g(x)$이면 다음이 성립한다.

$$\int_a^b f(x)\,dx \le \int_a^b g(x)\,dx$$

[1-1] 다음 조건을 만족시키는 최고차항의 계수가 2인 다항함수 $P(x)$를 모두 찾으시오. (20점)

Ⅰ. $P(x)$의 모든 계수가 정수이다.

Ⅱ. $x>0$에서 $\log P(x) - \log P\left(\frac{1}{x}\right) = 3\log x$이다.

Ⅲ. $P\left(\frac{1}{2}\right) < 3$

[1-2] 함수 $Q(x) = ax^2 + b$ (a, b는 실수)와 닫힌구간 $[0,1]$에서 정의된 연속함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 부등식 $\int_0^1 f(x)\,dx \ge \frac{1}{10^a} - \frac{1}{10^{2a}}$ 이 성립함을 보이시오. (15점)

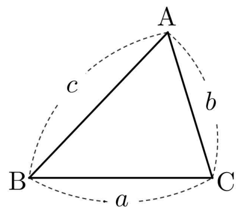
Ⅰ. $x>0$에서 $\log Q(x) - \log Q\left(\frac{1}{x}\right) = 2\log x$이다.

Ⅱ. $0 \le x \le 1$에서 $f\left(10^{-Q(x)}\right) = 1$이고 $f(x) \ge 0$이다.

(뒷면에 계속)

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

삼각형 ABC 의 세 변의 길이가 a, b, c 라 하자.



(가) 삼각형 ABC 에서 외접원의 반지름의 길이를 R라 하면

$$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=2R$$

(나) 삼각형 ABC 에서

$$a^2=b^2+c^2-2bc\cos A$$
$$b^2=c^2+a^2-2ca\cos B$$
$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos C$$

(다) 삼각형 ABC 의 넓이를 S라 하면

$$S=\frac{1}{2}bc\sin A=\frac{1}{2}ca\sin B=\frac{1}{2}ab\sin C$$

한 변의 길이가 1 인 정삼각형 ABC 가 있다. 선분 AC 위의 양 끝점이 아닌 임의의 점 D 에 대하여 직선 BD 위의 점 중 점 C 로부터의 거리가 1 인 점을 E 라 하자. (단, 점 E 는 점 B 가 아니다.)
다음 물음에 답하시오.

[2-1] $\overline{\mathrm{AD}}=x$ 라 할 때, 삼각형 CDE 의 외접원의 반지름의 길이를 x에 대한 식으로 나타내시오. (15점)

[2-2] 삼각형 CDE 의 넓이를 S라 할 때, $S\times\overline{\mathrm{BD}}^2$ 의 값이 최대가 되도록 하는 선분 AD 의 길이를 구하시오. (20점)

(다음 장에 계속)

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

(가) 함수 $f(x)$가 어떤 구간에서 미분가능하고 이 구간의 모든 x에서
① $f'(x) > 0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 증가한다.
② $f'(x) < 0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 감소한다.

(나) 함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속이고 $f(a) \neq f(b)$일 때, $f(a)$와 $f(b)$ 사이의 임의의 값 k에 대하여 $f(c) = k$인 c가 열린구간 (a, b)에 적어도 하나 존재한다.

(다) 함수 $f(x)$가 열린구간 (a, b)에서 미분가능할 때,
이 구간에 속하는 c에 대하여 $f'(c) = 0$이고 $x = c$의 좌우에서 $f'(x)$의 부호가 음에서 양으로 바뀌면 $f(x)$는 $x = c$에서 극소이고 극솟값은 $f(c)$이다.

열린구간 $(0, \infty)$에서 정의된 함수 $f(x) = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{x+\alpha}$에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단, α는 실수)

[미적분-1] 음이 아닌 실수 x에 대하여 $\ln(1+x) \leq \sqrt{x}$가 성립함을 보이고,
이를 이용하여 $\lim_{x \to 0+} x \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) = 0$이 성립함을 보이시오. (5점)

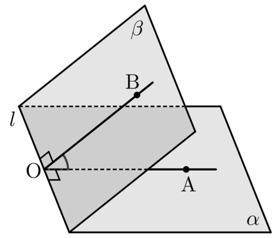
[미적분-2] $\alpha \leq 0$일 때, 함수 $f(x)$는 열린구간 $(0, \infty)$에서 증가함을 보이고,
$\alpha \geq \frac{1}{2}$일 때, 함수 $f(x)$는 열린구간 $(0, \infty)$에서 감소함을 보이시오. (10점)

[미적분-3] $0 < \alpha < \frac{1}{2}$일 때, 열린구간 $(0, \infty)$에서 함수 $f(x)$가 극소가 되는 x의 개수가 1임을 보이시오. (15점)

(뒷면에 계속)

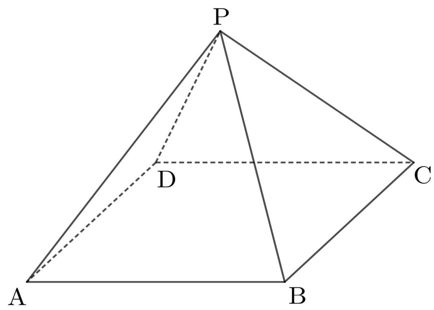
【선택문항 유형2(기하)】 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 직선 l 위의 한 점 O를 지나고 l에 수직인 두 반직선 OA, OB를 두 반평면 α, β 위에 각각 그을 때, $\angle$AOB의 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) 평면 β 위의 도형의 넓이를 S, 이 도형의 평면 α 위로의 정사영의 넓이를 S'이라 할 때, 두 평면 α, β가 이루는 각의 크기를 $\theta\,(0^\circ \le \theta \le 90^\circ)$라 하면 $S' = S\cos\theta$이다.

그림과 같이 밑면이 한 변의 길이가 4인 정사각형이고 옆면이 모두 정삼각형인 사각뿔 P$-$ABCD가 있다. 1보다 큰 실수 k에 대하여 두 선분 AB, DC를 $k:1$로 내분하는 점을 각각 E, F라 하고, 두 선분 PB, PC를 $(k-1):2$로 내분하는 점을 각각 $\mathrm{Q_1}$, $\mathrm{R_1}$이라 하자. 점 E에서 출발하여 사각뿔의 옆면을 따라 점 F에 도착하는 최단 경로가 두 모서리 PB, PC와 만나는 점을 각각 $\mathrm{Q_2}$, $\mathrm{R_2}$라 할 때, 다음 물음에 답하시오.



[기하-1] 두 평면 $\mathrm{EQ_1R_1F}$와 $\mathrm{EQ_2R_2F}$가 이루는 각의 크기를 θ라 할 때, $\cos\theta$의 값을 구하시오. (15점)

[기하-2] 1보다 큰 실수 k에 대하여 평면 PBC 위의 사각형 $\mathrm{Q_1Q_2R_2R_1}$과 그 내부를 영역 T_k라 하자. 영역 T_k에 포함되는 원 중 지름의 길이가 최대가 되는 원의 평면 ABCD 위로의 정사영의 넓이를 k에 대한 식으로 나타내시오. (15점)

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