# 2018학년도 부산대학교 대학입학전형 대비
# 모의논술고사(의 학 계) 문 제 지

| 지 원 학 과(부) | | 수 험 번 호 | | 성 명 | |
|---|---|---|---|---|---|

【유의사항】
1. 시험시간은 100분입니다.
2. 답안은 답안지의 해당 문항 번호에 연필 또는 샤프로 작성하시오.
3. 답안을 수정할 때는 지우개를 사용하시오.
4. 문항 번호를 쓰고, 답안을 작성하시오.
5. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항은 답안에 드러내지 마시오.
6. 답안 연습은 연습지를 활용하시오.
7. 답안지, 연습지 및 문제지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.

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

(가) 영벡터가 아닌 두 벡터 $\vec{a}=(a_1, a_2, a_3)$와 $\vec{b}=(b_1, b_2, b_3)$이 이루는 각의 크기가 $\theta$일 때

$$\vec{a}\cdot\vec{b}=|\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta=a_1b_1+a_2b_2+a_3b_3$$

(나) 좌표공간에서 중심이 $C(c_1, c_2, c_3)$이고 반지름의 길이가 $r$인 구의 방정식은

$$(x-c_1)^2+(y-c_2)^2+(z-c_3)^2=r^2$$

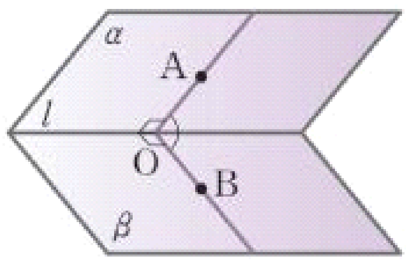
(다) 점 $A(x_1,\, y_1,\, z_1)$를 지나고, 영벡터가 아닌 벡터 $\vec{n}=(a,\, b,\, c)$에 수직인 평면의 방정식은

$$a(x-x_1)+b(y-y_1)+c(z-z_1)=0$$

(라) 좌표공간의 점 $P(x_0, y_0, z_0)$에서 평면 $ax+by+cz+d=0$ 까지 거리 $h$는

$$h=\frac{|ax_0+by_0+cz_0+d|}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}$$

(마) 오른쪽 그림과 같이 한 직선 $l$에서 만나는 두 반평면 $\alpha$, $\beta$로 이루어지는 도형을 **이면각**이라 하고, 교선 $l$을 **이면각의 변**, 두 반평면을 각각 **이면각의 면**이라고 한다.
이면각의 변 $l$ 위의 한 점 O를 지나고 직선 $l$에 수직인 두 반직선 OA, OB를 $\alpha$, $\beta$ 위에 각각 그으면 각 AOB는 점 O의 위치에 관계없이 크기가 일정하다. 이때 이 각의 크기를 **이면각의 크기**라고 한다.




1-1. 중심이 원점이고 반지름의 길이가 1인 구를 $S$ 라 할 때, $S$ 위의 한 점 $P(x_0, y_0, z_0)$에서 $S$ 와 접하는 평면의 방정식을 구하여라. (10점)

1-2. 원점을 지나는 평면 중에서 구 $x^2+y^2+(z+3)^2=4$ 와의 교선의 길이가 $2\sqrt{3}\pi$ 이고, $xz$-평면과의 이면각의 크기가 $60^\circ$인 평면의 방정식을 구하여라. (20점)

**(뒷면에 계속)**

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

(가) 함수 $f(x)$가 닫힌 구간 $[a,\ b]$에서 연속이면 $f(x)$는 이 구간에서 반드시 최댓값과 최솟값을 갖는다.

(나) 미분가능한 함수 $f(x)$에 대하여 $f'(a)=0$일 때, $x=a$의 좌우에서 $f'(x)$의 부호가

1) 양(+)에서 음(−)으로 바뀌면 $f(x)$는 $x=a$에서 극대이고, 극댓값 $f(a)$를 갖는다.

2) 음(−)에서 양(+)으로 바뀌면 $f(x)$는 $x=a$에서 극소이고, 극솟값 $f(a)$를 갖는다.

(다) 함수 $f(x)$가 열린 구간 $(a,\ b)$에서 미분가능하고 이 구간에 속하는 임의의 $x$에 대하여

1) $f'(x)>0$이면 $f(x)$는 그 구간에서 증가한다.

2) $f'(x)<0$이면 $f(x)$는 그 구간에서 감소한다.

(라) 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $\mathrm{P}(a,\ f(a))$에서의 접선의 방정식은 $y-f(a)=f'(a)(x-a)$이다.

(마) 두 함수 $f(x)$, $g(x)$가 미분가능하고 $f'(x)$, $g'(x)$가 연속일 때,

$$\int_a^b f(x)g'(x)dx = [f(x)g(x)]_a^b - \int_a^b f'(x)g(x)dx$$

(바) 구간 $[a,\ b]$에서 연속인 함수 $f(x)$에 대하여 미분가능한 함수 $x=g(t)$의 도함수 $g'(t)$가 구간 $[\alpha,\ \beta]$에서 연속이고, $a=g(\alpha)$, $b=g(\beta)$이면

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

함수 $f(x)=\ln(x^2+1)$에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(t,\ f(t))$에서 접선의 방정식을 $y=g_t(x)$라 할 때, 다음 논제에 답하시오. (단, $t$는 실수)

2-1. 구간 $[-2, 2]$에서 함수 $f'(x)$의 최솟값과 최댓값을 구하시오. (5점)

2-2. 곡선 $y=f(x)$와 두 직선 $y=g_1(x)$, $y=g_{-1}(x)$로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오. (15점)

2-3. 함수 $f(x)-g_t(x)$의 극솟값을 $h(t)$라 할 때, 함수 $h(t)$를 구하시오. (단, $t\neq\pm1$) (15점)

(다음장에 계속)

**【문항 3】 다음 제시문을 이용하여 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.**

(가) 서로 다른 $n$개에서 $r$개를 택하는 순열의 수는

$${}_nP_r = n(n-1)(n-2)\cdots(n-r+1) \text{ (단, } 0 \le r \le n)$$

(나) 서로 다른 $n$개에서 $r$개를 택하는 조합의 수는

$${}_nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!} \text{ (단, } 0 \le r \le n)$$

(다) 서로 다른 $n$개에서 $r$개를 택하는 중복순열의 수는

$${}_n\Pi_r = n^r$$

(라) 확률변수 $X$가 이항분포 $B(n,p)$를 따를 때, 확률분포는

$$P(X=r) = {}_nC_r p^r (1-p)^{n-r} \text{ (단, } r=0,1,\ldots,n)$$

4종류의 영문자 $A,B,C,D$가 무작위로 반복되어 일렬로 나열되어 있다. 이때 4개의 영문자는 동일한 확률로 나타난다고 가정하자. 여기서 5개의 영문자로 구성된 하나의 조각을 총 $n$개를 뽑아서 다시 일렬로 배열하였다. 즉, 총 나열된 영문자의 수는 $5n$개이다. (단, $n$은 큰 자연수이다.)

(예)

| CACBA | DDABB | BDACA | …….. | DACCD |
|---|---|---|---|---|

**3-1.** 총 $n$개의 조각에서 하나의 조각 안에 동일한 영문자가 3개 이상 나타나는 조각의 수가 단 한 개도 없을 확률을 $P$라고 하자. 그리고 동일한 영문자가 연속해서 3개 이상 나타나는 조각의 수가 적어도 한 개 이상일 확률을 $Q$라고 하자. $P+Q$의 값을 $n$을 사용한 식으로 표현하시오. **(15점)**

**3-2.** 각 조각마다 동일한 영문자가 3개 이상 나타나지 않았다고 가정하자. 총 $5n$개의 영문자가 나열되었을 때 두 개의 연속된 조각에서 동일한 영문자가 연속해서 4개가 나타날 수는 있다. 예를 들면 첫 번째 조각의 마지막 두 개의 영문자가 '$AA$'이고 두 번째 조각의 첫 번째 두 개의 영문자 '$AA$'일 경우 '$AAAA$'가 나타난다. 이처럼 연속된 4개의 동일한 영문자가 정확하게 $n-1$회 나타날 경우의 수는 $2^p3^q$이다. $p$와 $q$를 각각 $n$을 사용한 식으로 표현하시오. **(20점)**

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