자연 (오전)

2017학년도 신입학 수시
논술 전형

성명		지원 학부·학과		수험 번호									

· 답안지와 문제지에 성명, 지원 학부·학과, 수험 번호를 정확히 기입하시오.
· 답안지에는 정답 외에 어떠한 표시도 하지 마시오.
· 90분 안에 답안을 작성하시오.
· 고사 종료 후 답안지와 문제지, 연습지를 함께 제출하시오.
· 감독자의 지시에 응하지 않을 시 퇴실 요구를 받을 수 있습니다.

유의 사항

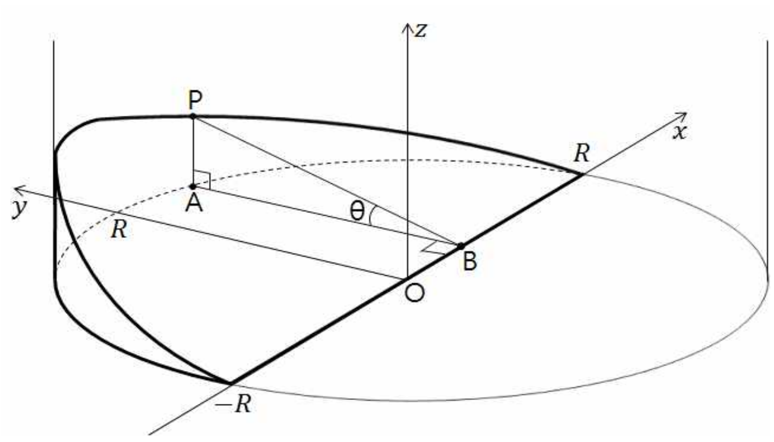
1. 답안지는 검정색 필기구(볼펜, 연필, 샤프 등)로만 작성하시오. (빨간색이나 파란색 등 사용 금지)
2. 답안지 수정 시에는 지우개(연필, 샤프 사용 시)를 사용하거나, 가로로 줄을 긋고(볼펜 사용 시) 그 위에 재작성 하시오.(수정테이프, 수정액 사용 금지)
3. 답안은 1장 이내로 작성해야 하며, 답안지 교체는 가능하나 기존 답안지 제출은 절대 불가합니다.
4. 답안지 교체로 인한 책임(시간 부족 등)은 요청한 수험생에게 있습니다.
5. 다음 경우는 0점 처리됩니다.
   1) 답안을 검정색 필기구(볼펜, 연필, 샤프 등)로 작성하지 않은 경우
   2) 자신의 신원을 드러내거나 답안과 관련 없는 표현이나 표기를 한 경우
   3) 답안을 해당 답란에 작성하지 않은 경우
   4) 수정액이나 수정테이프를 사용한 경우

※ 감독의 지시가 있을 때까지 다음 장으로 넘기지 마시오.

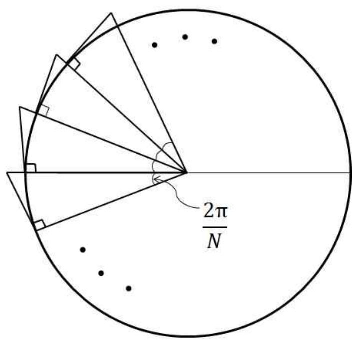
이 면은 여백입니다.

[문제 1] 다음 제시문 <가>와 <나>를 읽고 물음에 답하시오.

<가> 반지름이 R인 원기둥을 밑면의 지름을 지나고 밑면과 이루는 각의 크기가 θ인 평면으로 자른다. 아래 그림은 이때 생기는 입체도형을 좌표공간 내에서 나타낸 것이다. 선분 AB는 x축에 수직하며 삼각형 PAB는 직각삼각형이다. 점 A, B, P의 좌표는 A$(x, y, 0)$, B$(x, 0, 0)$, P(x, y, z)이다.



<나> 반지름이 R인 구를 동일한 지름을 지나는 평면으로 각도 $\frac{2\pi}{N}$만큼 반복하여 자르면 N개의 같은 모양의 조각으로 나뉜다. 이 N개의 조각들을 아래 그림처럼 제시문 <가>의 $\theta = \frac{2\pi}{N}$인 입체도형 N개로 바꾸어 놓자.



1-1. 제시문 <가>에서 원기둥을 자르는 평면의 방정식을 구하시오. [10점]

1-2. 제시문 <가>에서 주어진 삼각형 PAB의 넓이를 x에 대한 함수로 표현하시오. [10점]

1-3. 제시문 <가>에서 설명된 입체도형의 부피를 구하시오. [10점]

1-4. 제시문 <나>에서 표현된 입체도형 N개의 부피의 합 V_N을 구하고, $\lim_{N \to \infty} V_N$을 구하시오. [10점]

[뒷면에 계속]

[문제 2] 다음 제시문 <가>~<라>를 읽고 물음에 답하시오.

<가> 점 $\mathrm{P}(x_0, y_0, z_0)$를 지나고 방향벡터가 $\vec{u}=(p,q,r)$인 직선의 방정식은 아래와 같다.

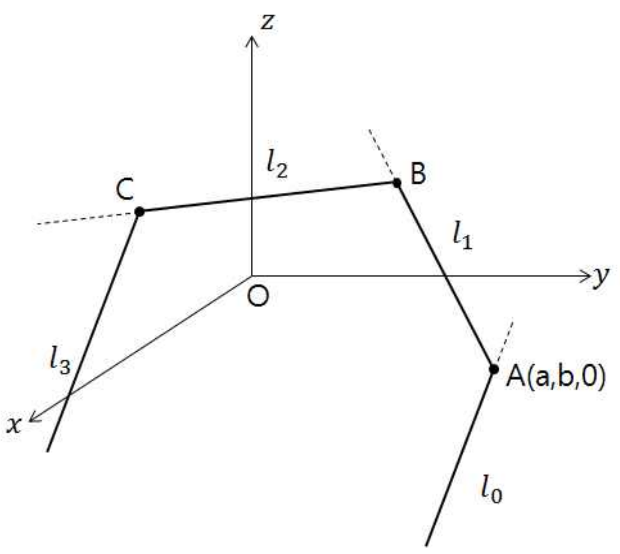
$$\frac{x-x_0}{p}=\frac{y-y_0}{q}=\frac{z-z_0}{r} \qquad (\text{단, } pqr \neq 0)$$

<나> 한 직선이 다른 직선과 좌표평면 위의 한 점에서 만날 때 아래 규칙을 따른다고 하자.

(1) 방향벡터가 $\vec{u}=(p,q,r)$인 직선은 xy평면의 한 점에서 방향벡터 $\vec{u'}=(p,q,-r)$인 직선과 만난다.
(2) 방향벡터가 $\vec{u}=(p,q,r)$인 직선은 yz평면의 한 점에서 방향벡터 $\vec{u'}=(-p,q,r)$인 직선과 만난다.
(3) 방향벡터가 $\vec{u}=(p,q,r)$인 직선은 zx평면의 한 점에서 방향벡터 $\vec{u'}=(p,-q,r)$인 직선과 만난다.

<다> $\vec{0}$이 아닌 두 벡터 $\vec{u}$와 $\vec{v}$가 평행이면 $\vec{v}=k\vec{u}\ (k \neq 0)$이다.

<라> 방향벡터가 $\vec{u}=(p,q,r)$인 직선 l_0가 xy평면의 점 $\mathrm{A}(a,b,0)$에서 직선 l_1과 만나고 직선 l_1은 yz평면의 점 B에서 직선 l_2와 만난다. 그리고 직선 l_2는 zx평면의 점 C에서 직선 l_3와 만난다. 두 직선이 좌표평면에서 만날 때 항상 제시문 <나>의 규칙을 따른다. 또한 $p,q,r\,(pqr \neq 0)$은 모두 같은 부호를 가지며, 네 직선 l_0, l_1, l_2, l_3 모두 좌표공간에서 x, y, z 좌표가 양인 부분만을 고려한다.



2-1. 직선 l_0의 방향벡터가 $\vec{u}=(p,q,r)$일 때, 직선 l_1, l_2, l_3의 방향벡터를 구하고 직선 l_3와 직선 l_0가 평행함을 설명하시오. [10점]

2-2. 직선 l_1, l_2의 방정식을 구하여 점 B와 점 C의 좌표를 p,q,r,a,b로 나타내시오. 그리고 $p=q=r=1$일 때 두 직선 l_0와 l_3 사이의 거리를 구하시오. [20점]

[뒷면에 계속]

[문제 3] 다음 제시문 <가>~<다>를 읽고 물음에 답하시오.

<가> 다항식 $(a+b)^m$ 의 전개식은 아래와 같이 주어진다.

$$(a+b)^m = {}_m\mathrm{C}_0 a^m + {}_m\mathrm{C}_1 a^{m-1}b^1 + \cdots + {}_m\mathrm{C}_r a^{m-r}b^r + \cdots + {}_m\mathrm{C}_m b^m$$

<나> n은 아래의 성질을 갖는다.

(1) n은 자연수이다.
(2) n은 홀수이다.
(3) n은 5의 배수가 아니다.

<다> 제시문 <나>의 조건을 만족하는 n에 대해 p_n은 n^{201}을 1000으로 나누었을 때의 나머지이다. 예를 들면 p_3은 3^{201}을 1000으로 나누었을 때의 나머지이다.

3-1. 제시문 <다>에서 정의된 p_3을 구하시오. [10점]

3-2. 제시문 <다>에서 정의된 p_n에 대해, $a_1 = p_1$, $a_2 = p_3$, $a_3 = p_7$, $a_4 = p_9$, $a_5 = p_{11}$, $a_6 = p_{13}$, $a_7 = p_{17}$, $a_8 = p_{19}$, $\cdots$ 으로 새로운 수열 $\{a_k\}$를 정의한다. 이때 $\sum_{k=1}^{20} a_k$를 구하시오. [20점]

[끝]

이 면은 여백입니다.