〈자연계열〉 문제지

SEOULTECH	모집단위										
	성 명										
	수험번호	1	9	1	0	8					

2019학년도 수시모집 논술고사

□ 문제수 및 고사 시간

문제수	시 간	배점비율
3	15:30~17:10(100분)	[문제 1]은 총 점수의 34%, [문제 2], [문제 3]은 각각 33%

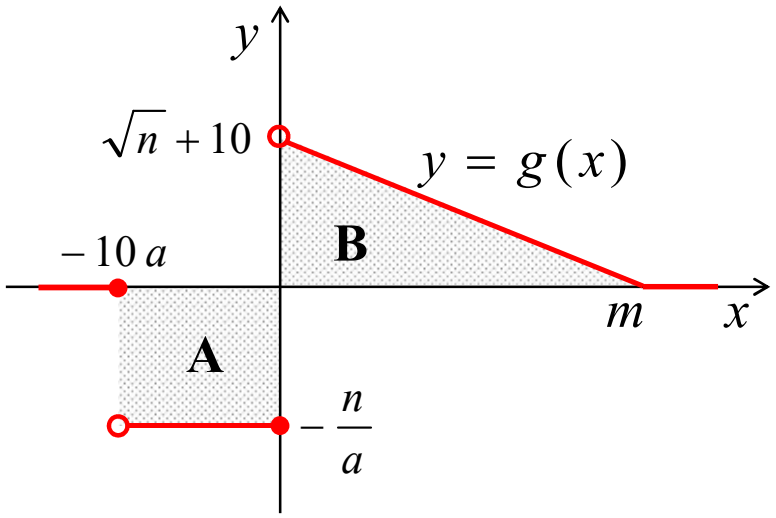
□ 수험생 유의사항

- 답안지에 모집단위, 성명, 수험번호, 주민번호를 정확히 명기
- 계산기와 통신기기 등은 휴대할 수 없으며, 휴대 시 부정행위자로 처리
- 답안지는 1매만 사용해야 하며, 2매 사용 시 무효(0점) 처리
- 반드시 검은색 필기구만 사용
  - 볼펜, 사인펜 사용가능
  - 연필, 샤프, 수정액, 수정테이프 사용 불가
- 답안지를 수정할 경우 두 줄을 그어 수정
- 0점 처리 기준
  - 답안지에 답 이외의 특정 표기나 자신의 신원을 드러내는 표시를 한 경우
  - 답안지의 지정된 범위를 벗어나 답안을 작성한 경우
  - 풀이과정이 없는 경우

SEOULTECH
서울과학기술대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE &TECHNOLOGY

[문제 1] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 함수 $f(x)$는 연속함수이고 0이 아닌 모든 실수 x에 대해 $f(x)$의 도함수는 $g(x)$이다. 함수 $g(x)$는 아래 그림처럼 주어지며 도형 A와 B의 넓이는 같다. m과 n은 100보다 작은 서로 다른 자연수이고 a는 양의 실수이다. $x \le -10a$, $x \ge m$일 때 $g(x)=0$이다.



(나) 함수 $h(x)$는 연속함수이고 0이 아닌 모든 실수 x에 대해 $h'(x)=-f(x)$이다.

[1.1] m과 n을 각각 구하시오.

※ 문항 [1.1]에서 구한 m과 n에 대하여 다음 물음에 답하시오.

[1.2] $-10a \le x \le m$일 때 $f(x)$를 구하시오. (단, $x \le -10a, x \ge m$일 때 $f(x)=0$ 이다.)

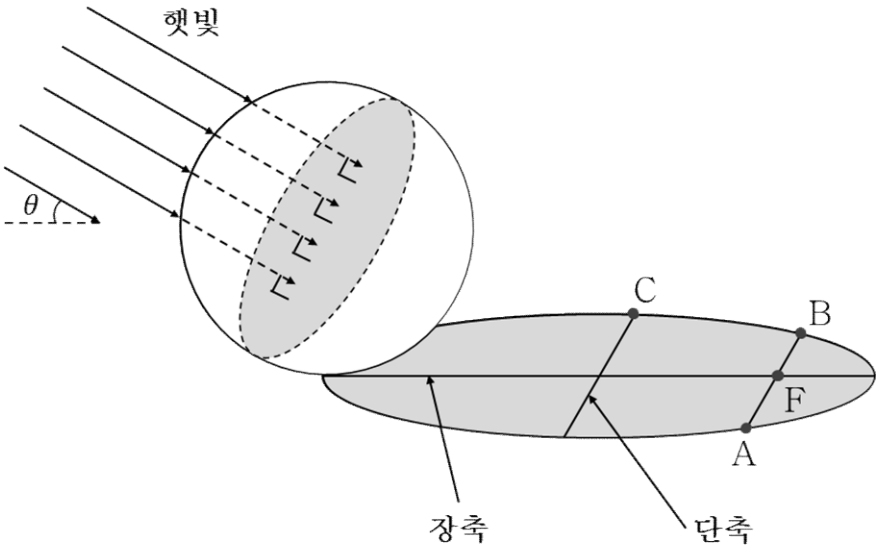
[1.3] $-10a \le x \le m$일 때 $h(x)$를 구하시오. (단, $h(-10a)=0$)

[1.4] $h(x)$의 최댓값 M에 대하여 $\lim_{a \to 0+} M$ 을 구하시오.

[문제 2] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 아래 그림과 같이 반지름의 길이가 20인 구에 햇빛이 평평한 지면과 θ의 각을 이루면서 비칠 때 이 지면에 타원 모양의 그림자가 생긴다. 이때 $\cos\theta = \frac{3}{5}$이라 하자.

(나) 아래 그림에서 타원 위의 두 점 A,B를 연결한 선분 AB는 타원의 한 초점을 지나고 장축과 수직이다. 타원 위의 점 C에서 타원의 중심을 지나는 선은 선분 AB와 평행하다.



[2.1] 그림자의 넓이와 장축의 길이를 구하시오.

[2.2] 삼각형 ABC의 넓이를 구하시오.

[2.3] 타원 위의 임의의 점 D에 대해 $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AD} \leq \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$ 가 성립함을 보이시오.

[2.4] 타원의 중심을 원점에, 장축을 x축에, 단축을 y축에 두자. 타원 위를 움직이는 점 P의 시각 t에서의 y 좌표는 $20\sin t$이다. 점 P의 속력이 최대일 때의 시각 t와 속력의 최댓값을 구하시오.
(단, $0 \leq t < \pi$)

[문제 3] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 전체 카드의 구성

1부터 30까지의 자연수가 적힌 30장의 카드가 있다. 카드에 적힌 수들은 모두 다르다.

(나) 카드 등록 방법

전체 카드에서 n장(단, $2 \le n \le 30$)의 카드를 뽑는다. 뽑은 n장의 카드 중 k장(단, $2 \le k \le n$)을 선택한 후, 선택한 카드로 카드 더미 두 개를 만드는 것을 "카드를 등록한다."고 한다. 이때 카드 더미 각각에는 적어도 한 장의 카드는 있어야 하고 등록한 카드는 다시 사용할 수 없다. 예를 들어 전체 카드에서 2, 3, 5 카드를 뽑은 경우 등록하는 방법은 ([2],[3]), ([2],[5]), ([3],[5]), ([2], [3,5]), ([3], [2,5]), ([5], [2,3])과 같이 6가지이다.

(다) 점수 계산 방법

카드를 등록한 후 점수는 다음과 같이 정한다. 등록한 카드에서 더미 각각에 있는 카드의 수가 홀수면 그대로 더하고 짝수면 제곱한 수를 더한다. 더미 각각에서 구한 합이 모두 3의 배수인 경우 1점이고, 그렇지 않은 경우는 0점이다. 예를 들어 전체 카드에서 2, 3, 5 카드를 뽑은 경우 ([3], [2,5])와 같이 등록하면 더미 각각의 합이 3과 9가 되어 1점을 얻는다. 다른 예로, 전체 카드에서 1, 3, 4 카드를 뽑은 경우 점수를 얻는 등록 방법은 없다.

[3.1] 전체 카드에서 임의로 2장의 카드를 뽑았다. 뽑은 카드에서 홀수는 그대로 더하고 짝수는 제곱한 수를 더한다. 이때 합이 3의 배수일 확률을 구하시오.

[3.2] 전체 카드에서 임의로 n장(단, $2 \le n \le 30$)의 카드를 뽑았을 때, 카드를 등록하는 방법의 수를 구하시오.

[3.3] 전체 카드에서 임의로 3장의 카드를 뽑았을 때, 얻을 수 있는 점수의 기댓값을 구하시오.