

2016학년도 수시모집 과학인재 논술시험

수학(공통)

< 2015. 10. 9(금) 14:30 1교시 >

감독위원 확 인	
-------------	--

모집단위		전형유형	과학인재
수험번호		성 명	

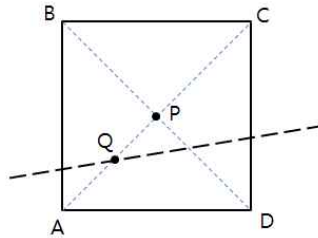
- 답안작성 유의사항**
- 가. 답안작성 시간은 50분이며, 문제번호와 답안번호는 반드시 일치해야 합니다.
 - 나. 답안은 지정된 작성영역을 벗어나서 작성할 수 없으며 답안이 작성영역을 벗어난 경우 감점처리될 수 있습니다.
 - 다. 답안 작성시 풀이과정과 답을 정확하게 작성해야 하며, 소문항이 있는 문제는 각각의 소문항 번호를 쓰고 순서대로 답안을 써야 합니다.
 - 라. 답안 작성영역에는 어떠한 경우에도 인적사항을 기재하면 안됩니다. 인적사항(성명, 서명 등) 또는 답안과 관계없는 표기를 하는 경우 결격처리 될 수 있습니다.
 - 마. 흑색 또는 청색 필기구를 사용해야 합니다.(연필·샤프 사용가능, 답안작성 중 필기구 색상변경 불가)
 - 바. 답안 수정시에는 취소선을 긋거나 지우개로 지워야 하며 수정액이나 수정테이프는 사용할 수 없습니다.
 - 사. 답안지 상단에 본인의 인적사항(모집단위, 전형유형, 수험번호, 성명 등)을 기재하고, 감독위원의 날인을 받아야 합니다.



수학(공통)

[문제 1] [15점] 다음 제시문을 읽고 답하시오.

가. 아래 그림과 같이 한 변의 길이가 4인 정사각형 ABCD의 두 대각선 AC와 BD의 교점을 P라 하고, 선분 AC를 1:3으로 내분하는 점을 Q라 한다.



나. 점 Q를 지나는 직선은 정사각형 ABCD를 두 개의 영역으로 나누는데, 이 두 영역의 면적을 각각 S_1 , S_2 라 한다. 단, $S_1 \geq S_2$ 이 성립한다.

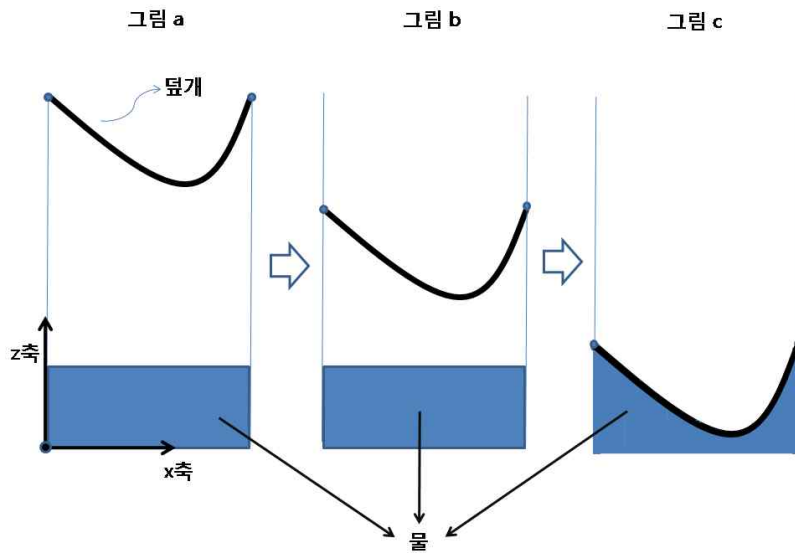
[문제 1-i] [10점] $\frac{S_2}{S_1}$ 의 최솟값을 구하고, 그 이유를 논하시오.

[문제 1-ii] [5점] $\frac{S_2}{S_1}$ 의 값이 $\frac{3}{13}$ 이 될 때, 면적이 더 작은 영역의 둘레의 길이를 구하고 그 이유를 논하시오.

수학(공통)

[문제 2] [15점] 다음 제시문을 읽고 답하시오.

- 가. 좌표공간 내에 점 $(0,0,0)$, $(0,\pi,0)$, $(\pi,0,0)$, $(\pi,\pi,0)$ 을 꼭짓점으로 하는 정사각형을 밑면으로 하고, 높이는 25 인 직육면체 용기가 있다. 이 용기에 높이 5까지 물이 차있다.
- 나. 용기의 상단에는 덮개가 있는데, 이 덮개를 y 축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 일정하며 식 $z = 25 - e^x \sin x$ 를 만족한다. (그림 a)
- 다. 덮개가 1초에 1 씩 아래로 내려오기 시작하였다. 단 덮개의 모양은 변하지 않는다. (그림 b)
- 라. 일정 시간이 지난 후, (그림 c)와 같이 물이 덮개 아래 가득 차게 되어 덮개의 움직임이 멈췄다.

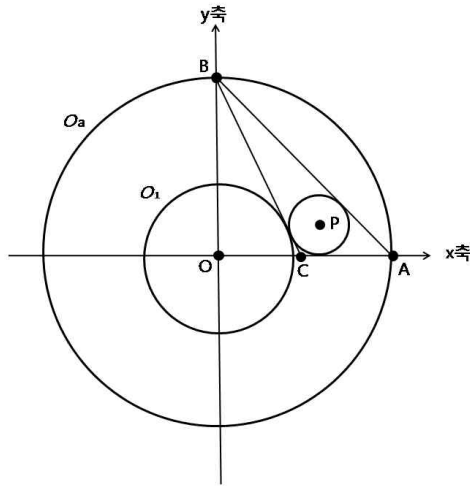


덮개가 몇 초 후에 멈추었는지를 구하고, 그 이유를 논하시오.

수학(공통)

[문제 3] [15점] 다음 제시문을 읽고 답하시오.

- 가. 원점 O 를 중심으로 각각 반지름 1, 반지름 a 인 원 O_1, O_a 가 주어져 있다. (단, $a > \sqrt{2}$)
- 나. 원 O_a 가 x 축, y 축의 양의 부분과 만나는 점을 각각 A, B 라 한다.
- 다. 점 B 를 지나면서 원 O_1 과 제1사분면에서 접하는 접선이 x 축과 만나는 점을 C 라 한다.
- 라. 삼각형 ABC 의 내접원의 중심을 P 라 한다.



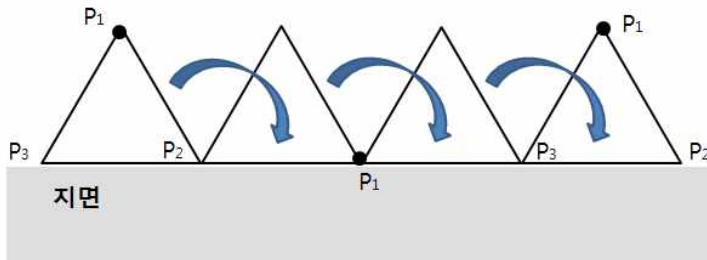
점 P 의 좌표를 (x_a, y_a) 라 할 때, $\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{y_a}{x_a}$ 의 값을 구하고 그 이유를 논하시오.

수학(공통)

[문제 4] [15점] 다음 제시문을 읽고 답하시오.

가. 3 이상인 자연수 n 에 대하여, 반지름이 1인 원에 내접하는 정 n 각형의 꼭짓점을 시계방향 순서대로 각각 P_1, P_2, \dots, P_n 이라 한다.

나. 정 n 각형 $P_1P_2 \dots P_n$ 을 아래 그림과 같이 단단하고 평평한 지면 위에 일직선으로 굴린다. 굴리기 전 선분 P_2P_3 이 지면에 닿아있다. (그림은 $n=3$ 인 경우)



다. 정 n 각형을 한 바퀴 굴리는 동안, 즉 선분 P_2P_3 이 다시 지면에 닿을 때까지 점 P_1 이 이동한 경로의 길이는 L_n 이다.

라. 반지름이 r 이고 중심각이 $\theta(\text{rad})$ 인 원호의 길이는 $r\theta$ 이다.

[문제 4-i] [5점] L_3 의 값을 구하고, 그 이유를 논하시오.

[문제 4-ii] [5점] L_n 을 n 에 관한 식으로 표현하고, 그 이유를 논하시오.

[문제 4-iii] [5점] [문제 4-ii]의 결과를 이용하여, $\lim_{n \rightarrow \infty} L_n$ 의 값을 구하고 그 이유를 논하시오.