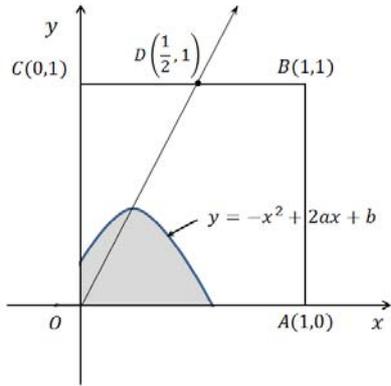


2018학년도 수시모집 논술고사 문제지[자연]

수험번호		■ 답안 작성시 유의사항 1. 수험번호, 성명 등 자기의 신상에 관련된 사항을 답안에 드러내지 말 것 2. 각 문제별로 정해진 분량의 글을 쓰고, 연습은 문제지를 이용할 것 3. 필기구는 흑색 또는 청색 볼펜을 사용할 것(연필, 수정액, 수정테이프 사용 금지)
성명		

[문제1] 다음 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

그림과 같이 좌표평면 위의 네 점 $O(0,0)$, $A(1,0)$, $B(1,1)$, $C(0,1)$ 를 꼭짓점으로 하는 사각형 $OABC$ 가 있다. 꼭짓점 O 를 시작으로 사각형 $OABC$ 내부가 다음과 같은 조건을 만족하면서 그림에서 색칠된 부분과 같이 물감으로 물들고 있다고 하자.



(1) 주어진 사각형 $OABC$ 가 물감으로 물드는 영역의 경계가 이차함수

$$y = -x^2 + 2ax + b$$

의 그래프가 된다.

(2) 주어진 이차함수의 꼭짓점은 원점 $O(0,0)$ 와 점 $D(\frac{1}{2}, 1)$ 을 연결하는 직선을 따라서 화살표 방향으로 움직인다.

【문제 1-1】

제시문을 이용하여 b 를 a 의 식으로 풀이와 함께 나타내시오. [25점]

【문제 1-2】

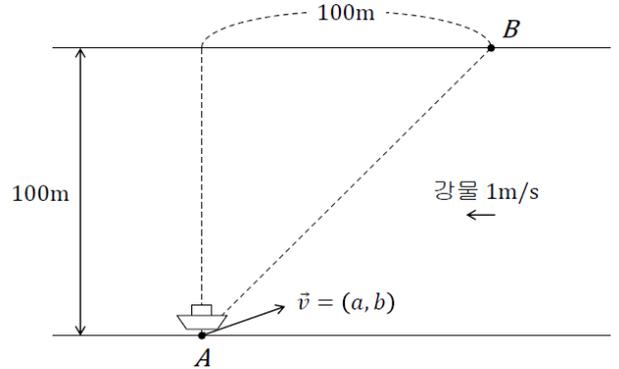
(1)에 주어진 이차함수가 점 A 를 지날 때, 이차함수의 식을 구하고, 이를 이용하여 물감으로 물든 사각형 내부 영역의 넓이를 풀이와 함께 구하시오. [45점]

【문제 1-3】

사각형의 내부 전체가 물감으로 처음으로 물든 시점에서 (1)에 주어진 이차함수의 꼭짓점의 좌표를 풀이와 함께 구하시오. [30점]

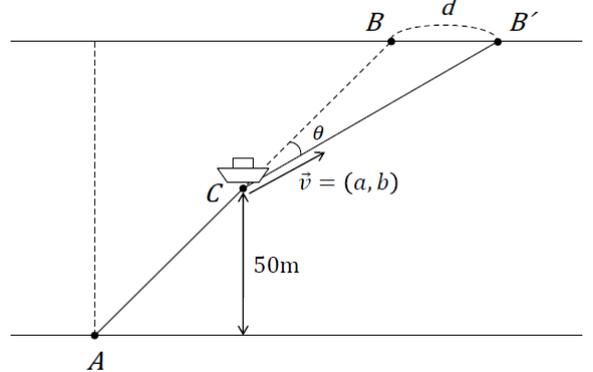
[문제2] 다음 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

(1) <그림 1>과 같이 폭이 100m인 강이 있고, 강물이 오른쪽에서 왼쪽으로 1m/s의 속력으로 흐르고 있다. 위치 A 에 최대 속력이 4m/s인 보트가 놓여 있다. 이 보트가 최대 속력으로 위치 B 를 향해 일직선으로 가려고 한다. <그림 1>에 제시된 보트의 속도를 $\vec{v} = (a, b)$ 라 하자.



<그림 1>

(2) <그림 2>처럼 보트가 A, B 사이의 거리의 반을 지나는 순간부터 강물의 흐름이 갑자기 멈추었다. 그러나 보트는 변함없이 같은 속도 $\vec{v} = (a, b)$ 로 이동하여 위치 B' 에 도달했다.



<그림 2>

【문제 2-1】

(1)에서 $\vec{v} = (a, b)$ 를 풀이와 함께 구하시오. [34점]

【문제 2-2】

<그림 2>에서 목적지 B 와 도착지 B' 사이의 거리 d 를 풀이와 함께 구하시오. [33점]

【문제 2-3】

<그림 2>에서 $\angle BCB' = \theta$ 에 대하여 $\cos \theta$ 를 풀이와 함께 구하고, 이를 이용하여 $\tan \theta$ 를 풀이와 함께 구하시오. [33점]

【문제3】 다음 제시문을 읽고 문제에 답하십시오.

(1) 숫자 1, 2, 3 중 하나가 적힌 구슬 30개가 들어 있는 주머니가 있다. 이들 30개의 구슬 중 1이 적혀 있는 구슬이 l 개, 2가 적혀 있는 구슬이 m 개, 3이 적혀 있는 구슬이 n 개 있다. 이 주머니에서 복원추출로 3개의 구슬을 임의추출할 때, 첫 번째 추출된 구슬에 적힌 숫자를 a , 두 번째 추출된 구슬에 적힌 숫자를 b , 그리고 세 번째 추출된 구슬에 적힌 숫자를 c 라 하고, 그 a , b , c 를 이용하여 이차방정식 $ax^2 + 2bx + c = 0$ 을 만든다.

(2) 복원추출로 3개의 구슬을 (1)의 주머니에서 임의추출하여 하나의 이차방정식 $ax^2 + 2bx + c = 0$ 을 만드는 것을 한 번의 시행이라고 하자. 이차방정식 $ax^2 + 2bx + c = 0$ 이 처음으로 중근을 가질 때까지 이 시행을 반복한다. 10회 시행할 때까지 이차방정식 $ax^2 + 2bx + c = 0$ 이 중근을 가지지 못하게 되면 더 이상 시행을 하지 않는다.

【문제 3-1】

(1)에서 숫자 3을 가지는 구슬의 갯수 n 이 100이라고 할 때, (1)처럼 복원추출로 3개의 구슬을 임의추출하여 만든 이차방정식 $ax^2 + 2bx + c = 0$ 이 중근을 가질 확률이 최소가 되게 하는 l 과 m 을 풀이와 함께 구하십시오. 【40점】

【문제 3-2】

(2)에서 설명한 시행의 횟수를 확률변수 X 라 하자. 【문제 3-1】에서 구한 각 숫자의 구슬의 갯수를 사용하여 X 의 확률질량함수를 풀이와 함께 구하십시오. 【35점】

【문제 3-3】

【문제 3-2】의 확률변수 X 가 k 보다 클 확률이 0.5 보다 작게 되는 자연수 k 의 최솟값을 풀이와 함께 구하십시오. 【25점】

(단, $\log 2 = 0.30$, $\log 3 = 0.48$ 로 계산한다.)