


|  |      |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
|--|------|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
| <br>SEOULTECH | 모집단위 |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
|  | 성명   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
|  | 수험번호 | 1 | 9 | 1 | 0 | 8 |  |  |  |  |  |

# 2019학년도 수시모집 논술고사

문제수 및 고사 시간

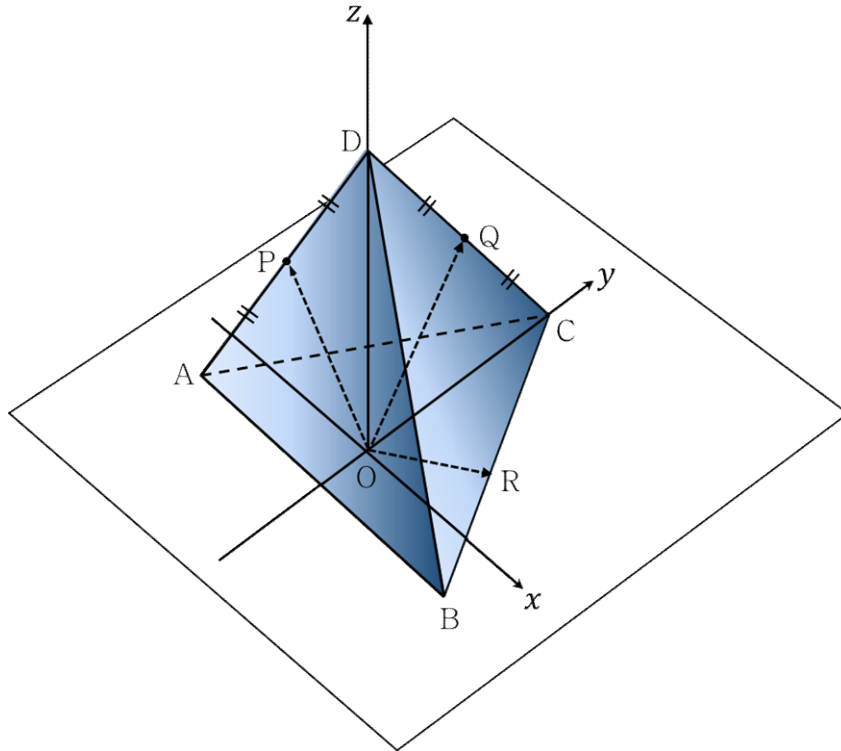
| 문제수 | 시 간               | 배점비율                                      |
|-----|-------------------|---|
| 3   | 10:00~11:40(100분) | [문제 1]은 총 점수의 34%, [문제 2], [문제 3]은 각각 33% |

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

[문제 1] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

아래 그림과 같이 사면체 ABCD의 밑면 ABC는 한 변의 길이가 6인 정삼각형이다. 정삼각형 ABC의 무게중심을 O(원점), 선분 AD와 CD의 중점을 각각 P, Q, 선분 BC 위의 임의의 점을 R이라고 하자.



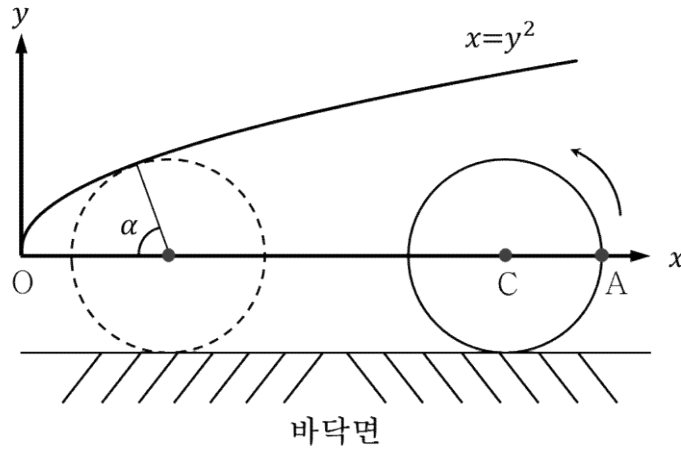
[1.1]  $\vec{OP}$ 와  $\vec{OQ}$ 가 수직일 때, 사면체 ABCD의 높이  $\overline{OD}$ 를 구하시오.

[1.2] 사면체 ABCD의 높이  $\overline{OD}$ 가 6일 때, 삼각형 ABC의 무게중심 O와 삼각형 BCD 사이의 거리를 구하시오.

[1.3] 사면체 ABCD가 한 변의 길이가 6인 정사면체일 때,  $\angle POR = 120^\circ$ 인 R의 좌표를 구하시오.

[문제 2] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

- (가) 아래 그림과 같이 평면상에 포물선( $x = y^2, y \geq 0$ )과 원( $(x - 10)^2 + y^2 = 4$ )이 있다.  
 (나) 이 원이 바닥면 위에서 원점(O)을 향해 미끄러지지 않고 구르다가 포물선과 만나면 멈춘다.  
 (다) 점 A는 원 위에 고정된 점이고, 점 C는 원의 중심이다.



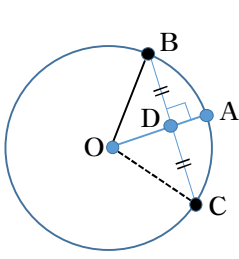
[2.1] 원이 포물선과 만날 때, (1) 원의 중심 좌표, (2) 원과 포물선의 교점을 구하시오.

[2.2] 원이 1회전을 하는데  $\pi$ 초의 시간이 걸린다. 원이 포물선과 만날 때까지 걸린 시간을 구하고, 이때  $\angle OCA$ 를 구하시오.

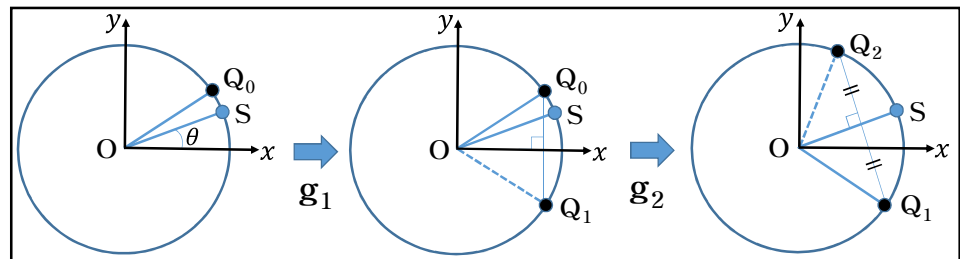
[2.3] 원이 포물선과 만날 때, 원의 중심과 접점을 연결하는 선이  $x$ 축과 이루는 각을  $\alpha$ 라고 하자. 이때 원과 포물선과  $x$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오.

[문제 3] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

- (가) [그림 1]은 반지름이 1인 원(단위원)을 나타낸다. 점 B에서 선분 OA에 내린 수선의 발을 D라 하자. 선분 BD를 2:1로 외분하는 점 C는  $\overrightarrow{OC} = 2(\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB})\overrightarrow{OA} - \overrightarrow{OB}$ 를 만족한다. 이 과정은 점 B를 점 C로 이동시키는 것이다. 점 B와 점 C는 선분 OA에 대해 대칭이다.
- (나) [그림 2]는 단위원 위의 주어진 점 S를 이용하여, 점  $Q_0$ 을 점  $Q_2$ 로 이동시키는  $G_S$ 연산을 나타낸다.  $G_S$ 연산은  $g_1$ 연산과  $g_2$ 연산을 순서대로 적용하는 것이다.  $g_1$ 연산은 점  $Q_0$ 을  $x$ 축에 대하여 대칭이동시켜 점  $Q_1$ 을 얻는 것이며,  $g_2$ 연산은 제시문 (가)를 이용하여 점  $Q_1$ 을 점  $Q_2$ 로 이동시키는 것이다. 점  $Q_1$ 과 점  $Q_2$ 는 선분 OS에 대해 대칭이다.
- (다) 양자 컴퓨터는 (나)에서 설명한  $G_S$ 연산을 이용하여 데이터를 검색한다.  $N$ 개의 서로 다른 데이터를 포함하고 있는 단위벡터를  $\overrightarrow{OS}$ 라 하자. 찾고자 하는 데이터는  $\vec{e}_2 = (0,1)$ 에 있다. 선분 OS와  $x$ 축 사이의 각을  $\theta$ 라 하면,  $\sin\theta = \frac{1}{\sqrt{N}}$ 이다.  $G_S$ 연산을 시작할 때 점  $Q_0$ 을 점 S로 놓는다. 첫  $G_S$ 연산에서 얻은 점  $Q_2$ 를  $A_1$ 이라 하자. 두 번째  $G_S$ 연산을 할 때는 점  $Q_0$ 을  $A_1$ 로 놓는다. 두 번째  $G_S$ 연산에서 새롭게 얻은 점  $Q_2$ 를  $A_2$ 라 하자. 이와 같이 연속적인  $n$ 번의  $G_S$ 연산으로 얻은 점을  $A_n$ 이라 하면, 원하는 데이터를 찾을 확률은  $p_n = (\overrightarrow{OA_n} \cdot \vec{e}_2)^2$ 이다. 원하는 데이터를 찾을 확률이 최대가 될 때 검색을 종료한다.



[그림 1]



[그림 2]  $G_S$ 연산

- [3.1] 일반 컴퓨터는 차례대로 검색하면서 원하는 데이터를 찾으면 검색을 종료한다. 일반 컴퓨터를 사용하여  $N$ 개의 서로 다른 데이터에서 원하는 데이터를 검색하는 경우  $k$ 번째 검색에서 원하는 데이터를 찾을 확률을 구하고, 검색 횟수의 기댓값을 구하시오.
- [3.2] 4개의 데이터가 있을 때 (즉,  $N=4$ ) 양자 컴퓨터를 사용해서 원하는 데이터를 찾으려 한다. 제시문 (가)를 이용하여  $A_1$ 의 좌표를 구하고, 원하는 데이터를 찾을 확률  $p_1 = (\overrightarrow{OA_1} \cdot \vec{e}_2)^2$ 을 구하시오.
- [3.3] 단위원 위 임의의 점  $Q_0$ 에 대한  $G_S$ 연산에서 선분  $OQ_0$ 과 선분  $OQ_2$  사이의 각( $\alpha$ )을  $\theta$ 에 대한 식으로 나타내고, 이를 이용하여  $G_S$ 연산을  $n$ 번 실행하는 경우에 선분  $OA_n$ 과  $x$ 축 사이의 각( $\beta_n$ )을  $\theta$ 와  $n$ 에 대한 식으로 나타내시오. (단,  $Q_0$ 은 좌표평면의 제 1사분면 위에 있다.)
- [3.4] 양자 컴퓨터를 사용하여  $N=2^{13}$ 개의 서로 다른 데이터에서 원하는 데이터를 검색할 경우, 검색 종료까지의  $G_S$ 연산 횟수를 구하시오. (단,  $\sin\theta = \frac{1}{\sqrt{2^{13}}}$ 의 해를  $\theta = 0.01$ 로 하고  $\pi = 3.14$ 로 한다.)