홍익대학교 서울캠퍼스 2027학년도 수시모집

자연계열 모의논술고사

지원학과(부)	가번호	성 명

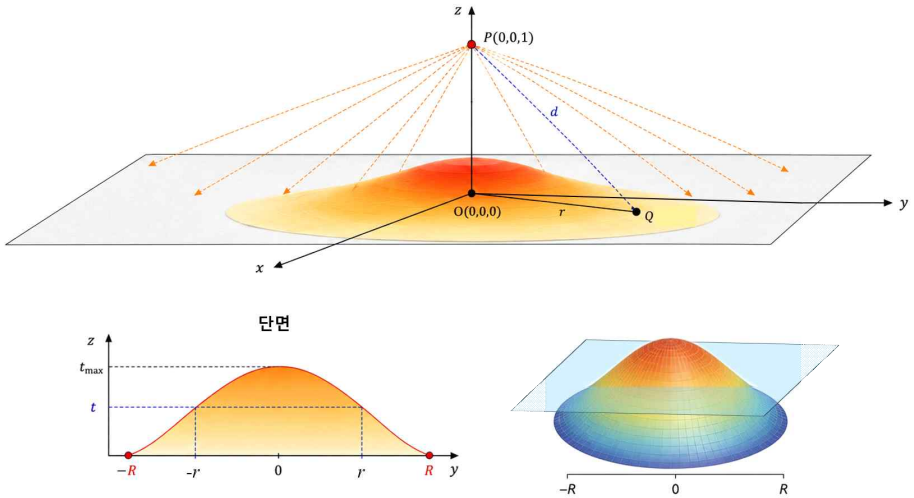
〈유의사항〉

1. 자신을 드러내는 표현이나 불필요한 표시가 있는 답안은 0점으로 처리합니다.
2. 답안은 반드시 검은색 펜으로만 작성하여야 합니다.
3. 답안을 수정할 경우에도 검은색 펜만을 사용하여야 합니다. 수정액이나 수정테이프는 사용할 수 없습니다.
4. 본 문제지는 총 1장입니다.
5. 총 1문제가 있으며 문제 1에 30점을 배점합니다.
6. 문제 1번은 (1) ~ (4)로 구성됩니다.

문제 1 (30점)

반도체 제작 과정은 한 점 $\mathrm{P}(0,0,1)$에서 실리콘 원자를 xy평면 위에 있는 충분히 넓은 기판 위에 뿌려주는 것으로 시작한다. xy평면 위의 점 Q에 대하여 두 점 P와 Q 사이의 거리를 d라 하자. 증발 과정을 고려하지 않았을 때, 점 Q에서 쌓이는 실리콘의 높이는 $\frac{1}{d^3}$이다.

실제로 쌓이는 실리콘의 높이는 증발 과정을 통하여 줄어드는데, 기판의 온도가 높으면 실리콘의 증발량이 증가하고, 온도가 낮으면 줄어든다. 기판의 온도가 균일하다고 가정하면, 쌓이는 실리콘의 높이는 양의 상수 C만큼 줄어든다. 즉, $\frac{1}{d^3} \le C$인 점에서는 실리콘이 모두 증발하여 쌓이지 않으며, $\frac{1}{d^3} > C$인 점에서 최종적으로 쌓인 실리콘은 $\frac{1}{d^3} - C$의 높이를 갖는다. 점 P에서 뿌려지는 모든 실리콘 원자는 기판에 남아 있거나, 기판에서 증발하여 없어진다.



[그림 1]

(1-1) $C = \frac{1}{8}$일 때, 실리콘이 가장 높이 쌓인 곳의 높이 $t_{\max}$를 구하고, 위에서 내려다 보았을 때 실리콘이 쌓인 부분의 반지름의 길이 R을 구하시오.

(1-2) $C = \frac{1}{8}$일 때, [그림 1]과 같이 실리콘이 쌓인 부분을 높이가 t인 지점을 지나고 xy평면과 평행인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이를 $S(t)$라고 하자. $S(t)$를 t에 대한 식으로 나타내시오.

(1-3) 문항(2)의 결과를 사용하여, $C = \frac{1}{8}$일 때 실리콘이 쌓인 부분의 부피를 구하시오.

(1-4) $C \to 0+$일 때, 실리콘이 쌓인 부분의 부피의 극한값을 구하고, $C = \frac{1}{8}$일 때, 총 뿌려진 실리콘 중 증발하지 않고 기판에 남아있는 실리콘의 비율을 구하시오.