

2018 의학계열 모의논술

[문항 1] 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오.

완전제곱을 이용하여 최솟값을 찾는 다음의 두 가지를 생각해보자.

(가) 공간상의 두 점 $A(1,0,0)$, $B(0,1,0)$ 과 임의의 실수 k, l 으로 다음과 같이 점 $P(u, v, w)$ 들을 생각한다.

$$(u, v, w) = k(1, 0, 0) + l(0, 1, 0). \quad (1)$$

이때 임의의 점 $Q(x, y, z)$ 와 점 $P(u, v, w)$ 사이의 거리는 $\sqrt{(x-k)^2 + (y-l)^2 + (z-w)^2}$ 이며 $(x-k)^2 + (y-l)^2 + (z-w)^2$ 이 최소가 되도록 k, l 을 선택할 때 그 거리는 가장 작은 값을 가지게 된다.

(나) 닫힌구간 $[-2, 2]$ 에 정의된 함수 $f(x)$ 를 네 개의 작은 구간 $[-2, -1)$, $[-1, 0)$, $[0, 1)$, $[1, 2]$ 위에서 적분한 값들을 각각 p, q, r, s 라고 하자. 이 때 다음의 A 를 최소로 만드는 실수 a, b 를 구할 수 있다.

$$A = (p - (-a - b))^2 + (q - (a - b))^2 + (r - (a + b))^2 + (s - (-a + b))^2.$$

[문제 1-1] 제시문 (가)를 참고하여 다음 논제에 답하시오.

- (1) (10점) 공간상의 두 점 $A(1, -2, 3)$, $B(1, -1, -1)$ 을 생각하자. 점 $Q(2, 1, 2)$ 와 벡터 $(u, v, w) = k(1, -2, 3) + l(1, -1, -1)$ 을 이용하여 만든 점 $P(u, v, w)$ 사이의 거리가 최소가 되도록 실수 k, l 을 찾고 그 논거를 제시하시오.
- (2) (10점) 공간상의 두 점 $A(1, -2, 3)$, $B(1, -1, -1)$ 을 생각하자. 임의의 점 $Q(x, y, z)$ 가 주어진 경우, 이 점과 벡터 $(u, v, w) = k(1, -2, 3) + l(1, -1, -1)$ 을 이용하여 만든 점 $P(u, v, w)$ 사이의 거리가 최소가 되도록 실수 k, l 을 찾고 그 논거를 제시하시오.

[문제 1-2] 제시문 (나)를 참고하여 다음 논제에 답하시오.

- (1) (10점) 닫힌 구간 $[-2, 2]$ 에 정의된 임의의 함수 $f(x)$ 에 대하여 A 값이 최소가 되는 실수 a, b 를 p, q, r, s 를 이용하여 표현하고 그 논거를 제시하시오.

- (2) (10점) (1)에서 구한 a, b 가 각각 $\frac{1}{4} \int_{-2}^2 f(x)g(x)dx$, $\frac{1}{4} \int_{-2}^2 f(x)h(x)dx$ 로 표현되도록 함수 $g(x), h(x)$ 를 찾고, $\int_{-2}^2 (g(x))^2 dx$, $\int_{-2}^2 (h(x))^2 dx$, $\int_{-2}^2 g(x)h(x)dx$ 의 적분값들을 구하시오.
- (3) (10점) $0 \leq p \leq 1$ 를 만족하는 p 에 대하여 함수 $f(x) = \cos\left(\frac{\pi}{2}(x-p)\right)$ 를 생각하자. 이 함수의 A 값이 최소가 되는 a, b 를 $p(0 \leq p \leq 1)$ 에 관한 함수로 표현하시오.

[문항 2] 다음 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

인간의 질병을 치료하기 위하여 여러 가지 유전자 재조합 기술이 이용된다. 예를 들어 인슐린을 생성하지 못하는 당뇨병 환자에게 인슐린을 공급하려면 인슐린 단백질을 다량으로 제조하는 방법이 필요하다. 이 때 인슐린 유전자를 플라스미드에 삽입한 후 다시 대장균에 삽입시켜 형질 변환 시킨다. 이후 인슐린 유전자를 발현하는 대장균이 증식하면서 인슐린 단백질을 대량생산할 수 있게 되고, 이 단백질을 정제하여 당뇨병 환자에게 사용할 수 있다.

[문제 2-1] 인슐린을 대량 생산하기 위하여 정상인 사람의 체세포에서 인슐린 유전자를 얻어내어 대장균 플라스미드에 삽입시켜 재조합 DNA를 만들고자한다. 인슐린 유전자를 PCR 방법으로 얻어 내려고 할 때, 주형 DNA로 전체 게놈 DNA (whole genomic DNA)를 사용하였을 경우와 mRNA로부터 얻어낸 cDNA를 사용하였을 경우 PCR로 증폭된 DNA 조각의 크기가 달랐다. DNA 조각의 크기가 다른 이유를 설명하시오. (15점)

[문제 2-2] 인슐린 단백질의 과량 생산을 위해 PCR 방법으로 증폭된 인슐린 유전자 DNA를 사용하기 위해서는 증폭된 유전자에 돌연변이가 존재하지 않아야 한다. DNA 돌연변이의 존재는 유전자 서열을 분석하여 확인할 수 있다. 유전자 서열 측정 방법의 원리를 설명하시오. (20점)

[문제 2-3] 재조합 DNA (대장균 플라스미드)를 사용하여 다량으로 인슐린 단백질을 만들어 당뇨병을 치료하는 방법과, 인슐린 유전자를 직접 환자세포에 넣어 치료하는 유전자 치료법의 장단점을 비교하여 설명하시오. (15점)