



경희대학교

2022학년도

모의논술고사 문제지(의학계-수학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

--	--	--	--	--

성 명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
5. 의학계-수학 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1쪽 이내로 작성하시오.
6. 의학계-수학 문제지는 총 2쪽입니다.

I. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (60점)

[가] 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(a)=0$ 이고 $x=a$ 의 좌우에서

- (1) $f'(x)$ 의 부호가 양에서 음으로 바뀌면 $f(x)$ 는 $x=a$ 에서 극대이다.
- (2) $f'(x)$ 의 부호가 음에서 양으로 바뀌면 $f(x)$ 는 $x=a$ 에서 극소이다.

[나] 함수 $f(x)$ 에서 x 의 값이 음수이면서 그 절댓값이 한없이 커질 때, $f(x)$ 의 값이 일정한 값 L 에 한없이 가까워지면 이것을 기호로

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = L \quad \text{또는} \quad x \rightarrow -\infty \text{일 때 } f(x) \rightarrow L$$

과 같이 나타낸다.

[다] 사인함수와 코사인함수의 도함수

- (1) $y = \sin x$ 이면 $y' = \cos x$
- (2) $y = \cos x$ 이면 $y' = -\sin x$

[라] 서로 다른 n 개에서 r ($0 \leq r \leq n$)개를 택하는 조합의 수는

$${}_nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

[문제 1] 제시문 [가]~[라]를 읽고 다음 질문에 답하시오.

[문제 1-1]

삼차함수 $f(x) = 4x^3 + ax^2 + bx + c$ (a, b, c 상수)에 대하여 함수 $g(x) = f(e^x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x 에 대하여 $g'(x) = e^{4x}g'(-x)$ 이다.

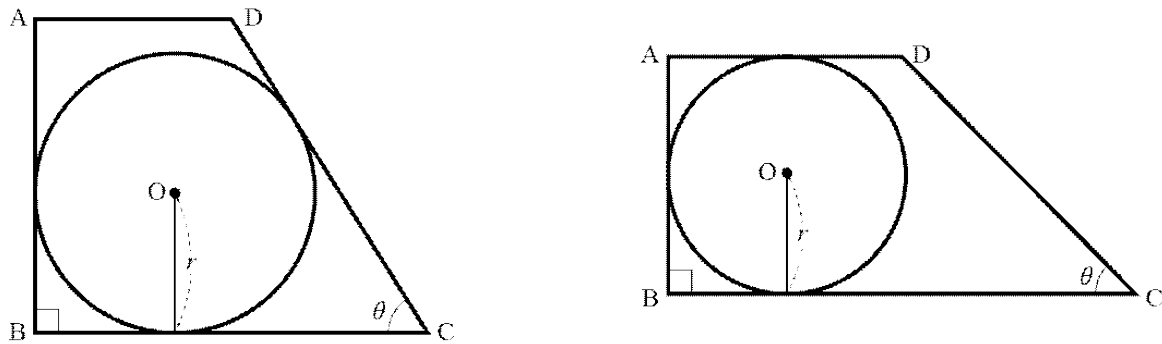
(나) $\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = -9a$ 이다.

(다) 함수 $g(x)$ 는 최소한 하나의 극값을 가진다.

이러한 모든 함수 $g(x)$ 에 대하여, 함수 $h(x) = g(x) - 2(a^2 + 6)e^x$ 의 최솟값이 최대가 되는 a 의 값을 구하고, 그 근거를 논술하시오. (15점)

[문제 1-2]

[그림 1]과 같이 변 AB가 변 BC와 직각을 이루는 사다리꼴 ABCD가 있다. 변 AB와 변 BC에 동시에 접하고 사다리꼴 ABCD의 내부에 들어있으며 반지름의 길이 r 이 최대가 되는 원 O에 대하여 다음 질문에 답하시오.



[그림 1]

변 AD와 변 BC의 길이의 비가 1:2일 때, 둘레의 길이가 1인 모든 사다리꼴 ABCD에 대하여 원 O의 반지름의 길이의 최댓값을 구하고, 그 근거를 논술하시오. (20점)

[문제 1-3]

대한과 민국 모두 현재 1원을 가지고 있다. 대한은 1원을 위험자산에 투자하고 민국은 1원을 은행에 예금한다. 대한과 민국의 n 일 후의 재산을 각각 A_n 과 B_n 이라 하자. (단, $A_0 = B_0 = 1, n = 1, 2, \dots$) 대한의 $n+1$ 일 후 재산은 p 의 확률로 uA_n , q 의 확률로 dA_n 이 되고 민국의 $n+1$ 일 후의 재산은 항상 rB_n 이 된다. (단, $p+q=1, p>0, q>0$ 이고 $u>r>1>d>0$) n 일 후의 대한의 재산은 각 n 마다 서로 독립적으로 결정된다고 할 때, 다음 질문에 답하시오.

(1) P_k 를 k 일 동안 대한의 재산이 정확히 m 번 상승할 확률이라고 정의하자. 다음 식의 값이 a_1, a_2, a_3, a_4 에 대하여 다음과 같이 표현될 때 $a_1 + a_2 + a_3$ 의 값을 구하시오. (단, m 은 2022보다 작은 자연수) (15점)

$$\sum_{k=m}^{2022} P_k \times q^{-k} = p^{a_1} \times q^{a_2} \times a_3 C_{a_4}$$

(2) $r^4 = ud^3$ 일 때, 64일 후의 대한의 재산이 민국의 재산보다 크거나 같을 확률이 0.1587이라고 한다. p 와 q 의 값을 구하시오. (단, $0.1 < p < 0.9$ 이며 Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(0 \leq Z \leq 1) = 0.3413, P(0 \leq Z \leq 2) = 0.4772, P(0 \leq Z \leq 3) = 0.4987$ 로 계산한다.) (10점)