

가톨릭대학교 2015학년도 수시  
【논술우수자전형】 논술고사 문제지 (의예과)

이 름 :

수험번호 :

<답안지 작성 시 수험생 유의 사항>

- ▶ 수험생의 신원을 알리는 어떤 표시도 하지 마시오.
- ▶ 제목을 쓰지 말고 본문부터 시작하십시오.

[1. 수학 문항 (가)] 제시문 (ㄱ)~(ㄹ)을 읽고 문제(문제 1, 문제 2)에 답하십시오. (100점)

(ㄱ) 학교에서 평균값정리를 배우던 가홍이는 평균변화율과 도함수가 같아지는 점이 있다는 사실로부터 “평균변화율이 도함수의 두 배와 같아지는 경우도 있을까” 하는 의문이 들었다. 일차함수에서는 일반적으로 이러한 경우가 성립하지 않는다는 것을 알게 된 가홍이는 어떤 함수에서 이것이 성립하는지 알아보려고 하였다.

(ㄴ) 여러 가지 함수를 조사하기 위해, 다음 조건을 만족하는 함수  $f(x)$ 를 모두 모아 놓은 집합을  $A$ 라고 하였다.

1. 함수  $f(x)$ 는 정의역이 실수 전체집합이고 미분가능하다.
2. 모든 실수  $y$ 에 대하여  $f(x+y)-f(x)=2yf'(x)$ 를 만족시키는  $x$ 가 존재한다.  
( $x$ 는  $y$ 에 따라 달라질 수 있다.)

(ㄷ) 정의역이 실수 전체집합인 함수  $g(x)$ 를 다음과 같이 정의한다.

$$g(x) = xe^{-\frac{x^2-1}{2}}$$

(ㄹ) 다음 조건을 만족하는 함수  $h(x)$ 를 모두 모아 놓은 집합을  $B$ 라고 하자.

1. 함수  $h(x)$ 는 정의역이 실수 전체집합이고 두 번 미분가능하다.
2. 방정식  $h'(x)=0$ 은 서로 다른 두 실근을 가지며, 그 근에서  $h''(x) \neq 0$ 이다.
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{h(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{h(x)}{g(x)} = 1$ 을 만족한다.

문제 1. (40점) 삼차함수  $f(x) = x^3 + ax$ 가  $A$ 의 원소가 되도록 하는 실수  $a$ 의 범위를 구하고, 그 근거를 논술하십시오.

문제 2. (60점: 그래프 20점, 논증 40점) 제시문 (ㄷ)에 주어진 함수  $y = g(x)$ 의 증감표를 작성하여 그래프를 그리고, 집합  $B$ 가  $A$ 의 부분집합임을 논증하십시오.

[2. 수학 문항 (나)] 제시문 (ㄱ)~(ㄴ)을 읽고 문제(문제 1, 문제 2)에 답하십시오. (100점)

(ㄱ) 어느 초콜릿 회사가 새로운 초콜릿 상품을 만들고, 이 상품의 홍보를 위해 초콜릿 봉지마다 아이돌 가수 사진 스티커를 한 장씩 넣어 판매하는 행사를 진행하였다. 스티커의 종류는 총 100가지이며, 모든 종류의 스티커를 모은 사람에게는 노트북 컴퓨터를 주기로 하였다. 가홍이는 1년 동안 1,000장의 스티커를 모았지만, 100종류의 스티커를 다 모으지는 못하였다. 가홍이는 이 회사가 각 종류의 스티커를 골고루 넣지 않고 행사를 불공정하게 진행한 것은 아닐까 하는 의구심이 들어, 자신의 의구심이 타당한지 계산을 통해 확인하려고 한다.

(ㄴ) 계산을 위하여 가홍이는 회사가 초콜릿을 대량생산할 것이라고 생각하고 다음과 같이 가정하였다.

1. 초콜릿은 한 봉지씩 구매하고 다음 봉지를 구매하기 전에 스티커를 확인한다.
2. 스티커를 확인할 때, 어떤 특정한 종류의 스티커가 나올 확률은 종류에 관계없이 항상  $\frac{1}{100}$ 이다.
3. 100종류의 스티커를 모두 모으면 더 이상 초콜릿을 구매하지 않는다.
4. 100종류의 스티커를 모두 모을 때까지 구매하는 초콜릿 봉지 수의 확률분포는 정규분포에 가깝다.

(ㄷ) 수열  $a_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$ 과  $b_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}$ 에 대하여,  $n=50, 100, \dots, 300$ 에서의  $a_n, b_n$ 의 값은 다음과 같다.

| $n$   | 50     | 100    | 150    | 200    | 250    | 300    |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $a_n$ | 4.499  | 5.187  | 5.591  | 5.878  | 6.101  | 6.283  |
| $b_n$ | 1.6251 | 1.6350 | 1.6383 | 1.6399 | 1.6409 | 1.6416 |

(ㄹ) 확률변수  $Z$ 가 표준정규분포  $N(0,1)$ 을 따를 때,  $P(Z \geq x) = 0.01$ 이 되는  $x$ 는 약 2.33이다.

(ㄷ) 확률변수  $X_1, X_2, \dots, X_n$ 이 서로 독립이면,  $\sum_{k=1}^n X_k$ 의 평균과 분산은 다음과 같다.

$$E\left(\sum_{k=1}^n X_k\right) = \sum_{k=1}^n E(X_k), \quad V\left(\sum_{k=1}^n X_k\right) = \sum_{k=1}^n V(X_k).$$

문제 1. (50점) 제시문 (ㄴ)의 가정 하에, 100종류의 스티커를 모두 모으기 위하여 평균 몇 봉지를 구매하여야 하는지 논술하십시오.

문제 2. (50점) 제시문 (ㄴ)의 가정 하에, 100종류의 스티커를 모두 모으기 위하여 1,000봉지 이상을 사야할 확률이 0.01이하이면, 가홍이는 불공정하다는 결론을 내릴 생각이다. 가홍이가 어떤 결론을 내리게 될지 논술하십시오.

[3. 보건의료 문항] 제시문 (ㄱ)과 (ㄴ)에 나타난 현대 과학 기술의 특성을 서술하고, 이를 토대로 제시문 (ㄷ)의 사례에 대한 자신의 견해를 논술하시오. [700~800자] (200점)

(ㄱ) 유전체 연구는 최근 물리학, 화학, 정보학의 발달에 힘입어 인류의 숙원을 실현하는 데에 한 걸음 더 다가갔다. 인간 유전체 프로젝트의 완성에 13년이나 걸렸던 것에 비하여, 현재는 한 개인의 유전체 염기 서열을 단 며칠 만에 읽어 낼 수 있게 되었다. 여러 바이오테크 회사들은 고객의 유전체를 분석하여 질병 연관 유전자를 확인하고, 질병의 발생 가능성과 예방법을 알려 주는 서비스를 제공하고 있다.

이런 시대상을 반영하듯, 어떤 학자들은 유전체에 대한 지식을 활용하여 건강한 유전자를 가진 아기를 만들어 내는 것은 자식이 양질의 삶을 살 수 있는 가능성을 높여 준다는 의미에서 책임 있는 부모의 소임이라고 주장한다. 일례로 2009년에 가족성 유방암을 일으키는 유전자 돌연변이 유무를 착상 전에 검사하고, 돌연변이가 없는 수정란만 착상시켜 임신된 아기가 탄생하였다. 해당 유전자에 돌연변이가 있으면 그것이 없는 경우에 비해 유방암 발병 위험이 약 7배나 높다. 그래서 이런 유전자 돌연변이가 확인된 여성들 중 일부는 배우 안젤리나 졸리처럼 예방적 차원에서 양측 유방 절제술을 받기까지 한다. 그런데 생명공학 기술 덕분에 이 아기에게는 유전자 돌연변이로 인한 유방암 발병 가능성이 거의 없으며, 그 후손들에게 유전자 이상이 전달되지도 않을 것이다. 앞으로 연구 결과가 더 많이 축적되면, 알코올 의존증, 자폐증, 폭력 성향 등과 같은 정신적 결함과 연관된 유전자 돌연변이가 없는 배아의 선별도 가능할 것으로 기대된다.

(ㄴ) 일반적으로 어떤 능력과 권력의 소유가 반드시 그것의 사용을 의미하지는 않는다. 능력과 권력은 주체에게 욕구가 있고 기회가 주어지면 행동으로 옮겨진다. 언어 능력을 타고난 사람이라고 해서 설 새 없이 떠들어대는 것은 아니다. 마찬가지로 모든 지식도 그 적용을 보류할 수 있는 것처럼 보인다. 그러나 능력과 행위, 지식과 적용, 권력의 소유와 행사 사이의 이러한 명백한 관계는 현대 기술 능력에는 해당되지 않는다. 다시 말해서 새로운 가능성이 일단 열리고, 행위를 통해 구체화되면 적용에 대한 요구는 더욱 커지고, 그것은 마침내 지속적인 욕구로 자리 잡으며 집단행동을 통해 더욱 확산된다. 반복적인 행위를 통해 고양된 인간 권력으로서의 기술은 권력의 소유와 행사라는 편리한 구분마저 어렵게 하고, 사용에 대해서만 윤리가 적용될 뿐 기술 자체는 가치중립적이라는 주장이 설 자리를 빼앗는다. 설사 그 구분이 가능하더라도, 현대 기술 사용에 대해 전통적 윤리는 제 기능을 발휘하기 어렵다. 의도에 따른 옳고 그름의 질적인 구별이 결정적일 수 없으며, 기술 사용이 낳을 수 있는 결과의 가능성이나 규모에 대한 양적인 추측도 어려워 그 해답을 우연에 내맡겨야 하는 형편이다. 참으로 곤란한 문제는 기술이 나쁜 목적을 위해 잘못 사용될 때가 아니라 - 선하고 극히 정당한 목적을 위해 사용될 때조차도 - 그 자체 안에 장기간 영향력을 행사할 수 있는 위협적인 요소가 들어 있을 경우에 발생한다.

대규모 사용을 지향하는 현대 기술과 그 작품이 지구 전역을 뒤덮고 있으며 그 누적된 결과가 미래의 수많은 사람들에게까지 영향을 미치리라는 것은 분명하다. 현재 여기의 우리가 우리 자신을 위해 실행한 행위는 다른 곳에 사는, 혹은 앞으로 살게 될 수많은 사람들의 삶, 심지어 다른 존재자의 생명에까지 영향력을 행사한다. 그래서 우리의 행위가 그들에게 과연 정당한 것인지, 우리가 그들에게 질지도 모르는 빚을 갚을 기회가 아예 사라지는 것은 아닌지 조심스럽게 살펴봐야 한다. 현대 기술의 특성이 우리에게 더 큰 책임을 요구한다. 그래서 우리는 이제 다음과 같은 정언 명법을 숙고해야 한다. “너의 행위의 결과가 지구 위에서의 진정한 인간 삶의 지속과 일치되도록 행위하라.” 인간 지성의 멋진 산물로서의 기술은 인간에게 이따금 종교가 맡아 주던 역할, 즉 창조의 관리자 내지 파수꾼의 역할을 맡긴다.

(ㄷ) 미국 로스앤젤레스의 한 인공수정 클리닉에서는 유전 진단을 통해 착상 전에 자녀들의 머리카락과 눈 색깔을 선택할 수 있는 서비스를 고객들에게 제공하기 시작하였다. 1978년 영국에서 세계 최초로 시험관 아기를 탄생시킨 팀의 일원이었던 이 클리닉의 원장은, “이 도시에서는 누구나 멋진 외모를 갖고 싶어 하고, 그것을 위해서라면 기꺼이 돈을 지불한다.”고 말하며 이 새로운 서비스를 일종의 ‘미용의학(cosmetic medicine)’이라고 불렀다. 이 서비스의 가격은 약 18,000 달러(한화 약 2,000만 원)이며 이미 많은 사람이 이 서비스를 신청하였다고 한다.