2027학년도 수시 모의논술고사
출제 의도 및 예시 답안

Ⅰ. 전반적인 출제 의도 및 특징

2027학년도 이화여자대학교의 모의논술고사는 고등학교 교육과정을 통해 함양한 학업역량과 사고력을 종합적으로 평가하고, 대학에서의 학업 수행에 필요한 기본 소양과 발전 가능성을 확인하기 위한 문항을 출제하여 입학전형의 요소로 활용하고자 하였다. 단순한 지식의 암기 여부를 평가하기보다, 교과 내용을 바탕으로 문제를 이해하고 분석하며, 자신의 생각을 논리적으로 전개하고 표현하는 능력을 종합적으로 측정하는 데 목적이 있다.

논술고사는 제시문의 내용을 정확하게 이해하고, 서로 다른 관점과 견해를 비교, 분석하며, 주어진 과제를 논리적으로 해결하는 능력을 평가한다. 또한 자신의 주장을 합리적인 근거를 바탕으로 일관성 있게 전개하고 효과적으로 표현하는 능력과 함께, 다양한 교과 영역의 내용을 연계하여 종합적으로 사고하는 역량을 확인할 수 있는 평가 방식이다. 이화여자대학교 모의논술고사는 고등학교 교과서에 수록된 동서양의 고전, 문학작품, 사회/문화 관련 비평 등 다양한 제시문을 활용하며, 이를 바탕으로 고등학교 교육과정이 목표로 하는 핵심 역량을 평가할 수 있는 문항들을 구성하였다. 모든 제시문과 문항은 고등학교 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 이해하고 해결할 수 있는 수준에서 출제되었으며, 별도의 선행학습이나 정규 교육과정 밖의 지식을 요구하지 않는다. 아울러 문항은 고교 교육과정의 범위와 수준을 충실히 반영하면서도 수험생의 사고력과 문제 해결 능력을 적절히 변별할 수 있도록 구성하였다. 이를 통해 공교육 중심의 학습을 충실히 수행한 학생들이 자신의 역량을 충분히 발휘할 수 있도록 하고, 고교 교육 정상화와 대학의 학생 선발이라는 논술고사의 본래 취지를 실현하고자 하였다.

Ⅱ. 문항의 구성

본교의 논술고사는 기본적으로 통합논술의 성격을 지닌다. 특정 주제와 관련하여 수험생들이 인문학적 이해 능력과 사회과학적 분석 능력을 갖추고 있는가를 측정하며, 이에 더하여 통합적 사고, 비교 및 대비 능력, 표현 능력 등을 갖추고 있는가를 살피는 데 목적을 두고 있다.

인문Ⅰ 모의논술고사는 인문학적 소양과 사고 능력을 제대로 갖추고 있는가를 묻는 3개 문항으로 구성되어 있으며, 이를 위해 1개의 영어 제시문을 포함하여 총 7개의 제시문이 활용되었다.

인문Ⅱ 모의논술고사는 논리적 추론 능력과 자료 해석 능력을 묻는 3개 문항으로 구성되어 있으며, 이를 위해 5개의 제시문과 2개의 소제시문이 활용되었다.

자연Ⅰ, 자연Ⅱ 모의논술고사는 방정식, 함수, 수열, 극한, 함수의 미분 및 정적분, 확률과 통계 등 고등학교 교육과정에서 다루는 기본적인 개념을 이해하고 이를 종합적으로 활용하여 해결할 수 있는 문제들로 구성되었다. 각 문제당 3~5개의 소문항이 제시되어 문제 해결을 위한 착안, 기획, 수행에 이르게 하는 수리적 사고를 발전시켜 나가는 방식으로 출제되었다.

3. 자연 I

[문항1] 아래 물음에 답하시오. [35점]

(1) $1 < x < y$인 실수 x, y에 대하여 부등식 $x\ln x < y\ln y$가 성립함을 보이시오.

(2) 방정식 $x\ln x - \pi = 0$이 열린구간 $(0, \infty)$에서 오직 하나의 실근을 가짐을 보이시오.

(3) $0 < x < y$인 실수 x, y에 대하여 부등식 $\ln x \le \frac{y\ln y - x\ln x}{y-x}$가 성립함을 보이시오.

(4) $0 < x < y$인 실수 x, y에 대하여 부등식 $\frac{x+y}{2}\ln\frac{x+y}{2} \le \frac{x\ln x + y\ln y}{2}$가 성립함을 보이시오.

■ 출제 의도

이 문제는 주어진 함수의 성질을 파악하고 해당하는 함숫값들의 대소관계를 도출하는 문제이다. 연속함수에 대한 사잇값의 정리와 미분가능한 함수의 평균값 정리의 활용과 도함수를 이용한 함수의 증감상태를 파악할 수 있는 능력을 평가한다. 파악한 함수들의 성질을 활용하여 주어진 함수값들의 대소관계 문제를 해결하는 수리적 조작 능력 등을 평가한다. 또한 주어진 함수가 특정한 값을 갖는 점이 유일하게 존재함을 파악하기 위해 함수의 증감상태와 사잇값의 정리를 활용하여 결과를 도출할 수 있는 수리적 추론 능력을 평가한다.

■ 출제 근거

- 수학Ⅱ, 황선욱 외, 미래엔: 사잇값의 정리 (p. 38), 평균값 정리 (pp. 78-80), 함수의 증가와 감소 (pp. 82-84)
- 미적분, 황선욱 외, 미래엔: 로그함수의 도함수 (p. 61), 함수의 증가와 감소, 극대와 극소 (p. 110)

■ 예시 답안

(1) $1 < x < y$인 실수 x, y에 대하여 부등식 $x\ln x < y\ln y$가 성립함을 보이시오.

풀이: $x > 0$인 실수 x에 대하여 함수 $f(x)$를 $f(x) = x\ln x$라 하면, 도함수는 $f'(x) = 1 + \ln x$이다. 로그함수 $\ln x$가 구간 $(1, \infty)$에서 $\ln x > 0$을 만족하므로 $f'(x) = 1 + \ln x > 1 > 0$이다. 따라서 함수 $f(x)$는 구간 $(1, \infty)$에서 증가한다. 그러므로 $1 < x < y$인 실수 x, y에 대하여 $f(y) > f(x)$가 성립한다. 즉 $x\ln x < y\ln y$가 성립한다.

(2) 방정식 $x\ln x - \pi = 0$이 열린구간 $(0, \infty)$에서 오직 하나의 실근을 가짐을 보이시오.

풀이: 함수 $f(x) = x\ln x$에 대하여 $x > 0$인 실수 x에서

$$f'(x) = 1 + \ln x = 0$$

을 만족시키는 경우는 $x = \frac{1}{e}$뿐이다. 로그함수 $\ln x$가 구간 $(0, \infty)$에서 증가하므로 구간 $\left(0, \frac{1}{e}\right)$에서 $f'(x) = 1 + \ln x < 0$이다. 따라서 함수 $f(x) = x\ln x$는 구간 $\left(0, \frac{1}{e}\right)$에서 감소한다. 한편 구간

$\left(\frac{1}{e},\infty\right)$에서는 $f'(x)=1+\ln x>0$이므로 함수 $f(x)=x\ln x$는 구간 $\left(0,\frac{1}{e}\right)$에서 증가한다.

(i) $0<x<\frac{1}{e}$인 실수 x에 대하여 $\ln x<\ln\frac{1}{e}=-1$이고 $0<x$이므로

$$f(x)=x\ln x<-x<0$$

이다. 따라서 구간 $\left(0,\frac{1}{e}\right)$에서는 방정식 $x\ln x=\pi$의 근이 없다.

(ii) $\frac{1}{e}<x$인 실수 x에 대하여, $f\left(\frac{1}{e}\right)=\frac{1}{e}\ln\frac{1}{e}=-\frac{1}{e}<\pi$이고 $f(e^2)=e^2\ln e^2=2e^2>\pi$이므로 사잇값의 정리에 의해서

$$f\left(\frac{1}{e}\right)<f(z)=z\ln z=\pi<f(e^2)$$

인 z가 열린구간 $\left(\frac{1}{e},e^2\right)$에 존재한다. 그리고 함수 $f(x)=x\ln x$가 구간 $\left(\frac{1}{e},\infty\right)$에서 증가하므로 이 구간에서 $f(x)=x\ln x=\pi$를 만족시키는 x는 유일하다.

결론적으로 구간 $(0,\infty)$에서 방정식 $x\ln x-\pi=0$을 만족시키는 x는 유일하다.

별해: 문항(1)에 따라 구간 $(0,1)$과 구간 $(1,\infty)$로 나누어 생각한다.

(i) $0<x<1$인 실수 x에 대하여 $\ln x<\ln 1=0$이고 $0<x$이므로

$$f(x)=x\ln x<0$$

이다. 따라서 구간 $(0,1)$에서는 방정식 $x\ln x=\pi$의 근이 없다.

(ii) $1<x$인 실수 x에 대하여, $f(1)=\ln 1=0<\pi$이고 $f(e^2)=e^2\ln e^2=2e^2>\pi$이므로 사잇값의 정리에 의해서

$$f(1)=0<f(z)=z\ln z=\pi<f(e^2)$$

인 z가 열린구간 $(1,e^2)$에 존재한다. 그리고 함수 $f(x)=x\ln x$가 구간 $(1,\infty)$에서 증가하므로 이 구간에서 $f(x)=x\ln x=\pi$를 만족시키는 x는 유일하다.

결론적으로 구간 $(0,\infty)$에서 방정식 $x\ln x-\pi=0$을 만족시키는 x는 유일하다.

(3) $0<x<y$인 실수 x,y에 대하여 부등식 $\ln x\le\frac{y\ln y-x\ln x}{y-x}$가 성립함을 보이시오.

풀이: 평균값 정리에 의해서 $0<x<y$인 실수 x,y에 대하여

$$f'(a)=\frac{f(y)-f(x)}{y-x}=\frac{y\ln y-x\ln x}{y-x}$$

인 a가 구간 (x,y)에 존재한다. $f'(a)=1+\ln a$이고 로그함수 $\ln x$가 구간 $(0,\infty)$에서 증가하므로

$$\ln x<\ln a<1+\ln a=\frac{y\ln y-x\ln x}{y-x}$$

이다.

별해: $0<x<y$인 실수 x,y에 대하여

$$y\ln x<y\ln y$$

이고

$$(y-x)\ln x < y\ln y - x\ln x$$

이다. $y-x>0$ 이므로

$$\ln x < \frac{y\ln y - x\ln x}{y-x}$$

이다.

(4) $0<x<y$인 실수 x, y에 대하여 부등식 $\frac{x+y}{2}\ln\frac{x+y}{2} \le \frac{x\ln x + y\ln y}{2}$가 성립함을 보이시오.

풀이: $x>0$인 실수 x에 대하여 $\ln x$가 증가함수이므로 $f'(x)=1+\ln x$도 구간 $(0,\infty)$에서 증가한다. 즉 $0<x<y$인 실수 x, y에 대하여 $f'(x)<f'(y)$이다.

한편 $0<x<y$인 실수 x, y에 대하여 $z=\frac{x+y}{2}$라 하면, $x<z<y$이다. 평균값 정리에 의해서

$$f'(v)=\frac{f(z)-f(x)}{z-x},\quad f'(w)=\frac{f(y)-f(z)}{y-z}$$

인 v와 w가 각각 구간 (x,z)와 (z,y)에 존재한다. 도함수 $f'(x)$가 구간 $(0,\infty)$에서 증가하고 $v<z<w$이므로 $f'(v)<f'(w)$이다. 따라서

$$\frac{f(z)-f(x)}{z-x}=f'(v)<f'(w)=\frac{f(y)-f(z)}{y-z}$$

이다. $z-x=\frac{y-x}{2}=y-z>0$이므로 $f(z)-f(x)<f(y)-f(z)$이다. 즉

$$\frac{x+y}{2}\ln\frac{x+y}{2}=z\ln z=f(z)<\frac{f(x)+f(y)}{2}=\frac{x\ln x+y\ln y}{2}$$

이다.

[문항2] 1부터 12까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 12장의 카드 중에서 임의로 네 장의 카드를 동시에 뽑아 작은 수부터 나열했을 때, 인접한 두 수의 차이 값 중에서 가장 작은 값을 M이라 하자.

아래 물음에 답하시오. [35점]

(1) $M \geq 2$인 사건의 경우의 수를 구하시오.

(2) $M = 2$인 사건의 경우의 수를 구하시오.

(3) M의 값을 확률변수 X라 할 때, X의 기댓값을 구하시오.

■ 출제 의도

이 문제는 교과서에서 다루는 조합을 이용한 경우의 수, 이산확률변수와 확률분포, 그리고 이산확률변수의 기댓값의 정의를 바탕으로, 1부터 12까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 12장의 카드 중에서 임의로 네 장을 뽑아 작은 수부터 나열했을 때, 인접한 두 수의 차이 값의 최솟값으로 정의되는 이산확률변수에 대하여 특정 사건의 경우의 수와 기댓값을 구하는 문제이다. 이를 위하여 인접한 두 수의 차이 값에 특정 조건이 부여된 네 수의 선택을 중복조합의 문제로 바꾸는 추론 능력과 기댓값의 정의를 이용해서 기댓값을 계산하는 수리적 조작 능력 등을 평가하는 부분 문제들로 구성하였다.

■ 출제 근거

- 확률과 통계, 황선욱 외, 미래엔: 중복조합 (pp. 18-21), 확률변수와 확률분포 (pp. 79-84), 이산확률변수의 기댓값 (pp. 86-91)
- 수학, 황선욱 외, 미래엔: 조합 (pp. 270-272)

■ 예시 답안

(1) $M \geq 2$인 사건의 경우의 수를 구하시오.

풀이: 선택한 네 장의 카드에 적힌 수를 작은 순으로 나열한 네 수를 차례로 a_1, a_2, a_3, a_4라 하자.

$M \geq 2$인 사건은 네 수 a_1, a_2, a_3, a_4의 인접한 두 수의 차이가 모두 2이상인 사건과 같다.

a_1, a_2, a_3, a_4의 인접한 두 수의 차이가 모두 2이상이면,

$$a_2 - a_1 \geq 2,\ a_3 - a_2 \geq 2,\ a_4 - a_3 \geq 2$$

이다. 12개의 숫자를 작은 순으로 배치했을 때 뽑히지 않은 $12 - 4 = 8$개의 수가 아래 5개의 네모 칸에 나뉘어 들어간다.

$$\square a_1 \square a_2 \square a_3 \square a_4 \square$$

각 네모 칸에 들어가는 숫자 개수를 n_1, n_2, n_3, n_4, n_5라 하면 가운데 세 개의 네모 칸에 각각 1개 이상의 숫자가 들어가야 인접한 차가 2 이상이 된다. 즉, 아래의 식을 만족해야 한다.

$$n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 = 8, \quad n_1, n_5 \geq 0, \quad n_2, n_3, n_4 \geq 1.$$

여기서 $m_2 = n_2 - 1, m_3 = n_3 - 1, m_4 = n_4 - 1$라고 두면

$$n_1 + m_2 + m_3 + m_4 + n_5 = 5, \quad n_1, n_5, m_2, m_3, m_4 \geq 0$$

가 되어 방정식 $n_1 + m_2 + m_3 + m_4 + n_5 = 5$의 음이 아닌 정수해의 개수와 같다. 따라서 $M \geq 2$인 사

건의 경우의 수는

$$_5H_5 = {}_9C_5 = {}_9C_4 = \frac{9\times 8\times 7\times 6}{4\times 3\times 2\times 1} = 126$$

이다.

(2) $M=2$인 사건의 경우의 수를 구하시오.

풀이: 문항 (1)에 의해서 $M\geq 2$인 사건의 경우의 수는 126이다. 한 편, $M\geq 3$인 경우, 선택한 네 장의 카드에 적힌 수를 작은 순으로 나열했을 때, 인접한 두 수의 차이가 모두 3이상이다. 즉 작은 순으로 나열한 네 수 a_1, a_2, a_3, a_4에 대하여

$$a_2 - a_1 \geq 3,\ a_3 - a_2 \geq 3,\ a_4 - a_3 \geq 3$$

이다. 12개의 숫자를 작은 순으로 배치했을 때 뽑히지 않은 $12-4=8$개의 수가 아래 5개의 네모 칸에 나뉘어 들어간다.

$$\square a_1 \square a_2 \square a_3 \square a_4 \square$$

각 네모 칸에 들어가는 숫자 개수를 n_1, n_2, n_3, n_4, n_5라 하면 가운데 세 개의 네모 칸에 각각 2개 이상의 숫자가 들어가야 인접한 차가 3 이상이 된다. 즉, 아래의 식을 만족해야 한다.

$$n_1+n_2+n_3+n_4+n_5 = 8,\quad n_1, n_5 \geq 0,\quad n_2, n_3, n_4 \geq 2.$$

여기서 $m_2 = n_2 - 2, m_3 = n_3 - 2, m_4 = n_4 - 2$라고 두면

$$n_1+m_2+m_3+m_4+n_5 = 2,\quad n_{1,}\, n_5, m_2, m_3, m_4 \geq 0$$

가 되어 방정식 $n_1+m_2+m_3+m_4+n_5=2$의 음이 아닌 정수해의 개수와 같다. 따라서 $M\geq 2$인 사건의 경우의 수는

$$_5H_2 = {}_6C_2 = \frac{6\times 5}{2\times 1} = 15$$

이다. $M=2$인 사건의 경우의 수는 $M\geq 2$인 사건의 경우의 수에서 $M\geq 3$인 사건의 경우의 수를 제외한 것이므로 $126-15=111$이다.

(3) M의 값을 확률변수 X라 할 때, X의 기댓값을 구하시오.

풀이: 문항 (2)에서 $M\geq 2$인 사건과 $M\geq 3$인 사건의 경우의 수는 각각 126, 15임을 구하였다. $M\geq 4$인 경우 선택한 서로 다른 네 수 a_1, a_2, a_3, a_4에 대하여 $a_2 - a_1 \geq 4, a_3 - a_2 \geq 4, a_4 - a_3 \geq 4$이므로,

$$a_4 \geq 4 + a_3 \geq 8 + a_2 \geq 12 + a_1$$

이고 $12 \geq a_4 \geq 12 + a_1$이므로 $a_1 \leq 0$이다. 이것은 a_1이 자연수라는 가정에 모순이다. 따라서 $M\geq 4$인 사건은 일어나지 않는다.

한편 네 장의 카드를 뽑았을 때 선택한 카드의 네 수는 서로 다르므로 항상 $M\geq 1$이다. 그러므로, $M\geq 1$인 사건의 경우의 수는 $_{12}C_4 = 495$이다. 위의 결과와 문항 (2)의 결과로부터, $M=1,2,3$인 사건의 경우의 수를 각각 구할 수 있다. 구체적으로 $M=1$인 사건의 경우의 수는 모든 사건의 경우의 수에서 $M\geq 2$인 사건의 경우의 수를 제외한 것이므로 $495-126=369$이고, $M=2$인 사건의 경우의 수는 문항 (2)에서 구했듯이 111이다. 마지막으로 $M=3$인 사건의 경우의 수는 $M\geq 4$인 사건이 일어나지 않으므로 15이다. 따라서 확률변수 X의 범위가 $X=1,2,3$이다.

전체 사건의 경우의 수가 495이므로, 각각의 확률은

$$P(X=1)=\frac{369}{495}=\frac{41}{55},\quad P(X=2)=\frac{111}{495}=\frac{37}{165},\quad P(X=3)=\frac{15}{495}=\frac{1}{33}$$

이다. 그러므로 X의 기댓값은

$$E(X)=1\cdot\frac{369}{495}+2\cdot\frac{111}{495}+3\cdot\frac{1}{33}=\frac{369+222+45}{495}=\frac{636}{495}=\frac{212}{165}$$

이다.

[문항3] 좌표평면에 주어진 두 집합

$$A=\left\{(x,y)\,\middle|\,\frac{|x|}{a}+\frac{|y|}{b}=1\right\},\ B=\{(x,y)\,|\,|xy|=1\}$$

에 대하여 $n(A\cap B)=4$일 때 다음 물음에 답하시오(단, a,b는 양의 실수). [30점]

(1) $xy=1$의 점 (α,β)에서 접선의 방정식을 $lx+my=1$의 꼴로 나타낼 때 $l+m$을 α에 관한 식으로 나타내시오.

(2) 집합 A로 둘러싸인 도형의 넓이가 a,b에 관계없이 일정함을 보이시오.

(3) 집합 A가 나타내는 도형의 둘레의 길이의 최솟값을 구하시오.

■ 출제 의도

이 문제는 절댓값을 포함한 등식으로 주어진 좌표평면 위의 도형이 두 축에 대하여 대칭임을 파악하고, 도형의 기하학적 성질을 관찰하여 조건을 만족하는 넓이의 불변성을 수리적으로 증명하는 과정을 다룬다. 나아가 부등식의 성질을 활용하여 둘레의 길이의 최솟값을 구하는 능력을 종합적으로 평가한다. 특히 미분을 통한 접선의 방정식 도출을 주요 방법으로 착안하고 이를 효율적으로 활용하는 능력, 둘레의 길이에 관한 식을 유추하고 부등식을 적용하여 최솟값을 계산하는 수리적 계산력과 사고력, 그리고 문제 풀이를 위한 기획력을 평가한다.

(1) 도함수의 개념을 이해하고 이를 활용하여 접선의 방정식을 올바르게 도출하는 수리적 개념 이해력과 계산 능력을 평가한다.

(2) 주어진 두 도형이 각각 x축과 y축에 대하여 대칭임을 확인하고, 접선의 방정식을 활용하여 넓이에 관한 불변 조건을 논리적으로 유도하는 수리적 추론 능력, 계산 능력, 그리고 서술 능력을 평가한다.

(3) 둘레의 길이에 관한 식을 적절히 유추하고, 넓이에 관한 조건을 부등식에 연결하여 최솟값을 정확히 계산하는 수리적 계산 능력을 평가한다.

■ 출제 근거

(1) 수학

- 교학사(권오남 외, 2025): 104-111, 116-119, 147-152, 163-166, 170, 198-200, 231-237
- 미래엔(황선욱 외, 2019): 114-119, 125-127, 157-159, 175-177, 180-183, 204-205, 236-241

(2) 미적분

- 동아출판사(박교식 외,2024): 77-79, 101-103
- 교학사(권오남 외, 2022): 82-85, 108-111

■ 예시 답안

(1) $xy=1$의 점 (α,β)에서 접선의 방정식을 $lx+my=1$의 꼴로 나타낼 때 $l+m$을 α에 관한 식으로 나타내시오.

풀이: $y=\frac{1}{x}$로 두고 변수 x에 대하여 미분하면 $y'=-\frac{1}{x^2}$이고 점 $\left(\alpha,\frac{1}{\alpha}\right)$ 에서 접선의 기울기는

$-\frac{1}{\alpha^2}$이다. 따라서 점 $\left(\alpha, \frac{1}{\alpha}\right)$에서 접선의 방정식은

$$y-\frac{1}{\alpha}=\left(-\frac{1}{\alpha^2}\right)(x-\alpha)$$

이며 주어진 꼴로 정리하면

$$\frac{1}{2\alpha}x+\frac{\alpha}{2}y=1$$

이므로 구하는 식은 $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\alpha}+\alpha\right)$이다.

(2) 집합 A로 둘러싸인 도형의 넓이가 a, b에 관계없이 일정함을 보이시오.

풀이: 집합 A, B가 나타내는 도형들이 모두 x축과 y축에 대하여 대칭이므로 $a>0, b>0$에 대하여 직선 $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$가 제1사분면에서 곡선 $y=\frac{1}{x}$에 접할 때 $n(A\cap B)=4$인 조건을 만족한다. 곡선 $y=\frac{1}{x}$ 위의 $\alpha>0$인 점$\left(\alpha, \frac{1}{\alpha}\right)$에서 접한다고 하면 문항(1)에 따라 $a=2\alpha, b=\frac{2}{\alpha}$이다. 집합 A가 나타내는 도형이 대각선의 길이가 각각 $2a, 2b$인 마름모이므로 구하는 넓이는

$$\frac{1}{2}(2a\cdot 2b)=2ab=2\left(2\alpha\cdot\frac{2}{\alpha}\right)=8$$

이다. 따라서 집합 A로 둘러싸인 도형의 넓이가 a, b에 관계없이 일정하다.

(3) 집합 A가 나타내는 도형의 둘레의 길이의 최솟값을 구하시오.

풀이: 집합 A가 나타내는 도형이 대각선의 길이가 각각 $2a, 2b$인 마름모이므로 둘레의 길이가 $4\sqrt{a^2+b^2}$이다. 문항(2)에 의하여 주어진 조건을 만족할 때 양수 a, b는 $ab=4$를 만족한다. $ab=4$를 만족하는 $a>0, b>0$에 대하여, 산술평균-기하평균의 부등식에 의해서

$$a^2+b^2\geq 2\sqrt{a^2b^2}=2ab=2\cdot 4=8$$

이므로 구하는 둘레의 길이 $4\sqrt{a^2+b^2}$의 최솟값은 $4\sqrt{8}=8\sqrt{2}$이다.