2019학년도 신입학 수시모집
논술고사 문제지 (자연계열-오전)

지원학과(부)			
수 험 번 호		**성 명**	

※ 답안 작성 시 유의 사항

■ 시험시간은 2시간(120분)입니다.

■ 답안지 상의 모집단위, 성명, 수험번호, 주민등록번호 앞자리를 “**검정색볼펜**”으로 정확히 기재 및 마킹(진하게)바랍니다.

■ 답안 작성란은 “**검정색볼펜**” 또는 “**검정색 연필(샤프)**”로 작성하십시오.
※ 검정색 이외(빨간색, 파란색 등) 사용 금지
※ **지우개, 수정액, 수정테이프 사용 가능**

■ 답안지에는 제목을 쓰지 마십시오.

■ 답안과 관련 없는 표현이나 표시를 하지 마십시오.

■ 답안지 1장 이내에 답안을 작성해야 합니다.

광운대학교
KwangWoon University

[문제 1] (50점) 다음 제시문을 읽고 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

1. 근과 계수와의 관계

이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 의 두 근을 α, β 라고 하면 다음이 성립한다.

$$\alpha+\beta=-\frac{b}{a}, \qquad \alpha\beta=\frac{c}{a}$$

2. 이차함수의 적분

$y=a(x-\alpha)(x-\beta)$ 에 대하여 다음을 얻는다. (단, $\alpha<\beta$)

$$\begin{aligned}\int_{\alpha}^{\beta} a(x-\alpha)(x-\beta)\,dx &= a\int_{\alpha}^{\beta}\{x^2-(\alpha+\beta)x+\alpha\beta\}dx = a\left[\frac{1}{3}x^3-\frac{1}{2}(\alpha+\beta)x^2+\alpha\beta x\right]_{\alpha}^{\beta} \\ &= -\frac{a(\beta-\alpha)^3}{6}\end{aligned}$$

3. 벡터

(1) 영벡터 $\vec{0}$ 는 크기가 0 이고 그 방향은 생각하지 않는다.

(2) 양의 실수 t 와 벡터 $\overrightarrow{AB}$ 에 대하여 $t\,\overrightarrow{AB}$ 는 $\overrightarrow{AB}$ 와 방향이 같고, 그 크기가 $t\left|\overrightarrow{AB}\right|$ 인 벡터이다.

(3) 세 점 A, B, C에 대하여 다음이 성립한다.

$$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}, \qquad \overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{CB}$$

(4) 선분 AB 를 $m:n\,(m>0,\ n>0)$으로 내분하는 점을 P 라 하면 다음이 성립한다.

$$\overrightarrow{OP}=\frac{n}{m+n}\overrightarrow{OA}+\frac{m}{m+n}\overrightarrow{OB} \qquad \text{(단, } O \text{ 는 원점)}$$

[1] 좌표평면에서 포물선 $y=x^2-4x$ 와 기울기가 $2a$ 인 직선 l 이 두 점 $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$에서 만난다. 포물선과 직선 l 로 둘러싸인 영역의 넓이가 $\frac{4}{3}$ 일 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 직선 l 의 방정식을 구하시오. [9점]

(2) 두 점 A, B의 중점을 $M(x_0, y_0)$ 이라고 할 때, M 이 그리는 도형의 방정식을 구하시오. [6점]

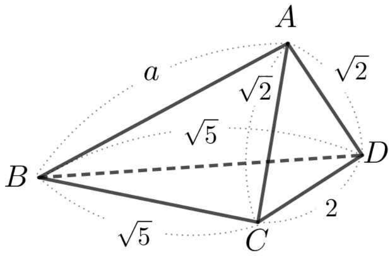
[2] 좌표평면 위의 두 점 $A(1,5)$, $B(7,2)$ 와 원점 O 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(1) 선분 AB 의 길이를 구하시오. [3점]

(2) $(1-s)\overrightarrow{PA}+s\overrightarrow{PB}+2\overrightarrow{PO}=\vec{0}$ $(0\le s\le 1)$을 만족하고, $\triangle OAB$의 경계 및 내부에서 움직이는 점 P 가 그리는 선분의 길이를 구하시오. [9점]

<다음 장 계속>

[3] 오른쪽 그림과 같이 사면체 $ABCD$의 각 변의 길이가 다음과 같을 때, 물음에 답하시오.



$\overline{AB}=a,\quad \overline{AC}=\overline{AD}=\sqrt{2},\quad \overline{BC}=\overline{BD}=\sqrt{5},\quad \overline{CD}=2$

(1) 사면체 $ABCD$의 부피 V를 a에 관한 식으로 나타내시오. [15점]

(2) a^2의 범위를 구하고, 부피 V의 최댓값을 구하시오. [8점]

<다음 장 계속>

[문제 2] (50점) 다음 제시문을 읽고 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

1. 함수의 증가와 감소

함수 $f(x)$가 어떤 열린 구간에서 미분가능할 때, 그 구간의 모든 x에 대하여

(1) $f'(x) > 0$이면 $f(x)$는 그 구간에서 증가한다.

(2) $f'(x) < 0$이면 $f(x)$는 그 구간에서 감소한다.

2. 극대와 극소의 판정

미분가능한 함수 $y = f(x)$에서 $f'(a) = 0$이고, $x = a$의 좌우에서

(1) $f'(x)$의 부호가 양에서 음으로 바뀌면 $f(x)$는 $x = a$에서 극대이고, 극댓값 $f(a)$를 가진다.

(2) $f'(x)$의 부호가 음에서 양으로 바뀌면 $f(x)$는 $x = a$에서 극소이고, 극솟값 $f(a)$를 가진다.

3. 미적분의 기본 정리

함수 $f(x)$가 구간 $[a,\ b]$에서 연속이고, $f(x)$의 한 부정적분을 $F(x)$라고 하면

$$\int_a^b f(x)\,dx = F(b) - F(a)$$

4. 정적분의 부분적분법

두 함수 $f(x)$, $g(x)$가 미분가능하고, $f'(x)$, $g'(x)$가 연속일 때,

$$\int_a^b f(x)g'(x)\,dx = [f(x)g(x)]_a^b - \int_a^b f'(x)g(x)\,dx$$

5. 치환적분법을 이용한 정적분

닫힌 구간 $[a,\ b]$에서 연속인 함수 $f(x)$에 대하여 미분가능한 함수 $x = g(t)$의 도함수 $g'(t)$가 닫힌 구간 $[\alpha, \beta]$에서 연속이고, $a = g(\alpha)$, $b = g(\beta)$이면

$$\int_a^b f(x)\,dx = \int_\alpha^\beta f(g(t))g'(t)\,dt$$

6. 합성함수

두 함수 $f : X \to Z$, $g : Z \to Y$의 합성함수는 $g \circ f : X \to Y$, $(g \circ f)(x) = g(f(x))$이다.

[1] 함수 $g(x) = \int_1^e (t - x)\left(t - \frac{x}{t}\right) \ln t\,dt$는 $x = a$에서 최솟값을 갖는다. a를 구하시오. [12점]

<다음 장 계속>

[2] 다음 두 조건을 만족시키는 이차함수 $f(x)=ax^2+bx+c$에 대하여 물음에 답하시오.

(ⅰ) 임의의 일차함수 $g(x)$에 대하여 $\int_{-1}^{1} f(x)g(x)\,dx=0$
(ⅱ) $2f(x)=\int_{0}^{2}\{f(x)-3+f(t)\}\,dt$

(1) 함수 $f(x)$를 구하시오. [9점]

(2) 극한값 $\lim_{h\to 0}\frac{f(e^h)-2}{h}$를 구하시오. [4점]

[3] 미분가능한 함수 $f(x)=\frac{xe^x+1}{e^x+1}$에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(1) $(f\circ f)(\alpha)=1$을 만족하는 α를 구하시오. [5점]

(2) 함수 $f(x)$가 $x=p$에서 극값을 가질 때, 극대와 극소를 판정하시오. [7점]

(3) 모든 실수 x에 대하여 부등식 $|ef(x)-a|\le b|x-1|$이 성립하기 위한 상수 a를 구하고, b의 최솟값을 구하시오. [13점]

<끝>

2019학년도 광운대학교 논술고사 문제 해설
[자연계열-오전1번]

▣ 출제의도

[1] 좌표평면에서 이차함수의 적분에 대한 이해를 바탕으로, 넓이와 중점 등 주어진 조건을 만족하는 직선의 방정식을 구하는 능력을 판단한다.

[2] 좌표평면에서 두 점 사이의 거리를 구하고, 벡터의 정의와 기본적인 연산에 대한 이해를 바탕으로 벡터 방정식으로 주어진 움직이는 점이 그리는 선분의 길이를 구하는 능력을 판단한다.

[3] 공간에서 두 면이 이등변삼각형으로 주어지고 나머지 변의 길이를 변수로 갖는 사면체의 부피를 구하고 사면체를 이룰 수 있는 변수의 범위와 부피의 최댓값을 구하는 능력을 판단한다.

▣ 문항별 배점

[1] (1) 9점 (2) 6점

[2] (1) 3점 (2) 9점

[3] (1) 15점 (2) 8점

▣ 참고자료

[1] 수학Ⅰ, 조도연 외 16인, 경기도교육청, 2016(2판2쇄), p.280

[2] 미적분Ⅰ, 정상권 외 7인, 천재교육, 2016(2판2쇄), p.247

[3] 기하와 벡터, 이준열 외 9인, 천재교육, 2016(3쇄), p.263

▣ 채점기준

하위 문항	채점 기준	배점
1-1	$x_2 - x_1 = 2$을 구했으면	3
	$x_1 + x_2 = 4 + 2a,\ \ x_1x_2 = -b$를 구했으면	2
	$b = -(a+1)(a+3)$을 구했으면	2
	$y = 2ax - (a+1)(a+3)$을 구했으면	2
1-2	$x_0 = \dfrac{x_1 + x_2}{2} = a + 2,\quad y_0 = 2ax_0 - (a+1)(a+3)$을 구했으면	3
	$y = x^2 - 4x + 1$ 을 구했으면	3
2-1	(선분 AB 의 길이) $= 3\sqrt{5}$ 를 구했으면	3
2-2	선분 AB 를 $s:(1-s)$로 내분하는 점을 Q라 할 때 $\overrightarrow{OP} = \dfrac{1}{3}\overrightarrow{OQ}$가 성립함을 보였으면	3
	선분 OA 를 $1:2$ 로 내분하는 점을 A', 선분 OB를 $1:2$ 로 내분하는 점을 B' 일 때 점 P가 그리는 선분은 선분 $A'B'$임을 설명했으면	3
	(점 P가 그리는 선분의 길이) $= \sqrt{5}$ 를 구했으면	3
3-1	$\overline{CD}$ 의 중점을 M이라 할 때 $\overline{AM} = 1,\ \overline{BM} = 2$를 구했으면	3
	사면체 $ABCD$ 의 부피가 $\dfrac{1}{3} \times CD \times (\triangle ABM$의 넓이$)$임을 설명하였으면	4
	$\triangle ABM$의 넓이 $\dfrac{\sqrt{-(a^4 - 10a^2 + 9)}}{4}$ 를 구했으면	4
	$V = \dfrac{\sqrt{-(a^4 - 10a^2 + 9)}}{6}$ 를 구했으면	4
3-2	$1 < a^2 < 9$를 구했으면	4
	V의 최댓값 $\dfrac{2}{3}$를 구했으면	4

▣ 모범답안

[1] (1) 직선 l 의 방정식을 $y=2ax+b$ 라 하고 포물선의 방정식과 연립하면 다음을 얻는다.

$$x^2-4x=2ax+b \quad \Rightarrow \quad x^2-(4+2a)x-b=0$$

두 점 A, B의 x 좌표가 $x_1, x_2\,(x_1<x_2)$라 하면 제시문 2로부터 다음을 얻는다.

$$\frac{4}{3}=\int_{x_1}^{x_2}\{(2ax+b)-(x^2-4x)\}dx=\frac{(x_2-x_1)^3}{6} \qquad \Rightarrow \qquad x_2-x_1=2$$

한편, 근과 계수의 관계로부터 다음을 얻는다.

$$x_1+x_2=4+2a,\quad x_1x_2=-b$$

위에서 얻은 식들을 연립하여 계산하면 x_1, x_2와 b는 다음과 같다.

$$x_1=a+1,\quad x_2=a+3,\quad b=-(a+1)(a+3)$$

따라서 직선 l의 방정식은 $y=2ax-(a+1)(a+3)$이다.

(2) (1)에서 얻은 식들로부터 중점 M의 좌표 x_0과 y_0은 다음과 같다.

$$x_0=\frac{x_1+x_2}{2}=a+2,\quad y_0=2ax_0-(a+1)(a+3)$$

$a=x_0-2$를 위의 두 번째 식에 대입하면 다음을 얻는다.

$$\begin{aligned} y_0&=2(x_0-2)x_0-(x_0-1)(x_0+1)\\ &=2x_0^2-4x_0-(x_0^2-1)\\ &=x_0^2-4x_0+1 \end{aligned}$$

따라서 도형의 방정식은 $y=x^2-4x+1$ 이다.

[2] (1) 선분 AB의 길이는 피타고라스 정리를 이용하여 계산하면 다음과 같다.

(선분 AB의 길이) = $\sqrt{(7-1)^2+(2-5)^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$

(2) 선분 AB를 $s:(1-s)$로 내분하는 점을 Q라 하면 다음이 성립한다.

$$\overrightarrow{PQ}=(1-s)\overrightarrow{PA}+s\overrightarrow{PB}$$

이를 주어진 식에 대입하면 다음을 얻는다.

$$2\overrightarrow{OP}=\overrightarrow{PQ}=\overrightarrow{PO}+\overrightarrow{OQ} \qquad \Rightarrow \qquad \overrightarrow{OP}=\frac{1}{3}\overrightarrow{OQ}$$

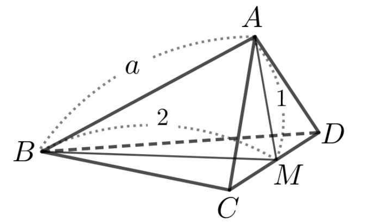
따라서, 세 점 O, P, Q는 동일 직선 위에 있다. 또한 점 P는 선분 OQ를 $1:2$로 내분하는 점임을 알 수 있다. s가 $0\le s\le 1$이므로 Q는 선분 AB에서 움직이는 점이다. 그러므로 선분 OA를 $1:2$로 내분하는 점을 A', 선분 OB를 $1:2$로 내분하는 점을 B'이라 하면 점 P가 그리는 선분은 선분 $A'B'$이다. 한편 $\triangle OA'B'$과 $\triangle OAB$의 닮음비로부터 다음을 얻는다.

$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}=\frac{1}{3}$$

따라서 선분 $A'B'$의 길이, 즉 점 P가 그리는 선분의 길이는 다음과 같다.

(점 P가 그리는 선분의 길이) = $3\sqrt{5}\times\frac{1}{3}=\sqrt{5}$

[3] (1) $\triangle ACD$와 $\triangle BCD$는 이등변 삼각형이다. 그러므로 CD의 중점을 M이라 하면 다음을 얻는다.



$$\overline{AM}=1,\quad \overline{BM}=2,\quad \overline{AM}\perp\overline{CD},\quad \overline{BM}\perp\overline{CD}$$

이로부터 $\triangle ABM$을 포함하는 평면은 변 CD에 수직임을 알 수 있다.

그러므로 사면체 $ABCD$의 부피는 다음과 같이 구할 수 있다.

$$(\text{사면체 } ABCD\text{의 부피}) = \frac{1}{3}\times\overline{CD}\times(\triangle ABM\text{의 넓이}) \text{ -------①}$$

$\triangle ABM$에서 꼭지점 A에서 변 BM에 내린 수선의 발을 H라 하자. x는 선분 AH의 길이, $\overline{BH}=b$라 하면 $\overline{MH}=2-b$(또는 $b-2$)이므로 피타고라스 정리에 의해 다음을 얻는다.

$$a^2=x^2+b^2,\quad 1=x^2+(2-b)^2$$

연립 방정식을 풀면 다음과 같다.

$$b=\frac{a^2+3}{4},\quad x^2=\frac{-(a^4-10a^2+9)}{16},\quad x=\frac{\sqrt{-(a^4-10a^2+9)}}{4}$$

그러므로 $\triangle ABM$의 넓이는 다음과 같다.

$$\frac{1}{2}\times 2\times\frac{\sqrt{-(a^4-10a^2+9)}}{4}=\frac{\sqrt{-(a^4-10a^2+9)}}{4}$$

이제 식 ①을 이용하면 부피 V는 다음과 같다.

$$V=\frac{1}{3}\times 2\times\frac{\sqrt{-(a^4-10a^2+9)}}{4}=\frac{\sqrt{-(a^4-10a^2+9)}}{6}$$

(2) V가 값을 가지려면 근호 안의 값이 양수이어야 하므로 다음 부등식을 얻는다.

$$a^4-10a^2+9=(a^2-1)(a^2-9)<0$$

이로부터 a^2의 범위는 다음과 같다.

$$1<a^2<9$$

한편 근호 안의 식은 $-(a^2-5)^2+16$이므로 V의 최댓값은 다음과 같다.

$$\frac{\sqrt{16}}{6}=\frac{2}{3}$$

2019학년도 광운대학교 논술고사 문제 해설
[자연계열-오전2번]

▣ 출제의도

[1] 치환적분법과 부분적분법을 활용한 정적분의 계산 능력을 평가하고 이를 바탕으로 이차함수가 최솟값을 가지는 조건을 이해하는지를 평가한다.

[2] (1) 조건을 이해하고 활용하여 정적분의 계산을 통해 함수를 결정할 수 있는지를 평가한다.

(2) 지수함수와 다항함수에 대한 합성함수의 표현 능력과 유도한 함수의 극한값 계산 능력을 평가한다.

[3] (1) 합성함수의 값이 주어졌을 때, 함수를 활용하여 조건을 만족하는 범위를 구하는 능력을 평가한다.

(2) 미분을 이용한 함수의 증가, 감소 관계를 이해하고, 극대극소를 판정할 수 있는 능력을 평가한다.

(3) 주어진 함수와 부등식과의 관계를 이해하는 능력과 이를 통해 최솟값을 구하는 능력을 평가한다.

▣ 문항별 배점

[1] 12점

[2] (1) 9점 (2) 4점

[3] (1) 5점 (2) 7점 (3) 13점

▣ 참고자료

[1] 미적분I, 김원경 외 11인, 비상교육, 2016년, p. 106, p. 147

[2] 미적분I, 김창동 외 14인, ㈜교학사, 2016년, p. 122

[3] 미적분II, 이준열 외 9인, 천재교육, 2016년, p. 185

[4] 미적분II, 우정호 외 24인, 동아출판, 2016년, p. 207

[5] 수학II, 황선욱 외 10인, 좋은책 신사고, 2016년, p. 65

▣ 채점기준

하위 문항		채점 기준	배점
[1] (12점)		$g(x)$를 x에 대한 이차함수로 표현 가능 여부	3점
		1차항의 계수에 나타난 정적분을 치환적분법으로 계산 가능 여부	3점
		2차항의 계수에 나타난 정적분을 부분적분법으로 계산 가능 여부	4점
		이차함수가 최솟값을 가지는 x의 도출 가능 여부	2점
[2]	(1) (9점)	조건 (i)에 따라 다항함수의 정적분 계산 가능 여부	4점
		항등식 성질을 사용하여 미지수들의 조건 도출 가능 여부	2점
		앞 단계와 조건 (ii)을 이용하여 이차함수 결정 가능 여부	3점
	(2) (4점)	합성함수의 극한값 계산 가능 여부	4점
		로피탈 정리를 사용하거나 $\lim_{h \to 0} \frac{e^h - 1}{h} = 1$을 사용하지 않은 경우	-2점
[3]	(1) (5점)	$f(\alpha) = y$라 두고 y값의 계산 가능 여부	3점
		$f(\alpha) = 1$로부터 α값의 도출 가능 여부	2점
	(2) (7점)	$f'(x)$의 도출 가능 여부	3점
		$x = p$의 좌우에서 $f'(x)$의 부호 확인하여 극소라는 결론 도출 가능 여부	4점
	(3) (13점)	$x = 1$을 대입하여 $a = e$를 보일 수 있는지 여부	3점
		$x = 1$이면 b는 임의의 실수이고 $x \neq 1$이면 $\frac{e^{x+1}}{e^x + 1} \leq b$을 보일 수 있는지 여부	4점
		$g(x) = \frac{e^{x+1}}{e^x + 1}$라고 하여 $g'(x) = \frac{e^{x+1}(e^x + 1) - e^{x+1}e^x}{(e^x + 1)^2} = \frac{e^{x+1}}{(e^x + 1)^2} > 0$으로 $g(x)$가 증가함을 보일 수 있는지 여부	3점
		$\lim_{x \to \infty} g(x) = e$을 보임으로서 $b \geq e$로 결론 도출 가능 여부	3점

▣ 모범답안

[1] $g(x)=\int_1^e (t-x)\left(t-\frac{x}{t}\right)\ln t\, dt$

$=\left(\int_1^e \frac{\ln t}{t}\, dt\right)x^2-\left(\int_1^e (t+1)\ln t\, dt\right)x+A$ 이다. $\left(A=\int_1^e t^2\ln t\, dt\right)$ (3점)

2차항의 계수를 계산하면 $\int_1^e \frac{\ln t}{t}\, dt=\int_0^1 u\, du=\frac{1}{2}$ 이다. ($\ln t=u$로 치환) (3점)

1차항의 계수를 계산하면

$-\int_1^e (t+1)\ln t\, dt=-\left[\left(\frac{t^2}{2}+t\right)\ln t\right]_1^e+\int_1^e\left(\frac{t}{2}+1\right)dt=-\frac{e^2}{2}-e+\left[\frac{t^2}{4}+t\right]_1^e=-\frac{e^2+5}{4}$ 이다. (4점)

따라서 $g(x)=\frac{1}{2}x^2-\frac{e^2+5}{4}x+A=\frac{1}{2}\left(x-\frac{e^2+5}{4}\right)^2+A-\frac{1}{2}\left(\frac{e^2+5}{4}\right)^2$ 이다.

$g(x)$가 최솟값을 가지는 x는 $\frac{e^2+5}{4}$ 이다. (2점)

[2]

(1) (ⅰ)로부터

$\int_{-1}^1 (ax^2+bx+c)(px+q)\, dx=\int_{-1}^1 \{apx^3+(aq+bp)x^2+(bq+cp)x+cq\}\, dx$

$=\left[\frac{ap}{4}x^4+\frac{aq+bp}{3}x^3+\frac{bq+cp}{2}x^2+cqx\right]_{-1}^1=\frac{2}{3}(aq+bp)+2cq$ (4점)

$=\frac{2b}{3}p+2\left(\frac{a}{3}+c\right)q=0$ 이다. p, q에 대한 항등식이므로 $b=0$, $\frac{a}{3}+c=0$ 이다. (2점)

이로부터 $f(x)=ax^2-\frac{a}{3}$ 이다. 이것을 (ⅱ)에 대입하면

$2f(x)=\int_0^2 \{f(x)-3+f(t)\}\, dt=2f(x)-6+\int_0^2\left(at^2-\frac{a}{3}\right)dt$ 이다.

$6=a\left(\frac{8}{3}-\frac{2}{3}\right)=2a$ 이므로 $a=3$ 이고 $f(x)=3x^2-1$ 이다. (3점)

(2) $\lim_{h\to 0}\frac{3e^{2h}-1-2}{h}=\lim_{h\to 0}3(e^h+1)\frac{e^h-1}{h}=3\lim_{h\to 0}(e^h+1)\cdot\lim_{h\to 0}\frac{e^h-1}{h}=6$ 이다. (4점)

[3]

(1) $f(\alpha)=y$라고 하자.

$f(y)=\dfrac{ye^y+1}{e^y+1}=1$이므로 $e^y(y-1)=0$이다. 따라서 $y=1$이다. (3점)

$f(\alpha)=\dfrac{\alpha e^\alpha+1}{e^\alpha+1}=1$이므로 $e^\alpha(\alpha-1)=0$이다. 따라서 $\alpha=1$이다. (2점)

(2) $f'(x)=\dfrac{e^x(x+1)(e^x+1)-(xe^x+1)e^x}{(e^x+1)^2}=\dfrac{e^x(e^x+x)}{(e^x+1)^2}$이다. (3점)

p에서 극값을 가지므로 $f'(p)=0$이다. 이로부터 $e^p+p=0$이다.

$x<p$이면 $e^x+x<0$이므로 $f'(x)<0$이다.

$x>p$이면 $e^x+x>0$이므로 $f'(x)>0$이다.

따라서 $x=p$에서 극소이다. (4점)

(3) $x=1$을 주어진 식에 대입하면 $|ef(1)-a|=|e-a|\le 0$이므로 $a=e$이다. (3점)

$e|f(x)-1|=e\left|\dfrac{xe^x+1-e^x-1}{e^x+1}\right|=\dfrac{|x-1|e^{x+1}}{e^x+1}\le b|x-1|$

$x=1$이면 b는 임의의 실수이고 ……㉠

$x\ne 1$이면 $\dfrac{e^{x+1}}{e^x+1}\le b$이다. (4점)

$g(x)=\dfrac{e^{x+1}}{e^x+1}$라고 하면,

$g'(x)=\dfrac{e^{x+1}(e^x+1)-e^{x+1}e^x}{(e^x+1)^2}=\dfrac{e^{x+1}}{(e^x+1)^2}>0$이므로 $g(x)$는 증가한다. (3점)

$\lim\limits_{x\to\infty}g(x)=e$이므로 $b\ge e$이다. ……㉡ (3점)

㉠과 ㉡로부터 모든 실수 x에 대해 주어진 식을 만족하는 b의 최솟값은 e이다.