



년 월 일

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^3} = \frac{1}{2}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(f(x))^2 f(x-1)}{x^3} = -\frac{9}{4}, \quad f(2) = ?$$

$$f(x) = +\frac{1}{2}x^3 + ax^2 + bx + c$$

$(f(x))^2 f(x-1) = 1$ 상수항이 없으므로 $C=0$

$$(f(x))^2 \cdot f(x-1) = \left(\dots b^2 x^2 \right) \left(\frac{1}{2}(x-1)^3 + a(x-1)^2 + b(x-1) \right)$$

↓
상수항이 만들어지면 안되므로

$$-\frac{1}{2} + a - b = 0 \quad / \quad a = b + \frac{1}{2}$$

$$(b^2 x^2) \left(\dots \frac{b^3}{2} x - 2ax + b \dots \right) = \dots - \frac{9}{4} x^3$$

$$(b^2 x^2) \left((-b + \frac{1}{2})x \right) = (-b^3 + \frac{1}{2}b^2)x^3 = -\frac{9}{4}x^3$$

$$-b^3 + \frac{1}{2}b^2 = -\frac{9}{4}, \quad b^3 - \frac{1}{2}b^2 - \frac{9}{4} = 0$$

$$b^3 - \frac{1}{2}b^2 - \frac{9}{4} = 0$$

$$\begin{array}{r|rrrr} \frac{3}{2} & 1 & -\frac{1}{2} & 0 & -\frac{9}{4} \\ & & \frac{3}{2} & \frac{3}{2} & \frac{9}{4} \\ \hline & 1 & 1 & \frac{3}{2} & 0 \end{array}$$

$$b = \frac{3}{2}$$

$$f(x) = \frac{1}{2}x^3 + 2x^2 + \frac{3}{2}x$$

$$f(2) = 4 + 8 + 3 = 15$$

... 이걸 조합해서 어케 쓰여라 하리만
조합하는 상수항의 앞부분만
넣은 후 앞가게 가늠한거
1 - 3/2 3/2 9/4 0

확인자/증인
(Witnessed and
Understood by)

일 자
(Date)

발 명 자
(Invented by)

권태리

과 제 정 보
(Project info.)



2.

년 월 일

두 다항함수 $f(x), g(x)$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{xg(x)}{f(x)} = 1, \quad \lim_{x \rightarrow 0} (f(x)-2)g(x) = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)g(x)}{xg(x)+f(x)} = ?$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{xg(x)}{f(x)} = 1$$

↓

$$xg(x) = \dots + f(x), \quad g(x) = \dots + \frac{f(x)}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (f(x)-2)g(x) = 3$$

↓

$$(f(0)-2)g(0) = 3$$

$g(0)$ 이 발산 $\times$ 위해 $f(x)$ 의 상수항 = 0

$$\rightarrow -2g(0) = 3, \quad g(0) = -\frac{3}{2}$$

$$g(x) = \dots + \frac{f(x)}{x} \text{ 이므로 } \frac{f(x)}{x} = -\frac{3}{2} \quad f(x) = -\frac{3}{2}x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(-\frac{3}{2}x) \cdot g(x)}{xg(x) - \frac{3}{2}x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\frac{3}{2}g(x)}{g(x) - \frac{3}{2}} = \frac{+\frac{9}{4}}{-3} = \frac{9}{-12} = -\frac{3}{4}$$

개결론 문제

개결론 문제다.

확인자/증인
(Witnessed and
Understood by)

일자
(Date)

발명자
(Invented by)

권영민

과제 정보
(Project info.)



2.

년 월 일

조각상과 같은 값은 이차함수 $f(x), g(x)$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) + g(x)}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 1}{f(x) - g(x)} = k \quad / \quad f(1) = 1 \quad f(x) + g(1-x) = ?$$

$$\hookrightarrow f(x) = \frac{k}{2} x^2 \quad g(x) = \frac{k}{2} x^2 \dots \text{Case 1.}$$

$$f(x) = \frac{k}{2} x^2 + ax + b \quad g(x) = \frac{k}{2} x^2 - ax - b \dots \text{Case 2.}$$

i) Case 1.

$$f(1) = 1 \quad \frac{k}{2} = 1 \quad k = 2 \quad // \quad f(x) = x^2 \quad g(x) = x^2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - x^2} = 2 \quad (X)$$

ii) Case 2.

$$f(x) - g(x) = 2ax + 2b, \quad f(1) - g(1) = 2a + 2b = 0 \quad a = -b$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{k}{2} x^2 - bx + b - 1}{-2bx + 2b} = k \quad / \quad \frac{k}{2} - 1 = 0 \quad k = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - bx + b - 1}{-2bx + 2b} = 2$$

$$(-2bx + 2b)(px + 2 - p) = x^2 - bx + b - 1$$

$$-2pbx^2 - 4bx + 0bp + 2bp + 4b - 2pb = x^2 - bx + b - 1$$

$$pb = -\frac{1}{2} \quad -4b + 4bp = -b$$

$$4bp = 3b, \quad b = -\frac{2}{3}$$

$$f(x) = x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{2}{3}$$

$$g(x) = x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{2}{3}$$

$$f(4) + g(-2) = 16 + \frac{8}{3} - \frac{2}{3} + 4 + \frac{4}{3} + \frac{2}{3} = 20 + 2 + 2 = 24!!$$

확인자/증인
(Witnessed and
Understood by)

일자
(Date)

발명자
(Invented by)

권영준

과제 정보
(Project info.)



년 월 일

4.

다항식 $f(x)$

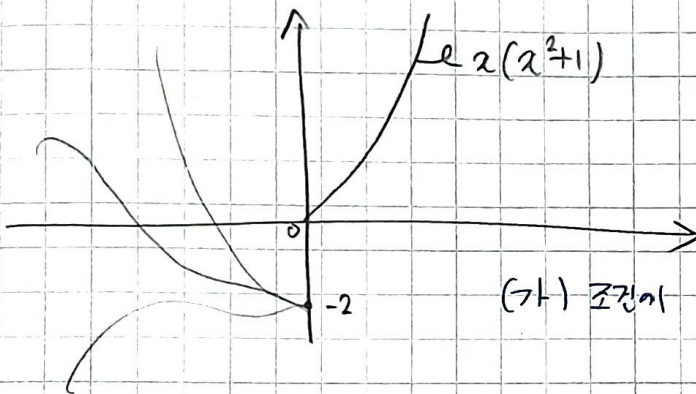
$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (x < 0) \\ x^3 + x & (x \geq 0) \end{cases}$$

가 (가) $\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) - \lim_{x \rightarrow 0^-} g(x) = 2$

(나) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{g(2x) + g(-x)}{x} = 1$ 만족

$$f(1) = ?$$

i) $x^3 + x = x(x^2 + 1) \dots x \geq 0$ 에서 단조 증가



(가) 조건에 따라 $f(x) = (0, -2)$ 지남

ii) (나) 조건 적용

$$g(2x) + g(-x) = x + k$$

↓ ↓
왼쪽 그래프 오른쪽 그래프

$$\Rightarrow 8x^3 + 2x + f(-x) = x + k$$

↓
 $f(x)$ 의 상수항이 -2 이므로 $k = -2$

$$8x^3 + 2x + f(-x) = -2 + x$$

∫

$$f(-x) = -8x^3 - x - 2$$

$$f(x) = 8x^3 + x - 2$$

$$f(1) = 7$$

확인자/증인
(Witnessed and
Understood by)

일 자
(Date)

발 명 자
(Invented by)

김민준

과 제 정 보
(Project info.)

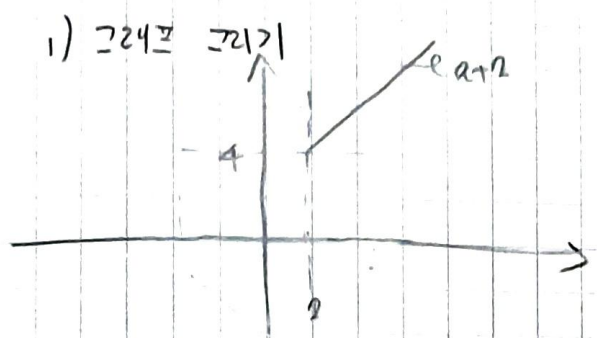


5.

$$f(x) = \begin{cases} x+2 & (x \leq 2) \\ ax+b & (x > 2) \end{cases} / \lim_{h \rightarrow 0} (f(x+h) + f(x-h)) = 10 \text{ 만 족 시키는 } x \text{ 값 } \alpha, \alpha+4$$

모든 수

$$f(14) = 2$$



$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(x+h) + f(x-h)) \text{ 가 묻는 건 } f(x^+) + f(x^-) \text{ 이다}$$

$f(x)$ 의 좌우극한 합이 10이 되려면
연속한 $f(x)$ 함수 값이 5거나 $f(x)$ 의 좌극한이 6이어야 한다.
지난 문제는 그래프를 그려 풀었으니 이번에는 수식으로 밀자

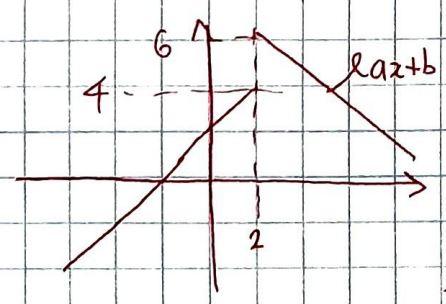
i) $f(x)$ 좌극한 = 6 (x)

그러면 $f(x)$ 의 좌우극한이 각각 5가 나오기에 x 값이 $\alpha, \alpha+4$ 뿐이라는
공식과 모순된다.

ii) $f(-1) = 5$

$f(x)$ 의 좌우극한이 각각 5이기에 $f(-1)$ 이 5이면 문제 조건과 일치한다.

$-a+b=5$ 라 생각했는데 거기서 $x+2$ 가 왼쪽이였다



이런지 가려무하게 풀리더라 이 경우 $x \leq 2$ 이신
5를 만들 수 없으므로 $f(x^+) = 6, f(6) = 5$ 여야 한다

$$\begin{aligned} a+b &= 6 \\ -a+b &= 5 \\ \hline 2a &= 1 \end{aligned} \quad \begin{aligned} a &= -\frac{1}{4}, b = \frac{13}{2} \end{aligned}$$

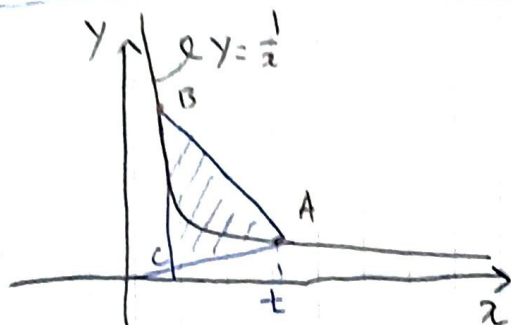
$-4a = 1 \quad f(x) = -\frac{1}{4}x + \frac{13}{2} \quad (x > 2) \quad f(14) = 3$

확인자/증인 (Witnessed and Understood by)	일 자 (Date)	발 명 자 (Invented by) 권영진	과 제 정 보 (Project info.)
---	---------------	-----------------------------------	----------------------------

6.

9

년 월 일



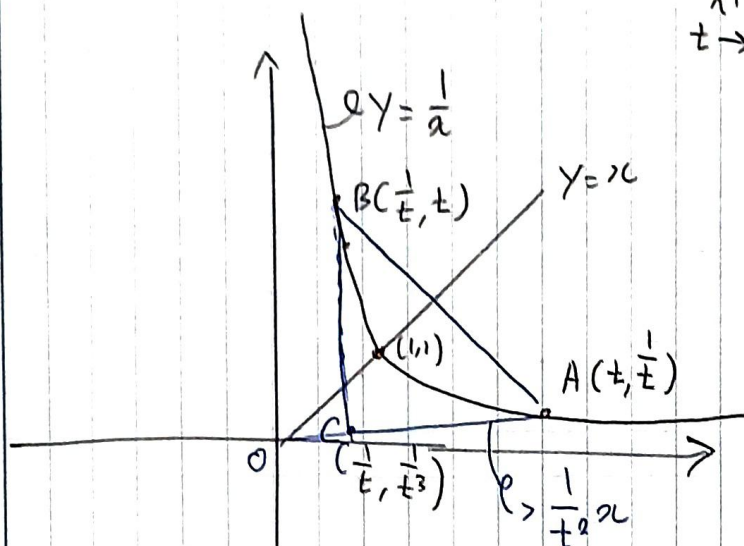
그림과 같은 $y = \frac{1}{x}$ 위의 $A(t, \frac{1}{t})$ ($t > 1$)

에 대해 점 A를 $y = x$ 에 대칭시킨 점 B

B를 지나고 x축에 수직인 직선과 OA 교점은 C

ABC의 넓이 = $S(t)$

$$\lim_{t \rightarrow 1+} \frac{S(t)}{(t-1)^2} = ?$$



$$\overline{OA} = \frac{1}{t} \cdot t = \frac{1}{t^2}$$

자 더럽게 풀 느낌일거니
맞다. 네가 생각대로 더럽다
근데 컴파일러와 컴파일러만
도형의 크기는 다르다.

$$\text{let } \overline{OA} = f(x)$$

$$f\left(\frac{1}{t}\right) = \frac{1}{t^3}$$

$$C = \left(\frac{1}{t}, \frac{1}{t^3}\right)$$

$$\triangle ABC \quad \frac{1}{t} \times \frac{1}{t} \times \frac{1}{t^3} \times \frac{1}{t} \quad (\text{신발공}) \rightarrow \frac{t^2 + \frac{1}{t^4} + \frac{1}{t^2} - \frac{1}{t^2} - 1 - \frac{1}{t^2}}{2} = \frac{t^2 - \frac{1}{t^2} + \frac{1}{t^2} - 1}{2} = S(t)$$

$$\lim_{t \rightarrow 1+} \frac{S(t)}{(t-1)^2} = \frac{t^6 - t^2 + 1 - t^4}{2t^4(t-1)^2} = \frac{t^6 - t^4 - t^2 + 1}{2t^4(t-1)^2} \xrightarrow{\text{공약}} \frac{t^4 + 2t^3 + 2t^2 + 2t + 1}{2t^4}$$

$$\frac{8}{2} = 4$$

확인자/증인
(Witnessed and
Understood by)

일자
(Date)

발명자
(Invented by)

정준

과제 정보
(Project Info.)



년 월 일

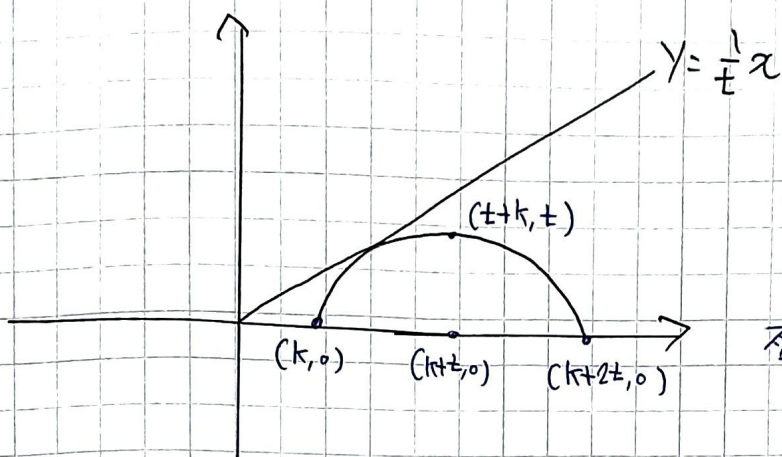
7.

2족 두점 지를 양 끝점 n 반지름 길이가 t인 반원이 $y = \frac{1}{t}x$ 라 1사분면에서 점과

반원 지를 양 끝점 中 2좌표 작은점의 2좌표 $= f(t)$ $\lim_{t \rightarrow 0+} \frac{f(t)}{t^3} = ?$

$$\downarrow$$

$$f(t) = \dots + at^3$$



원라 접한다 = 점과 직선사이거리가
반지름

점과 직선사이 공식 / $ax+by+c$ 라 (x_1, y_1) 거리

$$\frac{|ax_1+by_1+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

$(k+t, 0)$ 라 $x-ty=0$ 의 거리

$$\frac{k+t}{\sqrt{t^2+1}} = t$$

$$1 + \frac{k}{t} = t \sqrt{t^2+1} \Rightarrow \frac{k}{t} = t \sqrt{t^2+1} - 1 \Rightarrow k = t^2 \sqrt{t^2+1} - t$$

$$\lim_{t \rightarrow 0+} \frac{t^2 \sqrt{t^2+1} - t}{t^3} = \lim_{t \rightarrow 0+} \frac{t \sqrt{t^2+1} - 1}{t^2}$$

→ 항상 분자쪽 미지수를 넣으면

$$k = t^2 \sqrt{t^2+1} - t$$

$$\lim_{t \rightarrow 0+} \frac{t^2 \sqrt{t^2+1} - t}{t^3} = \lim_{t \rightarrow 0+} \frac{\sqrt{t^2+1} - 1}{t^2} = \lim_{t \rightarrow 0+} \frac{t^2+1-1}{t^2(\sqrt{t^2+1}+1)} = \frac{1}{2}$$

$$\lim_{t \rightarrow 0+} \frac{1}{\sqrt{t^2+1} + 1} = \frac{1}{1+1} = \frac{1}{2}$$

확인자/증인
(Witnessed and
Understood by)

일 자
(Date)

발 명 자
(Invented by)

과 제 정 보
(Project info.)

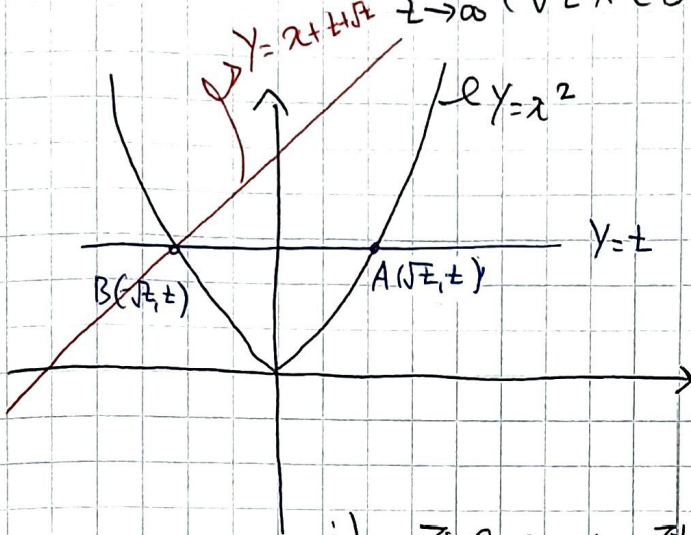


년 월 일

8.

실수 $t (t > \frac{1}{4})$ 이 대하여 $y = x^2$ 이 $y = t$ 와 만나는 점 중 오른쪽에
있는 점 A, 왼쪽에 점 B, 점 B를 지나며 기울기가 1인 직선 l 이
 $y = x^2$ 과 만나는 점 중 B가 아닌 점 C, l 이 A에서 접선과
만나는 점 D

$$\lim_{t \rightarrow \infty} (\sqrt{t} \times \overline{CD}) = ?$$



→ 점 C를 t에 대한 식으로 나타내면

i) 점 C 구하기 점 C = $(\alpha\sqrt{t}, \alpha^2 t)$

$$\frac{\alpha^2 t - t}{\alpha\sqrt{t} + \sqrt{t}} = 1, \quad (\alpha-1)(\alpha+1)t = (\alpha+1)\sqrt{t}$$

$$(\alpha-1)\sqrt{t} = 1, \quad \alpha = \frac{\sqrt{t}}{t} + 1$$

$$\text{점 C} (1 + \sqrt{t}, 2 - 2\sqrt{t})$$

ii) 점 D 구하기

아래 숫자 하나 잘못해서 3번을

$$x = \sqrt{t} \text{ 에서의 접선 } \Rightarrow y = 2\sqrt{t}x - t$$

$$x + t + \sqrt{t} = 2\sqrt{t}x - t \Rightarrow (2\sqrt{t} - 1)x = 2t + \sqrt{t} \quad \parallel \quad x = \frac{2t + \sqrt{t}}{2\sqrt{t} - 1}$$

$$x = \frac{4t + (4t + \sqrt{t})}{4t - 1} \quad \parallel \quad \overline{CD} \text{ 가 } y = x - 1 \text{ 의 선분이므로 } \overline{CD} = (\text{좌 D 좌표} - x) \times \sqrt{2} = \frac{2\sqrt{2}\sqrt{t} + \sqrt{t}}{4t - 1}$$

확인자/증인
(Witnessed and
Understood by)

$$\frac{2\sqrt{2}\sqrt{t} + \sqrt{t}}{4t - 1} \times \sqrt{2}$$

일자
(Date)

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{2\sqrt{2}\sqrt{t} + \sqrt{t}}{4t - 1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

발명자
(Invented by)

김민서

과제 정보
(Project info.)

9.

년 월 일



$$(가) \text{ 모든 실수 } x \rightarrow |x-1|f(x) = x^2 - 1$$

$$(나) \lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) + 2 \lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = 3g(1)$$

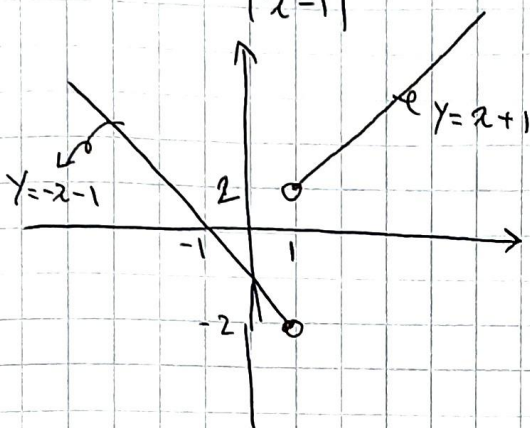
$$f(1) = ?$$

$$(다) f(x) + g(x) \text{ 는 연속}$$

$$f(x) = \frac{x^2 - 1}{|x - 1|}$$

$$f(x) = \begin{cases} x+1 & (x > 1) \\ -x-1 & (x < 1) \end{cases}$$

(1이면 함수 성립 X)



(다) 조건

$$-2 + g(1^-) = 2 + g(1^+)$$

$$g(1^-) = g(1^+) + 4$$

$$(나) \Rightarrow 3g(1^+) + 4 = 3g(1), \quad g(1^+) = g(1) - \frac{4}{3}$$

$$g(1^-) = g(1) + \frac{8}{3}$$

$$\therefore g(1) - \frac{4}{3} + \frac{8}{3} = f(1) + g(1)$$

$$f(1) = \frac{2}{3}$$

확인자/증인
(Witnessed and
Understood by)

일자
(Date)

발명자
(Invented by)

2-11 2-21

과제 정보
(Project Info.)

10.

년 월 일

연속 함수 $f(x)$ 모든 실수 대해

$$(x-1)^2 f(x) = \sqrt{4x^2 - 2x + 2} - \sqrt{ax^2 + b} \quad f(1) = ?$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{4x^2 - 2x + 2} - \sqrt{ax^2 + b}}{(x-1)^2} \Rightarrow f(x) = \frac{(4-a)x^2 - 2x + 2 - b}{(x-1)^2(\sqrt{4x^2 - 2x + 2} + \sqrt{ax^2 + b})} \quad (x \neq 1)$$

연속 함수가 되려면

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(4-a)x^2 - 2x + 2 - b}{(x-1)^2(\sqrt{4x^2 - 2x + 2} + \sqrt{ax^2 + b})} = k \text{ 만 } \frac{0}{0}$$

$$\text{그러면 } (4-a)x^2 - 2x + 2 - b = a(x-1)^2 \text{ 꼴}$$

$$\text{I} \geq a=3 \quad b=1$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{4x^2 - 2x + 2} + \sqrt{3x^2 + 1}}$$

$$f(1+) = f(1-) = \frac{1}{4}$$

$$\text{I} \geq f(1) = \frac{1}{4}$$

확인자/증인
(Witnessed and
Understood by)

일 자
(Date)

발 명 자
(Invented by)

김민지

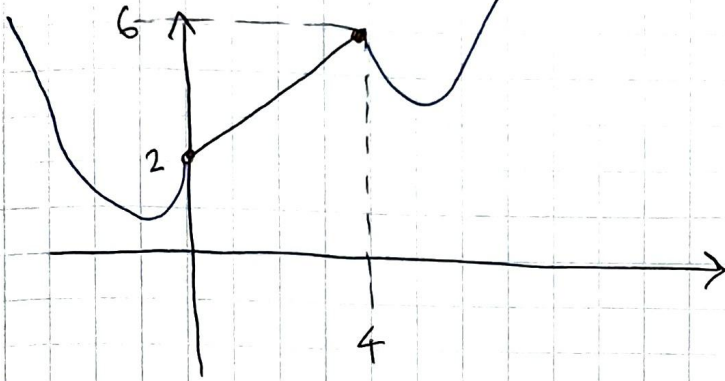
과 제 정 보
(Project info.)



11. $\lim_{x \rightarrow 4} f(x)$

년 월 일

$$g(x) = \begin{cases} \frac{f(x)}{x} & (x < 0) \\ x+2 & (0 \leq x \leq 4) \\ \frac{f(x)}{x-4} & (x > 4) \end{cases} \xrightarrow{\text{신속한 연속}} f(3) = ?$$



$$f(x) = x(ax+b)(x-4)$$

$$\frac{f(x)}{x} = (ax+b)(x-4), \quad \lim_{x \rightarrow 0} (ax+b)(x-4), \quad -4b = 2 \quad b = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{f(x)}{x-4} = x(ax - \frac{1}{2}) \quad \lim_{x \rightarrow 4} x(ax - \frac{1}{2}) = 16a - 2 = 6$$

$$a = \frac{1}{2}$$

$$f(x) = x \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{2} \right) (x-4)$$

$$f(3) = 3 \cdot 1 \cdot -1 = -3$$

확인자/증인
(Witnessed and
Understood by)

일 자
(Date)

발 명 자
(Invented by)

과 제 정 보
(Project info.)