



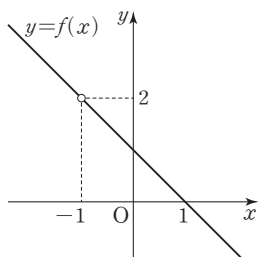
함수의 극한과 연속

1	함수의 극한	학습계획	2	함수의 연속	학습계획
유형 01	함수의 수렴	1일차	유형 14	함수의 연속과 불연속	4일차
유형 02	함수의 발산		유형 15	함수가 연속인 구간	
유형 03	우극한과 좌극한		유형 16	함수의 연속과 미정계수의 결정	
유형 04	극한값의 존재 조건		유형 17	$(x-a)f(x)$ 꼴의 함수의 연속	
유형 05	함수의 극한에 대한 성질		유형 18	연속함수의 성질	5일차
유형 06	$\frac{0}{0}$ 꼴의 극한		유형 19	최대 · 최소 정리	
유형 07	$\frac{\infty}{\infty}$ 꼴의 극한		유형 20	사잇값의 정리	
유형 08	$\infty - \infty$ 꼴의 극한	2일차	유형 21	사잇값의 정리의 응용	
유형 09	$\infty \times 0$ 꼴의 극한		중단원#기출#교과서		
유형 10	함수의 극한과 미정계수의 결정				
유형 11	극한값을 이용한 다항함수의 결정				
유형 12	함수의 극한의 대소 관계	3일차			
유형 13	함수의 극한의 활용				
중단원#기출#교과서					

유형설명서 2쪽

유형 01 함수의 수렴

[001~002] 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 극한값을 구하시오.



001 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$

002 $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$

[003~006] 다음 극한값을 함수의 그래프를 이용하여 구하시오.

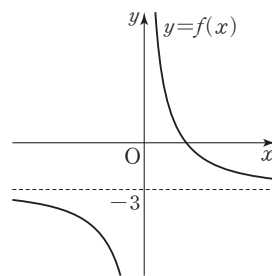
003 $\lim_{x \rightarrow -4} \sqrt{5}$

004 $\lim_{x \rightarrow 0} (-x^2 + 2x + 3)$

005 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$

006 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{6}{x - 4}$

[007~008] 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 극한값을 구하시오.



007 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$

008 $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$

[009~012] 다음 극한값을 함수의 그래프를 이용하여 구하시오.

009 $\lim_{x \rightarrow -\infty} \sqrt{11}$

010 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(-\frac{1}{5x}\right)$

011 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7}{x+2}$

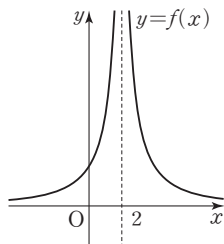
012 $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8x-9}{x-1}$

유형설명서 2쪽

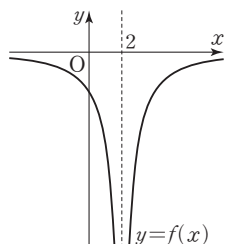
유형 02 함수의 발산

[013~014] 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ 를 조사하시오.

013



014



[015~018] 다음 극한을 함수의 그래프를 이용하여 조사하시오.

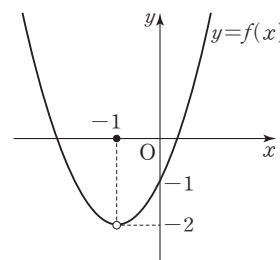
015 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{|x|}$

016 $\lim_{x \rightarrow 1} \left(-\frac{1}{|x-1|} \right)$

017 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x^2} - 3 \right)$

018 $\lim_{x \rightarrow 2} \left\{ 1 - \frac{1}{(x-2)^2} \right\}$

[019~020] 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 극한을 조사하시오.



019 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$

020 $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$

[021~024] 다음 극한을 함수의 그래프를 이용하여 조사하시오.

021 $\lim_{x \rightarrow \infty} (2 - 3x)$

022 $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^2 - 5x + 6)$

023 $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 - 4}{x + 2}$

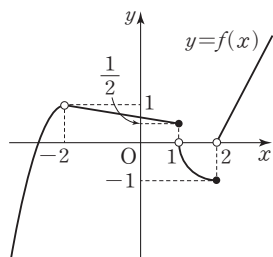
024 $\lim_{x \rightarrow -\infty} \sqrt{4 - x}$

1. 함수의 극한

유형설명서 3쪽

유형 03 우극한과 좌극한

[025~030] 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 극한값을 구하시오.



025 $\lim_{x \rightarrow -2+} f(x)$

026 $\lim_{x \rightarrow -2-} f(x)$

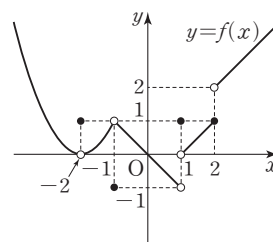
027 $\lim_{x \rightarrow 1+} f(x)$

028 $\lim_{x \rightarrow 1-} f(x)$

029 $\lim_{x \rightarrow 2+} f(x)$

030 $\lim_{x \rightarrow 2-} f(x)$

[031~036] 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 극한값을 구하시오.



031 $\lim_{x \rightarrow -2+} f(x)$

032 $\lim_{x \rightarrow -2-} f(x)$

033 $\lim_{x \rightarrow 1+} f(x)$

034 $\lim_{x \rightarrow 1-} f(x)$

035 $\lim_{x \rightarrow 2+} f(x)$

036 $\lim_{x \rightarrow 2-} f(x)$

[037~038] 함수 $f(x) = \begin{cases} -x+4 & (x < 1) \\ (x-2)^2 & (x \geq 1) \end{cases}$ 에 대하여 다음 극한값을 구하시오.

037 $\lim_{x \rightarrow 1+} f(x)$

038 $\lim_{x \rightarrow 1-} f(x)$

[039~040] 함수 $f(x) = \begin{cases} -x^2+3 & (x \leq -1) \\ x^2+2 & (x > -1) \end{cases}$ 에 대하여 다음 극한값을 구하시오.

039 $\lim_{x \rightarrow -1+} f(x)$

040 $\lim_{x \rightarrow -1-} f(x)$

[041~044] 다음 극한값을 구하시오.

041 $\lim_{x \rightarrow 2+} \frac{|x-2|}{x-2}$

042 $\lim_{x \rightarrow 2-} \frac{|x-2|}{x-2}$

043 $\lim_{x \rightarrow -2+} \frac{x^2-4}{|x+2|}$

044 $\lim_{x \rightarrow -2-} \frac{x^2-4}{|x+2|}$

유형 04 극한값의 존재 조건

[045~047] 다음 극한을 조사하시오.

045 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{|x-3|}{x-3}$

046 $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-5x}{|x-5|}$

047 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4x+4}{|x-2|}$

[048~050] x 보다 크지 않은 최대의 정수를 $[x]$ 라 할 때, 다음 극한을 조사하시오.

048 $\lim_{x \rightarrow -2} [x]$

049 $\lim_{x \rightarrow 2} (1-[x])$

050 $\lim_{x \rightarrow -1} (x-[x])$

유형 05 함수의 극한에 대한 성질

[051~056] 두 함수 $f(x), g(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 1, \lim_{x \rightarrow 2} g(x) = -5$$

일 때, 다음 극한값을 구하시오.

051 $\lim_{x \rightarrow 2} 7f(x)$

052 $\lim_{x \rightarrow 2} \{f(x) + 2g(x)\}$

053 $\lim_{x \rightarrow 2} \{3f(x) - g(x)\}$

054 $\lim_{x \rightarrow 2} 4f(x)g(x)$

055 $\lim_{x \rightarrow 2} \{g(x)\}^2$

056 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)+10}{-2g(x)+1}$

[057~062] 다음 극한값을 구하시오.

057 $\lim_{x \rightarrow -1} (3x+1)$

058 $\lim_{x \rightarrow 3} (x-4)(x+2)$

059 $\lim_{x \rightarrow 1} (x^2-5x-6)$

060 $\lim_{x \rightarrow -2} (-x^3+7)$

061 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-9}{2x+1}$

062 $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{2x+10}}{-3x-10}$

유형 06 $\frac{0}{0}$ 꼴의 극한

[063~066] 다음 극한값을 구하시오.

063 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-4x^2+2x}{x}$

064 $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25}$

065 $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2-3x-4}{x+1}$

066 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-3x^2+3x-1}{x^2-1}$

1. 함수의 극한

[067~070] 다음 극한값을 구하시오.

$$067 \quad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+11}-3}{x+2}$$

$$068 \quad \lim_{x \rightarrow 16} \frac{x^2-16x}{\sqrt{x}-4}$$

$$069 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{5+x}-\sqrt{5-x}}{x}$$

$$070 \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x+7}-2\sqrt{2}}$$

유형설명서 4쪽

유형 07 $\frac{\infty}{\infty}$ 꼴의 극한

[071~074] 다음 극한값을 구하시오.

$$071 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-5x+1}{3x^2+x+2}$$

$$072 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(8x^2+1)(x-1)}{2x^3-2x+1}$$

$$073 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4x}{\sqrt{x^2+1}-13}$$

$$074 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2x^2-x+20}}{x-10}$$

[075~078] 다음 극한을 조사하시오.

$$075 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x+12}{(3x+1)(x-9)}$$

$$076 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2+10}{5x-11}$$

$$077 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x+15}{\sqrt{4x^4+1}+x}$$

$$078 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2+1}{6x-\sqrt{2x^2+6}}$$

[079~082] 다음 극한값을 구하시오.

$$079 \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{4x^2-x}+1}{x}$$

$$080 \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3-\sqrt{1+x^2}}{6x+2}$$

$$081 \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{5x-1}{\sqrt{x^2+10}+1}$$

$$082 \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{9x}{\sqrt{x^2-x}+\sqrt{4x^2+5}}$$

1. 함수의 극한

유형설명서 4쪽

유형 08 $\infty - \infty$ 꼴의 극한

[083~086] 다음 극한을 조사하시오.

083 $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^2 - 3x)$

084 $\lim_{x \rightarrow \infty} (2 + 5x^2 - x^3)$

085 $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - x)$

086 $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x}(\sqrt{x+8} - \sqrt{x})$

[087~088] 다음 극한값을 구하시오.

087 $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{x^2 - 4x + 1} + x)$

088 $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{2x^2 - x} - \sqrt{2x^2 + x})$

유형설명서 5쪽

유형 09 $\infty \times 0$ 꼴의 극한

[089~094] 다음 극한값을 구하시오.

089 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \left(\frac{1}{x+1} - 1 \right)$

090 $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{1}{x+1} \left(\frac{1}{x-5} + \frac{1}{6} \right)$

$$091 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \left\{ \frac{1}{(x+1)^2} - 1 \right\}$$

$$092 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{3}-x} \right)$$

$$093 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} x \left(\frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x}} - 1 \right)$$

$$094 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} 2x^2 \left(\frac{x}{\sqrt{x^2+1}} - 1 \right)$$

유형 10 함수의 극한과 미정계수의 결정

[095~099] 다음 등식이 성립할 때, 상수 a, b 의 값을 구하시오.

$$095 \quad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - ax + b}{x + 2} = -5$$

$$096 \quad \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(a+3)x + b}{x^2 - 4x + 3} = \frac{1}{2}$$

$$097 \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + ax - b}{x^2 - 1} = 4$$

$$098 \quad \lim_{x \rightarrow 5} \frac{a\sqrt{x} + b}{x - 5} = \sqrt{5}$$

$$099 \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+a} + b}{x-2} = \frac{1}{8}$$

1. 함수의 극한

[100~104] 다음 등식이 성립할 때, 상수 a, b 의 값을 구하시오.

$$100 \quad \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+3}{ax^2-b} = -\frac{1}{6}$$

$$101 \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+6x-7}{ax-b+1} = \frac{1}{2}$$

$$102 \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2+(a-2)x-2a}{x^2-b} = -4$$

$$103 \quad \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{a\sqrt{2x+3}-b} = 7$$

$$104 \quad \lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+7}-\sqrt{3}}{ax+b} = \frac{1}{4}$$

유형설명서 5쪽

유형 11 극한값을 이용한 다항함수의 결정

[105~108] 다음을 만족시키는 다항함수 $f(x)$ 를 구하시오.

$$105 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^2+x+12} = -1, \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{2x^2-2x} = 2$$

$$106 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^2-5x+7} = 3, \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x^2-6x+8} = \frac{3}{2}$$

$$107 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x^2+x-9}{f(x)} = -1, \quad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2+x-2}{f(x)} = \frac{1}{2}$$

$$108 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2-3x-10}{f(x)} = -\frac{1}{4}, \quad \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2-5x-3}{f(x)} = \frac{1}{4}$$

유형 12 함수의 극한의 대소 관계

[109~111] 모든 실수 x 에 대하여 함수 $f(x)$ 가 다음을 만족시킬 때, $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ 의 값을 구하시오.

109 $5x+4 \leq f(x) \leq x^2+3x+5$

110 $-x^2+3x-4 \leq f(x) \leq x^2-x-2$

111 $2x^2-3x+7 \leq f(x) \leq 3x^2-5x+8$

[112~113] 모든 양수 x 에 대하여 함수 $f(x)$ 가 다음을 만족시킬 때, $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ 의 값을 구하시오.

112 $\frac{6x-4}{x+3} < f(x) < \frac{6x+3}{x+2}$

113 $\frac{3x^2-1}{x^2+4} < f(x) < \frac{9x+8}{3x}$

[114~115] 모든 양수 x 에 대하여 함수 $f(x)$ 가 다음을 만족시킬 때, $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ 의 값을 구하시오.

114 $6x-1 < xf(x) < 6x+1$

115 $2x^2+7 < x^2f(x) < 2x^2+x+9$

[116~117] 모든 실수 x 에 대하여 함수 $f(x)$ 가 다음을 만족시킬 때, $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^2+2}$ 의 값을 구하시오.

116 $x^2-10 < f(x) < x^2+13$

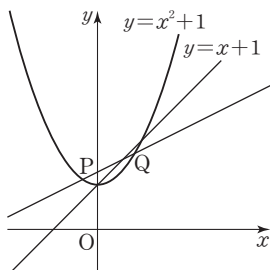
117 $3x^2+5x-1 < f(x) < 3x^2+5x+9$

유형설명서 6쪽

유형 13 함수의 극한의 활용

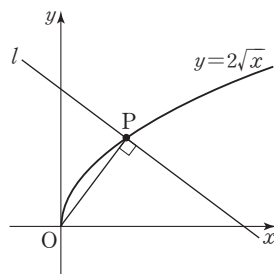
[118~121] 다음 물음에 답하시오.

118 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y=x^2+1$ 위에 두 점 $P(t, t^2+1)$, $Q(t+1, t^2+2t+2)$ 가 있다. 직선 PQ와 직선 $y=x+1$ 의 교점의 x 좌표를 $f(t)$ 라 할 때, $\lim_{t \rightarrow 0} f(t)$ 의 값을 구하시오.

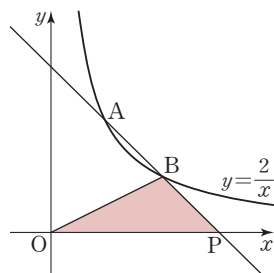


119 두 점 $A(-2, 0)$, $B(2, 0)$ 과 곡선 $y=\sqrt{x}$ 위의 점 $P(t, \sqrt{t})$ 에 대하여 $\lim_{t \rightarrow \infty} (\overline{AP} - \overline{BP})$ 의 값을 구하시오.

120 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y=2\sqrt{x}$ 위의 점 $P(t, 2\sqrt{t})$ 를 지나고 선분 OP에 수직인 직선 l 의 x 절편과 y 절편을 각각 $f(t)$, $g(t)$ 라 할 때, $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{2g(t)-f(t)}{2g(t)+f(t)}$ 의 값을 구하시오. (단, $t \neq 0$ 이고, O는 원점이다.)



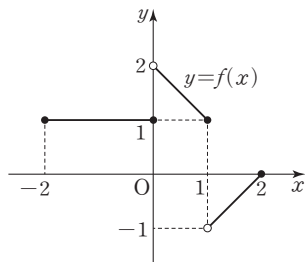
121 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y=\frac{2}{x}$ 위의 두 점 $A(1, 2)$, $B(t, \frac{2}{t})$ 를 지나는 직선이 x 축과 만나는 점을 P라 하자. 삼각형 OPB의 넓이를 $S(t)$ 라 할 때, $\lim_{t \rightarrow \infty} S(t)$ 의 값을 구하시오. (단, $t > 1$ 이고, O는 원점이다.)



122

#2021#평가원

닫힌구간 $[-2, 2]$ 에서 정의된 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 0+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2-} f(x)$ 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

123

#9종#교과서

두 함수 $f(x), g(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow -2} \{f(x) - g(x)\} = 5, \quad \lim_{x \rightarrow -2} \{6f(x) - g(x)\} = -10$$

일 때, $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$ 의 값을 구하시오.

124

#9종#교과서

|보기|에서 극한값이 양수인 것을 있는 대로 고르시오.

보기

$$\neg. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5 - \sqrt{x+24}}{1-x}$$

$$\neg. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - x + 1}{x^2 - 8x + 6}$$

$$\neg. \lim_{x \rightarrow \infty} (2x - \sqrt{4x^2 + 1})$$

$$\neg. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5}{x-2} \left(2 - \frac{2}{3-x} \right)$$

125

#9종#교과서

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2+8}-3}{ax-b} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오.

126

#2018#평가원

다항함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(\neg) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^2} = 2$$

$$(\neg) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 3$$

$f(2)$ 의 값은?

- ① 11 ② 14 ③ 17
④ 20 ⑤ 23

127

#9종#교과서

함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에서 $2x-1 < f(x) < 2x+5$ 를 만족시킬

때, $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\{f(x)\}^3}{x^3+1}$ 의 값을 구하시오.

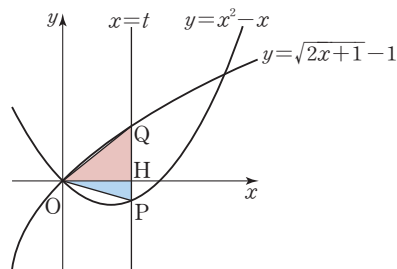
128

#2015#교육청

그림과 같이 두 곡선 $y=x^2-x, y=\sqrt{2x+1}-1$ 이 직선

$x=t$ ($0 < t < 1$)와 만나는 점을 각각 P, Q라 하고, 직선 $x=t$ 가 x 축과 만나는 점을 H라 하자. 원점 O에 대하여 두 삼각형 OPH,

OHQ의 넓이를 각각 $A(t), B(t)$ 라 할 때, $\lim_{t \rightarrow 0+} \frac{B(t)}{A(t)}$ 의 값은?



- ① 1 ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{3}{2}$
④ $\frac{7}{4}$ ⑤ 2

유형설명서 7쪽

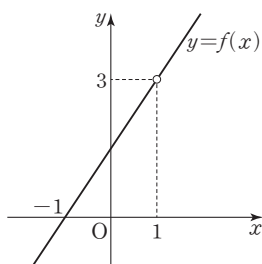
유형 14 함수의 연속과 불연속

[129~132] 그래프가 다음 그림과 같은 함수 $f(x)$ 가 $x=1$ 에서 연속인지 불연속인지 조사하고, 불연속이면 그 이유를 |보기|에서 고르시오.

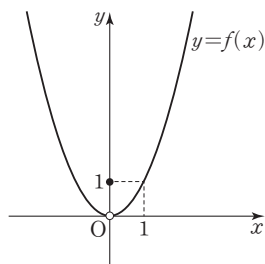
보기

- ㄱ. $f(1)$ 이 정의되어 있지 않다.
- ㄴ. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ 의 값이 존재하지 않는다.
- ㄷ. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) \neq f(1)$

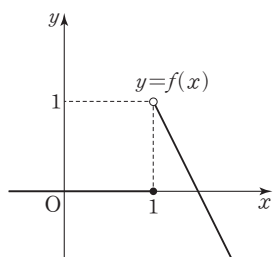
129



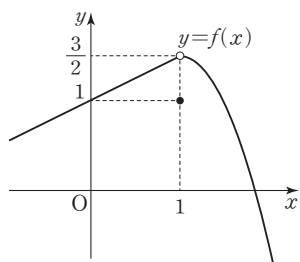
130



131



132



[133~140] 주어진 x 의 값에서 다음 함수가 연속인지 불연속인지 조사하십시오.

133 $f(x) = x^2 + 1$ [$x=0$]

134 $f(x) = \frac{1}{x-1} + 3$ [$x=1$]

135 $f(x) = |x-2| - 1$ [$x=2$]

136 $f(x) = \begin{cases} \frac{|x+1|}{x+1} & (x \neq -1) \\ 1 & (x = -1) \end{cases}$ [$x=-1$]

137 $f(x)=[x] \quad [x=0]$
 (단, $[x]$ 는 x 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

138 $f(x)=\begin{cases} 2x-4 & (x<3) \\ x-1 & (x\geq 3) \end{cases} \quad [x=3]$

139 $f(x)=\begin{cases} 2x-2 & (x<1) \\ \frac{1}{x} & (x\geq 1) \end{cases} \quad [x=1]$

140 $f(x)=\begin{cases} \frac{x^2+4x+3}{x+1} & (x\neq -1) \\ -2 & (x=-1) \end{cases} \quad [x=-1]$

유형 15 함수가 연속인 구간

[141~145] 다음 함수가 연속인 구간을 구하시오.

141 $f(x)=x^2-1$

142 $f(x)=\frac{1}{x-2}$

143 $f(x)=-\frac{x}{x+5}$

144 $f(x)=\sqrt{x+1}$

145 $f(x)=\sqrt{3-2x}$

2. 함수의 연속

유형설명서 7쪽

유형 16 함수의 연속과 미정계수의 결정

[146~147] 다음 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에서 연속일 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

$$146 \quad f(x) = \begin{cases} x^2 - x - a & (x < -1) \\ 3x + 1 & (x \geq -1) \end{cases}$$

$$147 \quad f(x) = \begin{cases} -2x^2 + x + 6 & (x \leq 2) \\ \sqrt{x-a} & (x > 2) \end{cases}$$

[148~149] 다음 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에서 연속일 때, 상수 a, b 의 값을 구하시오.

$$148 \quad f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - ax + 18}{x - 6} & (x \neq 6) \\ b & (x = 6) \end{cases}$$

$$149 \quad f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + 2x - a}{x - 1} & (x \neq 1) \\ b + 5 & (x = 1) \end{cases}$$

유형설명서 7쪽

유형 17 $(x-a)f(x)$ 꼴의 함수의 연속

[150~152] 다음 물음에 답하시오.

150 모든 실수 x 에서 연속인 함수 $f(x)$ 가
 $(x+1)f(x) = x^2 - 3x + a$
 를 만족시킬 때, $f(-1)$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

151 모든 실수 x 에서 연속인 함수 $f(x)$ 가
 $(x-1)f(x) = x^2 - x - a$
 를 만족시킬 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

152 모든 실수 x 에서 연속인 함수 $f(x)$ 가
 $(x^2 - x - 2)f(x) = x^3 - ax + b$
 를 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

유형설명서 8쪽

유형 18 연속함수의 성질

[153~157] 두 함수 $f(x)=x-5$, $g(x)=2x^2-2x+7$ 에 대하여 다음 함수가 연속인 구간을 구하시오.

153 $2f(x)$

154 $-3f(x)+g(x)$

155 $f(x)g(x)$

156 $\frac{f(x)}{g(x)}$

157 $\frac{g(x)}{f(x)}$

[158~161] 다음 함수가 닫힌구간 $[-1, 1]$ 에서 연속인지 불연속인지 조사하시오.

158 $f(x) = \left|x - \frac{1}{2}\right| + \left|x + \frac{1}{2}\right|$

159 $f(x) = |x|^2$

160 $f(x) = \frac{|x|}{x^2}$

161 $f(x) = \frac{x^2}{|x|}$

2. 함수의 연속

유형설명서 9쪽

유형 19 최대 · 최소 정리

[162~166] 주어진 구간에서 다음 함수 $f(x)$ 의 최댓값과 최솟값을 구하십시오.

162 $f(x) = x^2 - 2x + 5 \quad [-1, 1]$

163 $f(x) = -x^2 - 8x \quad [-5, 0]$

164 $f(x) = \frac{2}{x+3} \quad [-2, 1]$

165 $f(x) = -\sqrt{x+5} \quad [4, 11]$

166 $f(x) = \sqrt{19-2x} \quad [-15, -3]$

유형설명서 9쪽

유형 20 사잇값의 정리

[167~170] 다음 방정식이 주어진 구간에서 적어도 하나의 실근을 가짐을 보이시오.

167 $x^2 + 3x - 3 = 0 \quad (0, 1)$

168 $x^3 - x + 5 = 0 \quad (-4, 2)$

169 $x^3 + 3x^2 - 6x - 1 = 0 \quad (-2, 0)$

170 $x^4 - 4x^3 + 6 = 0 \quad (1, 2)$

유형 21 사잇값의 정리의 응용

[171~172] 다음 방정식이 오직 하나의 실근을 가질 때, 실근이 존재하는 구간을 |보기|에서 고르시오.

보기

- | | |
|--------------|-------------|
| ㉠. $(-1, 0)$ | ㉡. $(0, 1)$ |
| ㉢. $(1, 2)$ | ㉣. $(2, 3)$ |

171 $x^3 - x - 22 = 0$

172 $-x^3 - 5x + 7 = 0$

[173~174] 연속함수 $f(x)$ 가 다음을 만족시킬 때, 방정식 $f(x) = 0$ 은 열린구간 $(-3, 2)$ 에서 적어도 몇 개의 실근을 갖는지 구하시오.

173 $f(-3) = 1, f(-2) = 2, f(-1) = -7,$
 $f(0) = -6, f(1) = 3, f(2) = 5$

174 $f(-3) = 5, f(-2) = -4, f(-1) = -5,$
 $f(0) = 6, f(1) = 1, f(2) = -5$

[175~178] 다음 방정식이 주어진 구간에서 하나의 실근을 갖도록 하는 정수 a 의 개수를 구하시오.

175 $x^2 - 3x + a = 0 \quad (-2, 1)$

176 $2x^2 - 2x + a = 0 \quad (-1, 0)$

177 $-3x^2 + a = 0 \quad (0, 3)$

178 $-5x^2 - x + a = 0 \quad (1, 2)$

중단원

#기출 #교과서

179

#9중#교과서

다음 중 $x=2$ 에서 불연속인 함수는?

① $f(x) = \frac{5}{x-5}$

② $f(x) = \sqrt{3x-5}$

③ $f(x) = \frac{|x-2|}{x-2} + 1$

④ $f(x) = \begin{cases} x+5 & (x < 2) \\ 5x-3 & (x \geq 2) \end{cases}$

⑤ $f(x) = \begin{cases} \frac{3x^2-10x+8}{x-2} & (x \neq 2) \\ 2 & (x = 2) \end{cases}$

180

#2021#수능

함수

$$f(x) = \begin{cases} -3x+a & (x \leq 1) \\ \frac{x+b}{\sqrt{x+3}-2} & (x > 1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.
(단, a 와 b 는 상수이다.)

181

#2018#평가원

실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 에 대하여

$$x < 0 \text{ 일 때, } f(x) + g(x) = x^2 + 4$$

$$x > 0 \text{ 일 때, } f(x) - g(x) = x^2 + 2x + 8$$

이다. 함수 $f(x)$ 가 $x=0$ 에서 연속이고

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} g(x) - \lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) = 6 \text{ 일 때, } f(0) \text{의 값은?}$$

① -3

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 3

182

#9중#교과서

닫힌구간 $[-1, 1]$ 에서 함수 $f(x) = -\frac{10}{|x-2|}$ 의 최댓값을 a , 최
솟값을 b 라 할 때, $\frac{a}{b}$ 의 값을 구하시오.

183

#9중#교과서

열린구간 $(-3, 2)$ 에서 정의된 함
수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같
을 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

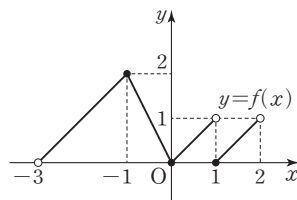
① $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = 2$

② $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ 의 값은 존재하지 않
는다.

③ 열린구간 $(-3, 2)$ 에서 함수 $f(x)$ 가 불연속이 되는 x 의 값은
1개이다.

④ 함수 $f(x)$ 는 닫힌구간 $[-1, 0]$ 에서 최솟값을 갖는다.

⑤ 함수 $f(x)$ 는 열린구간 $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$ 에서 최댓값을 갖는다.



184

#2008#교육청

두 함수 $f(x) = x^5 + x^3 - 3x^2 + k$, $g(x) = x^3 - 5x^2 + 3$ 에 대하여 구
간 $(1, 2)$ 에서 방정식 $f(x) = g(x)$ 가 적어도 하나의 실근을 갖도
록 하는 정수 k 의 개수를 구하시오.

185

#9중#교과서

연속함수 $f(x)$ 에 대하여

$$f(-3) = -5, f(-2) = 6, f(-1) = -3,$$

$$f(0) = -7, f(1) = 4, f(2) = 9$$

일 때, 방정식 $f(x) = 0$ 은 적어도 n 개의 실근을 갖는다. n 의 값을
구하시오.

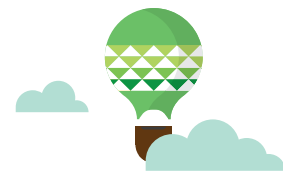


미분

3	미분계수와 도함수	학습계획
유형 01	평균변화율	6일차
유형 02	미분계수	
유형 03	미분계수의 기하적 의미	
유형 04	미분계수를 이용한 극한값의 계산	
유형 05	미분가능성과 연속성	
유형 06	도함수	
유형 07	함수 $y=x^n$ 과 상수함수의 도함수	7일차
유형 08	함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법	
유형 09	미분계수를 이용하여 미정계수 구하기	
유형 10	미분가능성을 이용하여 미정계수 구하기	
유형 11	다항식의 나눗셈과 미분	
중단원#기출#교과서		

4	도함수의 활용 (1)	학습계획
유형 12	곡선 위의 점에서의 접선의 방정식	8일차
유형 13	기울기가 주어진 접선의 방정식	
유형 14	곡선 밖의 한 점에서 그은 접선의 방정식	
유형 15	롤의 정리	
유형 16	평균값 정리	
유형 17	함수의 증가와 감소	
유형 18	삼차함수가 증가 또는 감소할 조건	9일차
유형 19	함수의 극대와 극소	
유형 20	극값을 이용한 미정계수의 결정	
유형 21	도함수의 그래프와 극값	
유형 22	삼차함수가 극값을 가질 조건	
유형 23	삼차함수의 그래프	10일차
유형 24	사차함수의 그래프	
유형 25	함수의 최대, 최소	
유형 26	최대, 최소를 이용한 미정계수의 결정	
유형 27	함수의 최대, 최소의 활용	
중단원#기출#교과서		

5	도함수의 활용 (2)	학습계획
유형 28	방정식의 실근의 개수	11일차
유형 29	삼차방정식의 근의 판별	
유형 30	방정식의 실근의 부호	
유형 31	부등식의 증명	
유형 32	부등식이 항상 성립할 조건	
유형 33	속도와 가속도	
유형 34	속도, 가속도와 그래프	12일차
유형 35	위로 던진 물체의 위치와 속도	
유형 36	정지하는 물체가 움직인 거리	
유형 37	시각에 대한 길이, 넓이, 부피의 변화율	
중단원#기출#교과서		



유형설명서 10쪽

유형설명서 10쪽

유형 01 평균변화율

[001~003] 다음 함수의 주어진 구간에서의 평균변화율을 구하십시오.

001 $f(x)=2x+1$ $[1, 3]$

002 $f(x)=2x^2-5x$ $[0, 4]$

003 $f(x)=x^2+2$ $[a, a+\Delta x]$

[004~006] 다음 함수에서 x 의 값이 1에서 a 까지 변할 때의 평균변화율이 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하십시오. (단, $a>1$)

004 $f(x)=x^2-x, \frac{\Delta y}{\Delta x}=2$

005 $f(x)=2x^2+3x-1, \frac{\Delta y}{\Delta x}=-3$

006 $f(x)=-x^2+5x+2, \frac{\Delta y}{\Delta x}=6$

유형 02 미분계수

[007~009] 미분계수의 정의를 이용하여 다음 함수의 $x=1$ 에서의 미분계수를 구하십시오.

007 $f(x)=5x-3$

008 $f(x)=-3x+1$

009 $f(x)=\frac{3}{2}x^2$

[010~012] 미분계수의 정의를 이용하여 다음 함수의 $x=2$ 에서의 미분계수를 구하십시오.

010 $f(x)=-4x+5$

011 $f(x)=x^2+3x$

012 $f(x)=-x^2+x+3$

유형 03 미분계수의 기하적 의미

[013~016] 다음 함수 $f(x)$ 에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 위의 주어진 점에서의 접선의 기울기를 구하시오.

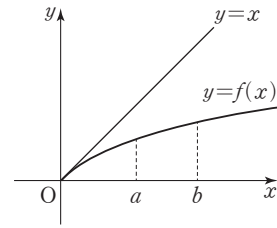
013 $f(x)=x^2+1$ (1, 2)

014 $f(x)=2x^2-x$ (2, 6)

015 $f(x)=-x^2+3x-1$ (3, -1)

016 $f(x)=x^3+10$ (-2, 2)

[017~019] $x \geq 0$ 에서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 직선 $y=x$ 가 다음 그림과 같다. $0 < a < b$ 일 때, 평균변화율과 미분계수의 기하적 의미를 이용하여 \square 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.

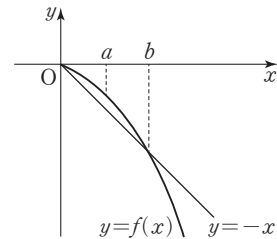


017 $\frac{f(a)}{a} \square \frac{f(b)}{b}$

018 $b-a \square f(b)-f(a)$

019 $f'(a) \square f'(b)$

020 $x \geq 0$ 에서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 직선 $y=-x$ 가 다음 그림과 같고 $0 < a < b$ 일 때, |보기|에서 옳은 것만을 있는 대로 고르시오.



보기

ㄱ. $\frac{f(a)}{a} < \frac{f(b)}{b}$

ㄴ. $\frac{f(b)-f(a)}{b-a} < -1$

ㄷ. $f'(b) < -1$

3. 미분계수와 도함수

유형설명서 10쪽

유형 04 미분계수를 이용한 극한값의 계산

[021~025] 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(a)=2$ 일 때, 다음 극한값을 구하시오.

021 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+2h)-f(a)}{h}$

022 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a-5h)-f(a)}{h}$

023 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+4h)-f(a)}{2h}$

024 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+3h)-f(a-h)}{h}$

025 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a-h)-f(a+2h)}{3h}$

[026~030] 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(1)=3$, $f'(1)=10$ 일 때, 다음 극한값을 구하시오.

026 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-f(1)}{x^2-1}$

027 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-f(1)}{x^2+3x-4}$

028 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x^2)-f(1)}{x-1}$

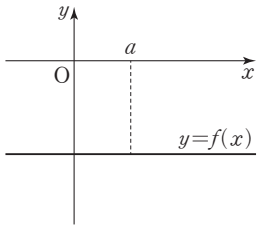
029 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4-1}{f(x)-f(1)}$

030 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{xf(1)-f(x)}{x-1}$

유형 05 미분가능성과 연속성

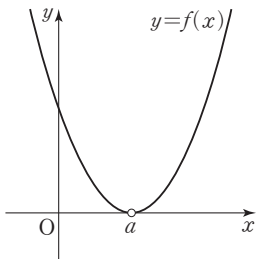
[031~034] 그래프가 다음 그림과 같은 함수 중 $x=a$ 에서 미분가능한 것에는 ○표, 미분가능하지 않은 것에는 ×표를 () 안에 써넣으시오.

031



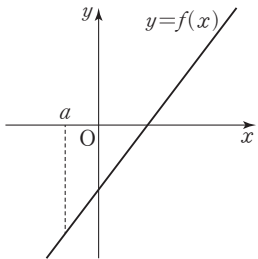
()

032



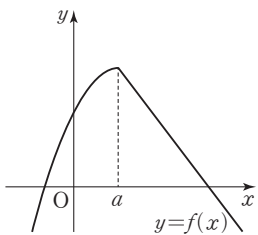
()

033



()

034



()

[035~038] 다음 함수에 대하여 $x=0$ 에서의 연속성과 미분가능성을 조사하시오.

035 $f(x)=|x|$

036 $f(x)=x|x|$

037 $f(x)=\begin{cases} x & (x<0) \\ x^2 & (x\geq 0) \end{cases}$

038 $f(x)=\begin{cases} x^2 & (x<0) \\ x^3 & (x\geq 0) \end{cases}$

3. 미분계수와 도함수

☞ 유형설명서 11쪽

유형 06 도함수

[039~043] 다음 함수의 도함수를 구하시오.

039 $f(x)=5$

040 $f(x)=3x-7$

041 $f(x)=x^2-2x$

042 $f(x)=2x^2+x-3$

043 $f(x)=-x^3+3x$

☞ 유형설명서 11쪽

유형 07 함수 $y=x^n$ 과 상수함수의 도함수

[044~048] 다음 함수를 미분하시오.

044 $y=x^8$

045 $y=x^{25}$

046 $y=x^{100}$

047 $y=\frac{7}{2}$

048 $y=(-3)^3$

유형 08 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법**[049~053]** 다음 함수를 미분하시오.

049 $y = 4x + 1$

050 $y = -x^2 + x - 1$

051 $y = 2x^3 - x^2 + 3x - 4$

052 $y = -4x^3 + 6x$

053 $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - x + 5$

[054~058] 다음 함수를 미분하시오.

054 $y = (x-1)(x^2+1)$

055 $y = (2x+3)(x^2-3x)$

056 $y = (x^2+5)(2x^2-1)$

057 $y = (x^3-5)(x^2+x+1)$

058 $y = (x^4+1)(2x^3-3)$

3. 미분계수와 도함수

[059~061] 다음 함수를 미분하시오.

059 $y = (x-3)(x+2)(4x-1)$

060 $y = (2x-1)(x+5)(5x+2)$

061 $y = (x-2)(x+1)(x^2-3x)$

[062~064] 다음 함수를 미분하시오.

062 $y = (2x-3)^3$

063 $y = (-3x+2)^5$

064 $y = (x^2+3x-1)^2$

[065~068] 다음 함수에 대하여 $f'(1)$ 의 값을 구하시오.

065 $f(x) = \frac{1}{16}x^4 + \frac{1}{8}x^2 + \frac{1}{2}x$

066 $f(x) = -x(6x^2+5x-3)$

067 $f(x) = (x+3)(2x-5)(3x-1)$

068 $f(x) = (2x^2-9x+5)^4$

유형설명서 12쪽

유형 09 미분계수를 이용하여 미정계수 구하기

[069~072] 함수 $f(x) = ax^2 + bx + c$ 가 다음을 만족시킬 때, 상수 a, b, c 의 값을 구하시오.

069 $f(0)=2, f'(-1)=10, f'(1)=-2$

070 $f(0)=-3, f'(-1)=-7, f'(1)=3$

071 $f(0)=1, f'(1)=3, f'(2)=7$

072 $f(0)=4, f'(-1)=6, f'(3)=2$

[073~076] 다음을 만족시키는 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(1)$ 의 값을 구하시오.

073 $f(0)=0, f'(0)=2, f'(1)=4$

074 $f(-2)=3, f'(0)=1, f'(2)=5$

075 $f(-1)=4, f'(-3)=-2, f'(0)=6$

076 $f(3)=7, f'(-1)=3, f'(0)=-5$

유형설명서 13쪽

유형설명서 13쪽

유형 10 미분가능성을 이용하여 미정계수 구하기

[077~080] 다음 함수가 $x=1$ 에서 미분가능할 때, 상수 a, b 의 값을 구하시오.

$$077 \quad f(x) = \begin{cases} x^2 & (x < 1) \\ ax + b & (x \geq 1) \end{cases}$$

$$078 \quad f(x) = \begin{cases} x^2 - a & (x < 1) \\ bx + 2 & (x \geq 1) \end{cases}$$

$$079 \quad f(x) = \begin{cases} ax^2 + x + 1 & (x < 1) \\ 3x^2 + bx & (x \geq 1) \end{cases}$$

$$080 \quad f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx & (x \leq 1) \\ 4bx - 3 & (x > 1) \end{cases}$$

유형 11 다항식의 나눗셈과 미분

[081~084] 다음 물음에 답하시오.

081 다항식 $x^4 + 2x^2 - 5$ 를 $(x-1)^2$ 으로 나누었을 때의 나머지를 구하시오.

082 다항식 $x^{10} - x^6 + 2$ 를 $(x+1)^2$ 으로 나누었을 때의 나머지를 구하시오.

083 다항식 $x^4 + ax^3 + bx$ 가 $(x-2)^2$ 으로 나누어떨어질 때, 상수 a, b 의 값을 구하시오.

084 다항식 $x^3 - ax - 16$ 이 $(x+b)^2$ 으로 나누어떨어질 때, 상수 a, b 의 값을 구하시오. (단, $b > 0$)

중단원 #기출 #교과서

085

#2015#교육청

함수 $f(x)=2x^3-x+1$ 에서 x 의 값이 -1 에서 2 까지 변할 때의 평균변화율과 $f'(k)$ 의 값이 서로 같을 때, 양수 k 의 값은?

- ① 1 ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{3}{2}$
 ④ $\frac{7}{4}$ ⑤ 2

086

#2018#교육청

다항함수 $f(x)$ 가 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h)-f(2)}{3h} = 5$ 를 만족시킬 때, $f'(2)$ 의 값은?

- ① 9 ② 12 ③ 15
 ④ 18 ⑤ 21

087

#9종#교과서

곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(2, f(2))$ 에서의 접선의 기울기가 8일 때, $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)-f(2)}{x^2-4}$ 의 값을 구하시오.

088

#9종#교과서

미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x, y 에 대하여

$$f(x+y)=f(x)+f(y)$$

를 만족시키고 $f'(1)=5$ 일 때, $f'(0)$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

089

#9종#교과서

미분가능한 두 함수 $f(x), g(x)$ 에 대하여

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

가 성립하고 $f(1)=2, f'(1)=-2$ 일 때, $g'(1)$ 의 값을 구하시오.

090

#9종#교과서

함수 $f(x)=-x^3+ax-b$ 가 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x+1)-5}{x^2-4}=1$ 을 만족시킬 때, 상수 a, b 에 대하여 $b-a$ 의 값을 구하시오.

091

#2018#교육청

함수

$$f(x)=\begin{cases} 2x^2+ax & (x<2) \\ 4x+b & (x\geq 2) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, ab 의 값은?

(단, a 와 b 는 상수이다.)

- ① 24 ② 26 ③ 28
 ④ 30 ⑤ 32

092

#9종#교과서

다항식 $x^8+ax+70$ 이 $(x-b)^2$ 으로 나누어떨어질 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오. (단, $b>0$)

☞ 유형설명서 14쪽

유형 12 곡선 위의 점에서의 접선의 방정식

[093~097] 다음 곡선 위의 주어진 점에서의 접선의 방정식을 구하시오.

093 $y = x^2 - 2x$ (2, 0)

094 $y = x^2 + x + 2$ (1, 4)

095 $y = -2x^2 - 3x + 4$ (-1, 5)

096 $y = x^3 - 2x^2 - 1$ (2, -1)

097 $y = x^4 - x - 4$ (1, -4)

[098~100] 다음 곡선 위의 주어진 점을 지나고 이 점에서의 접선에 수직인 직선의 방정식을 구하시오.

098 $y = x^2 + 3$ (-1, 4)

099 $y = x^3 + x$ (1, 2)

100 $y = -2x^3 + 4x^2 - 3$ (1, -1)

☞ 유형설명서 14쪽

유형 13 기울기가 주어진 접선의 방정식

[101~104] 다음 곡선에 접하고 기울기가 m 인 접선의 방정식을 구하시오.

101 $y = -x^2 + 2x + 3$, $m = -2$

102 $y = x^2 + 3x - 1$, $m = 5$

103 $y = x^3 + 4x, m = 7$

104 $y = -x^3 + 2x + 1, m = -10$

[105~107] 다음을 구하시오.

105 곡선 $y = 2x^2 + x + 4$ 에 접하고 직선 $y = 5x + 3$ 에 평행한 직선의 방정식

106 곡선 $y = -x^2 - 2x - 5$ 에 접하고 직선 $x + 4y + 2 = 0$ 에 수직인 직선의 방정식

107 곡선 $y = x^3 - 3x^2$ 에 접하고 직선 $3x + y + 2 = 0$ 에 평행한 직선의 방정식

유형 14 곡선 밖의 한 점에서 그은 접선의 방정식

[108~112] 다음 주어진 점에서 곡선에 그은 접선의 방정식을 구하시오.

108 $y = x^2 - 3x + 2$ (1, -4)

109 $y = x^2 + 2x + 1$ (-1, -9)

110 $y = -2x^2 + x + 1$ (2, -3)

111 $y = x^3 - 2x$ (0, 2)

112 $y = -x^3 + 3x - 2$ (0, 14)

4. 도함수의 활용 (1)

유형설명서 15쪽

유형 15 롤의 정리

[113~117] 다음 함수에 대하여 주어진 구간에서 롤의 정리를 만족시키는 상수 c 의 값을 구하시오.

113 $f(x) = x^2 - 2x + 3$ $[0, 2]$

114 $f(x) = -x^2 + 8x - 15$ $[3, 5]$

115 $f(x) = x^3 - x + 1$ $[-1, 0]$

116 $f(x) = x^3 - 5x^2 + 7x - 3$ $[1, 3]$

117 $f(x) = (x-a)(x-b)$ $[a, b]$

유형설명서 15쪽

유형 16 평균값 정리

[118~121] 다음 함수에 대하여 주어진 구간에서 평균값 정리를 만족시키는 상수 c 의 값을 구하시오.

118 $f(x) = x^2 - 3x$ $[0, 2]$

119 $f(x) = -2x^2 + x + 1$ $[1, 3]$

120 $f(x) = -x^3 + 2$ $[-3, 0]$

121 $f(x) = 2x^3 - 5x + 1$ $[-1, 2]$

유형설명서 15쪽

유형 17 함수의 증가와 감소**[122~125]** 주어진 구간에서 다음 함수의 증가와 감소를 조사하시오.

122 $f(x)=3x^2 \quad [0, \infty)$

123 $f(x)=-x^2+2 \quad [0, \infty)$

124 $f(x)=2x^3+1 \quad (-\infty, \infty)$

125 $f(x)=\frac{1}{x} \quad (-\infty, 0)$

[126~129] 다음 함수의 증가와 감소를 조사하시오.

126 $f(x)=-x^2+2x+7$

127 $f(x)=x^3-3x+1$

128 $f(x)=x^3+6x^2+12x+3$

129 $f(x)=x^4-2x^2+5$

유형설명서 16쪽

유형 18 삼차함수가 증가 또는 감소할 조건**[130~135]** 다음 물음에 답하시오.**130** 함수 $f(x)=2x^3+3x^2-2ax$ 가 모든 실수에서 증가하기 위한 상수 a 의 값의 범위를 구하시오.**131** 함수 $f(x)=-x^3+2ax^2-ax$ 가 모든 실수에서 감소하기 위한 상수 a 의 값의 범위를 구하시오.

4. 도함수의 활용 (1)

132 함수 $f(x) = x^3 - ax^2 + 3ax$ 가 모든 실수에서 증가하기 위한 상수 a 의 값의 범위를 구하시오.

133 함수 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + ax$ 가 구간 $[2, 3]$ 에서 감소하기 위한 상수 a 의 값의 범위를 구하시오.

134 함수 $f(x) = -x^3 - 2x^2 + ax + 1$ 이 구간 $[-1, 0]$ 에서 증가하기 위한 상수 a 의 값의 범위를 구하시오.

135 함수 $f(x) = x^3 - x^2 - ax - 2$ 가 구간 $[-1, 1]$ 에서 감소하기 위한 상수 a 의 값의 범위를 구하시오.

☞ 유형설명서 16쪽

유형 19 함수의 극대와 극소

[136~143] 다음 함수의 극값을 구하시오.

136 $f(x) = x^3 - 3x + 5$

137 $f(x) = -x^3 + 12x + 2$

138 $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 1$

139 $f(x) = -4x^3 + 6x^2 + 3$

140 $f(x)=x^4-8x^2+3$

141 $f(x)=-3x^4+4x^3+5$

142 $f(x)=-x^4+4x^3-4x^2+1$

143 $f(x)=x^4+\frac{8}{3}x^3+2x^2+2$

유형 20 극값을 이용한 미정계수의 결정

[144~147] 다음 물음에 답하시오.

144 함수 $f(x)=-x^3-3x^2+ax+b$ 가 $x=1$ 에서 극댓값 6을 가질 때, 상수 a, b 의 값을 구하시오.

145 함수 $f(x)=-2x^3+ax^2+bx+3$ 이 $x=-1$ 에서 극솟값 -5 를 가질 때, 상수 a, b 의 값을 구하시오.

146 함수 $f(x)=2x^3+ax^2+bx+c$ 가 $x=0$ 에서 극솟값 -5 를 갖고 $x=-2$ 에서 극댓값을 가질 때, $f(x)$ 의 극댓값을 구하시오. (단, a, b, c 는 상수이다.)

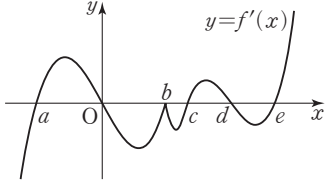
147 함수 $f(x)=x^3+ax^2+bx-2$ 가 $x=-1$ 에서 극댓값 0을 가질 때, $f(x)$ 의 극솟값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

4. 도함수의 활용 (1)

유형설명서 16쪽

유형 21 도함수의 그래프와 극값

[148~151] 함수 $f(x)$ 의 도함수 $y=f'(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 () 안에 써넣으시오.



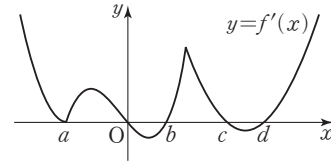
148 함수 $f(x)$ 는 $x=b$ 에서 극값을 갖는다. ()

149 함수 $f(x)$ 가 극솟값을 갖는 점의 개수는 2이다. ()

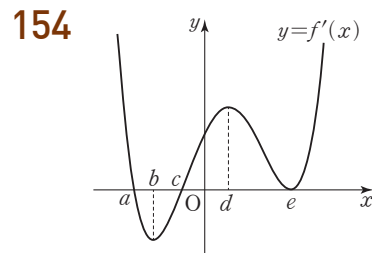
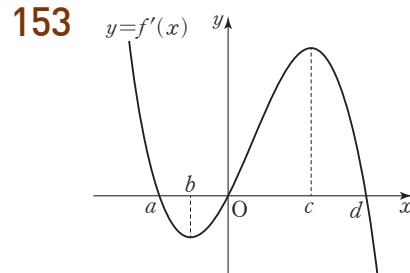
150 구간 (b, c) 에서 함수 $f(x)$ 는 감소한다. ()

151 구간 (c, e) 에서 함수 $f(x)$ 는 극댓값을 갖는다. ()

152 함수 $f(x)$ 의 도함수 $y=f'(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, $f(x)$ 가 극값을 갖는 점의 개수를 구하시오.



[153~154] 함수 $f(x)$ 의 도함수 $y=f'(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, $f(x)$ 가 극댓값을 갖는 x 의 값과 극솟값을 갖는 x 의 값을 모두 구하시오.



유형 22 삼차함수가 극값을 가질 조건**[155~158]** 다음 물음에 답하시오.**155** 함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + 3x + 1$ 이 극값을 갖도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.**156** 함수 $f(x) = -2x^3 + ax^2 - ax + 5$ 가 극값을 갖도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.**157** 함수 $f(x) = 2x^3 + ax^2 + 3x + 2$ 가 극값을 갖지 않도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.**158** 함수 $f(x) = -x^3 + ax^2 + 3ax + 6$ 이 극값을 갖지 않도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.**유형 23** 삼차함수의 그래프**[159~164]** 다음 함수의 그래프의 개형을 그리시오.**159** $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$ **160** $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 3$ **161** $f(x) = -x^3 + 3x - 1$

162 $f(x) = -x^3 - 3x^2 - 3x + 2$

유형 24 사차함수의 그래프

[165~168] 다음 함수의 그래프의 개형을 그리시오.

165 $f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 2$

163 $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 7$

166 $f(x) = -2x^4 + 4x^2 + 1$

167 $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 1$

164 $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 2$

168 $f(x) = -3x^4 + 8x^3 - 6x^2 + 2$

유형 25 함수의 최대, 최소

[169~172] 주어진 구간에서 다음 함수의 최댓값과 최솟값을 구하시오.

169 $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 1$ $[-1, 2]$

170 $f(x) = -x^3 + 12x + 7$ $[0, 3]$

171 $f(x) = x^4 - 4x^3 + 5$ $[-1, 4]$

172 $f(x) = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{2}x^2 - 2x$ $[-2, 2]$

유형 26 최대, 최소를 이용한 미정계수의 결정

[173~175] 다음 물음에 답하시오.

173 구간 $[-1, 1]$ 에서 함수 $f(x) = x^3 + 6x^2 + a$ 의 최댓값이 10일 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

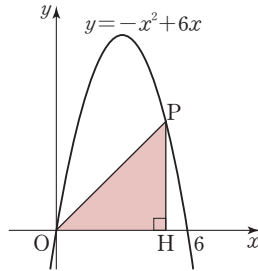
174 구간 $[-3, -1]$ 에서 함수 $f(x) = ax^3 + 3ax^2 + b$ 의 최댓값이 14, 최솟값이 10일 때, 상수 a, b 의 값을 구하시오.
(단, $a > 0$)

175 구간 $[-4, -1]$ 에서 함수 $f(x) = ax^4 + 4ax^3 + b$ 의 최댓값이 13, 최솟값이 -14 일 때, 상수 a, b 의 값을 구하시오.
(단, $a > 0$)

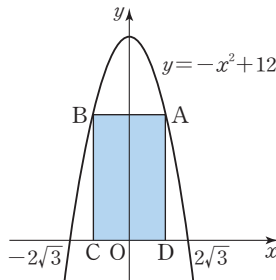
유형설명서 18쪽

유형 27 함수의 최대, 최소의 활용**[176~179]** 다음 물음에 답하시오.

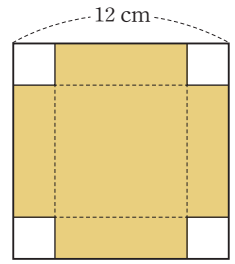
176 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y = -x^2 + 6x$ ($0 < x < 6$) 위의 점 P에서 x 축에 내린 수선의 발을 H라 할 때, 삼각형 OHP의 넓이의 최댓값을 구하시오. (단, O는 원점이다.)



177 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y = -x^2 + 12$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분에 내접하고 한 변이 x 축 위에 있는 직사각형 ABCD의 넓이의 최댓값을 구하시오.



178 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 12 cm인 정사각형 모양의 종이의 네 귀퉁이에서 같은 크기의 정사각형을 잘라 내고, 나머지 부분을 접어서 뚜껑이 없는 직육면체 모양의 상자를 만들려고 한다. 이 상자의 부피의 최댓값을 구하시오.



179 가로, 세로의 길이가 각각 16 cm, 10 cm인 직사각형 모양의 종이의 네 귀퉁이에서 같은 크기의 정사각형을 잘라 내고, 나머지 부분을 접어서 뚜껑이 없는 직육면체 모양의 상자를 만들려고 한다. 이 상자의 부피의 최댓값을 구하시오.

중단원 #기출 #교과서

180

#2012#수능

곡선 $y = -x^3 + 4x$ 위의 점 $(1, 3)$ 에서의 접선의 방정식이 $y = ax + b$ 이다. $10a + b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

181

#9중#교과서

곡선 $y = x^2 - 8x + 3$ 위의 점 $P(a, b)$ 에서의 접선과 직선 $x - 4y + 5 = 0$ 이 서로 수직일 때, $a + b$ 의 값은?

- ① -6 ② -7 ③ -8
④ -9 ⑤ -10

182

#9중#교과서

점 $(0, 4)$ 에서 곡선 $y = x^3 + x + 2$ 에 그은 접선의 y 절편은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

183

#9중#교과서

함수 $f(x) = x^2 - 6x + 3$ 에 대하여 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 평균값 정리를 만족시키는 상수가 -1 일 때, $a + b$ 의 값은?

- ① -1 ② -2 ③ -3
④ -4 ⑤ -5

184

#9중#교과서

함수 $f(x) = 2x^3 + ax^2 - 2ax + 10$ 이 구간 $(-\infty, \infty)$ 에서 증가하도록 하는 정수 a 의 개수는?

- ① 11 ② 12 ③ 13
④ 14 ⑤ 15

185

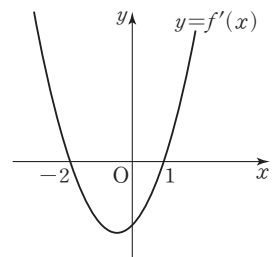
#2014#수능

함수 $f(x) = 2x^3 - 12x^2 + ax - 4$ 가 $x = 1$ 에서 극댓값 M 을 가질 때, $a + M$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

186

#9중#교과서

함수 $f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + c$ 의 도함수 $y = f'(x)$ 의 그래프가 그림과 같다. 함수 $f(x)$ 의 극솟값이 -3 일 때, 상수 a, b, c 에 대하여 $a - b + c$ 의 값을 구하시오.



187

#9중#교과서

밀면의 반지름의 길이와 높이의 합이 15 cm인 원기둥의 부피가 최대일 때, 이 원기둥의 밀면의 반지름의 길이를 구하시오.

유형설명서 19쪽

유형설명서 19쪽

유형 28 방정식의 실근의 개수

[188~191] 다음 방정식의 서로 다른 실근의 개수를 구하시오.

188 $2x^3 - 6x^2 + 5 = 0$

189 $x^3 - 3x^2 + 3x + 1 = 0$

190 $2x^4 - 4x^2 + 1 = 0$

191 $x^4 + 2x^2 - 2 = 0$

유형 29 삼차방정식의 근의 판별

[192~194] 다음 물음에 답하시오.

192 방정식 $\frac{1}{3}x^3 - x^2 + 1 = a$ 가 서로 다른 세 실근을 갖도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.

193 방정식 $x^3 - 6x^2 + 9x + 1 - a = 0$ 이 한 실근과 두 허근을 갖도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.

194 방정식 $x^3 - 3x + 4 = a$ 가 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 실수 a 의 값을 구하시오.

[195~197] 다음 물음에 답하시오.

195 두 곡선 $y=x^3+x^2$, $y=-2x^2+a$ 가 서로 다른 세 점에서 만나도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.

196 두 곡선 $y=x^3+4x^2-8x$, $y=x^2+x+a$ 가 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 실수 a 의 값을 구하시오.

197 두 곡선 $y=x^3+2x-1$, $y=3x^3-4x+a$ 가 오직 한 점에서 만나도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.

유형 30 방정식의 실근의 부호

[198~200] 다음 물음에 답하시오.

198 방정식 $-x^3+3x^2=a$ 가 서로 다른 두 개의 양의 근과 한 개의 음의 근을 갖도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.

199 방정식 $4x^3+3x^2-6x=a$ 가 한 개의 양의 근과 서로 다른 두 개의 음의 근을 갖도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.

200 방정식 $4x^3+6x^2+2=a$ 가 한 개의 양의 근과 서로 다른 두 개의 음의 근을 갖도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.

5. 도함수의 활용 (2)

☞ 유형설명서 20쪽

유형 31 부등식의 증명

[201~206] 다음 부등식이 성립함을 증명하시오.

201 $x \geq 1$ 일 때, $x^3 - 3x^2 + 5 \geq 0$

202 $x \geq 0$ 일 때, $2x^3 + 3x^2 - 12x + 10 \geq 0$

203 모든 실수 x 에 대하여 $x^4 \geq 4x - 3$

204 모든 실수 x 에 대하여 $3x^4 - 4x^3 \geq -1$

205 $-2 \leq x \leq 0$ 일 때, $x^3 - 3x^2 - 5x \leq 4x + 6$

206 $-1 \leq x \leq 1$ 일 때, $x^4 - 6x^2 \leq 2x^2 + 2$

유형 32 부등식이 항상 성립할 조건

[207~210] 다음 부등식이 성립하도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.

207 모든 실수 x 에 대하여 $\frac{1}{2}x^4 - 4x^2 \geq a$

208 $0 \leq x \leq 3$ 일 때, $x^3 - 6x^2 \leq -9x + a$

209 $x > 0$ 일 때, $3x^3 - x^2 + 3 > x^3 + 2x^2 - a$

210 모든 실수 x 에 대하여 $x^4 + 2x \geq -2x + a$

유형 33 속도와 가속도

[211~214] 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 위치가 다음과 같을 때, $t=2$ 에서의 점 P의 속도와 가속도를 구하시오.

211 $x = t^3 - 5t$

212 $x = 2t^3 - 4t^2 + 1$

213 $x = -t^3 + 8t^2$

214 $x = -3t^3 + t^2 + 3$

5. 도함수의 활용 (2)

[215~218] 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 위치가 다음과 같을 때, 점 P가 운동 방향을 바꾸는 시각을 구하시오.

215 $x = t^2 - 4t$

216 $x = t^3 - 9t^2$

217 $x = \frac{1}{3}t^3 - \frac{3}{2}t^2 - 4t + 2$

218 $x = -t^3 + \frac{9}{2}t^2 - 6t - 1$

[219~222] 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 위치가 다음과 같을 때, 점 P의 속도가 3인 순간의 가속도를 구하시오.

219 $x = \frac{1}{3}t^3 + \frac{1}{2}t^2 + t$

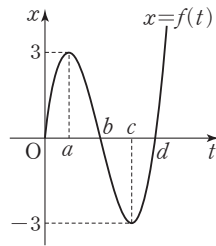
220 $x = t^3 - 24t$

221 $x = t^3 + \frac{3}{2}t^2 - 15t + 1$

222 $x = -\frac{1}{3}t^3 + t^2 + 6t + 3$

유형 34 속도, 가속도와 그래프

[223~225] 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간 t 에서의 위치 x 의 함수 $x=f(t)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 () 안에 써넣으시오.

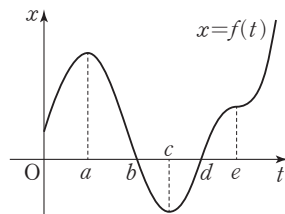


223 $t=a$ 일 때, 점 P는 운동 방향을 바꾼다. ()

224 $t=c$ 일 때, 점 P의 속도는 0이다. ()

225 $t=b$ 일 때와 $t=d$ 일 때, 점 P의 운동 방향은 서로 같다. ()

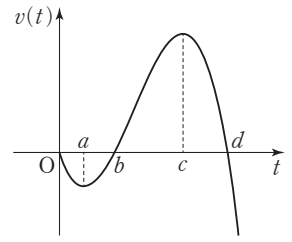
[226~227] 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간 t 에서의 위치 x 의 함수 $x=f(t)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음을 구하시오.



226 점 P가 원점을 지나는 횟수

227 점 P가 운동 방향을 바꾸는 횟수

[228~230] 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간 t 에서의 속도 $v(t)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 () 안에 써넣으시오.

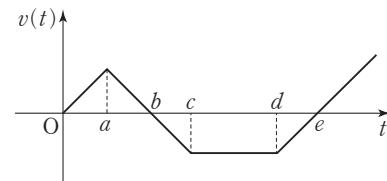


228 $t=a$ 일 때, 점 P의 가속도는 0이다. ()

229 $a < t < c$ 일 때, 점 P의 속도는 증가한다. ()

230 점 P는 운동 방향을 한 번만 바꾼다. ()

[231~232] 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간 t 에서의 속도 $v(t)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음을 구하시오.



231 점 P가 운동 방향을 바꾸는 횟수

232 점 P의 가속도가 0이 되는 t 의 값의 범위

유형 35 위로 던진 물체의 위치와 속도

[233~234] 지면에서 10 m/s의 속도로 지면과 수직으로 위로 쏘아 올린 물체의 t 초 후의 높이 x m가 $x = -5t^2 + 10t$ 일 때, 다음을 구하시오.

233 물체가 최고 높이에 도달할 때의 지면으로부터의 높이

234 물체가 지면에 떨어지는 순간의 속도

[235~237] 지면으로부터 25 m의 높이에서 20 m/s의 속도로 지면과 수직으로 위로 쏘아 올린 물체의 t 초 후의 지면으로부터의 높이 x m가 $x = -5t^2 + 20t + 25$ 일 때, 다음을 구하시오.

235 쏘아 올린 지 1초 후의 물체의 속도와 가속도

236 물체가 최고 높이에 도달할 때의 지면으로부터의 높이

237 물체가 지면에 떨어지는 순간의 속도

유형 36 정지하는 물체가 움직인 거리

[238~239] 직선 선로 위를 달리는 열차가 제동을 건 후 t 초 동안 달린 거리 x m가 $x = -2t^2 + 20t$ 일 때, 다음을 구하시오.

238 열차가 제동을 건 후 정지할 때까지 걸린 시간

239 열차가 제동을 건 후 정지할 때까지 움직인 거리

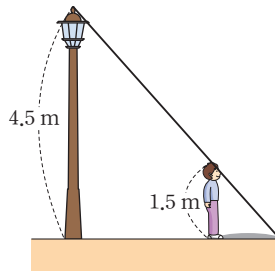
[240~241] 직선 선로 위를 달리는 열차가 제동을 건 후 t 초 동안 달린 거리 x m가 $x = -3t^2 + 36t$ 일 때, 다음을 구하시오.

240 열차가 제동을 건 후 정지할 때까지 걸린 시간

241 열차가 제동을 건 후 정지할 때까지 움직인 거리

유형 37 시각에 대한 길이, 넓이, 부피의 변화율**[242~247]** 다음 물음에 답하시오.

242 키가 1.5 m인 학생이 지면으로부터의 높이가 4.5 m인 가로등 바로 밑에서 출발하여 일직선으로 초속 2 m로 걸을 때, 그림자의 길이의 변화율을 구하시오.



243 키가 1.6 m인 학생이 지면으로부터의 높이가 3.2 m인 가로등 바로 밑에서 출발하여 일직선으로 초속 2 m로 걸을 때, 그림자의 길이의 변화율을 구하시오.

244 한 변의 길이가 8 cm인 정사각형의 각 변의 길이가 매초 2 cm씩 늘어난다고 할 때, 2초 후의 이 정사각형의 넓이의 변화율을 구하시오.

245 한 변의 길이가 6 cm인 정삼각형의 각 변의 길이가 매초 2 cm씩 늘어난다고 할 때, 3초 후의 이 정삼각형의 넓이의 변화율을 구하시오.

246 한 모서리의 길이가 3 cm인 정육면체의 각 모서리의 길이가 매초 1 cm씩 늘어난다고 할 때, 3초 후의 이 정육면체의 부피의 변화율을 구하시오.

247 밑면의 반지름의 길이가 2 cm, 높이가 8 cm인 원기둥이 있다. 이 원기둥의 밑면의 반지름의 길이는 매초 1 cm씩 늘어나고 높이는 매초 1 cm씩 줄어든다. 원기둥의 높이가 6 cm가 되는 순간의 부피의 변화율을 구하시오.

중단원 #기출 #교과서

248

#2021#수능

곡선 $y=4x^3-12x+7$ 과 직선 $y=k$ 가 만나는 점의 개수가 2가 되도록 하는 양수 k 의 값을 구하시오.

249

#9중#교과서

방정식 $2x^3-2x^2-a=4x^2-5$ 가 서로 다른 두 개의 양의 근과 한 개의 음의 근을 갖도록 하는 정수 a 의 최댓값을 구하시오.

250

#9중#교과서

모든 실수 x 에 대하여 부등식 $x^4-2x^3+20\geq 2x^3+k$ 가 성립하도록 하는 실수 k 의 값의 범위를 구하시오.

251

#2020#평가원

수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t ($t>0$)에서의 위치 x 가

$$x=t^3-5t^2+6t$$

이다. $t=3$ 에서 점 P의 가속도를 구하시오.

252

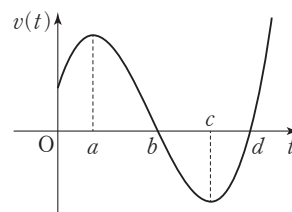
#9중#교과서

원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t ($t>0$)에서의 위치 x 가 $x=t^3-6t^2+9t$ 이다. 점 P가 운동 방향을 바꾸는 순간의 위치가 $x=a$, $x=b$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.

253

#9중#교과서

수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t ($t>0$)에서의 속도 $v(t)$ 의 그래프가 그림과 같을 때, |보기|에서 옳은 것만을 있는 대로 고르시오.



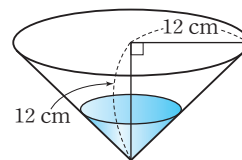
보기

- ㄱ. $t=a$ 일 때, 점 P의 가속도는 0이다.
- ㄴ. $0<t<b$ 일 때와 $b<t<d$ 일 때, 점 P의 운동 방향은 서로 반대이다.
- ㄷ. 점 P는 운동 방향을 한 번만 바꾼다.

254

#9중#교과서

그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 12 cm이고 높이가 12 cm인 원뿔 모양의 그릇이 있다. 비어 있는 이 그릇에 매초 2 cm의 속도로 수면의 높이가 상승하도록 물을 부을 때, 3초 후 그릇에 담긴 물의 부피의 변화율을 구하시오. (단, 그릇의 두께는 무시한다.)



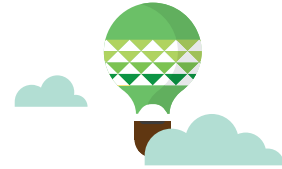


적분

6	부정적분	학습계획
유형 01	부정적분의 정의	13일차
유형 02	부정적분의 기본 공식	
유형 03	함수의 실수배, 합, 차의 부정적분	
유형 04	부정적분의 계산	
유형 05	도함수가 주어질 때 함수 구하기	
유형 06	접선의 기울기가 주어질 때 함수 구하기	14일차
유형 07	부정적분과 미분의 관계	
유형 08	함수와 그 부정적분 사이의 관계	
유형 09	부정적분과 극대, 극소	
중단원#기출#교과서		

7	정적분	학습계획
유형 10	정적분의 정의와 계산	15일차
유형 11	정적분의 성질을 이용한 계산	16일차
유형 12	구간에 따라 다른 함수의 정적분	
유형 13	절댓값 기호를 포함한 함수의 정적분	
유형 14	그래프가 대칭인 함수의 정적분	
유형 15	정적분과 미분의 관계	
유형 16	적분 구간이 상수인 정적분을 포함한 등식	17일차
유형 17	적분 구간에 변수가 있는 정적분을 포함한 등식	
유형 18	적분 구간과 피적분함수에 변수가 있는 정적분을 포함한 등식	
유형 19	정적분으로 정의된 함수의 극대, 극소	
유형 20	정적분으로 정의된 함수의 극한	
중단원#기출#교과서		

8	정적분의 활용	학습계획
유형 21	곡선과 x 축 사이의 넓이	18일차
유형 22	곡선과 y 축 사이의 넓이	
유형 23	곡선과 직선 사이의 넓이	
유형 24	두 곡선 사이의 넓이	
유형 25	두 도형의 넓이가 같은 조건	19일차
유형 26	곡선과 접선으로 둘러싸인 도형의 넓이	
유형 27	역함수의 그래프와 넓이	
유형 28	수평 운동을 하는 물체의 속도와 거리	
유형 29	수직 운동을 하는 물체의 속도와 거리	20일차
유형 30	속도의 그래프	
중단원#기출#교과서		



III 유형설명서 23쪽

유형 01 부정적분의 정의

[001~005] 다음 등식을 만족시키는 함수 $f(x)$ 를 구하시오.
(단, C 는 적분상수이다.)

001 $\int f(x) dx = 4x + C$

002 $\int f(x) dx = -x^2 + C$

003 $\int f(x) dx = x^2 + 5x + C$

004 $\int f(x) dx = 2x^3 - 3x^2 + C$

005 $\int 3f(x) dx = x^3 - 6x^2 + 3x + C$

[006~010] 다음 부정적분을 구하시오.

006 $\int 9 dx$

007 $\int (-2x) dx$

008 $\int 6x^2 dx$

009 $\int 4x^3 dx$

010 $\int (8x - 7) dx$

유형 02 부정적분의 기본 공식**[011~015]** 다음 부정적분을 구하시오.

011 $\int dx$

012 $\int x^5 dx$

013 $\int x^{24} dx$

014 $\int x^{100} dx$

015 $\int x^{999} dx$

유형 03 함수의 실수배, 합, 차의 부정적분**[016~020]** 다음 부정적분을 구하시오.

016 $\int \left(-\frac{1}{3}\right) dx$

017 $\int 5x^4 dx$

018 $\int (6x+3) dx$

019 $\int (2x^3-5x) dx$

020 $\int (-x^2+4x-1) dx$

유형 04 부정적분의 계산

[021~028] 다음 부정적분을 구하시오.

021 $\int x(2x+3) dx$

022 $\int (x+3)(x-3) dx$

023 $\int (5x^2+1)(5x^2-1) dx$

024 $\int (x+2)^2 dx$

025 $\int (3x-1)^2 dx$

026 $\int (x+1)^3 dx$

027 $\int (x-1)(x+2) dx$

028 $\int (3x+1)(x-3) dx$

[029~036] 다음 부정적분을 구하시오.

029 $\int (x+1)(x-1)(2x+5) dx$

030 $\int (x-1)(x^2+x+1) dx$

031 $\int (x+2) dx + \int (x-2) dx$

032 $\int (2x+3) dx - \int (2x-3) dx$

033 $\int (3x^2-x+4) dx - \int (3x^2+x-1) dx$

034 $\int (x+4)^2 dx - \int (x-4)^2 dx$

035 $\int (2x+5)^2 dx - \int (2x-1)^2 dx$

036 $\int (x+2)^3 dx - \int (x-2)^3 dx$

6. 부정적분

[037~040] 다음 부정적분을 구하시오.

037 $\int \frac{x^2}{1+x} dx + \int \frac{x}{1+x} dx$

038 $\int \frac{x^2-4}{x-4} dx - \int \frac{12}{x-4} dx$

039 $\int \frac{1}{x^2-x+1} dx + \int \frac{x^3}{x^2-x+1} dx$

040 $\int \frac{x^3+x^2-3}{x-3} dx - \int \frac{x^2+24}{x-3} dx$

유형설명서 24쪽

유형 05 도함수가 주어질 때 함수 구하기

[041~045] 다음 조건을 만족시키는 함수 $f(x)$ 를 구하시오.

041 $f'(x) = 6x^2 + 2x, f(0) = -1$

042 $f'(x) = 3x^2 - 4x + 1, f(0) = 2$

043 $f'(x) = -9x^2 + 2x - 2, f(1) = 0$

044 $f'(x) = 8x^3 - 6x^2 + 4, f(-1) = 1$

045 $f'(x) = (2x+1)(3x-2), f(2) = 5$

유형 06 접선의 기울기가 주어질 때 함수 구하기**[046~049]** 다음 물음에 답하시오.**046** 점 $(1, 2)$ 를 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $2x+3$ 일 때, 함수 $f(x)$ 를 구하시오.**047** 점 $(-1, 4)$ 를 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $4x-1$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오.**048** 점 $(2, 8)$ 을 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $3x^2+2x$ 일 때, $f(-1)$ 의 값을 구하시오.**049** 점 $(2, 1)$ 을 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $2x-1$ 일 때, 방정식 $f(x)=0$ 의 모든 근의 합을 구하시오.**유형 07** 부정적분과 미분의 관계**[050~051]** 함수 $f(x)=3x^2+4x$ 에 대하여 다음을 구하시오.

050 $\frac{d}{dx}\left\{\int f(x)dx\right\}$

051 $\int\left\{\frac{d}{dx}f(x)\right\}dx$

[052~053] 함수 $f(x)=x^3-2x^2+1$ 에 대하여 다음을 구하시오.

052 $\frac{d}{dx}\left\{\int f(x)dx\right\}$

053 $\int\left\{\frac{d}{dx}f(x)\right\}dx$

6. 부정적분

[054~057] 다음을 구하시오.

054 $f(x) = \int (2x^2 + 3x) dx$ 일 때, $f'(-1)$ 의 값

055 $f(x) = \int (x^2 + 5x - 2) dx$ 일 때, $f'(2)$ 의 값

056 $f(x) = \int (x^4 - 5x^2) dx$ 일 때, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$ 의 값

057 $f(x) = \int (x^3 - 4x^2 - 6) dx$ 일 때, $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3}$ 의 값

[058~061] 다음 등식을 만족시키는 다항함수 $f(x)$ 를 구하시오. (단, C 는 적분상수이다.)

058 $\int \{f(x) + 1\} dx = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + x + C$

059 $\int \{3 - 2f(x)\} dx = 2x^3 + x^2 + 5x + C$

060 $\int xf(x) dx = \frac{1}{4}x^4 - x^3 + \frac{3}{2}x^2 + C$

061 $\int (2x + 1)f(x) dx = 2x^3 - \frac{5}{2}x^2 - 4x + C$

유형 08 함수와 그 부정적분 사이의 관계

[062~065] 다항함수 $f(x)$ 의 한 부정적분 $F(x)$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

062 $F(x) = xf(x) - 2x^3 + x^2$, $f(0) = 2$ 일 때, 함수 $f(x)$ 를 구하시오.

063 $F(x) = xf(x) + 4x^3 - 2x^2$, $f(1) = 4$ 일 때, 함수 $f(x)$ 를 구하시오.

064 $F(x) = xf(x) - 6x^3 + 5x^2 - 4$, $f(2) = 8$ 일 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오.

065 $F(x) = xf(x) + 3x^4 - 3x^2 + 4$, $f(-1) = 5$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오.

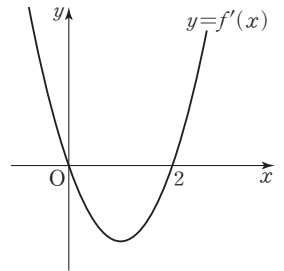
유형 09 부정적분과 극대, 극소

[066~069] 다음 물음에 답하시오.

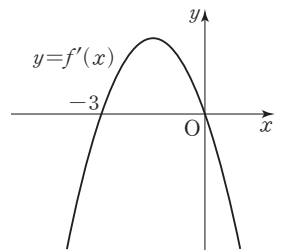
066 삼차함수 $f(x)$ 의 도함수가 $f'(x) = 3x^2 - 3$ 이고 $f(x)$ 의 극댓값이 3일 때, 함수 $f(x)$ 의 극솟값을 구하시오.

067 삼차함수 $f(x)$ 의 도함수가 $f'(x) = x^2 - 2x - 8$ 이고 $f(x)$ 의 극솟값이 -25 일 때, 함수 $f(x)$ 의 극댓값을 구하시오.

068 삼차함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 에 대하여 $y = f'(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같고, $f(x)$ 의 극댓값이 2, 극솟값이 -2 일 때, 함수 $f(x)$ 를 구하시오.



069 삼차함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 에 대하여 $y = f'(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같고, $f(x)$ 의 극댓값이 4, 극솟값이 -5 일 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오.



중단원

#기출 #교과서

070

#9중#교과서

다음 등식이 성립할 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오.

$$\int (x^2+x+1)^2 dx - \int (x^2-x+1)^2 dx = ax^4 + bx^2 + C$$

(C 는 적분상수)

071

#2016#평가원

함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = \int \left(\frac{1}{2}x^3 + 2x + 1 \right) dx - \int \left(\frac{1}{2}x^3 + x \right) dx$$

이고 $f(0)=1$ 일 때, $f(4)$ 의 값은?

- ① $\frac{23}{2}$ ② 12 ③ $\frac{25}{2}$
 ④ 13 ⑤ $\frac{27}{2}$

072

#9중#교과서

함수 $f(x)$ 가

$$f'(x) = 1 + 2x + 3x^2 + \cdots + 9x^8$$

을 만족시키고 $f(0)=0$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오.

073

#9중#교과서

함수 $f(x)$ 를 적분해야 할 것을 잘못하여 미분하였더니
 $12x^2 + 12x - 2$ 가 되었다. $f(-1)=7$ 일 때, 부정적분 $\int f(x)dx$ 를 구하시오.

074

#9중#교과서

함수 $f(x)=2x^2-4x+3$ 의 한 부정적분을 $F(x)$ 라 할 때,
 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(1+2h) - F(1-h)}{h}$ 의 값은?

- ① $\frac{3}{2}$ ② 2 ③ $\frac{5}{2}$
 ④ 3 ⑤ $\frac{7}{2}$

075

#2012#교육청

함수 $f(x) = \int \left\{ \frac{d}{dx}(x^2 - 6x) \right\} dx$ 에 대하여 $f(x)$ 의 최솟값이 8일 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오.

076

#9중#교과서

다항함수 $f(x)$ 의 한 부정적분 $F(x)$ 에 대하여

$$f(1)=3, F(x)=xf(x)-3x^4+2x^3-x^2$$

이 성립한다. 이때 다항식 $f(x)$ 를 일차식 $2x-1$ 로 나누었을 때의 나머지를 구하시오.

077

#2012#교육청

곡선 $y=f(x)$ 위의 임의의 점 $P(x, y)$ 에서의 접선의 기울기가 $3x^2-12$ 이고 함수 $f(x)$ 의 극솟값이 3일 때, 함수 $f(x)$ 의 극댓값을 구하시오.

☞ 유형설명서 26쪽

유형

10

정적분의 정의와 계산

[078~087] 다음 정적분의 값을 구하시오.

078 $\int_0^2 3dx$

079 $\int_1^4 (-5)dx$

080 $\int_{-1}^2 x^2 dx$

081 $\int_1^2 4x^3 dx$

082 $\int_{-2}^3 5t^4 dt$

083 $\int_0^1 (2x+3)dx$

084 $\int_{-1}^3 (3t^2-t)dt$

085 $\int_{-2}^4 (x^3+2x)dx$

086 $\int_0^2 (s^2-2s-3)ds$

087 $\int_1^2 (4x^3+6x^2-2x)dx$

7. 정적분

[088~097] 다음 정적분의 값을 구하시오.

088 $\int_0^2 3x(x+1) dx$

089 $\int_{-1}^1 (t+3)(t-3) dt$

090 $\int_0^1 (x-4)^2 dx$

091 $\int_{-1}^2 (x^2+1)^2 dx$

092 $\int_1^3 (x-2)^3 dx$

093 $\int_1^1 (5x-2) dx$

094 $\int_{-2}^{-2} (x^3-5)^2 dx$

095 $\int_4^0 (3x^2+1) dx$

096 $\int_1^{-2} (4t^3-2t) dt$

097 $\int_3^2 (5x^4-6x^2+4) dx$

유형 11 정적분의 성질을 이용한 계산**[098~107]** 다음 정적분의 값을 구하시오.

098 $\int_0^1 (3x+2) dx + \int_0^1 (x-2) dx$

099 $\int_{-1}^2 (4x^2-x) dx - \int_{-1}^2 (2x^2+5x) dx$

100 $\int_1^3 (x^2+4) dx + 2\int_1^3 (x^2-2x+2) dx$

101 $\int_0^4 (4x^2+3x-1) dx - \int_0^4 (t^2+3t-2) dt$

102 $\int_{-1}^1 (2x+1)(x-1) dx - \int_{-1}^1 (x^2-x+4) dx$

103 $\int_1^2 (3x+1)^2 dx - \int_1^2 (3x-1)^2 dx$

104 $\int_0^4 (x+2)^3 dx - \int_0^4 (x-2)^3 dx$

105 $\int_1^3 (x+1)(x^2-x+1) dx + \int_1^3 (x-1)(x^2+x+1) dx$

106 $\int_0^2 (2x^2+x-1) dx - \int_2^0 (t^2-5t+4) dt$

107 $\int_{-1}^2 (4x^2-2x+5) dx + \int_2^{-1} (x+2)^2 dx$

7. 정적분

[108~117] 다음 정적분의 값을 구하시오.

108 $\int_0^1 (2x-1) dx + \int_1^2 (2x-1) dx$

109 $\int_{-2}^0 (3x^2+2) dx + \int_0^1 (3t^2+2) dt$

110 $\int_{-1}^1 (x^2-6x+2) dx + \int_1^2 (x^2-6x+2) dx$

111 $\int_{-2}^5 (x^3+2x) dx + \int_5^2 (x^3+2x) dx$

112 $\int_1^{-4} (5t^4-6t-1) dt + \int_{-4}^3 (5x^4-6x-1) dx$

113 $\int_0^3 (4x^3-x^2) dx + \int_{-2}^0 (4x^3-x^2) dx$

114 $\int_1^2 (6x^2-8x+2) dx + 2 \int_0^1 (3x^2-4x+1) dx$

115 $\int_{-1}^1 (4x^3+x) dx + \int_1^2 (4x^3+x) dx + \int_2^4 (4x^3+x) dx$

116 $\int_{-2}^0 (5x^4-3x^2) dx - \int_1^0 (5x^4-3x^2) dx$

117 $\int_1^2 (x^3+6x^2-1) dx - \int_3^2 (x^3+6x^2-1) dx$

유형 12 구간에 따라 다른 함수의 정적분**[118~121]** 다음 정적분의 값을 구하시오.

$$118 \quad f(x) = \begin{cases} 3x^2 & (x \leq 0) \\ -2x & (x \geq 0) \end{cases} \text{일 때, } \int_{-1}^1 f(x) dx$$

$$119 \quad f(x) = \begin{cases} -x+1 & (x \leq 1) \\ x^2-1 & (x \geq 1) \end{cases} \text{일 때, } \int_0^3 f(x) dx$$

$$120 \quad f(x) = \begin{cases} 2x^2-1 & (x \leq -1) \\ 3x+4 & (x \geq -1) \end{cases} \text{일 때, } \int_{-2}^1 f(x) dx$$

$$121 \quad f(x) = \begin{cases} 2x-5 & (x \leq 2) \\ -x^2+3 & (x \geq 2) \end{cases} \text{일 때, } \int_1^3 f(x) dx$$

유형 13 절댓값 기호를 포함한 함수의 정적분**[122~129]** 다음 정적분의 값을 구하시오.

$$122 \quad \int_0^3 |x-1| dx$$

$$123 \quad \int_{-4}^1 |x+2| dx$$

$$124 \quad \int_{-1}^2 |2x-1| dx$$

$$125 \quad \int_{-1}^1 |x(x+1)| dx$$

$$126 \int_{-1}^2 |3x(x-2)| dx$$

$$127 \int_1^3 |x^2-4| dx$$

$$128 \int_{-3}^0 |x^2+x-2| dx$$

$$129 \int_0^2 |x^2-3x+2| dx$$

유형 14 그래프가 대칭인 함수의 정적분

[130~137] 다음 정적분의 값을 구하시오.

$$130 \int_{-1}^1 (3x^2+2) dx$$

$$131 \int_{-3}^3 (x^5-4x^3+6x) dx$$

$$132 \int_{-2}^2 (5x^4+2x^3-3x^2+4x) dx$$

$$133 \int_{-1}^1 x(x-1)^2 dx$$

$$134 \int_{-3}^3 (3x+1)(x-4) dx$$

$$135 \int_{-1}^1 (2x^2+4x-7) dx + \int_{-1}^1 (x^2-3x+4) dx$$

$$136 \int_{-2}^0 (x^3-3x^2+6x-2) dx + \int_0^2 (x^3-3x^2+6x-2) dx$$

$$137 \int_{-1}^0 (2x^3+4x^2+6x) dx - 2 \int_1^0 (x^3+2x^2+3x) dx$$

유형 15 정적분과 미분의 관계

[138~141] 다음을 구하시오.

$$138 \frac{d}{dx} \int_2^x (t^3-2t) dt$$

$$139 \frac{d}{dx} \int_{-1}^x (2t^2+4t-1) dt$$

$$140 \frac{d}{dx} \int_{-1}^x t(t^2+3t) dt$$

$$141 \frac{d}{dx} \int_1^x (t+3)(t^2-2) dt$$

7. 정적분

[142~145] 다음 정적분을 x 에 대하여 미분하시오.

$$142 \int_x^{x+3} (3t+6) dt$$

$$143 \int_x^{x+1} (t^2+t) dt$$

$$144 \int_x^{x+2} (-2t^2+3) dt$$

$$145 \int_x^{x+1} (-t^2+3t-6) dt$$

[146~149] 임의의 실수 x 에 대하여 다음 등식을 만족시키는 상수 a 의 값과 다항함수 $f(x)$ 를 구하시오.

$$146 \int_1^x f(t) dt = x^2 - 2x + a$$

$$147 \int_{-1}^x f(t) dt = 3x^2 + 4x + a$$

$$148 \int_2^x f(t) dt = -x^3 + 3x^2 + ax$$

$$149 \int_1^x f(t) dt = 3x^3 + 2ax^2 + a$$

[150~153] 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 다음 등식을 만족시킨다. a 가 양수일 때, $f(a)$ 의 값을 구하시오.

150 $\int_a^x f(t) dt = x^2 - 3x$

151 $\int_a^x f(t) dt = x^2 - 2x - 8$

152 $\int_a^x f(t) dt = x^3 - 9x$

153 $\int_a^x f(t) dt = 3x^3 + 2x^2 - 5x$

유형 16 적분 구간이 상수인 정적분을 포함한 등식

[154~157] 다음 등식을 만족시키는 다항함수 $f(x)$ 를 구하시오.

154 $f(x) = 2x + \int_0^2 f(t) dt$

155 $f(x) = x^2 - 4x + \int_0^3 f(t) dt$

156 $f(x) = x^3 + x + \int_0^2 f(t) dt$

157 $f(x) = 4x^3 + 3x^2 - x \int_0^1 f(t) dt$

7. 정적분

[158~161] 다음 등식을 만족시키는 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(1)$ 의 값을 구하시오.

158 $f(x) = 5x^3 + \int_0^1 tf(t) dt$

159 $f(x) = 4x^2 - 6x + \int_0^1 tf(t) dt$

160 $f(x) = -2x^3 + 5x + \int_0^2 f'(t) dt$

161 $f(x) = x^3 - 4x + \int_0^2 tf'(t) dt$

유형설명서 28쪽

유형 17 적분 구간에 변수가 있는 정적분을 포함한 등식

[162~165] 다음 등식을 만족시키는 다항함수 $f(x)$ 를 구하시오.

162 $xf(x) = 2x^3 + x^2 + \int_1^x f(t) dt$

163 $xf(x) = -4x^3 + 3x^2 + \int_2^x f(t) dt$

164 $xf(x) = x^4 - 2x^3 + \int_3^x f(t) dt$

165 $x^2f(x) = 6x^4 + 4x^3 + 2 \int_1^x tf(t) dt$

유형 18 적분 구간과 피적분함수에 변수가 있는
정적분을 포함한 등식

[166~169] 다음 등식을 만족시키는 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(-1)$ 의 값을 구하시오.

166 $\int_1^x (x-t)f(t) dt = x^3 - 4x^2 + 3$

167 $\int_{-1}^x (x-t)f(t) dt = -3x^3 + 4x^2 + x - 6$

168 $\int_0^x (x-t)f(t) dt = x^4 - 2x^3 + 5x^2 - x$

169 $\int_1^x (x-t)f(t) dt = 2x^5 + x^4 - 6x^3 + 3x$

유형 19 정적분으로 정의된 함수의 극대, 극소

[170~173] 다음을 구하시오.

170 함수 $f(x) = \int_{-1}^x (t^2 - 4t) dt$ 의 극댓값

171 함수 $f(x) = \int_0^x (3t^2 - 6t - 9) dt$ 의 극솟값

172 함수 $f(x) = \int_{-2}^x (t^2 - 6t + 5) dt$ 의 극댓값

173 함수 $f(x) = \int_{-3}^x (-t^2 + 2t + 8) dt$ 의 극솟값

유형설명서 29쪽

유형 20 정적분으로 정의된 함수의 극한**[174~177]** 다음 극한값을 구하시오.

$$174 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \int_0^x (2t+1) dt$$

$$175 \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x-1} \int_1^x (3t^2-t+1) dt$$

$$176 \quad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{1}{x+2} \int_{-2}^x (t^2+4t-2) dt$$

$$177 \quad \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{x^2-9} \int_3^x (t^3+3t^2) dt$$

[178~181] 다음 극한값을 구하시오.

$$178 \quad \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \int_1^{1+h} (3t-2) dt$$

$$179 \quad \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \int_{-2}^{-2+h} (t^2-4t+1) dt$$

$$180 \quad \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \int_2^{2+3h} (2t^3+4t) dt$$

$$181 \quad \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \int_{1-h}^{1+h} (t^4-3t^2+5t) dt$$

182

#2015#수능

$\int_0^1 (2x+a) dx = 4$ 일 때, 상수 a 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

183

#9종#교과서

$\int_1^9 f(x) dx = 13$, $\int_1^2 f(x) dx = 7$, $\int_6^9 f(x) dx = 4$ 일 때,
 $\int_2^6 f(x) dx$ 의 값을 구하시오.

184

#2019#수능

$\int_1^4 (x + |x-3|) dx$ 의 값을 구하시오.

185

#2022#수능 예시

$\int_{-1}^1 (x^3 + a) dx = 4$ 일 때, 상수 a 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

186

#9종#교과서

다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_0^x f(t) dt = x(4x-1)$$

을 만족시킬 때, 정적분 $\int_1^2 f\left(\frac{x}{4}\right) dx$ 의 값을 구하시오.

187

#9종#교과서

다항함수 $f(x)$ 에 대하여 등식

$$\int_1^x (x-t)f(t) dt = x^3 + ax^2 + 3x + b$$

가 성립할 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오.

188

#9종#교과서

닫힌구간 $[0, 4]$ 에서 함수

$$f(x) = \int_0^x (3t^2 - 6t) dt$$

의 최댓값과 최솟값의 합을 구하시오.

189

#2012#교육청

다항함수 $f(x)$ 가 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\int_1^x f(t) dt - f(x)}{x^2 - 1} = 2$ 를 만족시킬 때,

$f'(1)$ 의 값은?

- ① -4 ② -3 ③ -2
④ -1 ⑤ 0

☞ 유형설명서 30쪽

유형 21 곡선과 x 축 사이의 넓이

[190~193] 다음 곡선과 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

190 $y = -x^2 + 9$

191 $y = x^2 - 4x$

192 $y = -x^2 + x + 2$

193 $y = 2x^2 - x - 3$

[194~197] 다음 곡선과 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

194 $y = x(x+2)(x-1)$

195 $y = x(x-1)(x-4)$

196 $y = -x^3 + 4x$

197 $y = 2x^3 - 8x^2 + 6x$

[198~201] 다음 곡선과 두 직선 및 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

198 $y=x^2-x$, $x=-1$, $x=1$

199 $y=x^2+2x-3$, $x=0$, $x=2$

200 $y=x^3-x$, $x=-\frac{1}{2}$, $x=1$

201 $y=x(x+1)^2$, $x=-1$, $x=2$

유형 22 곡선과 y 축 사이의 넓이

[202~205] 다음 곡선과 두 직선 및 y 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

202 $x=y^2$, $y=0$, $y=1$

203 $x=y^2+1$, $y=-2$, $y=-1$

204 $x=y^2-y$, $y=\frac{1}{2}$, $y=2$

205 $x=-y^2+9$, $y=1$, $y=3$

유형 23 곡선과 직선 사이의 넓이

[206~209] 다음 곡선과 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

206 $y = x^2 - 2x, y = x$

207 $y = x^2 - 1, y = -x + 1$

208 $y = x^2 + x - 5, y = -3x - 8$

209 $y = -2x^2 + x - 2, y = -2x - 1$

[210~213] 다음 곡선과 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

210 $y = x(x-3)^2, y = x$

211 $y = x^3 + 3, y = 3x + 1$

212 $y = -x^3 + x^2, y = -2x$

213 $y = x^3 + 2x^2 - 2x, y = -x + 2$

유형설명서 30쪽

유형 24 두 곡선 사이의 넓이**[214~217]** 다음 두 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

214 $y = x^2 - 3x$, $y = -x^2 + 3x + 8$

215 $y = x^2 - 6x + 9$, $y = -x^2 + 2x + 3$

216 $y = x^2 - 5$, $y = -x^2 + 3x + 4$

217 $y = x^2 + x - 3$, $y = -2x^2 + 6x - 1$

[218~221] 다음 두 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

218 $y = x^3 + x$, $y = -2x^2$

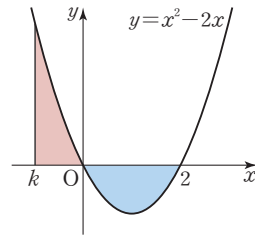
219 $y = x^3 - 3x$, $y = 3x^2 - 5x$

220 $y = x^3 - x^2$, $y = -x^3 - x^2 + 2x$

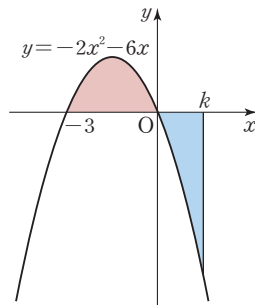
221 $y = x^3 - 4x^2$, $y = -x^3 - 2x$

유형 25 두 도형의 넓이가 같을 조건**[222~223]** 다음 물음에 답하시오.

222 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y=x^2-2x$ 와 직선 $x=k$ 및 x 축으로 둘러싸인 두 도형의 넓이가 서로 같을 때, 상수 k 의 값을 구하시오.
(단, $k < 0$)



223 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y=-2x^2-6x$ 와 직선 $x=k$ 및 x 축으로 둘러싸인 두 도형의 넓이가 서로 같을 때, 상수 k 의 값을 구하시오.
(단, $k > 0$)



[224~227] 다음 곡선과 두 직선 및 x 축으로 둘러싸인 두 도형의 넓이가 서로 같을 때, 상수 k 의 값을 구하시오.

224 $y=x^2-2x$, $x=0$, $x=k$ (단, $k > 2$)

225 $y=-x^2+3x$, $x=0$, $x=k$ (단, $k > 3$)

226 $y=-4x^2+8x$, $x=k$, $x=2$ (단, $k < 0$)

227 $y=x^2+4x$, $x=-4$, $x=k$ (단, $k > 0$)

[228~229] 다음 곡선과 x 축으로 둘러싸인 두 도형의 넓이가 서로 같을 때, 상수 k 의 값을 구하시오.

228 $y=x(x-2)(x-k)$ (단, $k > 2$)

229 $y=x(x-k)(x-3)$ (단, $0 < k < 3$)

유형 26 곡선과 접선으로 둘러싸인 도형의 넓이

[230~231] 다음 곡선과 주어진 곡선 위의 점에서의 접선 및 y 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

230 $y=2x^2$, 점 $(1, 2)$

231 $y=\frac{3}{2}x^2+1$, 점 $(-2, 7)$

[232~233] 다음 곡선과 주어진 곡선 위의 점에서의 접선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

232 $y=x^3-1$, 점 $(1, 0)$

233 $y=x^3-x^2+4x+3$, 점 $(0, 3)$

유형 27 역함수의 그래프와 넓이

[234~237] 다음 함수 $f(x)$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때, 두 곡선 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

234 $f(x)=x^3$ ($x \geq 0$)

235 $f(x)=\frac{3}{2}x^2$ ($x \geq 0$)

236 $f(x)=\frac{1}{4}x^3$ ($x \geq 0$)

237 $f(x)=x^2-4x+6$ ($x \geq 2$)

유형

28

수평 운동을 하는 물체의 속도와 거리

[238~240] 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간 t 에서의 속도가 $v(t)=6-3t$ 일 때, 다음을 구하시오.

238 시간 $t=4$ 에서의 점 P의 위치

239 시간 $t=1$ 에서 $t=4$ 까지 점 P의 위치의 변화량

240 시간 $t=1$ 에서 $t=4$ 까지 점 P가 움직인 거리

[241~243] 좌표가 1인 점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간 t 에서의 속도가 $v(t)=4t-t^2$ 일 때, 다음을 구하시오.

241 시간 $t=5$ 에서의 점 P의 위치

242 시간 $t=2$ 에서 $t=5$ 까지 점 P의 위치의 변화량

243 시간 $t=2$ 에서 $t=5$ 까지 점 P가 움직인 거리

[244~247] 다음 물음에 답하시오.

244 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간 t 에서의 속도가 $v(t)=-t^2+3t$ 일 때, 점 P가 처음으로 운동 방향을 바꾸는 시간에서의 점 P의 위치를 구하시오.

245 좌표가 3인 점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간 t 에서의 속도가 $v(t)=t^2-3t-4$ 일 때, 점 P가 처음으로 운동 방향을 바꾸는 시간에서의 점 P의 위치를 구하시오.

246 직선 도로를 50 m/s의 속도로 달리는 트럭이 제동을 건 지 t 초 후의 속도가 $v(t)=50-5t$ (m/s)일 때, 이 트럭이 제동을 건 후 정지할 때까지 움직인 거리를 구하시오.

247 직선 선로를 15 m/s의 속도로 달리는 자기부상열차가 제동을 건 지 t 초 후의 속도가 $v(t)=15-\frac{5}{2}t$ (m/s)일 때, 이 자기부상열차가 제동을 건 후 정지할 때까지 움직인 거리를 구하시오.

유형설명서 31쪽

유형 29 수직 운동을 하는 물체의 속도와 거리

[248~251] 수평인 지면으로부터 50 m 높이에서 15 m/s의 속도로 수직으로 위로 던져 올린 물체의 t 초 후의 속도가 $v(t) = 15 - 10t$ (m/s)일 때, 다음을 구하시오.

248 물체를 던진 지 2초 후의 지면으로부터의 높이

249 물체가 최고 높이에 도달할 때의 지면으로부터의 높이

250 물체가 지면에 떨어지는 순간의 속도

251 던진 후 4초 동안 물체가 움직인 거리

[252~255] 지상 53.9 m 높이의 건물 옥상에서 49 m/s의 속도로 수직으로 위로 던져 올린 물체의 t 초 후의 속도가 $v(t) = 49 - 9.8t$ (m/s)일 때, 다음을 구하시오.

252 물체를 던진 지 1초 후의 지면으로부터의 높이

253 물체가 최고 높이에 도달할 때의 지면으로부터의 높이

254 물체가 지면에 떨어지는 순간의 속도

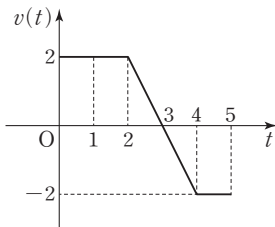
255 던진 후 6초 동안 물체가 움직인 거리

8. 정적분의 활용

유형설명서 32쪽

유형 30 속도의 그래프

[256~259] 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에
서의 속도 $v(t)$ 의 그래프가 오른쪽
그림과 같을 때, 다음 설명 중 옳은
것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표
를 () 안에 써넣으시오.



(단, $0 \leq t \leq 5$)

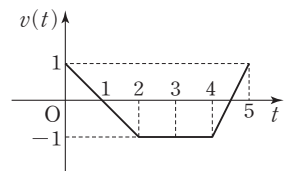
256 시각 $t=2$ 에서의 점 P의 위치는 4이다. ()

257 시각 $t=0$ 에서 $t=4$ 까지 점 P가 움직인 거리는 4이다. ()

258 점 P가 원점으로부터 가장 멀리 떨어져 있을 때의 시각은 $t=3$ 이다. ()

259 출발 후 운동 방향을 바꿀 때까지 점 P가 움직인 거리는 5이다. ()

[260~263] 원점을 출발하여 수
직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에
서의 속도 $v(t)$ 의 그래프가 오른쪽
그림과 같을 때, 다음을 구하시오.



(단, $0 \leq t \leq 5$)

260 시각 $t=4$ 에서의 점 P의 위치

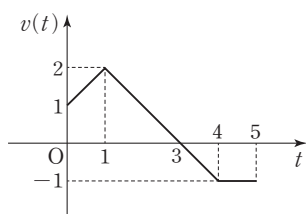
261 시각 $t=1$ 에서 $t=5$ 까지 점 P가 움직인 거리

262 점 P가 출발 후 다시 원점을 통과하는 시각 t

263 출발 후 운동 방향을 두 번째로 바꿀 때까지 점 P가 움직인 거리

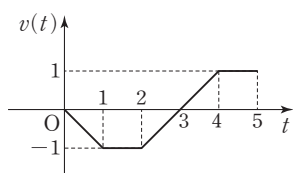
[264~267] 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간 t 에서의 속도 $v(t)$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 다음을 구하시오.

264



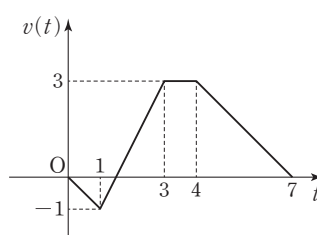
시간 $t=3$ 에서의 점 P의 위치 (단, $0 \leq t \leq 5$)

265



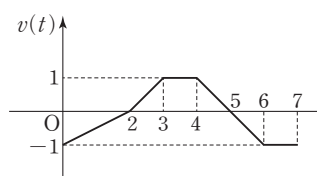
점 P가 원점으로부터 가장 멀리 떨어져 있을 때의 시간 t
(단, $0 \leq t \leq 5$)

266



출발 후 운동 방향을 바꿀 때까지 점 P가 움직인 거리
(단, $0 \leq t \leq 7$)

267



출발 후 운동 방향을 두 번째로 바꿀 때까지 점 P가 움직인 거리
(단, $0 \leq t \leq 7$)

268

#9중#교과서

곡선 $y = -x|x|$ 와 x 축 및 두 직선 $x = a$, $x = 1$ 로 둘러싸인 도형의 넓이가 3일 때, 음수 a 의 값은?

- ① $-\frac{5}{2}$ ② -2 ③ $-\frac{3}{2}$
 ④ -1 ⑤ $-\frac{1}{2}$

269

#2018#수능

곡선 $y = -2x^2 + 3x$ 와 직선 $y = x$ 로 둘러싸인 부분의 넓이가 $\frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

270

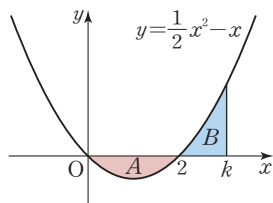
#9중#교과서

점 $(1, 1)$ 을 지나는 두 곡선 $y = x^2 - ax + 4$, $y = -x^2 + bx$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오. (단, a , b 는 상수이다.)

271

#9중#교과서

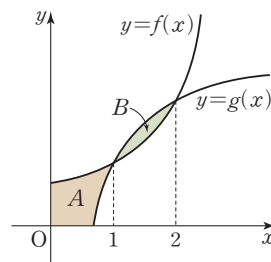
그림과 같이 곡선 $y = \frac{1}{2}x^2 - x$ 와 x 축으로 둘러싸인 도형을 A , 이 곡선과 x 축 및 직선 $x = k$ 로 둘러싸인 도형을 B 라 하자. 두 도형 A , B 의 넓이가 서로 같을 때, 상수 k 의 값을 구하시오. (단, $k > 2$)



272

#2009#교육청

그림과 같이 함수 $f(x) = ax^2 + b$ ($x \geq 0$)의 그래프와 그 역함수 $g(x)$ 의 그래프가 만나는 두 점의 x 좌표는 1과 2이다. $0 \leq x \leq 1$ 에서 두 곡선 $y = f(x)$, $y = g(x)$ 및 x 축, y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 A 라 하고, $1 \leq x \leq 2$ 에서 두 곡선 $y = f(x)$, $y = g(x)$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 B 라 하자. 이때, $A - B$ 의 값은?

(단, a , b 는 상수이다.)

- ① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{2}{9}$ ③ $\frac{1}{3}$
 ④ $\frac{4}{9}$ ⑤ $\frac{5}{9}$

273

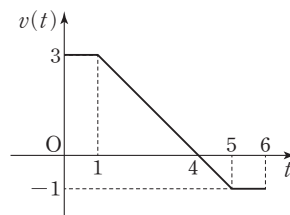
#2015#교육청

원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P 의 시각 t 에서의 속도를 $v(t) = 3t^2 - 6t$ 라 하자. 점 P 가 시각 $t=0$ 에서 $t=a$ 까지 움직인 거리가 58일 때, $v(a)$ 의 값을 구하시오.

274

#9중#교과서

원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P 의 시각 t 에서의 속도 $v(t)$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 시각 $t=5$ 에서의 점 P 의 위치를 구하시오. (단, $0 \leq t \leq 6$)



9종 교과서 필수 문제

차례

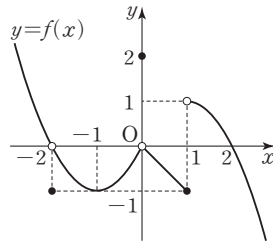
1	함수의 극한	94
2	함수의 연속	96
3	미분계수와 도함수	98
4	도함수의 활용 (1)	100
5	도함수의 활용 (2)	102
6	부정적분	104
7	정적분	106
8	정적분의 활용	108

1 함수의 극한

1

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 그 값이 존재하지 않는 것은?

- ① $\lim_{x \rightarrow -2-} f(x)$
- ② $\lim_{x \rightarrow -1-} f(x)$
- ③ $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$
- ④ $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$
- ⑤ $\lim_{x \rightarrow 2+} f(x)$



2

$\lim_{x \rightarrow 4-} \frac{3x^2 - 13x + 4}{|x - 4|}$ 의 값은?

- ① -12 ② -11 ③ -10
- ④ -9 ⑤ -8

3

|보기|에서 극한값이 존재하는 것만을 있는 대로 고른 것은?
(단, $[x]$ 는 x 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

보기

- ㄱ. $\lim_{x \rightarrow 0-} \frac{1}{x}$ ㄴ. $\lim_{x \rightarrow 1} |x - 1|$
- ㄷ. $\lim_{x \rightarrow 0+} \frac{x}{|x|}$ ㄹ. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{[x]}$

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

4

두 함수 $f(x), g(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 3} \{f(x) - 2g(x)\} = -1, \lim_{x \rightarrow 3} \{-f(x) + 4g(x)\} = 7$$

일 때, $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)g(x)$ 의 값은?

- ① 11 ② 12 ③ 13
- ④ 14 ⑤ 15

5

두 함수 $f(x), g(x)$ 에 대하여 |보기|에서 옳은 것만을 있는 대로 고르시오. (단, a 는 실수이다.)

보기

- ㄱ. $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$ 와 $\lim_{x \rightarrow a} \{f(x) - g(x)\}$ 의 값이 모두 존재하면 $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ 의 값도 존재한다.
- ㄴ. $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ 와 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)g(x)$ 의 값이 모두 존재하면 $\lim_{x \rightarrow \infty} g(x)$ 의 값도 존재한다.
- ㄷ. $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ 와 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{g(x)}{f(x)}$ 의 값이 모두 존재하면 $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$ 의 값도 존재한다.

6

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{x^2 - 4} + \lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x} - 3}{x - 9}$ 의 값은?

- ① $\frac{29}{12}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ $\frac{31}{12}$
- ④ $\frac{8}{3}$ ⑤ $\frac{11}{4}$

7

$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8-5x}{\sqrt{x^2-3}+2} + \lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{4x^2-x}+2x)$ 의 값은?

① $\frac{17}{4}$ ② $\frac{9}{2}$ ③ $\frac{19}{4}$

④ 5 ⑤ $\frac{21}{4}$

8

두 함수 $f(x)=x-\sqrt{x^2-2x}$, $g(x)=\frac{1}{x-1}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{3x+1}\right)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1} g(x)$ 의 값은?

① $\frac{9}{8}$ ② $\frac{19}{16}$ ③ $\frac{5}{4}$

④ $\frac{21}{16}$ ⑤ $\frac{11}{8}$

9

$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{7-\sqrt{x-a}}{x+3}=b$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값은?

① $\frac{25}{7}$ ② $\frac{26}{7}$ ③ $\frac{27}{7}$

④ 4 ⑤ $\frac{29}{7}$

10

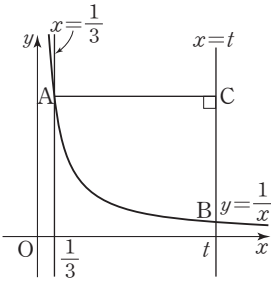
다항함수 $f(x)$ 가 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{3x^2-1} = -2$, $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x^2-6x+5} = \frac{3}{4}$ 을 만족시킬 때, $f(-1)$ 의 값을 구하시오.

11

함수 $f(x)$ 가 모든 음수 x 에 대하여 $\frac{6x^2-8}{9x^2} < f(x) < \frac{6x-7}{9x}$ 을 만족시킬 때, $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ 의 값을 구하시오.

12

오른쪽 그림과 같이 곡선 $y=\frac{1}{x}$ ($x>0$)과 두 직선 $x=\frac{1}{3}$, $x=t$ 의 교점을 각각 A, B라 하고, 점 A에서 직선 $x=t$ 에 내린 수선의 발을 C라 할 때, $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{t \overline{BC}}{\overline{AB}}$ 의 값을 구하시오. (단, $t > \frac{1}{3}$)



1

|보기| 중 $x=3$ 에서 연속인 함수를 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. $f(x) = x^2 + 5x - 24$

ㄴ. $f(x) = \frac{1}{|x-3|}$

ㄷ. $f(x) = \begin{cases} x+5 & (x < 3) \\ 4x-4 & (x \geq 3) \end{cases}$

ㄹ. $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2+4x-21}{x-3} & (x \neq 3) \\ 7 & (x = 3) \end{cases}$

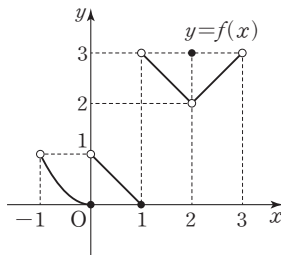
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

2

함수 $f(x) = \frac{1}{6-x} + 2$ 가 연속인 구간을 $(-\infty, a) \cup (b, \infty)$, 함수 $g(x) = \sqrt{6-4x}$ 가 연속인 구간을 $(-\infty, c]$ 라 할 때, abc 의 값을 구하시오.

3

열린구간 $(-1, 3)$ 에서 정의된 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, |보기|에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?



보기

ㄱ. $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 0$

ㄴ. $x=2$ 에서 극한값이 존재한다.

ㄷ. $-1 < x < 3$ 에서 함수 $f(x)$ 가 불연속이 되는 x 의 값은 3개이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4

함수

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{2x+a}-b}{x+1} & (x > -1) \\ \frac{1}{2} & (x \leq -1) \end{cases}$$

이 $x=-1$ 에서 연속일 때, ab 의 값을 구하시오.

(단, a, b 는 상수이다.)

5

모든 실수 x 에서 연속인 함수 $f(x)$ 가

$$(x+2)(x-3)f(x) = x^3 + ax - b$$

를 만족시킬 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

6

두 함수 $f(x) = 2x^2 + x + 5$, $g(x) = x^2 - 4x - 5$ 에 대하여 |보기| 중 모든 실수 x 에서 연속인 함수를 있는 대로 고르시오.

보기

ㄱ. $f(x) - g(x)$

ㄴ. $f(x)g(x)$

ㄷ. $\frac{f(x)}{g(x)}$

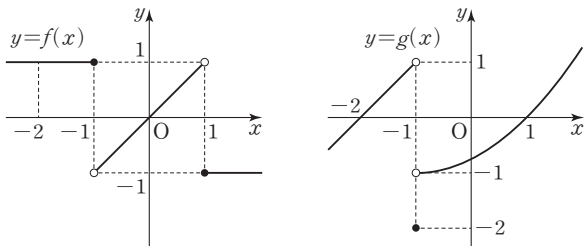
ㄹ. $\frac{1}{f(x)+g(x)}$

7

두 함수 $f(x)=x^3-x^2-x-1$, $g(x)=x^2-ax+1$ 에 대하여 함수 $\frac{f(x)}{g(x)}$ 가 모든 실수 x 에서 연속이 되도록 하는 정수 a 의 최솟값을 구하시오.

8

두 함수 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, |보기|에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. $\lim_{x \rightarrow -2} \{f(x)-g(x)\}=1$
- ㄴ. 함수 $f(x)+g(x)$ 는 $x=1$ 에서 불연속이다.
- ㄷ. 함수 $f(x)g(x)$ 는 $x=-1$ 에서 연속이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9

다음 구간에서 함수 $f(x)=\frac{7}{x+3}$ 의 최댓값과 최솟값을 구할 때, 최댓값이 존재하지 않는 구간은?

- ① $[-5, -4]$ ② $[-4, -3)$ ③ $(-3, -2]$
- ④ $[-2, -1]$ ⑤ $[-1, -0]$

10

다음은 방정식 $3x^4-5x^2-3=0$ 이 열린구간 $(-2, 0)$ 에서 적어도 하나의 실근을 가짐을 보이는 과정이다.

$f(x)=$ (가) 라 하면 함수 $f(x)$ 는 닫힌구간 $[-2, 0]$ 에서 (나) 이고 $f(-2)=25>0$, $f(0)=-3<0$ 이므로 (다) 에 의하여 $f(c)=0$ 인 c 가 열린구간 $(-2, 0)$ 에 적어도 하나 존재한다. 따라서 방정식 $3x^4-5x^2-3=0$ 이 열린구간 $(-2, 0)$ 에서 적어도 하나의 실근을 갖는다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 것을 써넣으시오.

11

방정식 $x^{10}+x^5+2x-10=0$ 이 열린구간 $(-1, 4)$ 에서 하나의 실근을 가질 때, 다음 중 이 실근이 존재하는 구간은?

- ① $(-1, 0)$ ② $(0, 1)$ ③ $(1, 2)$
- ④ $(2, 3)$ ⑤ $(3, 4)$

12

연속함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(-x)=f(x)$ 를 만족시키고 $f(2)f(4)<0$, $f(6)f(8)<0$ 일 때, 방정식 $f(x)=0$ 은 적어도 몇 개의 실근을 갖는지 구하시오.

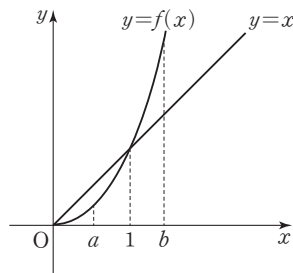
1

함수 $f(x) = 2x^3 - ax + 5$ 에서 x 의 값이 1에서 3까지 변할 때의 평균변화율이 2일 때, 상수 a 의 값은?

- ① 6 ② 12 ③ 18
④ 24 ⑤ 30

2

$x \geq 0$ 에서 함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 직선 $y = x$ 가 다음 그림과 같고 $0 < a < 1 < b$ 일 때, |보기|에서 옳은 것만을 있는 대로 고르시오.



보기

- ㄱ. $\frac{1-f(a)}{1-a} < \frac{f(b)-1}{b-1}$ ㄴ. $b-a > f(b)-f(a)$
ㄷ. $0 < \frac{f(a)}{a} < 1$ ㄹ. $\frac{f'(b)}{f'(a)} < 1$

3

미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(5) = -1, f'(5) = 30$ 일 때,

$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{f(x)+1}{x^2-25}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

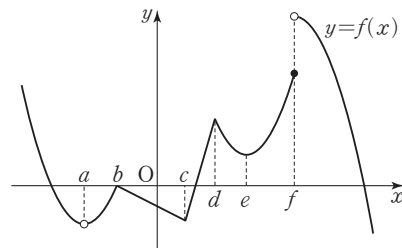
4

다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(1) = 1, f'(1) = -3$ 일 때,

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-x^2}{x-1}$ 의 값을 구하시오.

5

함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 함수 $f(x)$ 가 불연속인 점의 개수를 m , 미분가능하지 않은 점의 개수를 n 이라 하자. $m+n$ 의 값을 구하시오.



6

미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x, y 에 대하여 다음 조건을 만족시킬 때, $f'(3)$ 의 값은?

- (㉠) $f(x+y) = f(x) + f(y) - 3xy$
(㉡) $f'(0) = 5$

- ① -5 ② -4 ③ -3
④ -2 ⑤ -1

7

다음 함수 중 $x=1$ 에서의 미분계수가 가장 작은 것은?

- ① $f(x) = -10^5$
- ② $f(x) = \frac{5}{2}x - 12$
- ③ $f(x) = -x^2 + 5x$
- ④ $f(x) = x(x-1)^2$
- ⑤ $f(x) = x^5 - 2x^3 + 10$

8

함수 $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 6x$ 에 대하여
 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2-4h) - f(2)}{3h}$ 의 값을 구하시오.

9

$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^{99} + x^{66} + x^{33} + 1}{x + 1}$ 의 값은?
① -66 ② -33 ③ 0
④ 33 ⑤ 66

10

함수 $f(x) = 3x^2 - ax + b$ 가 $f(-2) = 1, f'(-1) = 4$ 를 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.)
① 11 ② 21 ③ 31
④ 41 ⑤ 51

11

함수 $f(x) = \begin{cases} (2x+1)(x-3) & (x \leq -2) \\ ax+b & (x > -2) \end{cases}$ 가 $x = -2$ 에서 미분가능할 때, 상수 a, b 에 대하여 $b-a$ 의 값은?
① -4 ② -2 ③ 0
④ 2 ⑤ 4

12

다항식 $x^3 - ax^2 + 3x + b$ 를 $(x-1)^2$ 으로 나누었을 때의 나머지가 $3x-5$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 $\frac{b}{a}$ 의 값을 구하시오.

1

곡선 $y=x^3-3x^2+3x+1$ 위의 점 $(0, 1)$ 에서의 접선이 이 곡선과 점 (a, b) 에서 만날 때, $a+b$ 의 값은? (단, $a \neq 0$)

- ① 11 ② 12 ③ 13
④ 14 ⑤ 15

2

점 $(0, 8)$ 에서 곡선 $y=2x^3-5x+4$ 에 그은 접선과 x 축, y 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

3

곡선 $y=x^3-3x^2+2$ 위의 점에서의 접선 중 기울기가 최소인 직선이 점 $(3, a)$ 를 지날 때, a 의 값은?

- ① -6 ② -7 ③ -8
④ -9 ⑤ -10

4

두 함수 $f(x)=-x^3+3$, $g(x)=x^2+ax+b$ 에 대하여 두 곡선 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 는 점 $(1, 2)$ 를 지나고 그 점에서의 접선이 일치할 때, $g(3)$ 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

5

함수 $f(x)=x^4-6x^2+5$ 에 대하여 닫힌구간 $[-2, 2]$ 에서 롤의 정리를 만족시키는 상수 c 의 개수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

6

함수 $f(x)=x^3-x-1$ 에 대하여 닫힌구간 $[0, k]$ 에서 평균값 정리를 만족시키는 상수가 $\sqrt{3}$ 일 때, k 의 값을 구하시오.

7

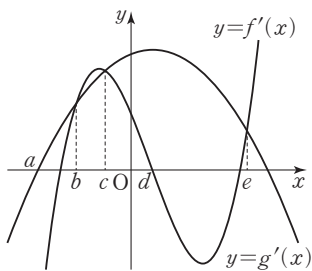
함수 $f(x) = -\frac{2}{3}x^3 + ax^2 + 3ax$ 가 임의의 두 실수 x_1, x_2 에 대하여 $x_1 < x_2$ 이면 $f(x_1) > f(x_2)$ 를 만족시키도록 하는 실수 a 의 최솟값을 구하시오.

8

함수 $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + a$ 의 극솟값이 -20 일 때, 함수 $f(x)$ 의 극댓값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

9

사차함수 $f(x)$ 와 삼차함수 $g(x)$ 의 도함수 $y=f'(x), y=g'(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 함수 $h(x)=f(x)-g(x)$ 가 극대일 때의 x 의 값은?



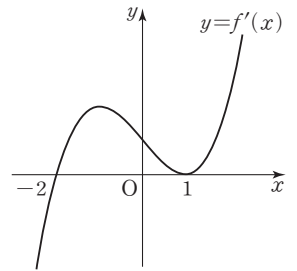
- ① a ② b ③ c
 ④ d ⑤ e

10

함수 $f(x) = \frac{2}{3}x^3 + ax^2 - 4ax + 10$ 이 극값을 갖지 않도록 하는 실수 a 의 최댓값과 최솟값의 합을 구하시오.

11

사차함수 $f(x)$ 의 도함수 $y=f'(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같고 $f(-2)=0$ 일 때, 옳은 것만을 |보기|에서 있는 대로 고른 것은?



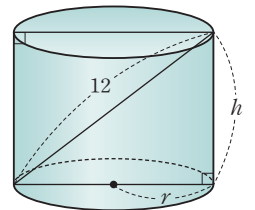
보기

- ㄱ. $f(1) > 0$
 ㄴ. 함수 $f(x)$ 는 $x=-2$ 에서 극소이다.
 ㄷ. 곡선 $y=f(x)$ 는 x 축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12

오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 r , 높이가 h 인 원기둥이 있다. 이 원기둥의 밑면의 지름을 포함하고 밑면에 수직인 평면으로 자른 도형의 대각선의 길이가 12로 일정할 때, 원기둥의 부피의 최댓값을 구하시오.



1

방정식 $x^3 - \frac{3}{2}x^2 = 6x - 3$ 의 서로 다른 실근의 개수를 구하시오.

2

방정식 $x^4 + \frac{4}{3}x^3 - 4x^2 + 3 = k$ 가 서로 다른 네 실근을 갖도록 하는 실수 k 의 값의 범위는?

- ① $1 < k < 3$ ② $\frac{4}{3} < k < 3$ ③ $2 < k < 3$
④ $1 < k < 4$ ⑤ $\frac{4}{3} < k < 4$

3

두 곡선 $y = x^3 + 4x^2 - 3$, $y = x^2 + k$ 가 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 자연수 k 의 값을 구하시오.

4

방정식 $2x^3 - 9x^2 + 5 - a = 0$ 이 서로 다른 두 개의 양의 실근과 한 개의 음의 실근을 갖도록 하는 정수 a 의 개수를 구하시오.

5

모든 실수 x 에 대하여 부등식 $x^4 + x^2 \geq 3x^2 + k$ 가 성립하도록 하는 실수 k 의 값의 범위는?

- ① $k \leq -2$ ② $k < -2$ ③ $k \leq -1$
④ $k < -1$ ⑤ $k \leq 0$

6

$x \geq 0$ 일 때, 부등식 $2x^3 - 3kx^2 + 8 \geq 0$ 이 성립하도록 하는 양수 k 의 최댓값을 구하시오.

7

원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 위치 x 가 $x=t^3-2t^2-3t$ 일 때, 점 P가 출발 후 다시 원점을 지날 때의 가속도는?

- ① 11 ② 12 ③ 13
- ④ 14 ⑤ 15

8

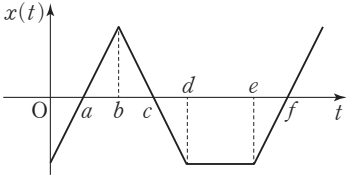
수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각 t 에서의 위치 x_P, x_Q 가 각각 $x_P=2t^2-4t, x_Q=t^2-6t$ 이다. 두 점 P, Q가 서로 반대 방향으로 움직이는 시각 t 의 값의 범위는?

- ① $0 < t < 3$ ② $1 < t < 2$ ③ $1 < t < 3$
- ④ $2 < t < 3$ ⑤ $2 < t < 4$

9

수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 위치 $x(t)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $t=a$ 일 때, 점 P는 양의 방향으로 움직인다.
- ② $t=b$ 일 때, 점 P는 운동 방향을 바꾼다.
- ③ $t=c$ 일 때, 점 P의 속도는 0이다.
- ④ $d < t < e$ 일 때, 점 P는 움직이지 않는다.
- ⑤ $0 < t < f$ 일 때, 점 P는 원점을 두 번 지난다.



10

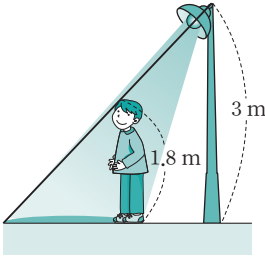
지면으로부터 높이가 40 m인 절벽에서 10 m/s의 속도로 위로 던진 돌의 t 초 후의 지면으로부터의 높이 x m는 $x=-5t^2+10t+40$ 이다. 위로 던진 돌이 지면에 닿는 순간의 속도를 구하시오.

11

직선 선로 위를 달리던 열차가 제동을 건 후 t 초 동안 움직인 거리 x m는 $x=24t-at^2$ 이다. 이 열차가 제동을 건 후 정지할 때까지 12초가 걸렸다고 한다. 이 열차가 정지할 때까지 움직인 거리를 구하시오.

12

키가 1.8 m인 민수가 지면으로부터의 높이가 3 m인 가로등 바로 밑에서 출발하여 일직선으로 1.2 m/s의 속도로 걸어가고 있다. 민수의 그림자의 길이의 변화율을 a m/s라 할 때, $10a$ 의 값을 구하시오.



1

모든 실수 x 에 대하여 등식

$$\int (x+a)(3x-2)dx = bx^3 + cx^2 - 4x + C \quad (C \text{는 적분상수})$$

가 성립할 때, 상수 a, b, c 에 대하여 $a+b+c$ 의 값은?

- ① -4 ② -2 ③ 1
④ 3 ⑤ 5

2

함수 $f(x)$ 가 $f'(x) = 4x^3 + ax^2 - 2x$ 를 만족시키고 $f(-1) = -1$, $f(1) = 3$ 일 때, $f(-2)$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.)

- ① -3 ② -2 ③ -1
④ 0 ⑤ 1

3

자연수 n 에 대하여 연속함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = \int dx + 2 \int x dx + 3 \int x^2 dx + \cdots + n \int x^{n-1} dx$$

이고 $f(0) = -2$, $f(1) = 8$ 일 때, n 의 값을 구하시오.

4

'함수 $f(x)$ 의 부정적분을 구하시오.'라는 문제를 잘못 보고 $f(x)$ 를 x 에 대하여 미분하였더니 $3x^2 + 8x + 3$ 이 되었다. $f(-1) = 0$ 일 때, 올바른 답을 구하면 $ax^4 + bx^3 + cx^2 + C$ 이다. 상수 a, b, c 에 대하여 abc 의 값을 구하시오. (단, C 는 적분상수이다.)

5

함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 에 대하여 $y = f'(x)$ 의 그래프는 직선 $y = -2x + 4$ 와 x 축 위의 한 점에서 수직으로 만나는 직선이다. $f(0) = f'(2)$ 일 때, 함수 $f(x)$ 를 구하시오.

6

두 다항함수 $f(x), g(x)$ 에 대하여

$$f'(x) + g'(x) = 6x^2 - 8x + 5,$$

$$f'(x) - g'(x) = 12x + 3$$

이 성립하고 $f(0) = -2$, $g(0) = 3$ 일 때, $f(1) - g(2)$ 의 값은?

- ① 3 ② 5 ③ 7
④ 9 ⑤ 11

7

미분가능한 함수 $f(x)$ 가 임의의 두 실수 x, y 에 대하여
 $f(x+y)=f(x)+f(y)-xy$

를 만족시킨다. $f'(0)=1$ 일 때, $f(2)$ 의 값은?

- ① -2
- ② -1
- ③ 0
- ④ 1
- ⑤ 2

8

다항함수 $f(x)$ 가

$$\int (x-1)f(x) dx = 2x^3 + \frac{9}{2}x^2 - 15x + 4 + C$$

(C 는 적분상수)

를 만족시킬 때, $f(-1)$ 의 값을 구하시오.

9

함수 $f(x) = \int (x^2 - 2x + 3) dx$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x^2 - 4}$ 의 값은?

- ① $\frac{1}{2}$
- ② $\frac{2}{3}$
- ③ $\frac{3}{4}$
- ④ $\frac{4}{5}$
- ⑤ $\frac{5}{6}$

10

다항함수 $f(x)$ 의 한 부정적분 $F(x)$ 에 대하여

$$F(x) = xf(x) - 4x^3 + 3x^2 + 2$$

가 성립한다. $2f(2) - f(-1) = 10$ 일 때, $f(3)$ 의 값을 구하시오.

11

두 다항함수 $f(x), g(x)$ 가

$$\int g(x) dx = x^4 f(x) + C \quad (C \text{는 적분상수})$$

를 만족시키고 $f(1)=3, f'(1)=-4$ 일 때, $g(1)$ 의 값은?

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 10

12

함수 $f(x) = \int (3x^2 + ax - 9) dx$ 가 $x = -1$ 에서 극댓값 9를 가질 때, 함수 $f(x)$ 의 극솟값을 m 이라 하자. 상수 a 에 대하여 $a - m$ 의 값은?

- ① 15
- ② 16
- ③ 17
- ④ 18
- ⑤ 19

1

부등식 $\int_0^3 (x^2 - nx + 3) dx > 0$ 을 만족시키는 자연수 n 의 개수를 구하시오.

2

함수 $f(x) = 3x^2 + ax$ 에 대하여

$$\int_0^1 \{f(x) - f'(x)\} dx = 0$$

이 성립할 때, $\int_1^2 f(x) dx$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.)

- ① -4 ② -2 ③ 1
④ 3 ⑤ 5

3

두 연속함수 $f(x), g(x)$ 에 대하여

$$\int_a^b f(x) dx = 2, \int_a^b \{4f(x) - 3g(x)\} dx = 2$$

가 성립할 때, $\int_a^b g(x) dx$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

4

함수 $f(x) = x^2 + ax + b$ 가

$$\int_0^2 f(x) dx = \int_0^1 f(x) dx = \int_1^2 f(x) dx$$

를 만족시킬 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값은?

- ① $-\frac{4}{3}$ ② $-\frac{2}{3}$ ③ $-\frac{1}{3}$
④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{2}{3}$

5

함수 $f(x) = \begin{cases} 2x+a & (x \leq 1) \\ x^2-2x & (x > 1) \end{cases}$ 가 모든 실수 x 에서 연속일 때, 정적

분 $\int_0^2 f(x) dx$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

6

함수 $f(x) = x^2 + ax + b$ 가

$$\int_{-1}^1 f(x) dx = \int_{-1}^1 xf(x) dx = 2$$

를 만족시킬 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 4
④ 6 ⑤ 8

7

모든 실수에서 연속인 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, 정적분 $\int_{-1}^1 (1-x)f(x) dx$ 의 값을 구하시오.

(*) 모든 실수 x 에 대하여 $f(-x)=f(x)$
(**) $\int_0^1 f(x) dx=2$

8

함수 $f(x)=3\int_0^x t(t-2) dt$ 에 대하여 정적분 $\int_1^3 f'(x) dx$ 의 값은?
① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

9

다항함수 $f(x)$ 가 등식 $f(x)=3x^2+x\int_0^2 f(t) dt-1$ 을 만족시킬 때, $f(-1)$ 의 값을 구하시오.

10

모든 실수 x 에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 등식 $xf(x)=2x^3-3x^2+\int_1^x f(t) dt$ 를 만족시킬 때, 함수 $f(x)$ 의 최솟값을 구하시오.

11

함수 $f(x)=\int_0^x (3t^2-12t+9) dt$ 의 극댓값을 M , 극솟값을 m 이라 할 때, $M-m$ 의 값은?
① 2 ② 4 ③ 6
④ 8 ⑤ 10

12

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x^3-1} \int_1^x (t^3-2t^2+5) dt$ 의 값은?
① $\frac{1}{3}$ ② 1 ③ $\frac{4}{3}$
④ 2 ⑤ $\frac{8}{3}$

1

곡선 $y=3x^2-3ax$ 와 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이가 4일 때, 양수 a 의 값은?

- ① 1 ② $\frac{3}{2}$ ③ 2
④ $\frac{5}{2}$ ⑤ 3

2

곡선 $x=-y^2+4$ 와 y 축 및 두 직선 $y=2, y=3$ 으로 둘러싸인 도형의 넓이는?

- ① $\frac{5}{3}$ ② 2 ③ $\frac{7}{3}$
④ $\frac{8}{3}$ ⑤ 3

3

곡선 $y=x(x-1)^2$ 과 직선 $y=4x$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

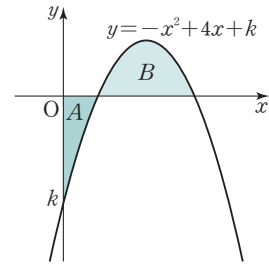
4

두 곡선 $y=x^2(x-2), y=-2x(x-2)$ 로 둘러싸인 도형의 넓이는?

- ① 6 ② 8 ③ 10
④ 12 ⑤ 14

5

다음 그림과 같이 곡선 $y=-x^2+4x+k$ 와 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 A , 이 곡선과 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 B 라 할 때, $A : B = 1 : 20$ 이다. 상수 k 의 값을 구하시오.



6

곡선 $y=x^2-3x$ 와 직선 $y=kx$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 A , 곡선 $y=x^2-3x$ 와 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 B 라 할 때, $27A=B$ 이다. 상수 k 의 값을 구하시오. (단, $-3 < k < 0$)

7

곡선 $y=x^2-1$ 과 점 $(0, -5)$ 에서 이 곡선에 그은 두 접선으로 둘러싸인 도형의 넓이가 $\frac{q}{p}$ 일 때, pq 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

8

함수 $f(x)=2x^3$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때,

$\int_1^2 f(x) dx + \int_2^{16} g(x) dx$ 의 값을 구하시오.

9

좌표가 30인 점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 속도가 $v(t)=3t-\frac{3}{2}t^2$ 일 때, 시각 $t=5$ 에서의 점 P의 위치는?

- ① -10 ② -5 ③ 0
④ 5 ⑤ 10

10

활주로에 착륙하는 비행기의 바퀴가 접지한 지 t 초 후의 속도가 $v(t)=32-2t$ 일 때, 이 비행기가 접지한 후 정지할 때까지 움직인 거리를 구하시오.

11

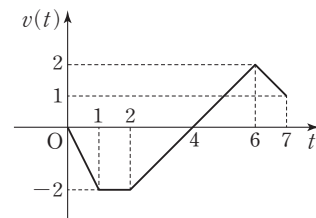
지면에서 출발하여 지면에 수직인 방향으로 위로 발사된 총알의 t 초 후의 속도 $v(t)$ 가

$$v(t)=\begin{cases} 2t & (0 \leq t \leq 2) \\ -2t+8 & (2 \leq t \leq 5) \end{cases}$$

일 때, 총알이 5초 동안 움직인 거리를 구하시오.

12

원점을 출발하여 수직선 위를 7초 동안 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 속도 $v(t)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, |보기|에서 옳은 것만을 있는 대로 고르시오.



보기

- ㄱ. 점 P는 출발한 지 4초 후에 원점에서 가장 멀리 떨어져 있다.
ㄴ. 점 P가 출발 후 6초 동안 움직인 거리는 7이다.
ㄷ. 점 P는 출발한 지 7초 후에 다시 원점에 위치한다.

MEMO

