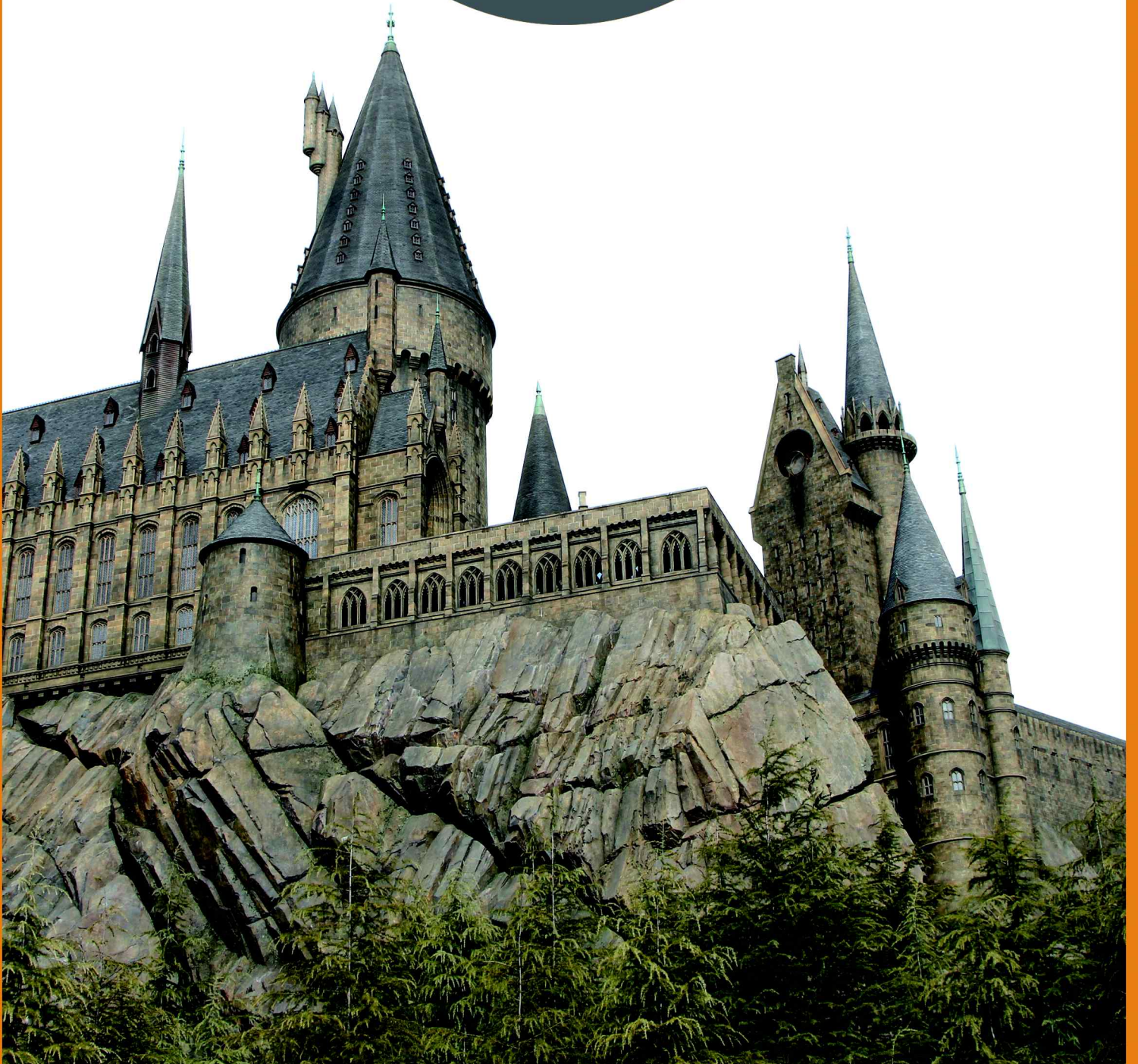


UPset

이적분 1





고난한 입시의 길, 당신이 힘들고 지쳐 주저 앉지 않도록
때론 앞에서 끌고 뒤에서 밀며
그 길 같이 걸겠습니다.

고지우 배상

Round 1. 수열의 극한	.....	3p
Round 2. 함수의 극한	.....	48p
Round 3. 미분법	.....	86p
Round 4. 적분법	.....	127p
정답	.....	157p

Round 1.

수열의 극한

Theme 1. 부정형 $\frac{\infty}{\infty}$



[2011년 6월]

 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n}{2n+1}$ 의 값은? [2점]

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



[2011년 9월]

 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2+5}{2n^2+n}$ 의 값은? [2점]

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



[2011년 9월]

수열 $\{a_n\}$ 과 $\{b_n\}$ 이

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (n+1)a_n = 2, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} (n^2+1)b_n = 7$$

을 만족시킬 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(10n+1)b_n}{a_n}$ 의 값을 구하시오.

(단, $a_n \neq 0$) [3점]



[2012년 6월]

두 상수 a, b 에 대하여 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{an^2 + bn + 7}{3n + 1} = 4$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하시오.

[3점]



[2012년 9월]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 + 2}{8n^3 + 5}$ 의 값은? [2점]

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{3}{8}$
④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{5}{8}$



[2013년 수능]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^2 + 1}{3n^2 - 1}$ 의 값은? [2점]

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



[2014년 6월]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + 5}{n^2 + 2n}$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2014년 9월]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 1}{n^3 + 3}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5



[2015년 수능]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^2 + 6}{n^2 + 3n}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5



[2016년 6월]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7n^2 - n}{2n^2 + 3}$ 의 값은? [2점]

- ① $\frac{5}{2}$ ② 3 ③ $\frac{7}{2}$
④ 4 ⑤ $\frac{9}{2}$

011

[2011년 수능]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a \times 6^{n+1} - 5^n}{6^n + 5^n} = 4$ 일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

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

012

[2012년 수능]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5^{n+1} + 2}{5^n + 3^n}$ 의 값은? [2점]

- ① 2 ② 3 ③ 4
 ④ 5 ⑤ 6

O13

[2013년 6월]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 \times 7^{n+1} + 3}{7^n}$ 의 값은? [2점]

- ① 15 ② 20 ③ 25
④ 30 ⑤ 35

O14

[2014년 6월]

첫째항이 3이고 공비가 3인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^{n+1} - 7}{a_n}$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

O15

[2014년 수능]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 \times 3^{n+1} + 5}{3^n}$ 의 값은? [2점]

- ① 10 ② 9 ③ 8
 ④ 7 ⑤ 6

O16

[2015년 6월]

공비가 3인 등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합 S_n 이

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_n}{3^n} = 5$$

를 만족시킬 때, 첫째항 a_1 의 값은? [3점]

- ① 8 ② 10 ③ 12
 ④ 14 ⑤ 16

O17

[2015년 9월]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3 \times 2^{n+1} + 1}{2^n}$ 의 값은? [2점]

- ① 3 ② 6 ③ 9
④ 12 ⑤ 15

O18

[2016년 수능]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3 \times 9^n - 13}{9^n}$ 의 값을 구하시오. [3점]

O19

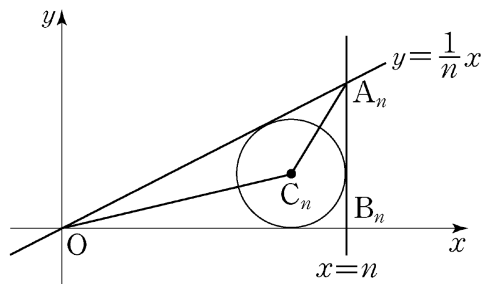
[2016년 수능]

첫째항이 1이고 공비가 $r (r > 1)$ 인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$ 일 때,
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{S_n} = \frac{3}{4}$ 이다. r 의 값을 구하시오. [3점]

O20

[2011년 수능]

좌표평면에서 자연수 n 에 대하여 두 직선 $y = \frac{1}{n}x$ 와 $x = n$ 이 만나는 점을 A_n , 직선 $x = n$ 과 x 축이 만나는 점을 B_n 이라 하자. 삼각형 A_nOB_n 에 내접하는 원의 중심을 C_n 이라 하고, 삼각형 A_nOC_n 의 넓이를 S_n 이라 하자. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_n}{n}$ 의 값은? [4점]



- ① $\frac{1}{12}$ ② $\frac{1}{6}$ ③ $\frac{1}{4}$
 ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{5}{12}$

O21

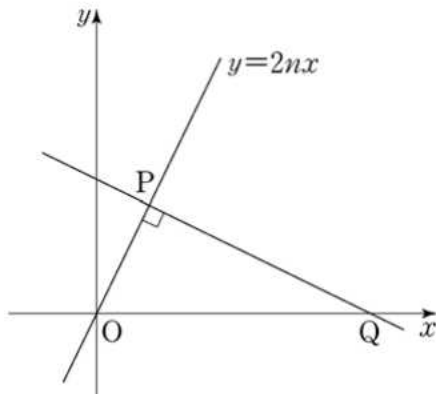
[2014년 9월]

자연수 n 에 대하여 점 $(3n, 4n)$ 을 중심으로 하고 y 축에 접하는 원 O_n 이 있다. 원 O_n 위를 움직이는 점과 점 $(0, -1)$ 사이의 거리의 최댓값을 a_n , 최솟값을 b_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n}$ 의 값을 구하시오. [4점]

O22

[2015년 6월]

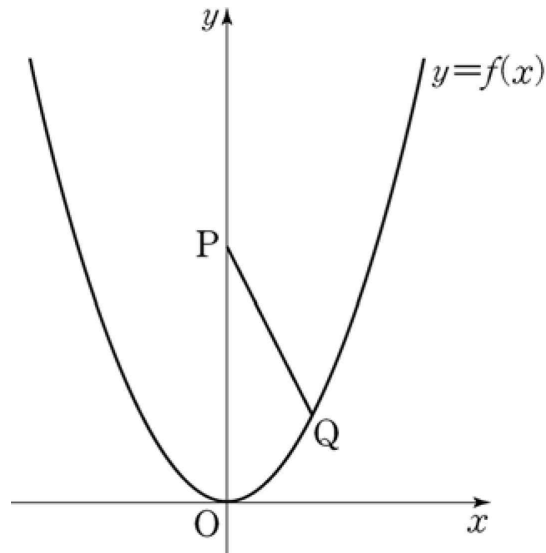
자연수 n 에 대하여 직선 $y=2nx$ 위의 점 $P(n, 2n^2)$ 을 지나고 이 직선과 수직인 직선이 x 축과 만나는 점을 Q 라 할 때, 선분 OQ 의 길이를 l_n 이라 하자. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{l_n}{n^3}$ 의 값은? (단, O 는 원점이다.) [3점]
 ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5



O23

[2016년 수능]

자연수 n 에 대하여 좌표가 $(0, 2n+1)$ 인 점을 P 라 하고, 함수 $f(x) = nx^2$ 의 그래프 위의 점 중 y 좌표가 1이고 제1사분면에 있는 점을 Q 라 하자.



점 $R(0, 1)$ 에 대하여 삼각형 PRQ 의 넓이를 S_n , 선분 PQ 의 길이를 l_n 이라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_n^2}{l_n}$ 의 값은? [4점]

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

Theme 2. 부정형 $\infty - \infty$



[2013년 9월]

$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 28n} - n)$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2015년 6월]

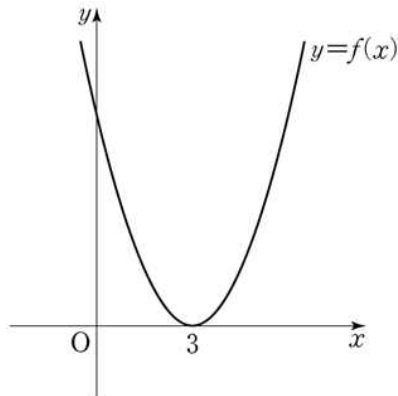
함수 $f(x)$ 가

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

일 때, 자연수 n 에 대하여 방정식 $f(x) = n$ 의 두 근이 α, β 일 때 $h(n) = |\alpha - \beta|$ 라 하자.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n} \{h(n+1) - h(n)\}$$

의 값은? [4점]



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



[2015년 9월]

양수 a 와 실수 b 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{an^2 + 4n} - bn) = \frac{1}{5}$$

일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2015년 9월]

자연수 n 에 대하여 x 에 대한 이차방정식

$$x^2 + 2nx - 4n = 0$$

의 양의 실근을 a_n 이라 하자. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값을 구하시오. [3점]

Theme 3. 샌드위치



[2013년 6월]

수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 부등식

$$3n^2 + 2n < a_n < 3n^2 + 3n$$

을 만족시킬 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5a_n}{n^2 + 2n}$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2016년 수능]

수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 곡선 $y = x^2 - (n+1)x + a_n$ 은 x 축과 만나고, 곡선

$y = x^2 - nx + a_n$ 은 x 축과 만나지 않는다. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{n^2}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{20}$ ② $\frac{1}{10}$ ③ $\frac{3}{20}$
- ④ $\frac{1}{5}$ ⑤ $\frac{1}{4}$

Theme 4. 무한등비수열



[2015년 수능]

자연수 k 에 대하여

$$a_k = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\left(\frac{6}{k}\right)^{n+1}}{\left(\frac{6}{k}\right)^n + 1}$$

이러 할 때, $\sum_{k=1}^{10} ka_k$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2016년 6월]

$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(2 + \frac{1}{3^n}\right) \left(a + \frac{1}{2^n}\right) = 10$ 일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

Theme 5. 급수



[2013년 수능]

수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(n \cdot a_n - \frac{n^2+1}{2n+1} \right) = 3$$

일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n^2 + 2a_n + 2)$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{13}{4}$ ② 3 ③ $\frac{11}{4}$
 ④ $\frac{5}{2}$ ⑤ $\frac{9}{4}$



[2014년 6월]

수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 무한급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n - \frac{5n}{n+1} \right)$ 이 수렴할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2015년 6월]

수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 무한급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{n}$ 이 수렴할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n + 9n}{n}$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2015년 수능]

두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n = 4, \quad \sum_{n=1}^{\infty} b_n = 10$$

일 때, $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n + 5b_n)$ 의 값을 구하시오. [3점]

Theme 6. 급수 축차식



[2014년 9월]

자연수 n 에 대하여 $3^n \cdot 5^{n+1}$ 의 모든 양의 약수의 개수를 a_n 이라 할 때,

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{7}{12}$ ③ $\frac{2}{3}$
 ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{5}{6}$



[2015년 9월]

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 = 4$, $a_4 - a_2 = 4$ 일 때, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{na_n}$ 의 값은? [3점]

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

Theme 7. 등비급수



[2015년 수능]

등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 = 3$, $a_2 = 1$ 일 때,

$\sum_{n=1}^{\infty} (a_n)^2$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{81}{8}$ ② $\frac{83}{8}$ ③ $\frac{85}{8}$
 ④ $\frac{87}{8}$ ⑤ $\frac{89}{8}$



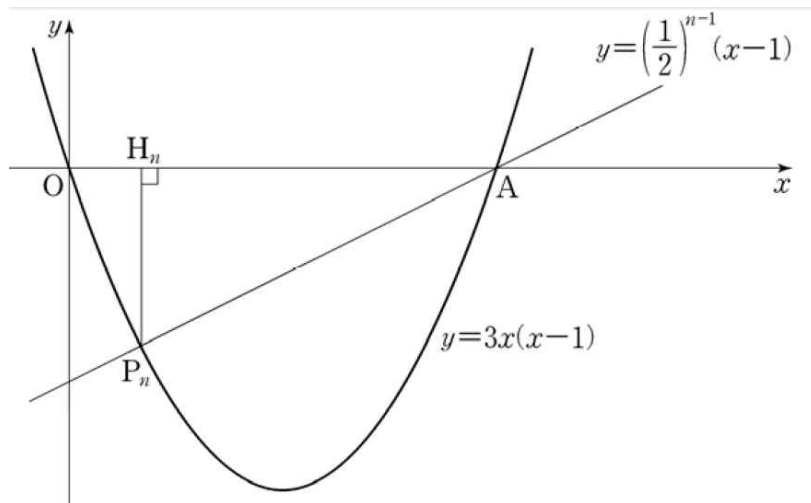
[2015년 9월]

자연수 n 에 대하여 직선 $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} (x-1)$ 과 이차함수

$y = 3x(x-1)$ 의 그래프가 만나는 두 점을 $A(1, 0)$ 과 P_n 이라 하자. 점 P_n 에서 x 축에 내린 수선의 발을 H_n 이라 할 때,

$\sum_{n=1}^{\infty} \overline{P_n H_n}$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{14}{9}$ ③ $\frac{29}{18}$ ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{31}{18}$



Theme 8. 프렉탈 도형



[2011년 6월]

두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 의 일반항이 각각

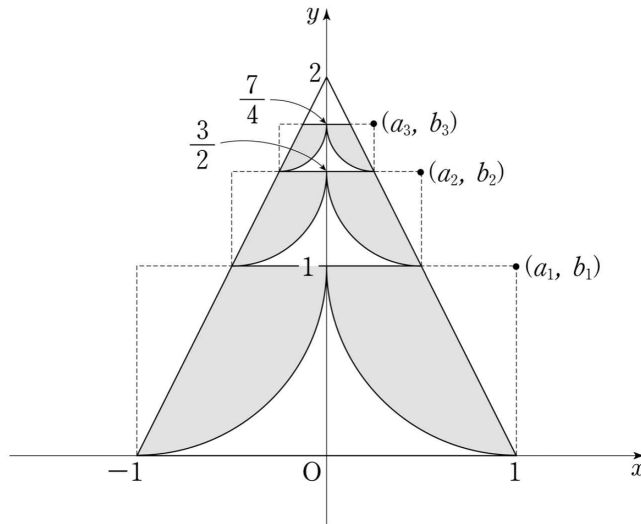
$$a_n = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}, \quad b_n = \sum_{k=1}^n \left(\frac{1}{2}\right)^{k-1}$$

이다. 좌표평면에서 중심이 (a_n, b_n) 이고 y 축에 접하는 원의 내부와 연립부등식

$$\begin{cases} y \leq b_n \\ 2x + y - 2 \leq 0 \end{cases} \text{ 이 나타내는}$$

영역의 공통부분을 P_n 이라 하고, y 축에 대하여 P_n 과 대칭인 영역을 Q_n 이라 하

자. P_n 의 넓이와 Q_n 의 넓이의 합을 S_n 이라 할 때, $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값은? [4점]

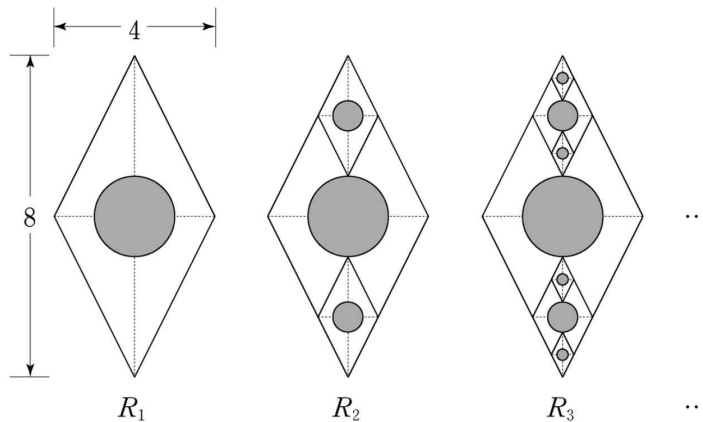


- ① $\frac{5(\pi-1)}{9}$ ② $\frac{11(\pi-1)}{18}$ ③ $\frac{2(\pi-1)}{3}$
 ④ $\frac{13(\pi-1)}{18}$ ⑤ $\frac{7(\pi-1)}{9}$



[2011년 9월]

그림과 같이 두 대각선의 길이가 각각 8, 4인 마름모 내부에 두 대각선의 교점을 중심으로 하고 짧은 대각선의 길이의 $\frac{1}{2}$ 을 지름으로 하는 원을 그려서 얻은 그림을 R_1 이라 하자. 그림 R_1 에 있는 마름모에 긴 대각선의 양 끝점으로부터 그 대각선과 원의 두 교점 중 가까운 점까지의 선분을 각각 긴 대각선으로 하고, 마름모의 이웃하는 두 변 위에 짧은 대각선의 양 끝점이 놓이도록 마름모를 2개 그린다. 새로 그려진 각 마름모에서, 두 대각선의 교점을 중심으로 하고 짧은 대각선의 길이의 $\frac{1}{2}$ 을 지름으로 하는 원을 그려서 얻은 그림을 R_2 라 하자. 그림 R_2 에 있는 작은 두 마름모에 긴 대각선의 양 끝점으로부터 그 대각선과 원의 두 교점 중 가까운 점까지의 선분을 각각 긴 대각선으로 하고, 마름모의 이웃하는 두 변 위에 짧은 대각선의 양 끝점이 놓이도록 마름모를 4개 그린다. 새로 그려진 각 마름모에서, 두 대각선의 교점을 중심으로 하고 짧은 대각선의 길이의 $\frac{1}{2}$ 을 지름으로 하는 원을 그려서 얻은 그림을 R_3 이라 하자. 이와 같은 방법으로 n 번째 얻은 그림 R_n 에 있는 모든 원의 넓이의 합을 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [3점]



- ① $\frac{16}{13}\pi$
- ② $\frac{32}{25}\pi$
- ③ $\frac{4}{3}\pi$
- ④ $\frac{32}{23}\pi$
- ⑤ $\frac{16}{11}\pi$

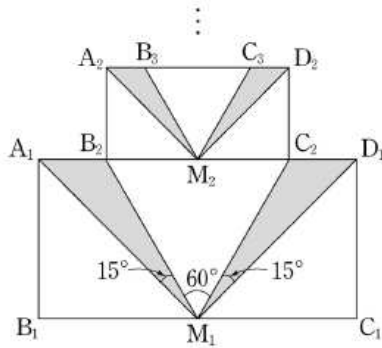


[2011년 수능]

$\overline{A_1B_1} = 1$, $\overline{B_1C_1} = 2$ 인 직사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 이 있다. 그림과 같이 선분 B_1C_1 의 중점을 M_1 이라 하고, 선분 A_1D_1 위에 $\angle A_1M_1B_2 = \angle C_2M_1D_1 = 15^\circ$, $\angle B_2M_1C_2 = 60^\circ$ 가 되도록 두 점 B_2, C_2 를 정한다. 삼각형 $A_1M_1B_2$ 의 넓이와 삼각형 $C_2M_1D_1$ 의 넓이의 합을 S_1 이라 하자. 사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 가 $\overline{B_2C_2} = 2\overline{A_2B_2}$ 인 직사각형이 되도록 그림과 같이 두 점 A_2, D_2 를 정한다.

선분 B_2C_2 의 중점을 M_2 라 하고, 선분 A_2D_2 위에 $\angle A_2M_2B_3 = \angle C_3M_2D_2 = 15^\circ$, $\angle B_3M_2C_3 = 60^\circ$ 가 되도록 두 점 B_3, C_3 을 정한다. 삼각형 $A_2M_2B_3$ 의 넓이와 삼각형 $C_3M_2D_2$ 의 넓이의 합을 S_2 라 하자. 이와 같

은 과정을 계속하여 얻은 S_n 에 대하여 $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값은? [4점]



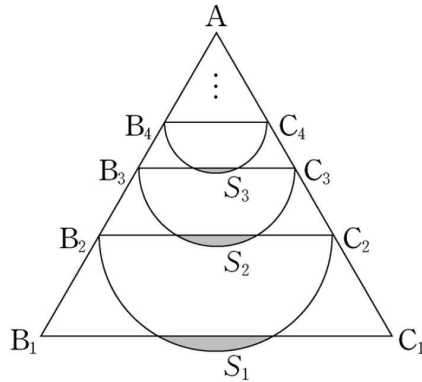
- ① $\frac{2 + \sqrt{3}}{6}$
- ② $\frac{3 - \sqrt{3}}{2}$
- ③ $\frac{4 + \sqrt{3}}{9}$
- ④ $\frac{5 - \sqrt{3}}{5}$
- ⑤ $\frac{7 - \sqrt{3}}{8}$



[2012년 6월]

한 변의 길이가 3 인 정삼각형 AB_1C_1 이 있다. 그림과 같이 선분 AB_1 과 선분 AC_1 을 2 : 1 로 내분하는 점을 각각 B_2, C_2 이라 하고, 선분 B_2C_2 를 지름으로 하는 원의 호 B_2C_2 와 선분 B_1C_1 로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_1 이라 하자.

정삼각형 AB_2C_2 에서 선분 AB_2 과 선분 AC_2 을 2 : 1 로 내분하는 점을 각각 B_3, C_3 이라 하고, 선분 B_3C_3 를 지름으로 하는 원의 호 B_3C_3 와 선분 B_2C_2 로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_2 이라 하자.



이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 부분의 넓이를 S_n 이라할 때, $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{3\pi - 5\sqrt{3}}{10}$ ② $\frac{6\pi - 9\sqrt{3}}{20}$ ③ $\frac{4\pi - 5\sqrt{3}}{10}$
- ④ $\frac{8\pi - 9\sqrt{3}}{20}$ ⑤ $\frac{10\pi - 9\sqrt{3}}{20}$



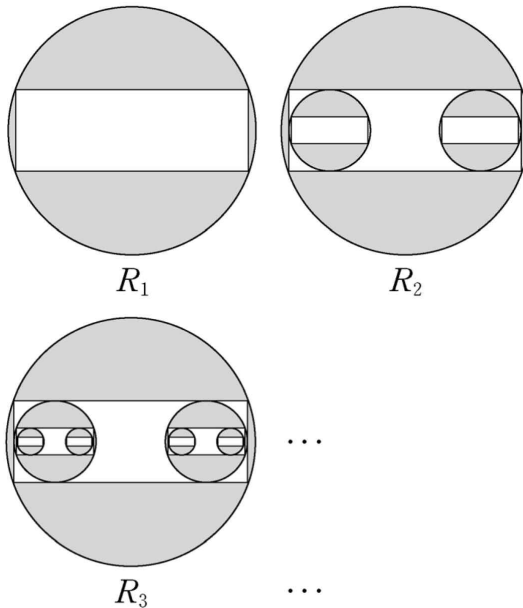
[2012년 수능]

반지름의 길이가 1 인 원이 있다. 그림과 같이 가로의 길이와 세로의 길이의 비가 3 : 1 인 직사각형을 이 원에 내접하도록 그리고, 원의 내부와 직사각형의 외부의 공통부분에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에서 직사각형의 세 변에 접하도록 원 2 개를 그린다. 새로 그려진 각 원에 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 직사각형을 그리고 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

그림 R_2 에서 새로 그려진 직사각형의 세 변에 접하도록 원 4 개를 그린다. 새로 그려진 각 원에 그림 R_1 을 얻는 것과 같은 방법으로 직사각형을 그리고 색칠하여 얻은 그림을 R_3 이라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에서 색칠된 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



- ① $\frac{5}{4}\pi - \frac{5}{3}$ ② $\frac{5}{4}\pi - \frac{3}{2}$ ③ $\frac{4}{3}\pi - \frac{8}{5}$
 ④ $\frac{5}{4}\pi - 1$ ⑤ $\frac{4}{3}\pi - \frac{16}{15}$

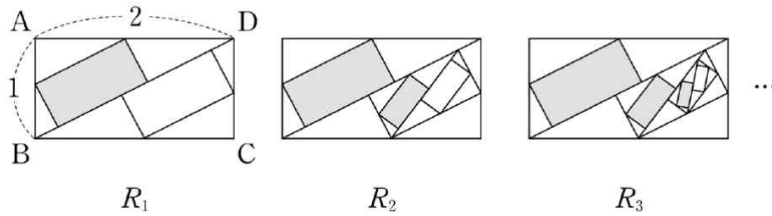


[2013년 6월]

직사각형 $ABCD$ 에서 $\overline{AB} = 1$, $\overline{AD} = 2$ 이다. 그림과 같이 직사각형 $ABCD$ 의 한 대각선에 의하여 만들어지는 두 직각삼각형의 내부에 두 변의 길이의 비가 $1 : 2$ 인 두 직사각형을 긴 변이 대각선 위에 놓이면서 두 직각삼각형에 각각 내접하도록 그리고 새로 그려진 두 직사각형 중 하나에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에서 새로 그려진 두 직사각형 중 색칠되어 있지 않은 직사각형에 그림 R_1 을 얻는 것과 같은 방법으로 만들어지는 두 직사각형 중 하나에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 이라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



- ① $\frac{37}{61}$ ② $\frac{38}{61}$ ③ $\frac{39}{61}$
- ④ $\frac{40}{61}$ ⑤ $\frac{41}{61}$

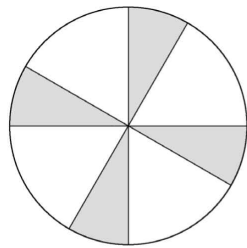


[2013년 9월]

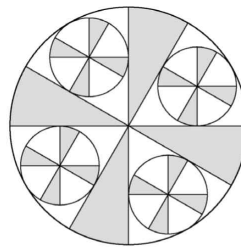
그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 원에 중심각의 크기가 60° 이고 반지름의 길이가 1 인 부채꼴을 서로 겹치지 않게 4 개 그린 후 원의 내부와 새로 그린 부채꼴의 외부에 공통으로 속하는 영역을 색칠하여 얻은 그림을 [그림 1] 이라 하자.

[그림 1] 에서 색칠되지 않은 각 부채꼴에 두 반지름과 호에 모두 접하도록 원을 그린다. 새로 그린 각 원에 중심각의 크기가 60° 이고 반지름의 길이가 새로 그린 원의 반지름의 길이와 같은 부채꼴을 서로 겹치지 않게 4 개씩 그린 후 새로 그린 원의 내부와 새로 그린 부채꼴의 외부에 공통으로 속하는 영역을 색칠하여 얻은 그림을 [그림 2] 라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림에서 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



[그림 1]



[그림 2]

...

...

- ① $\frac{7}{15}\pi$ ② $\frac{8}{15}\pi$ ③ $\frac{3}{5}\pi$
- ④ $\frac{2}{3}\pi$ ⑤ $\frac{11}{15}\pi$



[2013년 수능]

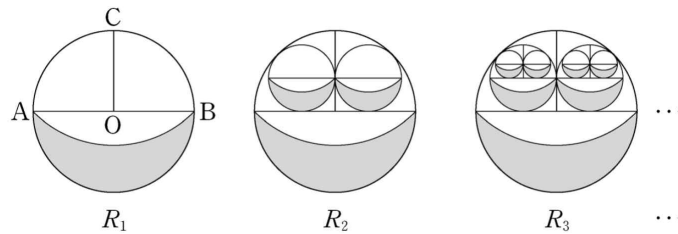
그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 원 O가 있다. 원 O의 중심을 지나고 선분 AB와 수직인 직선이 원과 만나는 2개의 점 중 한 점을 C라 하자.

점 C를 중심으로 하고 점 A와 점 B를 지나는 원의 외부와 원 O의 내부의 공통 부분인 \smile 모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에서 색칠된 부분을 포함하지 않은 원 O의 반원을 이등분한 2개의 사분원에 각각 내접하는 원을 그리고, 이 2개의 원 안에 그림 R_1 을 얻는 것과 같은 방법으로 만들어지는 \smile 모양의 2개의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

그림 R_2 에서 새로 생긴 2개의 도형에 색칠된 부분을 포함하지 않은 반원을 각각 이등분한 4개의 사분원에 각각 내접하는 원을 그리고, 이 4개의 원 안에 그림 R_1 을 얻는 것과 같은 방법으로 만들어지는 \smile 모양의 4개의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_3 이라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



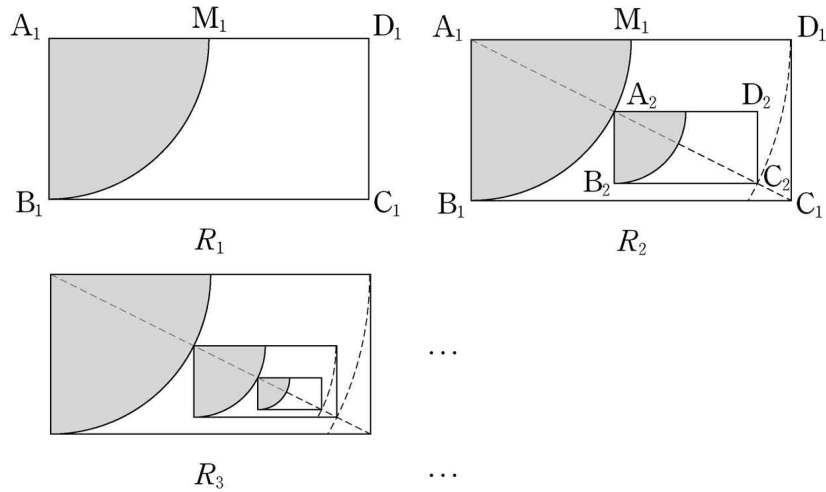
- ① $\frac{5+2\sqrt{2}}{7}$
- ② $\frac{5+3\sqrt{2}}{7}$
- ③ $\frac{5+4\sqrt{2}}{7}$
- ④ $\frac{5+5\sqrt{2}}{7}$
- ⑤ $\frac{5+6\sqrt{2}}{7}$



[2014년 6월]



그림과 같이 $\overline{A_1D_1} = 2$, $\overline{A_1B_1} = 1$ 인 직사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 에서 선분 A_1D_1 의 중점을 M_1 이라 하자. 중심이 A_1 , 반지름의 길이가 $\overline{A_1B_1}$ 이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 $A_1B_1M_1$ 을 그리고, 부채꼴 $A_1B_1M_1$ 에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자. 그림 R_1 에서 부채꼴 $A_1B_1M_1$ 의 호 B_1M_1 이 선분 A_1C_1 과 만나는 점을 A_2 라 하고, 중심이 A_1 , 반지름의 길이가 $\overline{A_1D_1}$ 인 원이 선분 A_1C_1 과 만나는 점을 C_2 라 하자. 가로와 세로의 길이의 비가 2 : 1이고 가로가 선분 A_1D_1 과 평행한 직사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 를 그리고, 직사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 에서 그림 R_1 을 얻는 것과 같은 방법으로 만들어지는 부채꼴에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

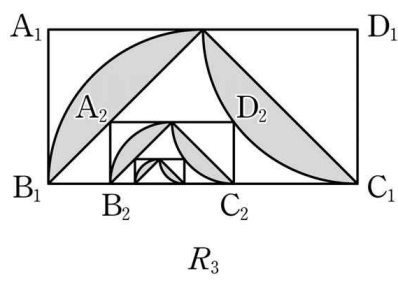
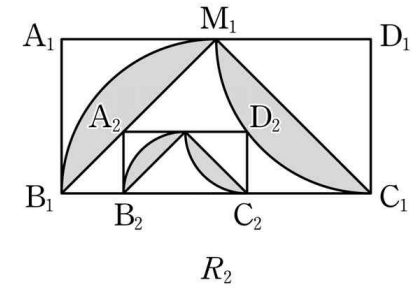
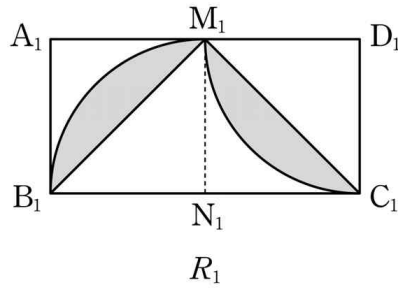
이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



- ① $\frac{5}{16}\pi$ ② $\frac{11}{32}\pi$ ③ $\frac{3}{8}\pi$
- ④ $\frac{13}{32}\pi$ ⑤ $\frac{7}{16}\pi$



직사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 에서 $\overline{A_1B_1}=1$, $\overline{A_1D_1}=2$ 이다. 그림과 같이 선분 A_1D_1 과 선분 B_1C_1 의 중점을 각각 M_1 , N_1 이라 하자. 중심이 N_1 , 반지름의 길이가 $\overline{B_1N_1}$ 이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 $N_1M_1B_1$ 을 그리고, 중심이 D_1 , 반지름의 길이가 $\overline{C_1D_1}$ 이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 $D_1M_1C_1$ 을 그린다. 부채꼴 $N_1M_1B_1$ 의 호 M_1B_1 과 선분 M_1B_1 로 둘러싸인 부분과 부채꼴 $D_1M_1C_1$ 의 호 M_1C_1 과 선분 M_1C_1 로 둘러싸인 부분인  모양에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자. 그림 R_1 에 선분 M_1B_1 위의 점 A_2 , 호 M_1C_1 위의 점 D_2 와 변 B_1C_1 위의 두 점 B_2 , C_2 를 꼭짓점으로 하고 $\overline{A_2B_2} : \overline{A_2D_2} = 1:2$ 인 직사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 를 그리고, 직사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 에서 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 만들어지는  모양에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



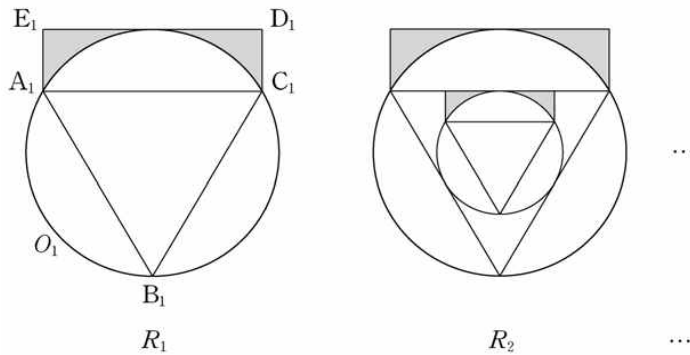
- ① $\frac{25}{19}(\frac{\pi}{2}-1)$ ② $\frac{5}{4}(\frac{\pi}{2}-1)$ ③ $\frac{25}{21}(\frac{\pi}{2}-1)$
- ④ $\frac{25}{22}(\frac{\pi}{2}-1)$ ⑤ $\frac{25}{23}(\frac{\pi}{2}-1)$

O11
[2015년 6월]

반지름의 길이가 2인 원 O_1 에 내접하는 정삼각형 $A_1B_1C_1$ 이 있다. 그림과 같이 직선 A_1C_1 과 평행하고 점 B_1 을 지나지 않는 원 O_1 의 접선 위에 두 점 D_1, E_1 을 사각형 $A_1C_1D_1E_1$ 이 직사각형이 되도록 잡고, 직사각형 $A_1C_1D_1E_1$ 의 내부와 원 O_1 의 외부의 공통부분에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에 정삼각형 $A_1B_1C_1$ 에 내접하는 원 O_2 와 원 O_2 에 내접하는 정삼각형 $A_2B_2C_2$ 를 그리고, 그림 R_1 을 얻는 것과 같은 방법으로 직사각형 $A_2C_2D_2E_2$ 를 그리고 직사각형 $A_2C_2D_2E_2$ 의 내부와 원 O_2 의 외부의 공통부분에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



- ① $4\sqrt{3} - \frac{16}{9}\pi$ ② $4\sqrt{3} - \frac{5}{3}\pi$ ③ $4\sqrt{3} - \frac{4}{3}\pi$
 ④ $5\sqrt{3} - \frac{16}{9}\pi$ ⑤ $5\sqrt{3} - \frac{5}{3}\pi$

012

[2015년 9월]

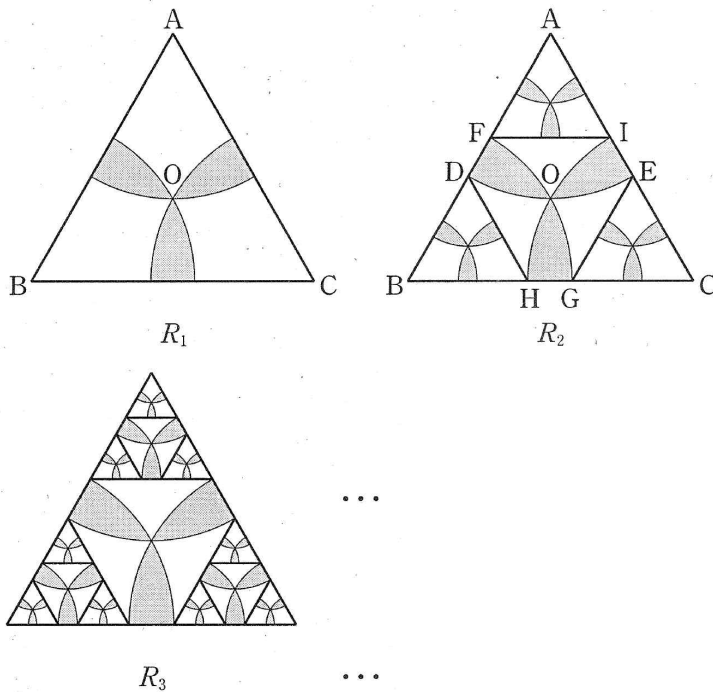
그림과 같이 한 변의 길이가 6인 정삼각형 ABC가 있다. 정삼각형 ABC의 외심을 O라 할 때, 중심이 A이고 반지름의 길이가 \overline{AO} 인 원을 O_A , 중심이 B이고 반지름의 길이가 \overline{BO} 인 원을 O_B , 중심이 C이고 반지름의 길이가 \overline{CO} 인 원을 O_C 라 하자.

원 O_A 와 원 O_B 의 내부의 공통부분, 원 O_A 와 원 O_C 의 내부의 공통부분, 원 O_B 와 원 O_C 의 내부의 공통부분 중 삼각형 ABC내부에 있는 \curvearrowright 모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에 원 O_A 가 두 선분 AB, AC와 만나는 점을 각각 D, E, 원 O_B 가 두 선분 AB, BC와 만나는 점을 각각 F, G, O_C 가 두 선분 BC, AC와 만나는 점을 각각 H, I라 하고, 세 정삼각형 AFI, BHD, CEG에서 R_1 을 얻는 과정과 같은 방법으로 각각 만들어지는 \curvearrowright 모양의 도형 3개에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

그림 R_2 에 새로 만들어진 세 개의 정삼각형에 각각 R_1 에서 R_2 를 얻는 과정과 같은 방법으로 만들어지는 \curvearrowright 모양의 도형 9개에 색칠하여 얻은 그림을 R_3 이라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



- ① $(2\pi - 3\sqrt{3})(\sqrt{3} + 3)$
- ② $(\pi - \sqrt{3})(\sqrt{3} + 3)$
- ③ $(2\pi - 3\sqrt{3})(2\sqrt{3} + 3)$
- ④ $(\pi - \sqrt{3})(2\sqrt{3} + 3)$
- ⑤ $(2\pi - 2\sqrt{3})(\sqrt{3} + 3)$

013

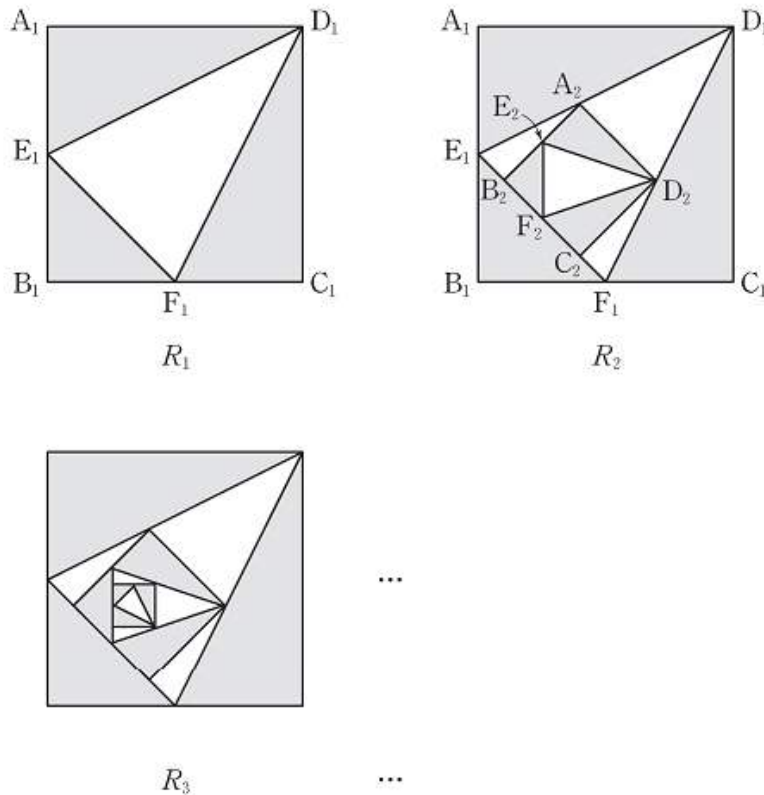
[2016년 6월]

그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 에서 선분 A_1B_1 과 선분 B_1C_1 의 중점을 각각 E_1, F_1 이라 하자.

정사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 의 내부와 삼각형 $E_1F_1D_1$ 의 외부의 통부분에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에 선분 D_1E_1 위의 점 A_2 , 선분 D_1F_1 위의 점 D_2 와 선분 E_1F_1 위의 두 점 B_2, C_2 를 꼭지점으로 하는 정사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 를 그리고 정사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 에 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 삼각형 $E_2F_2D_2$ 를 그리고 정사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 의 내부와 삼각형 $E_2F_2D_2$ 의 외부의 공통부분에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



- ① $\frac{125}{37}$ ② $\frac{125}{38}$ ③ $\frac{125}{39}$ ④ $\frac{25}{8}$ ⑤ $\frac{125}{41}$

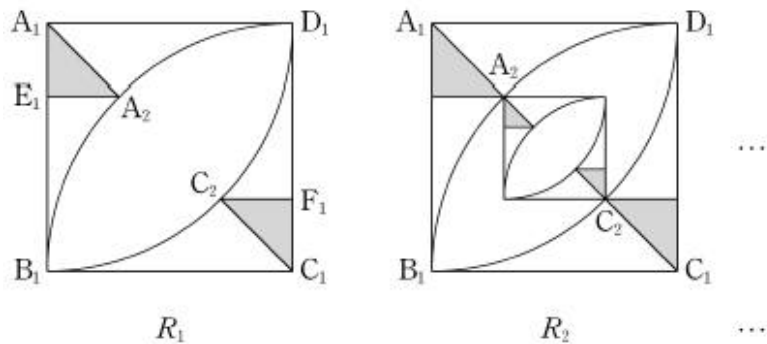
014

[2016년 9월]

그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 안에 꼭짓점 A_1, C_1 을 중심으로 하고 선분 A_1B_1, C_1D_1 을 반지름으로 하는 사분원을 각각 그린다. 선분 A_1C_1 이 두 사분원과 만나는 점 중 점 A_1 과 가까운 점을 A_2 , 점 C_1 과 가까운 점을 C_2 라 하자. 선분 A_1D_1 에 평행하고 점 A_2 를 지나는 직선이 선분 A_1B_1 과 만나는 점을 E_1 , 선분 B_1C_1 에 평행하고 점 C_2 를 지나는 직선이 선분 C_1D_1 과 만나는 점을 F_1 이라 하자. 삼각형 $A_1E_1A_2$ 와 삼각형 $C_1F_1C_2$ 를 그린 후 두 삼각형의 내부에 속하는 영역을 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에 선분 A_2C_2 를 대각선으로 하는 정사각형을 그리고, 새로 그려진 정사각형 안에 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 두 개의 사분원과 두 개의 삼각형을 그리고 두 삼각형의 내부에 속하는 영역을 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은?



- ① $\frac{1}{12}(\sqrt{2}-1)$ ② $\frac{1}{6}(\sqrt{2}-1)$ ③ $\frac{1}{4}(\sqrt{2}-1)$
- ④ $\frac{1}{3}(\sqrt{2}-1)$ ⑤ $\frac{5}{12}(\sqrt{2}-1)$

015

[2016년 수능]


그림과 같이 한 변의 길이가 5인 정사각형 ABCD의 대각선 BD의 5등분점을 점 B에서 가까운 순서대로 각각 P_1, P_2, P_3, P_4 라 하고, 선분 BP_1, P_2P_3, P_4D 를 각각 대각선으로 하는 정사각형과 선분 P_1P_2, P_2P_3 를 각각 지름으로 하는 원을 그린 후,  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.



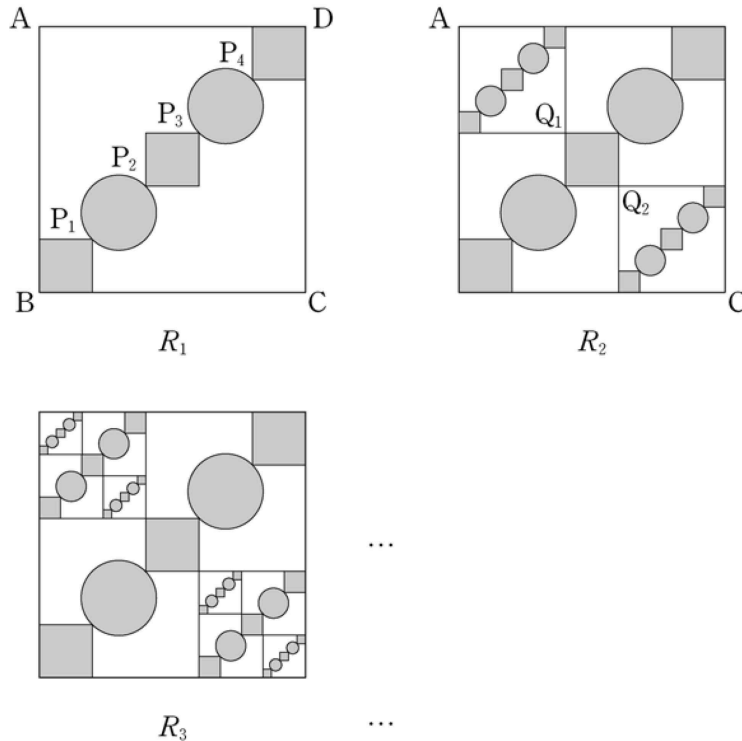
그림 R_1 에서 선분 P_2P_3 을 대각선으로 하는 정사각형의 꼭짓점 중 점 A와 가장 가까운 점을 Q_1 , 점 C와 가장 가까운 점을 Q_2 라 하자. 선분 AQ_1 을 대각선으로 하는 정사각형과 선분 CQ_2 를 대각선으로 하는 정사각형을 그리고, 새로 그려진 2개의 정사각형 안에 그림 R_1 을 얻는 것과 같은 방법으로  모양의 도형을 각각 그리고 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

그림 R_2 에서 선분 AQ_1 을 대각선으로 하는 정사각형과 선분 CQ_2 를 대각선으로 하는 정사각형에 그림 R_1 에서 그림 R_2 를 얻는 것과 같은 방법으로  모양의 도형을 각각 그리고 색칠하여 얻은 그림을 R_3 이라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [3점]



- ① $\frac{24}{17}(\pi+3)$ ② $\frac{25}{17}(\pi+3)$ ③ $\frac{26}{17}(\pi+3)$
 ④ $\frac{24}{17}(2\pi+1)$ ⑤ $\frac{27}{17}(2\pi+1)$

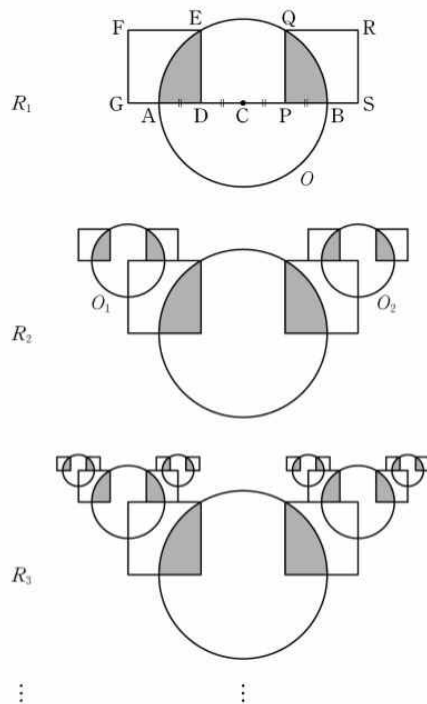
016

[2017년 수능]

그림과 같이 길이가 4인 선분 AB를 지름으로 하는 원 O 가 있다. 원의 중심을 C 라 하고, 선분 AC의 중점과 선분 BC의 중점을 각각 D, P 라 하자. 선분 AC의 수직이등분선과 선분 BC의 수직이등분선이 원 O 의 위쪽 반원과 만나는 점을 각각 E, Q 라 하자. 선분 DE를 한 변으로 하고 원 O 와 점 A에서 만나며 선분 DF가 대각선인 정사각형 DEFG를 그리고, 선분 PQ를 한 변으로 하고 원 O 와 점 B에서 만나며 선분 PR가 대각선인 정사각형 PQRS를 그린다. 원 O 의 내부와 정사각형 DEFG의 내부의 공통부분인 \triangle 모양의 도형과 원 O 의 내부와 정사각형 PQRS의 내부의 공통부분인 \triangle 모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에서 점 F를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\frac{1}{2}\overline{DE}$ 인 원 O_1 , 점 R을 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\frac{1}{2}\overline{PQ}$ 인 원 O_2 를 그린다. 두 원 O_1, O_2 에 각각 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 만들어지는 \triangle 모양의 2개의 도형과 \triangle 모양의 2개의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은?

[4점]



- ① $\frac{12\pi - 9\sqrt{3}}{10}$ ② $\frac{8\pi - 6\sqrt{3}}{5}$ ③ $\frac{32\pi - 24\sqrt{3}}{15}$
- ④ $\frac{28\pi - 21\sqrt{3}}{10}$ ⑤ $\frac{16\pi - 12\sqrt{3}}{5}$

Round 2.

함수의 극한

Theme 1. 극한값의 존재



[2011년 9월]

$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5}$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2012년 6월]

$\lim_{x \rightarrow 0} (x^2 + 2x + 3)$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5



[2012년 9월]

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x}{x + 1}$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2012년 수능]

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x^2 + 3x + 7)}{x-1}$ 의 값을 구하시오. [3점]

005

[2013년 9월]

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{(x+1)(x-2)}$ 의 값은? [2점]

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$
 ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

006

[2013년 수능]

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+3)}{x-2}$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2014년 6월]

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+1)}{x-2}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5



[2014년 9월]

$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3}{x-2}$ 의 값을 구하십시오. [3점]



[2014년 수능]

$\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{2x+9}$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2015년 6월]

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2+7}{x-1}$ 의 값을 구하시오. [3점]

011

[2015년 9월]

$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{(x-7)(x+3)}{x-7}$ 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 8 ③ 10
④ 12 ⑤ 14

012

[2015년 수능]

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(x+7)}{x}$ 의 값을 구하시오. [3점]

013

[2016년 9월]

실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 - 4)f(x)}{x - 2} = 12$$

를 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

014

[2016년 수능]

$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)(x^2+5)}{x+2}$ 의 값은? [2점]

- ① 7 ② 8 ③ 9
 ④ 10 ⑤ 11

O15
[2013년 6월]

다항함수 $f(x)$ 가 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{f(x)} = 1$, $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{f(x)} = 2$ 를 만족시킬 때,

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(f(x))}{2x^2 - x - 1}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

O16
[2013년 6월]

함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)-3}{x-2} = 5$$

일 때, $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\{f(x)\}^2 - 9}$ 의 값은? [3점]

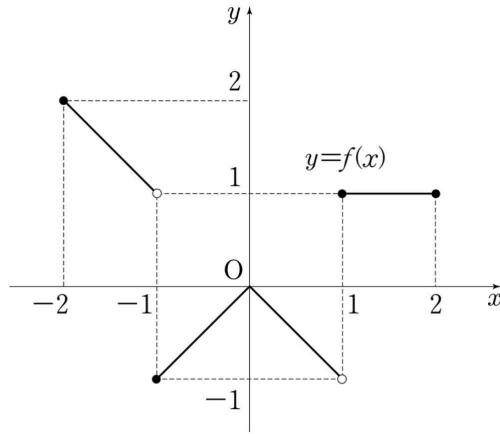
- ① $\frac{1}{18}$ ② $\frac{1}{21}$ ③ $\frac{1}{24}$
- ④ $\frac{1}{27}$ ⑤ $\frac{1}{30}$

Theme 2. 박, 명렁이야



[2011년 6월]

정의역이 $\{x \mid -2 \leq x \leq 2\}$ 인 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같을 때,
 $\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

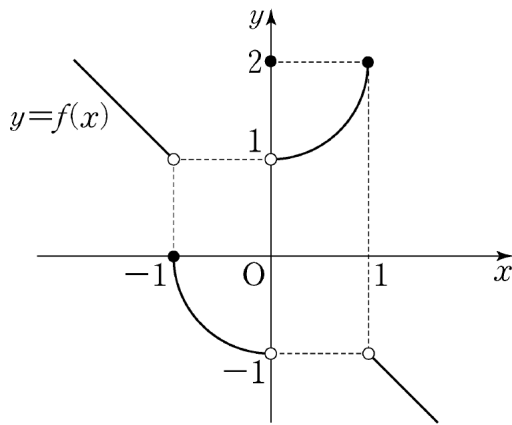


- ① -2 ② -1 ③ 0
- ④ 1 ⑤ 2



[2011년 9월]

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



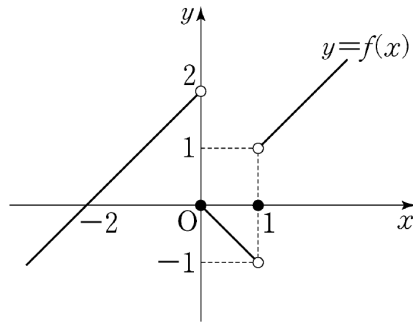
$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) + f(0) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0
- ④ 1 ⑤ 2



[2012년 6월]

함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



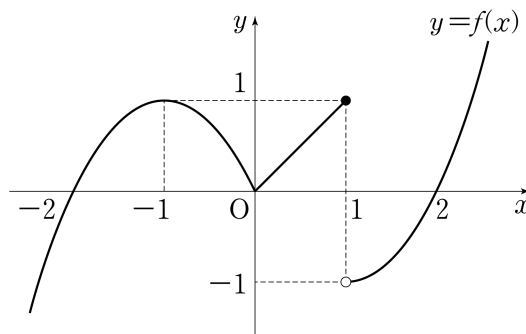
$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① -1 ② 0 ③ 1
- ④ 2 ⑤ 3



[2012년 9월]

함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



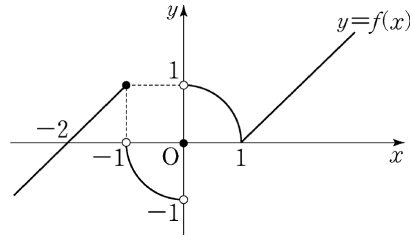
$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0
- ④ 1 ⑤ 2



[2013년 수능]

함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



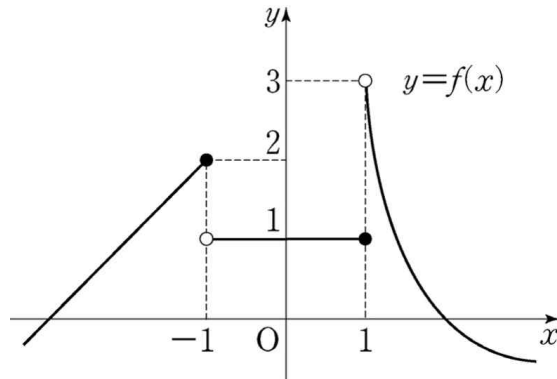
$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0
- ④ 1 ⑤ 2



[2014년 6월]

함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



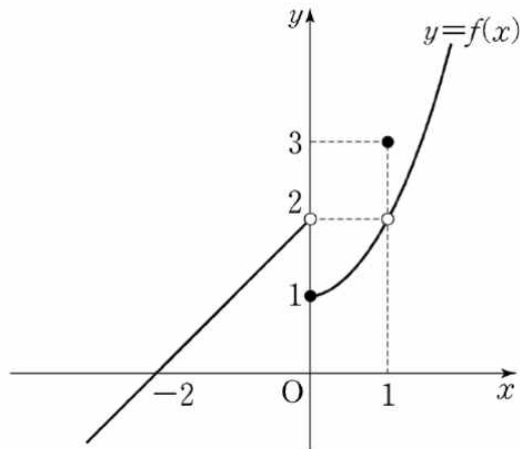
$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5



[2014년 9월]

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



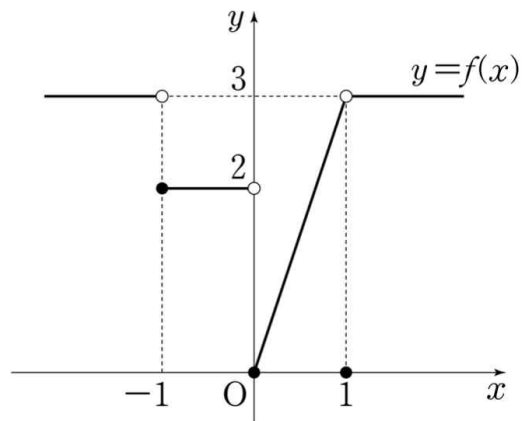
$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5



[2014년 수능]

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



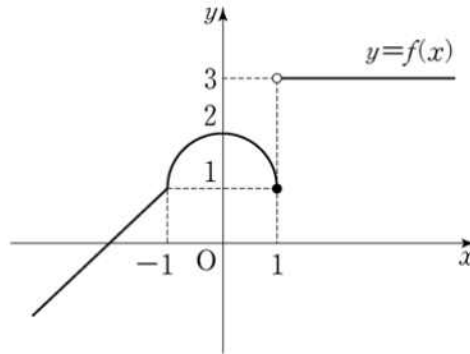
$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5



[2015년 6월]

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



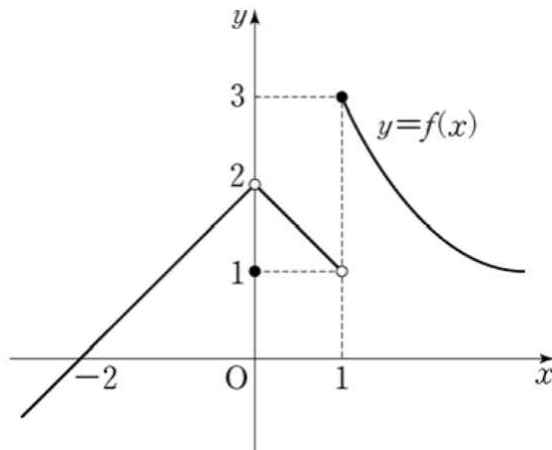
$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5



[2015년 9월]

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



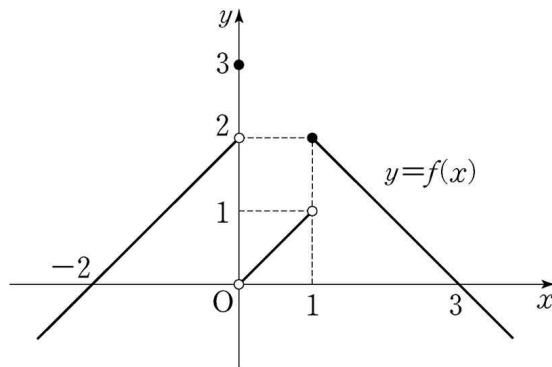
$\lim_{x \rightarrow 0-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

011

[2015년 수능]

함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



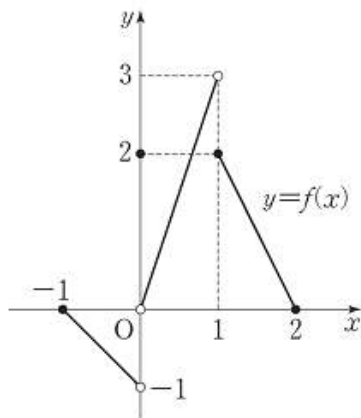
$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

012

[2016년 6월]

닫힌 구간 $[-1, 2]$ 에서 정의된 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



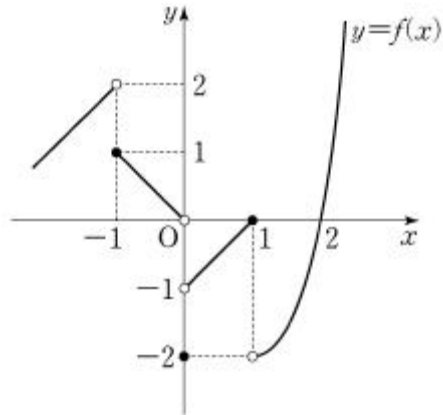
$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

O13

[2016년 9월]

함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0
- ④ 1 ⑤ 2

Theme 3. 연속



[2011년 6월]

함수 $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + ax - 10}{x - 2} & (x \neq 2) \\ b & (x = 2) \end{cases}$ 가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 두 상수

$a + b$ 의 값은? [3점]

- ① 10 ② 11 ③ 12
- ④ 13 ⑤ 14



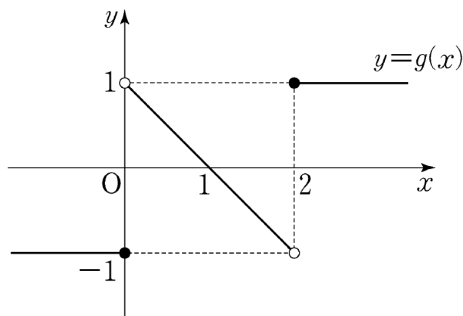
[2012년 6월]

최고차항의 계수가 1 인 이차함수 $f(x)$ 와 함수

$$g(x) = \begin{cases} -1 & (x \leq 0) \\ -x + 1 & (0 < x < 2) \\ 1 & (x \geq 2) \end{cases}$$

에 대하여 함수 $f(x)g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 연속이다.

$f(5)$ 의 값은? [3점]



- ① 15 ② 17 ③ 19
- ④ 21 ⑤ 23

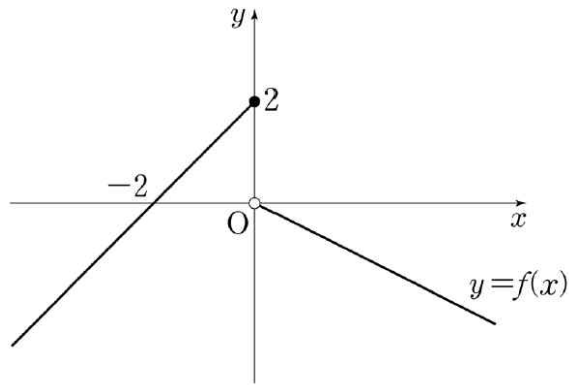


[2013년 6월]

함수

$$f(x) = \begin{cases} x+2 & (x \leq 0) \\ -\frac{1}{2}x & (x > 0) \end{cases}$$

그래프가 그림과 같다.



함수 $g(x) = f(x)\{f(x) + k\}$ 가 $x=0$ 에서 연속이 되도록 하는 상수 k 의 값은?

[3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0
- ④ 1 ⑤ 2



[2013년 9월]

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

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① -4 ② -2 ③ 0
- ④ 2 ⑤ 4



[2014년 6월]

함수

$$f(x) = \begin{cases} 2x+5 & (x \neq 1) \\ a & (x = 1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8
- ④ 9 ⑤ 10



[2014년 9월]

함수

$$f(x) = \begin{cases} \frac{(3x+2)(x-3)}{x-3} & (x \neq 3) \\ a & (x = 3) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [3점]



[2015년 수능]

함수

$$f(x) = \begin{cases} 2x+10 & (x < 1) \\ x+a & (x \geq 1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 상수 a 의 값을 구하시오. [3점]



[2016년 6월]

함수

$$f(x) = \begin{cases} 4x^2 - a & (x < 1) \\ x^3 + a & (x > 1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

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



[2016년 수능]

두 함수

$$f(x) = \begin{cases} x+3 & (x \leq a) \\ x^2-x & (x > a) \end{cases}, \quad g(x) = x - (2a+7)$$

에 대하여 함수 $f(x)g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 실수 a 의 값의 곱을 구하시오. [4점]



[2017년 수능]

두 함수

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 6 & (x < 2) \\ 1 & (x \geq 2) \end{cases}$$

$$g(x) = ax + 1$$

에 대하여 함수 $\frac{g(x)}{f(x)}$ 가 실수 전체의 집합에서 연속일 때,

상수 a 의 값은? [4점]

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

Theme 4. 다항함수라면 차수



[2014년 6월]

다항함수 $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) - x^3}{x^2} = -11, \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = -9$$

를 만족시킬 때, $\lim_{x \rightarrow \infty} x f\left(\frac{1}{x}\right)$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2015년 9월]

다항함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. [4점]

$$(가) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) - x^3}{3x} = 2$$

$$(나) \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -7$$

Theme 5. 인기 스택



[2005년 6월]

두 함수 $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n+1}}{1+x^{2n}}$, $g(x) = -x(x^2 - a^2)$ 에 대하여 방정식 $f(x) - g(x) = 0$ 이 단 하나의 실근을 갖는 a 의 최대값은? [4점]

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



[2013년 6월]

함수

$$f(x) = \begin{cases} x + a & (x \leq 1) \\ \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2x^{n+1} + 3x^n}{x^n + 1} & (x > 1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 2 ② 4 ③ 6
- ④ 8 ⑤ 10

Theme 6. Graph 소개



[2011년 6월]

실수 t 에 대하여 직선 $y=t$ 가 함수 $y=|x^2-1|$ 의 그래프와 만나는 점의 개수를 $f(t)$ 라 할 때, $\lim_{t \rightarrow 1^-} f(t)$ 의 값은? [4점]

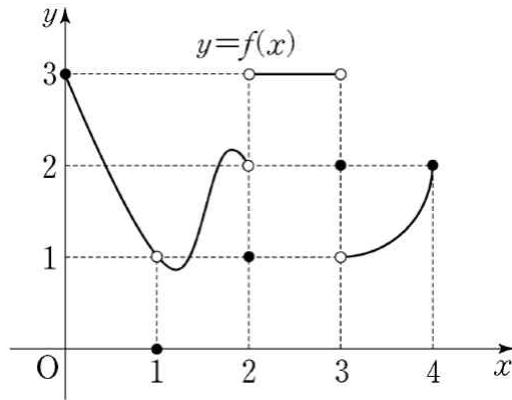
- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

Theme 7. 합성함수의 극한



[2011년 9월]

정의역이 $\{x \mid 0 \leq x \leq 4\}$ 인 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



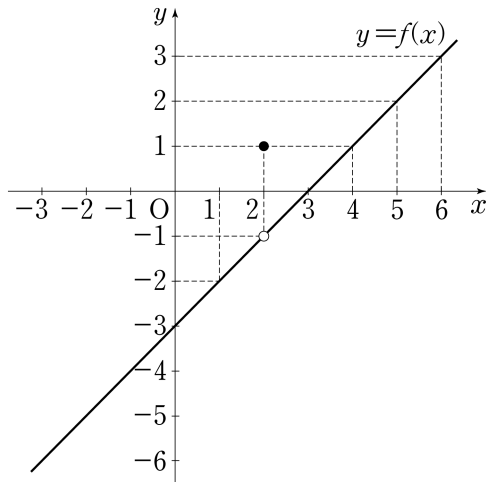
$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(f(x)) + \lim_{x \rightarrow 2^+} f(f(x))$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5



[2012년 9월]

실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



합성함수 $(f \circ f)(x)$ 가 $x = a$ 에서 불연속이 되는 모든 a 의 값의 합은?
(단, $0 \leq a \leq 6$ 이다.) [3점]

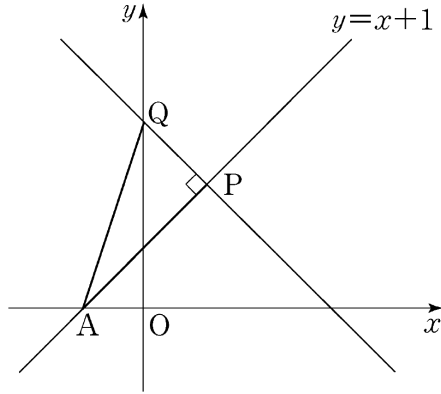
- ① 3 ② 4 ③ 5
- ④ 6 ⑤ 7

Theme 8. 도형의 활용



[2012년 수능]

그림과 같이 직선 $y=x+1$ 위에 두 점 $A(-1, 0)$ 과 $P(t, t+1)$ 이 있다. 점 P 를 지나고 직선 $y=x+1$ 에 수직인 직선이 y 축과 만나는 점을 Q 라 할 때, $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\overline{AQ}^2}{\overline{AP}^2}$ 의 값은? [3점]



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

Theme 9. 합답형



[2012년 9월]

함수 $f(x)$ 가

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

일 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

(단, a 는 상수이다.) [3점]

<보 기>

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

ㄴ. $a=0$ 이면 함수 $f(x)$ 는 $x=1$ 에서 연속이다.

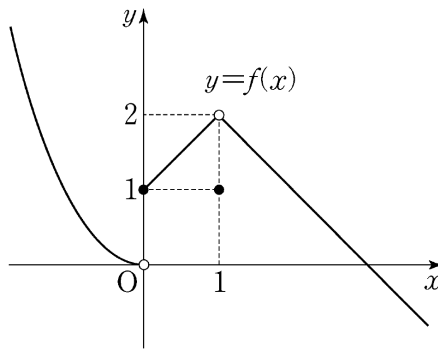
ㄷ. 함수 $y=(x-1)f(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



[2012년 수능]

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]



<보 기>

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

ㄴ. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1)$

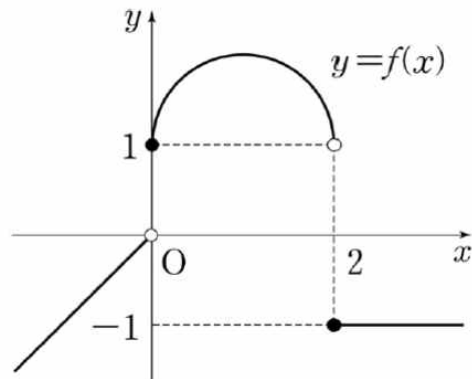
ㄷ. 함수 $(x-1)f(x)$ 는 $x=1$ 에서 연속이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



[2013년 6월]

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다



보기에서 옳은 것을 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

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

ㄴ. $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = -1$

ㄷ. 함수 $|f(x)|$ 는 $x=2$ 에서 연속이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



[2013년 수능]

두 함수

$$f(x) = \begin{cases} -1 & (|x| \geq 1) \\ 1 & (|x| < 1) \end{cases}, \quad g(x) = \begin{cases} 1 & (|x| \geq 1) \\ -x & (|x| < 1) \end{cases}$$

에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

[보 기]

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

ㄴ. 함수 $g(x+1)$ 은 $x=0$ 에서 연속이다.

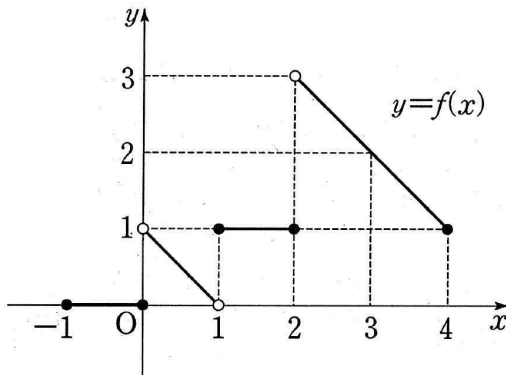
ㄷ. 함수 $f(x)g(x+1)$ 은 $x=-1$ 에서 연속이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



[2014년 6월]

닫힌 구간 $[-1, 4]$ 에서 정의된 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

ㄱ. $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) < \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$

ㄴ. $\lim_{t \rightarrow \infty} f\left(\frac{1}{t}\right) = 1$

ㄷ. 함수 $f(f(x))$ 는 $x=3$ 에서 연속이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

Round 3.

기분버터

Theme 1. 미분 가능



[2013년 수능]

함수 $f(x) = \begin{cases} x^3 + ax & (x < 1) \\ bx^2 + x + 1 & (x \geq 1) \end{cases}$ 이 $x=1$ 에서 미분가능할 때, $a+b$ 의 값은?

(단, a, b 는 상수이다.) [4점]

- ① 5 ② 6 ③ 7
 ④ 8 ⑤ 9



[2016년 9월]

함수

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 + 1 & (x < 1) \\ x^4 + a & (x \geq 1) \end{cases}$$

이 $x=1$ 에서 미분가능할 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [3점]

Theme 2. 미분 계수

001

[2011년 6월]

다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-2}{x^2-1} = 3$ 일 때, $\frac{f'(1)}{f(1)}$ 의 값은? [3점]

- ① 3 ② $\frac{7}{2}$ ③ 4
 ④ $\frac{9}{2}$ ⑤ 5

002

[2012년 6월]

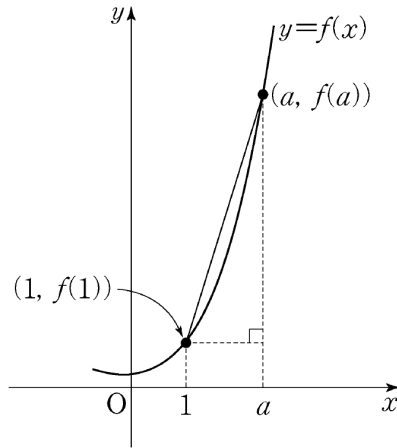
다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-f(1)}{x^2-1} = -1$ 일 때,

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-2h)-f(1+5h)}{h}$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2012년 6월]

양의 실수 전체의 집합에서 증가하는 함수 $f(x)$ 가 $x=1$ 에서 미분가능하다. 1 보다 큰 모든 실수 a 에 대하여 점 $(1, f(1))$ 과 점 $(a, f(a))$ 사이의 거리가 $a^2 - 1$ 일 때, $f'(1)$ 의 값은? [4점]



- ① 1
- ② $\frac{\sqrt{5}}{2}$
- ③ $\frac{\sqrt{6}}{2}$
- ④ $\sqrt{2}$
- ⑤ $\sqrt{3}$



[2012년 수능]

함수 $f(x) = x^2 + 5$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$ 의 값은? [2점]

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5
- ⑤ 6



[2013년 6월]

함수 $f(x) = x^3 - x$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+3h) - f(1)}{2h}$ 의 값은? [3점]



[2013년 수능]

함수 $f(x) = x^3 + 9x + 2$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1}$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2014년 6월]

함수 $f(x) = x^2 + 4x$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{2h}$ 의 값은? [3점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5



[2014년 수능]

함수 $f(x) = 2x^2 + ax$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} = 6$ 일 때, 상수 a 의 값은?

[3점]

- ① -4
- ② -2
- ③ 0
- ④ 2
- ⑤ 4



[2015년 6월]

함수 $f(x) = x^2 + 8x$ 에 대하여

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+2h) - f(1)}{h}$$

의 값은? [3점]

- ① 16 ② 17 ③ 18
④ 19 ⑤ 20

Theme 3. 공식



[2011년 6월]

이차함수 $f(x) = x^2 + 3x$ 에 대하여 $f(2) + f'(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2011년 9월]

함수 $f(x) = (x^3 + 5)(x^2 - 1)$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2012년 6월]

다항함수 $f(x)$ 가 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-5}{x-1} = 9$ 를 만족시킨다.
 $g(x) = xf(x)$ 라 할 때, $g'(1)$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2012년 6월]

함수 $f(x) = x^2 + 7x$ 에 대하여 $f'(3)$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2013년 6월]

함수 $f(x) = 5x^2 + 3x - 1$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2013년 6월]

다항함수 $f(x)$ 에 대하여 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(2, 1)$ 에서의 접선의 기울기가 2이다. $g(x) = x^3 f(x)$ 일 때, $g'(2)$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2013년 9월]

함수 $f(x) = 7x^3 - ax + 3$ 에 대하여 $f'(1) = 2$ 를 만족시키는 상수 a 의 값을 구하시오. [3점]



[2015년 9월]

함수 $f(x) = x^2 - 2x - 12$ 에 대하여 $f'(5)$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2016년 6월]

함수 $f(x) = x^3 - 2x - 2$ 에 대하여 $f'(3)$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2016년 수능]

함수 $f(x) = x^3 + 7x + 3$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값은? [3점]

- ① 4 ② 6 ③ 8
④ 10 ⑤ 12



[2017년 수능]

함수 $f(x) = x^3 + 3x^2 + 3$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

Theme 4. 접선

001

[2011년 6월]

곡선 $y = x^3 - x^2 + a$ 위의 점 $(1, a)$ 에서의 접선이 점 $(0, 12)$ 를 지날 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [4점]

002

[2011년 9월]

점 $(0, -4)$ 에서 곡선 $y = x^3 - 2$ 에 그은 접선이 x 축과 만나는 점의 좌표를 $(a, 0)$ 이라 할 때, a 의 값은? [4점]

- ① $\frac{7}{6}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{3}{2}$
 ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{11}{6}$



[2012년 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.) [4점]



[2013년 수능]

삼차함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + 9x + 3$ 의 그래프 위의 점 $(1, f(1))$ 에서의 접선의 방
 정식이 $y = 2x + b$ 이다. $a + b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [4점]



[2014년 6월]

곡선 $y = -x^3 + 2x$ 위의 점 $(1, 1)$ 에서의 접선이 점 $(-10, a)$ 를 지날 때, a 의 값을 구하시오. [4점]



[2014년 9월]

곡선 $y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{11}{3}$ ($x > 0$) 위를 움직이는 점 P 와 직선 $x - y - 10 = 0$ 사이의 거리를 최소가 되게 하는 곡선 위의 점 P 의 좌표를 (a, b) 라 할 때, $a + b$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2016년 수능]

두 다항함수 $f(x)$, $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \quad g(x) = x^3 f(x) - 7$$

$$(나) \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - g(x)}{x - 2} = 2$$

곡선 $y = g(x)$ 위의 점 $(2, g(2))$ 에서의 접선의 방정식이 $y = ax + b$ 일 때, $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오. (단, a , b 는 상수이다.) [4점]



[2017년 수능]

곡선 $y = x^3 - ax + b$ 위의 점 $(1, 1)$ 에서의 접선과 수직인 직선의 기울기가 $-\frac{1}{2}$ 이다. 두 상수 a , b 에 대하여 $a + b$ 의 값을 구하시오. [4점]

Theme 5. 그래프의 이해

001

[2011년 6월]

삼차함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + 2ax$ 가 구간 $(-\infty, \infty)$ 에서 증가하도록 하는 실수 a 의 최댓값을 M 이라 하고, 최솟값을 m 이라 할 때, $M-m$ 의 값은? [4점]

- ① 3 ② 4 ③ 5
 ④ 6 ⑤ 7

002

[2011년 9월]

함수 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - ax^2 + 3ax$ 의 역함수가 존재하도록 하는 상수 a 의 최댓값은?
 [4점]

- ① 3 ② 4 ③ 5
 ④ 6 ⑤ 7



[2015년 6월]

함수 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 9x + 3$ 이 열린 구간 $(-a, a)$ 에서 감소할 때, 양수 a 의 최댓값을 구하시오. [4점]

Theme 6. 3차 함수의 특이성



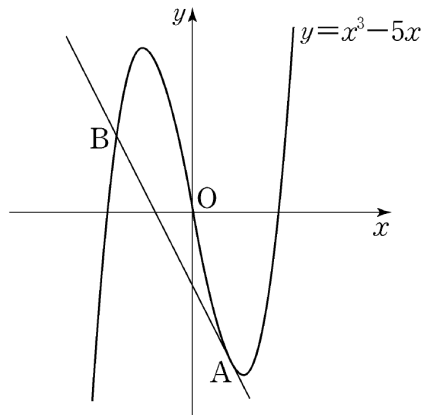
[2011년 수능]

함수 $f(x) = (x-1)^2(x-4) + a$ 의 극솟값이 10 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오.
[3점]



[2012년 6월]

곡선 $y = x^3 - 5x$ 위의 점 $A(1, -4)$ 에서의 접선이 점 A 가 아닌 점 B 에서 곡선과 만난다. 선분 AB 의 길이는? [4점]



- ① $\sqrt{30}$ ② $\sqrt{35}$ ③ $2\sqrt{10}$
- ④ $3\sqrt{5}$ ⑤ $5\sqrt{2}$



[2013년 6월]

곡선 $y = x^3 - 3x^2 + x + 1$ 위의 서로 다른 두 점 A, B 에서의 접선이 서로 평행하다. 점 A 의 x 좌표가 3일 때, 점 B 에서의 접선의 y 절편의 값은? [4점]

- ① 5 ② 6 ③ 7
 ④ 8 ⑤ 9



[2013년 9월]

곡선 $y = x^3 + 2x + 7$ 위의 점 $P(-1, 4)$ 에서의 접선이 점 P 가 아닌 점 (a, b) 에서 곡선과 만난다. $a+b$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2014년 9월]

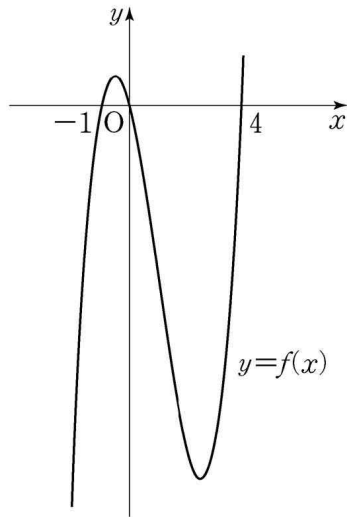
함수 $f(x) = x^3 - 3x^2 + a$ 의 모든 극값의 곱이 -4 일 때, 상수 a 의 값은? [4점]

- ① 2 ② 4 ③ 6
④ 8 ⑤ 10



[2015년 수능]

함수 $f(x) = x(x+1)(x-4)$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.



직선 $y = 5x + k$ 와 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 서로 다른 두 점에서 만날 때, 양수 k 의 값은? [4점]

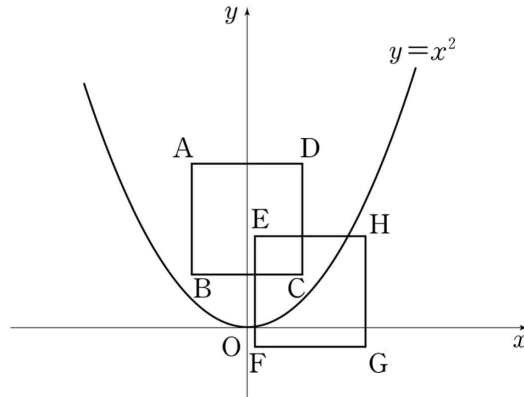
- ① 5
 - ② $\frac{11}{2}$
 - ③ 6
- ④ $\frac{13}{2}$
 - ⑤ 7

Theme 7. 극대극소 & 최대최소



[2011년 6월]

그림과 같이 한 변의 길이가 1 인 정사각형 $ABCD$ 의 두 대각선의 교점의 좌표는 $(0, 1)$ 이고, 한 변의 길이가 1 인 정사각형 $EFGH$ 의 두 대각선의 교점은 곡선 $y = x^2$ 위에 있다. 두 정사각형의 내부의 공통부분의 넓이의 최댓값은? (단, 정사각형의 모든 변은 x 축 또는 y 축에 평행하다.) [4점]



- ① $\frac{4}{27}$
- ② $\frac{1}{6}$
- ③ $\frac{5}{27}$
- ④ $\frac{11}{54}$
- ⑤ $\frac{2}{9}$



[2014년 6월]

함수 $f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x + a$ 의 극댓값이 10일 때, 상수 a 의 값은? [4점]

- ① -12 ② -10 ③ -8
④ -6 ⑤ -4



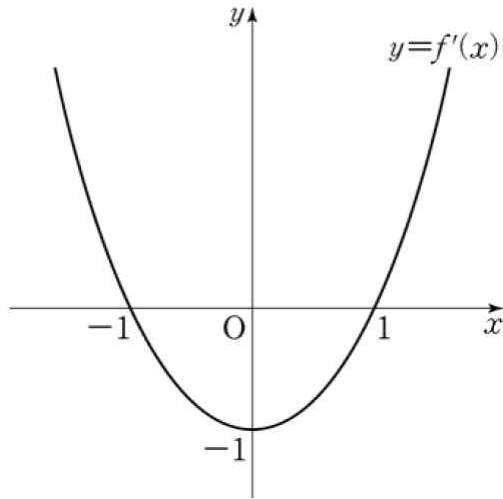
[2014년 수능]

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.) [3점]

004

[2015년 9월]

함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 가 $f'(x) = x^2 - 1$ 이고,
함수 $g(x) = f(x) - kx$ 가 $x = -3$ 에서 극값을 가질 때, 상수 k 의 값은? [3점]



- ① 4 ② 5 ③ 6
④ 7 ⑤ 8

005

[2015년 수능]

두 다항함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여
$$g(x) = (x^3 + 2)f(x)$$

를 만족시킨다. $g(x)$ 가 $x = 1$ 에서 극솟값 24를 가질 때,
 $f(1) - f'(1)$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2016년 6월]

양수 a 에 대하여 함수 $f(x) = x^3 + ax^2 - a^2x + 2$ 가
달린 구간 $[-a, a]$ 에서 최댓값 M , 최솟값 $\frac{14}{27}$ 를 갖는다.
 $a + M$ 의 값을 구하시오. [4점]

Theme 8. 방부등식에의 활용

001

[2012년 수능]

최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(-x) = -f(x)$ 를 만족시킨다. 방정식 $|f(x)| = 2$ 의 서로 다른 실근의 개수가 4일 때, $f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 12 ② 14 ③ 16
 ④ 18 ⑤ 20

002

[2015년 6월]

두 함수

$$f(x) = 3x^3 - x^2 - 3x, \quad g(x) = x^3 - 4x^2 + 9x + a$$

에 대하여 방정식 $f(x) = g(x)$ 가 서로 다른 두 개의 양의 실근과 한 개의 음의 실근을 갖도록 하는 모든 정수 a 의 개수는? [4점]

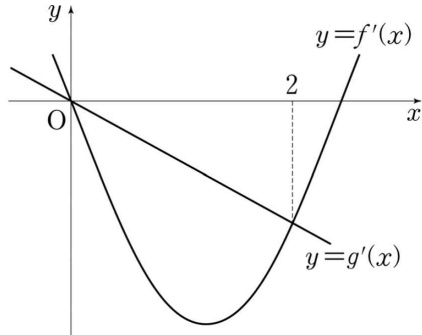
- ① 6 ② 7 ③ 8
 ④ 9 ⑤ 10

Theme 9. 그래프의 해석

001

[2011년 6월]

삼차함수 $f(x)$ 의 도함수의 그래프와 이차함수 $g(x)$ 의 도함수의 그래프가 그림과 같다. 함수 $h(x)$ 를 $h(x) = f(x) - g(x)$ 라 하자. $f(0) = g(0)$ 일 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]



[보 기]

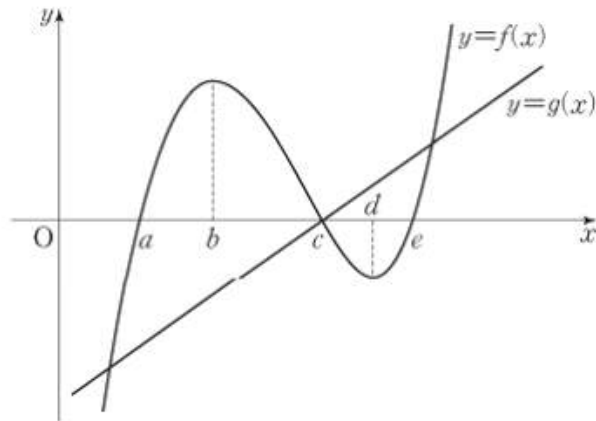
- ㄱ. $0 < x < 2$ 에서 $h(x)$ 는 감소한다.
- ㄴ. $h(x)$ 는 $x = 2$ 에서 극솟값을 갖는다.
- ㄷ. 방정식 $h(x) = 0$ 은 서로 다른 세 실근을 갖는다.

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



[2016년 6월]

삼차함수 $y=f(x)$ 와 일차함수 $y=g(x)$ 의 그래프가 그림과 같고 $f'(b)=f'(d)=0$ 이다.



함수 $y=f(x)g(x)$ 는 $x=p$ 와 $x=q$ 에서 극소이다. 다음 중 옳은 것은? (단, $p < q$) [4점]

- ① $a < p < b$ 이고 $c < q < d$
- ② $a < p < b$ 이고 $d < q < e$
- ③ $b < p < c$ 이고 $c < q < d$
- ④ $b < p < c$ 이고 $d < q < e$
- ⑤ $c < p < d$ 이고 $d < q < e$

Theme 10. 속도



[2012년 6월]

수직선 위를 움직이는 두 점 P , Q 의 시각 t 일 때의 위치는 각각 $f(t) = 2t^2 - 2t$, $g(t) = t^2 - 8t$ 이다. 두 점 P 와 Q 가 서로 반대방향으로 움직이는 시각 t 의 범위는? [3점]

- ① $\frac{1}{2} < t < 4$ ② $1 < t < 5$ ③ $2 < t < 5$
 ④ $\frac{3}{2} < t < 6$ ⑤ $2 < t < 8$



[2014년 6월]

수직선 위를 움직이는 점 P 의 시각 t 에서의 위치 x 가 $x = -t^2 + 4t$ 이다. $t = a$ 에서 점 P 의 속도가 0일 때, 상수 a 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

Round 4.

적분법

10

Theme 1. 부정적분



[2012년 9월]

이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 가

$$g(x) = \int \{x^2 + f(x)\} dx, \quad f(x)g(x) = -2x^4 + 8x^3$$

을 만족시킬 때, $g(1)$ 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5



[2015년 9월]

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? [3점]

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



[2015년 수능]

다항함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 가 $f'(x) = 6x^2 + 4$ 이다.
함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 점 $(0, 6)$ 을 지날 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오. [4점]

Theme 2. 정적분



[2012년 수능]

$\int_0^5 (4x-3) dx$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2013년 9월]

$\int_0^1 (4x^3 + a) dx = 8$ 일 때 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8
 ④ 9 ⑤ 10



[2014년 9월]

$\int_0^1 3x^2 dx$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5



[2013년 수능]

함수 $f(x) = x + 1$ 에 대하여

$$\int_{-1}^1 \{f(x)\}^2 dx = k \left(\int_{-1}^1 f(x) dx \right)^2$$

일 때, 상수 k 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{6}$



[2015년 수능]

$\int_0^1 (2x + a)dx = 4$ 일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

Theme 3. 정적분과 도함수



[2012년 수능]

함수 $F(x) = \int_0^x (x^3 - 1) dt$ 에 대하여 $F'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 11 ② 9 ③ 7
 ④ 5 ⑤ 3



[2013년 9월]

다항함수 $f(x)$ 에 대하여

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

일 때, $f(0) = a$ 라 하자. $60a$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2013년 수능]

삼차함수 $f(x) = x^3 - 3x + a$ 에 대하여 함수 $F(x) = \int_0^x f(t) dt$ 가 오직 하나의 극값을 갖도록 하는 양수 a 의 최솟값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5



[2014년 9월]

다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

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

를 만족시킬 때, $f(10)$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2015년 9월]

함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = \int_0^x (2at+1) dt$$

이고 $f'(2) = 17$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [3점]

Theme 4. 적분의 성질

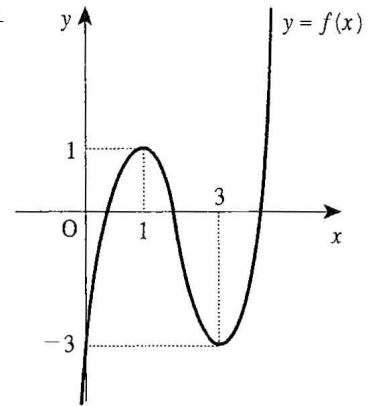
001

[2003년 수능]

그림과 같이 삼차함수 $y=f(x)$ 가 극대값 $f(1)=1$ 과 극소값 $f(3)=-3$ 을 가지며, $f(0)=-3$ 이다.

이때, $\int_0^3 |f'(x)| dx$ 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8
- ④ 9 ⑤ 10



002

[2011년 9월]

모든 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

[보 기]

$$\neg. \int_0^3 f(x) dx = 3 \int_0^1 f(x) dx$$

$$\angle. \int_0^1 f(x) dx = \int_0^2 f(x) dx + \int_2^1 f(x) dx$$

$$\square. \int_0^1 \{f(x)\}^2 dx = \left\{ \int_0^1 f(x) dx \right\}^2$$

- ① \angle ② \square ③ \neg, \angle
- ④ \neg, \square ⑤ \angle, \square



[2012년 수능]

이차함수 $f(x)$ 는 $f(0) = -1$ 이고,

$$\int_{-1}^1 f(x) dx = \int_0^1 f(x) dx = \int_{-1}^0 f(x) dx$$

를 만족시킨다. $f(2)$ 의 값은? [4점]

- ① 11 ② 10 ③ 9
- ④ 8 ⑤ 7



[2016년 수능]

이차함수 $f(x)$ 가 $f(0) = 0$ 이고 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\int_0^2 |f(x)| dx = - \int_0^2 f(x) dx = 4$

(나) $\int_2^3 |f(x)| dx = \int_2^3 f(x) dx$

$f(5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

Theme 5. 주기와 정적분



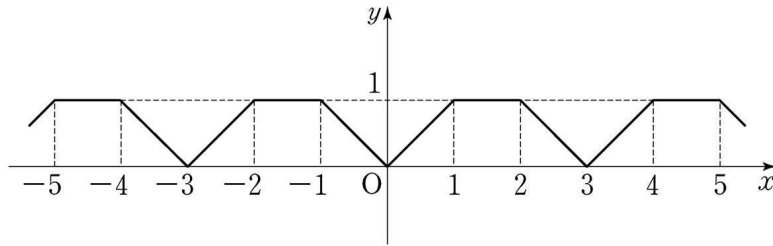
[2015년 수능]

함수 $f(x)$ 는 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+3) = f(x)$ 를 만족시키고,

$$f(x) = \begin{cases} x & (0 \leq x < 1) \\ 1 & (1 \leq x < 2) \\ -x+3 & (2 \leq x < 3) \end{cases}$$

이다. $\int_{-a}^a f(x)dx = 13$ 일 때, 상수 a 의 값은? [4점]

- ① 10 ② 12 ③ 14
- ④ 16 ⑤ 18



Theme 6. 대칭과 정적분



[2012년 9월]

$\int_{-2}^2 x(3x+1)dx$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2014년 수능]

실수 a 에 대하여 $\int_{-a}^a (3x^2+2x)dx = \frac{1}{4}$ 일 때, $50a$ 의 값을 구하시오. [3점]

Theme 7. 급수를 정적분으로

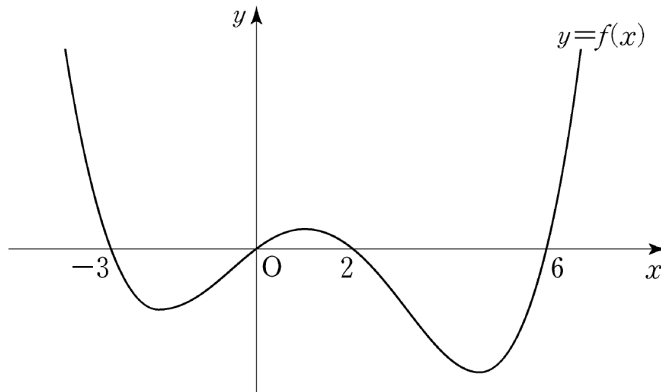


[2012년 6월]

사차함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같을 때,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f\left(m + \frac{k}{n}\right) < 0$$

을 만족시키는 정수 m 의 개수는? [4점]



- ① 3 ② 4 ③ 5
- ④ 6 ⑤ 7



[2014년 수능]

함수 $f(x) = 3x^2 - ax$ 가

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f\left(\frac{3k}{n}\right) = f(1)$$

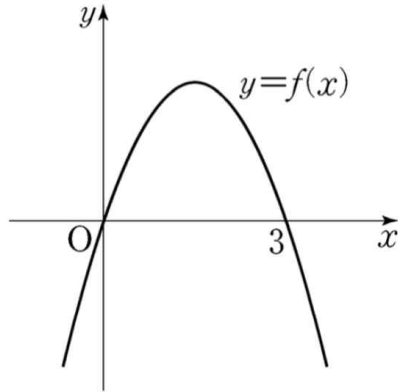
을 만족시킬 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [4점]



[2014년 9월]

이차함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 그림과 같고, $f(0)=f(3)=0$ 이다.

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f\left(\frac{k}{n}\right) = \frac{7}{6}$ 일 때, $f'(0)$ 의 값은? [4점]



- ① $\frac{5}{2}$
- ② 3
- ③ $\frac{7}{2}$
- ④ 4
- ⑤ $\frac{9}{2}$

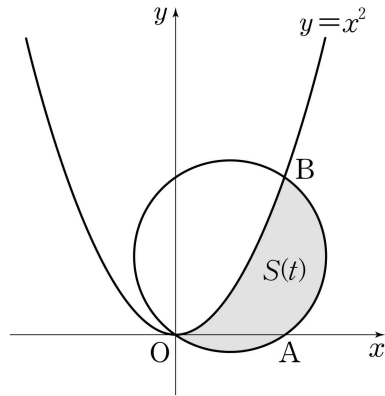
Theme 8. 넓이

001

[2012년 9월]

그림과 같이 곡선 $y=x^2$ 과 양수 t 에 대하여 세 점 $O(0, 0)$, $A(t, 0)$, $B(t, t^2)$ 을 지나는 원 C 가 있다.

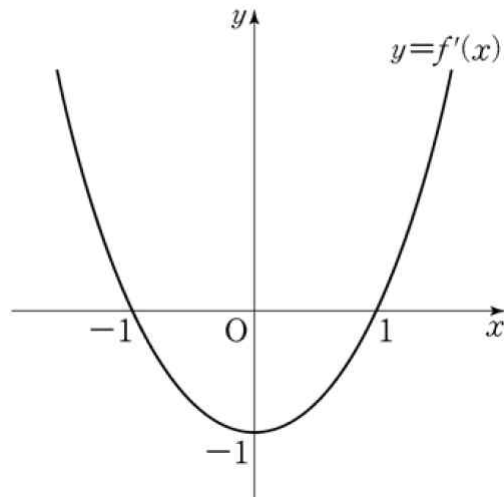
원 C 의 내부와 부등식 $y \leq x^2$ 이 나타내는 영역의 공통부분의 넓이를 $S(t)$ 라 할 때, $S'(1) = \frac{p\pi+q}{4}$ 이다. p^2+q^2 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 정수이다.) [4점]



002

[2015년 9월]

함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 가 $f'(x) = x^2 - 1$ 이고, $f(0) = 0$ 일 때, 곡선 $y = f(x)$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [4점]



- ① $\frac{9}{8}$ ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{11}{8}$
- ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{13}{8}$

Theme 9. 넓이 Special



[2011년 9월]

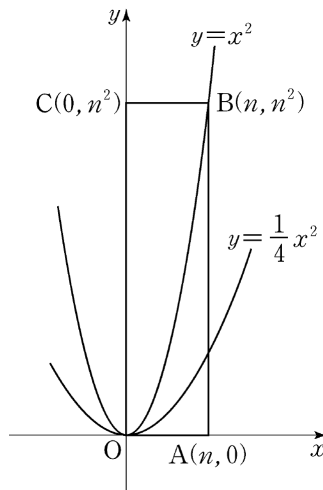
곡선 $y = x^2 - x + 2$ 와 직선 $y = 2$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{1}{6}$ ③ $\frac{2}{9}$
- ④ $\frac{5}{18}$ ⑤ $\frac{1}{3}$



[2013년 9월]

그림은 두 곡선 $y = x^2$, $y = \frac{1}{4}x^2$ 과 꼭짓점의 좌표가 $O(0, 0)$, $A(n, 0)$, $B(n, n^2)$, $C(0, n^2)$ 인 직사각형 $OABC$ 를 나타낸 것이다. (단, n 은 자연수)



$n = 4$ 일 때, 두 곡선 $y = x^2$, $y = \frac{1}{4}x^2$ 과 직선 AB 로 둘러싸인 부분의 넓이는?

[3점]

- ① 14 ② 16 ③ 18
- ④ 20 ⑤ 22



[2013년 수능]

최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 가 $f(3)=0$ 이고,
 $\int_0^{2013} f(x) dx = \int_3^{2013} f(x) dx$ 를 만족시킨다. 곡선 $y=f(x)$ 와 x 축으로 둘러싸인
 부분의 넓이가 S 일 때, $30S$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2014년 수능]

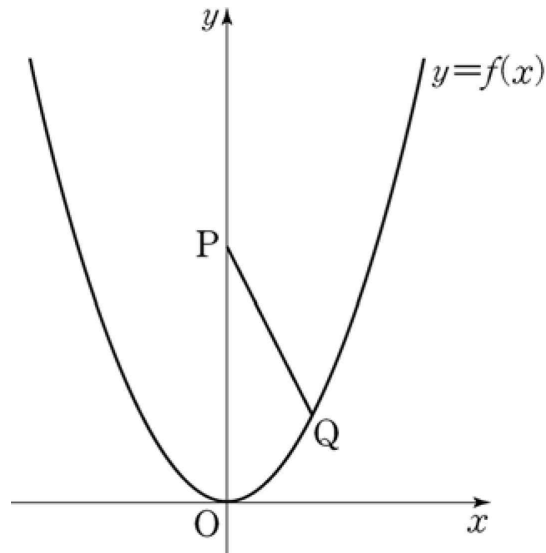
곡선 $y = x^2 - 4x + 3$ 과 직선 $y = 3$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① 10 ② $\frac{31}{3}$ ③ $\frac{32}{3}$
- ④ 11 ⑤ $\frac{34}{3}$



[2016년 수능]

자연수 n 에 대하여 좌표가 $(0, 2n+1)$ 인 점을 P 라 하고, 함수 $f(x) = nx^2$ 의 그래프 위의 점 중 y 좌표가 1이고 제 1사분면에 있는 점을 Q 라 하자.



$n=1$ 일 때, 선분 PQ 와 곡선 $y=f(x)$ 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는?
[3점]

- ① $\frac{3}{2}$
- ② $\frac{19}{12}$
- ③ $\frac{5}{3}$
- ④ $\frac{7}{4}$
- ⑤ $\frac{11}{6}$

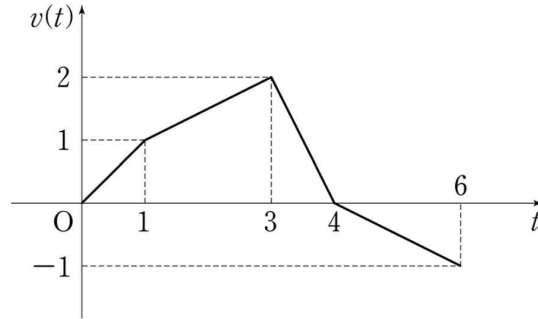
Theme 10. 속도와 거리

001

[2012년 5월]

원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P 의 시각 t ($0 \leq t \leq 6$)에서의 속도 $v(t)$ 의 그래프가 그림과 같다.

점 P 가 시각 $t=0$ 에서 시각 $t=6$ 까지 움직인 거리는? [3점]



- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ $\frac{7}{2}$
 ④ $\frac{9}{2}$ ⑤ $\frac{11}{2}$

002

[2013년 10월]

원점을 동시에 출발하여 수직선 위를 움직이는 두 점 P , Q 의 시각 t ($0 \leq t \leq 8$)에서의 속도가 각각 $2t^2 - 8t$, $t^3 - 10t^2 + 24t$ 이다. 두 점 P , Q 사이의 거리의 최댓값을 구하시오. [4점]



◆ Round 1. 수열의 극한 ◆

Theme 1

1. ③ 2. ③ 3. 35 4. 12 5. ① 6. ⑤
 7. 3 8. ⑤ 9. ④ 10. ③ 11. ③ 12. ④
 13. ⑤ 14. ③ 15. ⑤ 16. ② 17. ② 18. 3
 19. 4 20. ③ 21. 4 22. ④ 23. ⑤

Theme 2

1. 14 2. ② 3. 110 4. 2

Theme 3

1. 15 2. ⑤

Theme 4

1. 33 2. ⑤

Theme 5

1. ① 2. 5 3. 9 4. 54

Theme 6

1. ① 2. ①

Theme 7

1. ① 2. ②

Theme 8

1. ③ 2. ④ 3. ② 4. ② 5. ② 6. ④
 7. ③ 8. ③ 9. ① 10. ③ 11. ① 12. ③
 13. ⑤ 14. ③ 15. ② 16. ③

◆ Round 2. 함수의 극한 ◆

Theme 1

1. 10 2. ③ 3. 2 4. 11 5. ④ 6. 5
 7. ③ 8. 27 9. 3 10. 11 11. ③ 12. 7
 13. ③ 14. ③ 15. ① 16. ⑤

Theme 2

1. ⑤ 2. ⑤ 3. ⑤ 4. ③ 5. ⑤ 6. ⑤
 7. ④ 8. ③ 9. ④ 10. ⑤ 11. ④ 12. ①
 13. ①

Theme 3

1. ① 2. ① 3. ① 4. ⑤ 5. ② 6. 11
 7. 11 8. ① 9. 21

Theme 4

1. 10 2. 13

Theme 5

1. ② 2. ②

Theme 6

1. ④

Theme 7

1. ⑤ 2. ⑤

Theme 8

1. ③

Theme 9

1. ③ 2. ③ 3. ③ 4. ④ 5. ③

◆ Round 3. 미분법 ◆

Theme 1

1. ③ 2. 2

Theme 2

1. ① 2. 14 3. ⑤ 4. ① 5. ③ 6. 12
-
7. ③ 8. ④ 9. ⑤

Theme 3

1. 7 2. 12 3. 14 4. 13 5. 13 6. 28
-
7. 19 8. 8 9. 25 10. ④ 11. 24

Theme 4

1. 13 2. ② 3. 12 4. 1 5. 12 6. 5
-
7. 97 8. 2

Theme 5

1. ④ 2. ① 3. 3

Theme 6

1. 14 2. ④ 3. ② 4. 21 5. ① 6. ①

Theme 7

1. ① 2. ② 3. 22 4. ⑤ 5. 16 6. 12

Theme 8

1. ④ 2. ①

Theme 9

1. ③ 2. ②

Theme 10

1. ① 2. ②

◆ Round 4. 적분법 ◆

Theme 1

1. ② 2. ④ 3. 12

Theme 2

1. 35 2. ② 3. ① 4. ④ 5. ③

Theme 3

1. ③ 2. 40 3. ② 4. ① 5. 304 6. 4

Theme 4

1. ③ 2. ① 3. ① 4. 45

Theme 5

1. ①

Theme 6

1. 16 2. 25

Theme 7

1. ⑤ 2. 12 3. ②

Theme 8

1. 13 2. ④

Theme 9

1. ② 2. ② 3. 40 4. ③ 5. ③

Theme 10

1. ⑤ 2. 64