

3

[23008-0030]

다음 조건을 만족시키는 세 수 a, b, n 의 모든 순서쌍 (a, b, n) 의 개수는?

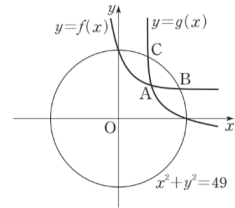
- (가) $\log_2(8a - a^2)$ 의 값은 자연수이다.
 (나) 2 이상의 어떤 자연수 n 에 대하여 b 는 $8a - a^2$ 의 n 제곱근 중 정수이다.

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

3

[23008-0059]

그림과 같이 함수 $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-2} + 3$ 의 그래프와 함수 $g(x) = \log_2 \frac{x-3}{4}$ 의 그래프가 만나는 점을 $A(x_1, y_1)$, 원 $x^2 + y^2 = 49$ 가 두 함수 $y = f(x)$, $y = g(x)$ 의 그래프와 제1사분면에서 만나는 점을 각각 $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ 이라 할 때, 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?



- 보기
- ㄱ. $3 < x_1 < 4$
 ㄴ. $x_3 - x_2 = y_2 - y_3$
 ㄷ. 삼각형 ABC의 넓이는 8보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8

[23008-0085]

$0 \leq x < 2\pi$ 에서 부등식 $\sin x > k$ 를 만족시키는 모든 x 의 값의 범위가 $\alpha < x < \beta$ 이고 $\cos(\beta - \alpha) = \frac{1}{2}$ 일 때, $\alpha\beta$ 의 값은? (단, $0 < k < 1$)

- ① $\frac{5}{36}\pi^2$ ② $\frac{1}{6}\pi^2$ ③ $\frac{7}{36}\pi^2$ ④ $\frac{2}{9}\pi^2$ ⑤ $\frac{1}{4}\pi^2$

- 3 [23008-0092] 함수 $y=4 \cos 2x-1$ 의 그래프와 함수 $y=\tan \left(3x-\frac{\pi}{4}\right)$ 의 그래프의 점근선이 만나는 모든 점의 y 좌표 중에서 서로 다른 모든 y 좌표의 곱을 구하시오.

- 6 [23008-0114] 삼각형 ABC가 $\overline{AB} \cos B + \overline{AC} \cos (A+B)=0$ 을 만족시킨다. $\cos C=\frac{5}{8}$ 일 때, $\cos A$ 의 값은?
- ① $\frac{3}{16}$ ② $\frac{7}{32}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{9}{32}$ ⑤ $\frac{5}{16}$

- 2 [23008-0154] 첫째항이 정수이고 모든 항이 유리수인 등차수열 $\{a_n\}$ 이 있다. 모든 자연수 n 에 대하여 $b_n=a_n+a_{n+1}$ 이라 하고, 좌표평면 위의 두 점을 $P_n(n, a_n)$, $Q_n(n, b_n)$ 이라 하자. 다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여 b_{10} 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $M+m$ 의 값은?

(가) $a_2-a_1>0$

(나) 10이 아닌 모든 자연수 k 에 대하여 $\angle P_{12}Q_{10}Q_k=\frac{\pi}{2}$ 이다.

- ① $\frac{81}{4}$ ② $\frac{165}{8}$ ③ 21 ④ $\frac{171}{8}$ ⑤ $\frac{87}{4}$

6

[23009-0044]

다음 조건을 만족시키는 모든 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(1)$ 의 최댓값은?(가) 함수 $f(x)$ 의 모든 항의 계수는 정수이다.(나) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) - x^2}{x} = f(-4)$ (다) 함수 $\frac{1}{f(x)}$ 은 실수 전체의 집합에서 연속이다.

① 60

② 65

③ 70

④ 75

⑤ 80

2

[23009-0046]

함수

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

에 대하여 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 함수 $f(x)$ 는 $x = -1$ 과 $x = 1$ 에서 모두 불연속이다.ㄴ. 함수 $f(x)\{f(x) + k\}$ 가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 상수 k 의 값이 존재한다.ㄷ. 함수 $f(x)f(x-2)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.

① ㄱ

② ㄱ, ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3

[23009-0073]

함수 $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x + 2 & (x \leq 0) \\ x^2 + 2 & (x > 0) \end{cases}$ 과 세 정수 a, b, k 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (x \leq k) \\ f(x-a) + b & (x > k) \end{cases}$$

라 하자. 함수 $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, $a+b+k$ 의 최솟값은?

① -5

② -4

③ -3

④ -2

⑤ -1

[23009-0099]

2 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 상수 p 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = f(x) - f'(p)(x-p) - f(p)$$

라 하자. $g(2)=0$ 이고 함수 $f(x)$ 가 $x=0$, $x=1$ 에서 극값을 가질 때, p 의 값은? (단, $p \neq 2$)

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

[23009-0101]

4 함수 $f(x) = x^4 - 8x^3 + 22x^2 - 24x + 9$ 에 대하여 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 함수 $f(x)$ 는 열린구간 $(1, 2)$ 에서 증가한다.

ㄴ. $1 < x < 2$ 에서 방정식 $f(x) = \frac{1}{2}$ 은 적어도 하나의 실근을 갖는다.

ㄷ. 3보다 큰 모든 실수 a 에 대하여 $f(a) < f'(a) \times (a-3)$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[23009-0125]

1 함수 $f(x) = \frac{1}{7}x^3 - x^2$ 과 실수 t 에 대하여 닫힌구간 $[t, t+3]$ 에서 함수 $f(x)$ 의 최댓값을 $g(t)$ 라 하자.

$0 \leq t \leq 5$ 에서 함수 $g(t)$ 의 최댓값과 최솟값의 합은?

- ① $\frac{22}{7}$ ② $\frac{24}{7}$ ③ $\frac{26}{7}$ ④ 4 ⑤ $\frac{30}{7}$

3

[23009-0154]

다음 조건을 만족시키는 모든 일차 이상의 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $\int_0^2 f(x)dx$ 의 최솟값은?

(가) 모든 실수 x 에 대하여 $\int_1^x f(t)dt = \frac{x-1}{3}\{f(x)+k\}$ 이다. (단, k 는 실수이다.)

(나) x 에 대한 방정식 $f(x)=m$ 이 실근을 갖도록 하는 실수 m 의 최솟값은 -4 이다.

(다) $f(0) \geq 0$

① $-\frac{16}{3}$

② $-\frac{14}{3}$

③ -4

④ $-\frac{10}{3}$

⑤ $-\frac{8}{3}$

3

[23009-0183]

$a > 2$ 일 때, 실수 전체의 집합에서 증가하고 연속인 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$f(-x) = -f(x), f(x) = f(x-2) + 2a$$

를 만족시킨다. 곡선 $y=f(x)$ 와 x 축 및 직선 $x=1$ 로 둘러싸인 부분의 넓이가 2일 때, $\int_3^6 f(x)dx > 100$ 을

만족시키는 자연수 a 의 최솟값을 구하시오.

4

[23009-0184]

최고차항의 계수가 양수인 삼차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $f'(2)=0, f'(-2)=0$

(나) $f(2)f(-2) \leq 0$

(다) $f(2)f(-2) < 0$ 이면 $f(0)=0$ 이다.

두 곡선 $y=f(x), y=-f(x)$ 로 둘러싸인 부분의 넓이가 24일 때, $f(1)$ 의 최솟값과 최댓값의 합은?

① $-\frac{22}{9}$

② $-\frac{17}{9}$

③ $-\frac{4}{3}$

④ $-\frac{7}{9}$

⑤ $-\frac{2}{9}$

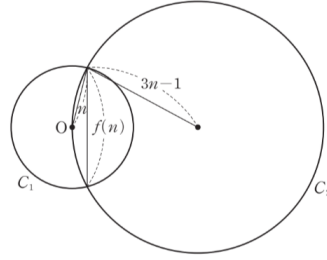
[23011-0015]

- 2 자연수 n 에 대하여 그림과 같이 중심이 O 이고 반지름의 길이가 n 인 원을 C_1 , 점 O 를 지나고 반지름의 길이가 $3n-1$ 인 원을 C_2 라 하고, 두 원 C_1, C_2 가 만나는 두 점 사이의 거리를 $f(n)$ 이라 하자. 두 상수 a, b 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{\sqrt{an^b+1}} = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

일 때, $a+b$ 의 값은?

- ① 6 ② 7 ③ 8
④ 9 ⑤ 10



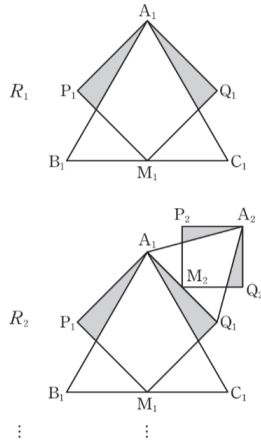
[23011-0031]

- 3 그림과 같이 한 변의 길이가 20인 정삼각형 $A_1B_1C_1$ 에 대하여 선분 B_1C_1 의 중점을 M_1 이라 하자. 선분 A_1M_1 을 대각선으로 하는 정사각형 $A_1P_1M_1Q_1$ 을 그리고 사각형 $A_1P_1M_1Q_1$ 의 내부와 삼각형 $A_1B_1C_1$ 의 외부의 공통부분에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에 선분 A_1Q_1 을 한 변으로 하는 정삼각형 $A_2A_1Q_1$ 을 사각형 $A_1P_1M_1Q_1$ 의 내부와 겹치지 않게 그리고, 선분 A_1Q_1 의 중점을 M_2 라 하자. 선분 A_2M_2 를 대각선으로 하는 정사각형 $A_2P_2M_2Q_2$ 를 그리고 사각형 $A_2P_2M_2Q_2$ 의 내부와 삼각형 $A_2A_1Q_1$ 의 외부의 공통부분에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

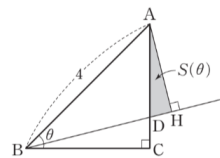
이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = p + q\sqrt{3}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 유리수이다.)



[23011-0062]

- 3 그림과 같이 $\overline{AB}=4$, $\angle C = \frac{\pi}{2}$ 인 직각삼각형 ABC 가 있다. 선분 AC 를 3:1로 내분하는 점을 D 라 하고 점 A 에서 직선 BD 에 내린 수선의 발을 H 라 하자. $\angle ABC = \theta$ 라 할 때, 삼각형 ADH 의 넓이를 $S(\theta)$ 라 하자. $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^3} = \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이고, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)



- 1 [23011-0089]
곡선 $x^2+xy+2y^2=7$ 위의 두 점 $(\alpha, k), (\beta, k)$ 에서의 접선이 서로 수직일 때, $\alpha\beta$ 의 값은?
(단, k 는 $0 \leq k < 2$ 인 상수이고, $\alpha+4k \neq 0, \beta+4k \neq 0$ 이다.)
- ① $-\frac{13}{3}$ ② $-\frac{11}{3}$ ③ -3 ④ $-\frac{7}{3}$ ⑤ $-\frac{5}{3}$

- 3 [23011-0119]
양의 실수 a 와 함수
- $$f(x) = \begin{cases} -a\{\log_4(x+1)\}^2 + a & (-1 < x < 3) \\ 2e^{3-x} + 1 & (x \geq 3) \end{cases}$$
- 에 대하여 x 에 대한 방정식 $f(f(x))=f(x)$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $g(a)$ 라 하자. 함수 $g(a)$ 가 $a=k$ 에서 불연속인 모든 양수 k 의 값의 합은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

- 1 [23011-0136]
양의 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 양의 실수 x 에 대하여
- $$xf'(x) - f(x) = \frac{x^3}{\sqrt{3x^2+1}}$$
- 을 만족시킨다. $f(1)=1$ 일 때, $\int_1^4 f(x)dx = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.
(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

[23011-0138]

3 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_0^x (x^3+x)f(xt) dt = a \sin x + b \cos x + c$$

를 만족시킨다. $f(0)=2$ 일 때, $a^2+b^2+c^2$ 의 값을 구하시오. (단, a, b, c 는 상수이다.)

[23011-0168]

3 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각 t ($t>0$)에서의 위치는 곡선 $y=2e^{-\frac{t}{2}}$ 위의 $x=\ln t$ 인 점이고 좌표평면 위를 움직이는 점 Q의 시각 t ($t>0$)에서의 위치는 곡선 $y=\frac{2}{3}\sqrt{3x}$ 위의 $x=\frac{1}{3t}$ 인 점이다. 선분 PQ를 3:1로 내분하는 점을 R라 할 때, 시각 $t=1$ 에서 $t=e$ 까지 점 R가 움직인 거리는 $p+\frac{q}{e}$ 이다. 두 유리수 p, q 에 대하여 $8(p+q)$ 의 값을 구하시오.

11

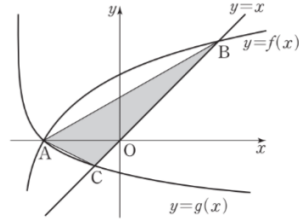
▶ 23054-0011

두 자연수 m, n 에 대하여 $a=2^m, b=3^{3n+1}$ 일 때,
 $\log_2(\log_2 a) + \log_2(\log_3 b) = 4$ 가 성립한다. $m+n$ 의 최솟값
 을 구하시오.

24

▶ 23054-0024

$a > 1$ 인 실수 a 와 상수 m 에 대하여 그림과 같이 함수
 $f(x) = \log_a(x-m)$ 의 그래프와 함수 $g(x) = \log_{\frac{1}{3}}(x+4)$ 의
 그래프가 x 축 위의 점 A에서 만난다. 곡선 $y=f(x)$ 가 직선
 $y=x$ 와 제1사분면에서 만나는 점을 B, 곡선 $y=g(x)$ 가 직선
 $y=x$ 와 만나는 점을 C라 하자. 점 C의 좌표가 $(-1, -1)$ 이고
 삼각형 ABC의 넓이가 $\frac{15}{2}$ 일 때, $a=2^{\frac{q}{p}}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구
 하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

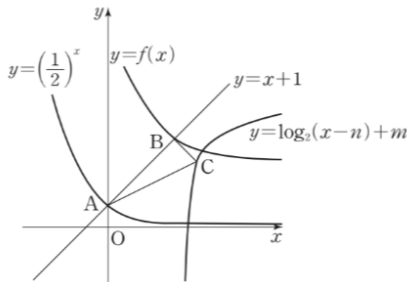


30

▶ 23054-0030

함수 $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방
 향으로 n 만큼 평행이동하면 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 일치한다.
 함수 $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점 A는 이 평행이동
 에 의하여 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=x+1$ 이 만나는 점 B로 이
 동된다. 또 점 B를 지나고 기울기가 -1 인 직선이 함수
 $y = \log_2(x-n) + m$ 의 그래프와 만나는 점을 C라 하자. 삼각
 형 ABC의 넓이가 6일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오.

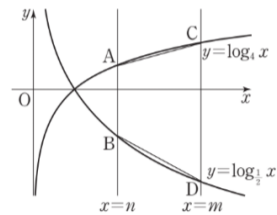
(단, m, n 은 양의 실수이다.)



27

▶ 23054-0027

그림과 같이 2 이상의 두 자연수 m, n ($m > n$)에 대하여 두 곡
 선 $y = \log_4 x, y = \log_{\frac{1}{2}} x$ 가 직선 $x=n$ 과 만나는 점을 각각 A,
 B라 하고 두 곡선 $y = \log_4 x, y = \log_{\frac{1}{2}} x$ 가 직선 $x=m$ 과 만나
 는 점을 각각 C, D라 하자. 사각형 ABDC의 넓이가 $\frac{9}{2}$ 일 때,
 $m+n$ 의 값을 구하시오.



15

▶ 23054-0048

자연수 a 에 대하여 두 함수

$$f(x) = \frac{1}{3} \log_4(x-3), g(x) = \tan \frac{\pi x}{a}$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $y=f(x)$ 의 그래프의 점근선과 함수 $y=g(x)$ 의 그래프는 만나지 않는다.

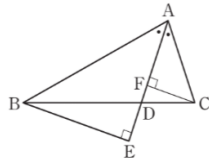
(나) $g\left(\frac{2}{3}\right) > 1$

정의역이 $\left\{x \mid \frac{13}{4} \leq x \leq 19\right\}$ 인 합성함수 $(g \circ f)(x)$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $12(M-m)^2$ 의 값을 구하시오.

23

▶ 23054-0056

그림과 같이 $\overline{AB}=4\sqrt{2}$, $\overline{AC}=2\sqrt{2}$ 인 예각삼각형 ABC 가 있다. $\angle A$ 의 이등분선과 변 BC 가 만나는 점을 D , 점 B 에서 직선 AD 에 내린 수선의 발을 E , 점 C 에서 직선 AD 에 내린 수선의 발을 F 라 하자. $\cos(\angle ABC) = \frac{5\sqrt{2}}{8}$ 일 때, $\overline{AF} \times \overline{AE}$ 의 값을 구하시오. (단, $\overline{AB} < \overline{BC}$)



35

▶ 23054-0092

모든 항이 자연수인 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} 6a_n & (a_n \text{이 홀수}) \\ \frac{1}{2}a_n + 1 & (a_n \text{이 짝수}) \end{cases}$$

를 만족시킨다. $a_3=4$ 이고 $a_2 > a_1$ 일 때, $a_k < a_2$ 를 만족시키는 20 이하의 자연수 k 의 개수는?

① 7

② 8

③ 9

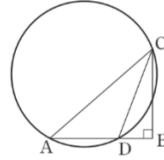
④ 10

⑤ 11

22

▶ 23054-0055

그림과 같이 $\angle ABC=90^\circ$ 이고 $\overline{AB}=3$, $\overline{AC}=4$ 인 직각삼각형 ABC 가 있다. 선분 AB 를 2:1로 내분하는 점을 D 라 할 때, 삼각형 ADC 의 외접원의 넓이는 $\frac{q}{p}\pi$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)



07

▶ 23054-0064

두 함수 $f(x) = \sin \pi x$, $g(x) = -x-1$ 이 있다. 자연수 n 에 대하여 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 함수 $y=g(x-2n)$ 의 그래프가 만나는 점 중 y 좌표가 0이 아닌 두 점을 각각 A_n, B_n 이라 하고 두 점 A_n, B_n 의 x 좌표를 각각 a_n, b_n ($a_n < b_n$)이라 하자. 수열 $\{c_n\}$ 을 $c_n = a_n + b_n$ 이라 하고 수열 $\{c_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 할 때, $S_n > 100$ 을 만족시키는 n 의 최솟값을 구하시오.

21

▶ 23054-0141

함수 $f(x) = 3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + k$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 곡선 $y=f(x)$ 가 x 축에 접한다.
 (나) 함수 $|f(x)|$ 가 $x=a$ 에서 미분가능하지 않은 실수 a 의 개수는 2이다.

보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, k 는 상수이다.)

보기

- ㄱ. 방정식 $f'(x)=0$ 은 서로 다른 세 실근을 갖는다.
 ㄴ. 함수 $f(x)$ 의 극댓값은 0이다.
 ㄷ. 조건을 만족시키는 모든 k 의 값의 합은 5이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

30

▶ 23054-0150

최고차항의 계수가 양수인 삼차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 방정식 $f(x)=0$ 의 모든 실근은 0, 3이다.
 (나) x 에 대한 방정식 $|f(x)|-mx=0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이 되도록 하는 실수 m 의 값은 $\frac{9}{2}$ 뿐이다.

함수 $|f(x)|$ 의 극댓값은?

- ① 6 ② 7 ③ 8
 ④ 9 ⑤ 10

11

▶ 23054-0167

최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = -3$
 (나) 실수 a 에 대하여 $\int_0^a f'(x) dx = \int_1^a f'(x) dx = 0$ 이다.

$\int_0^1 f(x) dx$ 의 값은?

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

06

▶ 23055-0196

모든 항이 1 이상인 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{a_n + \frac{a_n}{n^2}} - \sqrt{a_n - \frac{a_n}{n^2}} \right) = 1$$

일 때, 수열 $\left\{ n^p \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{1}{a_n} \right)^2} - \sqrt{1 - \left(\frac{1}{a_n} \right)^2} \right) \right\}$ 이 수렴하도록 하는 자연수 p 의 최댓값을 구하시오.

12

▶ 23055-0202

1보다 큰 세 자연수 a, b, c 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a^n + b^{n+1}}{a^{n+1} + b^n} = p, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{b^n + c^{n+1}}{b^{n+1} + c^n} = q$$

라 하자. 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

보기

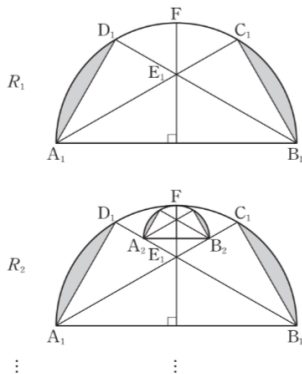
- ㄱ. $a > b, b = c$ 이면 $p \times q < 1$ 이다.
 ㄴ. $p \times q > c$ 이면 $a < b < c$ 이다.
 ㄷ. $p \times q = 1$ 이면 $(a-b)(b-c)(c-a) = 0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22

▶ 23055-0212

그림과 같이 길이가 2인 선분 A_1B_1 을 지름으로 하는 반원이 있다. 호 A_1B_1 위의 두 점 C_1, D_1 을 $\angle C_1A_1B_1 = \angle D_1B_1A_1 = \frac{\pi}{6}$ 가 되도록 잡는다. 두 선분 A_1C_1, B_1D_1 의 교점을 E_1 , 선분 A_1B_1 의 수직이등분선과 호 A_1B_1 의 교점을 F 라 하고, 호 A_1D_1 과 선분 A_1D_1 로 둘러싸인 부분과 호 B_1C_1 과 선분 B_1C_1 로 둘러싸인 부분에 각각 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자. 그림 R_1 에 선분 D_1E_1 위의 점 A_2 , 선분 C_1E_1 위의 점 B_2 를 선분 A_2B_2 가 선분 A_1B_1 과 평행하고 선분 A_2B_2 를 지름으로 하는 반원이 선분 A_1B_1 을 지름으로 하는 반원과 점 F 에서 만나도록 잡는다. 선분 A_2B_2 를 지름으로 하고, 선분 A_1B_1 을 지름으로 하는 반원과 점 F 에서 만나는 반원에 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 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?



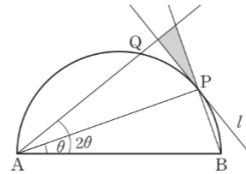
- ① $\frac{2\sqrt{3}+3}{18}\pi - \frac{2+\sqrt{3}}{4}$ ② $\frac{2\sqrt{3}+3}{18}\pi - \frac{2+\sqrt{3}}{5}$
 ③ $\frac{2\sqrt{3}+3}{18}\pi - \frac{2+\sqrt{3}}{6}$ ④ $\frac{2\sqrt{3}+3}{18}\pi - \frac{2+\sqrt{3}}{7}$
 ⑤ $\frac{2\sqrt{3}+3}{18}\pi - \frac{2+\sqrt{3}}{8}$

12

▶ 23055-0224

그림과 같이 길이가 2인 선분 AB 를 지름으로 하는 반원이 있다. 호 AB 위에 두 점 P, Q 를 $\angle PAB = \theta, \angle QAB = 2\theta$ 가 되도록 잡고, 호 AB 위의 점 P 에서의 접선을 l 이라 하자. 세 직선 AQ, BP, l 로 둘러싸인 삼각형의 넓이를 $S(\theta)$ 라 할 때,

$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^3}$ 의 값을 구하시오. (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$)



18

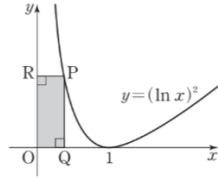
▶ 23055-0230

양의 실수 k 에 대하여 곡선 $C: x^2 + xy + \frac{7}{3}y^2 = 1$ ($x > 0$)과 직선 $y = kx$ 가 만나는 점을 P 라 하고, 곡선 C 위의 점 P 에서의 접선을 l 이라 하자. 원점 O 와 직선 l 사이의 거리가 선분 OP 의 길이와 같을 때, k 의 값을 구하시오.

30

▶ 23055-0242

그림과 같이 곡선 $y = (\ln x)^2$ 위의 점 $P(t, (\ln t)^2)$ ($0 < t < 1$)에서 x 축, y 축에 내린 수선의 발을 각각 Q, R라 하자. 사각형 OQPR의 넓이의 최댓값은? (단, O는 원점이다.)



- ① $2e^{-3}$ ② $2e^{-2}$ ③ $4e^{-2}$
④ $2e^{-1}$ ⑤ $4e^{-1}$

09

▶ 23055-0254

부등식

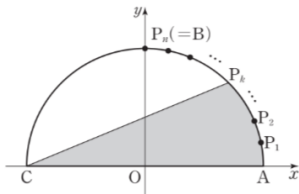
$$\int_{-n\pi}^{(2n+1)\pi} x \sin x \, dx \leq 25\pi$$

를 만족시키는 모든 자연수 n 의 개수를 구하시오.

18

▶ 23055-0263

그림과 같이 곡선 $x^2 + y^2 = 1$ ($y \geq 0$) 위의 두 점 $A(1, 0)$, $B(0, 1)$ 과 2 이상의 자연수 n 에 대하여 호 AB를 n 등분하는 점을 점 A에 가까운 점부터 차례로 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_k, \dots, P_{n-1}$ ($1 \leq k \leq n-1$)이라 하고, 점 B를 P_n 이라 하자. 점 $C(-1, 0)$ 에 대하여 선분 AC, 선분 CP_k , 호 AP_k 로 둘러싸인 도형의 넓이를 $S(k)$ 라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n S(k)$ 의 값은?



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

30

▶ 23055-0275

정의역이 $\{x \mid -2 < x < 2\}$ 인 함수

$$f(x) = 2 \ln(4 - x^2)$$

에 대하여 $x = -1$ 에서 $x = 1$ 까지의 곡선 $y = f(x)$ 의 길이는?

- ① $2 \ln 3 - 2$ ② $2 \ln 3 - 1$ ③ $3 \ln 3 - 2$
④ $3 \ln 3 - 1$ ⑤ $4 \ln 3 - 2$