



5. 모든 항이 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 a_3 = \frac{1}{36}, a_5 = \frac{4}{81}$$

일 때,  $a_4$ 의 값은? [3점]

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

6. 함수  $f(x) = x^2 + ax$ 에 대하여  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{2h} = 6$  일 때, 상

수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 10      ② 11      ③ 12      ④ 13      ⑤ 14

7. 두 사건  $A, B$ 에 대하여

$$P(A \cap B) = \frac{1}{3}, P(A^C \cap B) = \frac{1}{4}$$

일 때,  $P(A|B)$ 의 값은? (단,  $A^C$ 은  $A$ 의 여사건이다.) [3점]

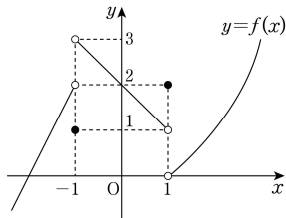
- ①  $\frac{1}{7}$       ②  $\frac{2}{7}$       ③  $\frac{3}{7}$       ④  $\frac{4}{7}$       ⑤  $\frac{5}{7}$

8. 양수  $a$ 에 대하여 삼차함수  $f(x) = -x(x+a)(x-a)$ 의 극대점의  $x$ 좌표를  $b$ 라 하자.

$\int_{-b}^a f(x)dx = A$ ,  $\int_b^{a+b} f(x-b)dx = B$ 일 때,  $\int_{-b}^a |f(x)|dx$ 의 값은? [3점]

- ①  $-A+2B$       ②  $-2A+B$       ③  $-A+B$   
 ④  $A+B$       ⑤  $A+2B$

9. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



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

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

10. 어느 지역의 전체 고등학생 중 수학 영역에서 B형을 선택하는 학생의 비율을 알아보기 위해 이 지역의 고등학생  $n$ 명을 임의추출하여 조사한 결과 20%가 수학 영역에서 B형을 선택한다고 답하였다. 이 결과를 이용하여 구한 이 지역의 전체 고등학생 중 수학 영역에서 B형을 선택하는 학생의 비율에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이  $[0.144, 0.256]$ 이다.  $n$ 의 값은?

(단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일

때,  $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 196      ② 216      ③ 236  
 ④ 256      ⑤ 276

11. 두 집합  $X = \{0, 1, 2\}$ ,  $Y = \{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여  
두 함수  $f: X \rightarrow Y$ ,  $g: X \rightarrow Y$ 를

$$f(x) = 2x^2 - 4x + 3, g(x) = a|x - 1| + b$$

라 하자. 두 함수  $f$ 와  $g$ 가 서로 같도록 하는 상수  $a$ ,  $b$ 에 대하여  
 $2a - b$ 의 값은? [3점]

- ① -3                      ② -1                      ③ 1  
④ 3                        ⑤ 5

12. 어느 회사에서 생산된 야구공의 무게는  
평균이 144.9g, 표준편차가 6g인 정규분포를  
따른다고 한다. 이 회사에서 생산된 야구공  
중 임의로 선택한 야구공 9개 무게의 표본평  
균 이 141.7g 이상 148.9g 이하일 확률을 오  
른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은?

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.6	0.4452
1.7	0.4554
1.8	0.4641
1.9	0.4713
2.0	0.4772

[3점]

- ① 0.9165                      ② 0.9224                      ③ 0.9267  
④ 0.9282                      ⑤ 0.9413

13. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( 2 - \frac{a_n}{9^n} \right) = 1$$

일 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9^n}{2a_n + 1}$ 의 값은? [3점]

①  $\frac{1}{5}$

②  $\frac{1}{4}$

③  $\frac{1}{3}$

④  $\frac{1}{2}$

⑤ 1

14. 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수  $f(x), g(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} 2 & (x > 2) \\ x & (|x| \leq 2) \\ -2 & (x < -2) \end{cases}, \quad g(x) = x^2 - 2$$

일 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ.  $(f \circ g)(2) = 2$

ㄴ.  $(g \circ f)(-x) = (g \circ f)(x)$

ㄷ.  $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$

① ㄱ

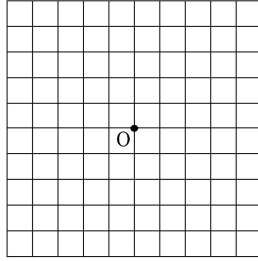
② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 이웃한 두 교차로 사이의 거리가 모두 1인 바둑판 모양의 도로망이 있다. 로봇이 한 번 움직일 때마다 길을 따라 거리 1만큼씩 이동한다. 로봇은 길을 따라 어느 방향으로든 움직일 수 있지만, 한 번 통과한 지점을 다시 지나지는 않는다. 이 로봇이 지점 O에서 출발하여 4번 움직일 때, 가능한 모든 경로의 수는? (단, 출발점과 도착점은 일치하지 않는다.) [4점]



- ① 88                      ② 96                      ③ 100  
④ 104                      ⑤ 112

16. 수열  $\{a_n\}$  은  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 0$  이고,  
 $(n+1)(n+2)a_{n+2} - n^2a_n = 0$  ( $n \geq 1$ )  
 을 만족시킨다. 다음은 일반항  $a_n$  을 구하는 과정의 일부이다.

$n = 2m - 1$  ( $m$  은 자연수)일 때,  
 주어진 식을 정리하면

$$\frac{a_{n+2}}{a_n} = \frac{n^2}{(n+1)(n+2)}$$

이므로

$$\frac{a_3}{a_1} = \frac{1^2}{2 \times 3}$$

$$\frac{a_5}{a_3} = \frac{3^2}{4 \times 5}$$

⋮

$$\frac{a_{2m+1}}{a_{2m-1}} = \boxed{(가)}$$

이다. 좌변과 우변을 각각 곱하여 정리하면

$$a_{2m+1} = \frac{1 \times 3 \times 5 \times \cdots \times (2m-1)}{2 \times 4 \times 6 \times \cdots \times 2m} \times \boxed{(나)}$$

$$= \frac{{}_{2m}C_m}{4^m} \times \boxed{(나)}$$

이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각  $f(m)$ ,  $g(m)$ 이라 할 때,  
 $f(5) \times g(4)$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{7}{110}$                       ②  $\frac{4}{55}$                       ③  $\frac{9}{110}$   
④  $\frac{1}{11}$                       ⑤  $\frac{1}{10}$

17. 다음 조건을 만족시키는 네 자리 자연수의 개수는? [4점]

- (가) 각 자리의 수의 합은 14이다.  
(나) 각 자리의 수는 모두 홀수이다.

- ① 51      ② 52      ③ 53      ④ 54      ⑤ 55


18. 그림과 같이 한 변의 길이가 3인 정삼각형  $A_1B_1C_1$ 의 무게중심을  $A_2$ , 점  $A_2$ 를 지나는 원과 두 변  $A_1B_1$ ,  $A_1C_1$ 의 접점을 각각  $B_2$ ,  $C_2$ 라 하자. 호  $A_2B_2$ , 선분  $B_2B_1$ , 선분  $B_1A_2$ 와 호  $A_2C_2$ , 선분  $C_2C_1$ , 선분  $C_1A_2$ 로 둘러싸인 부분인  모양의 도형을 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.



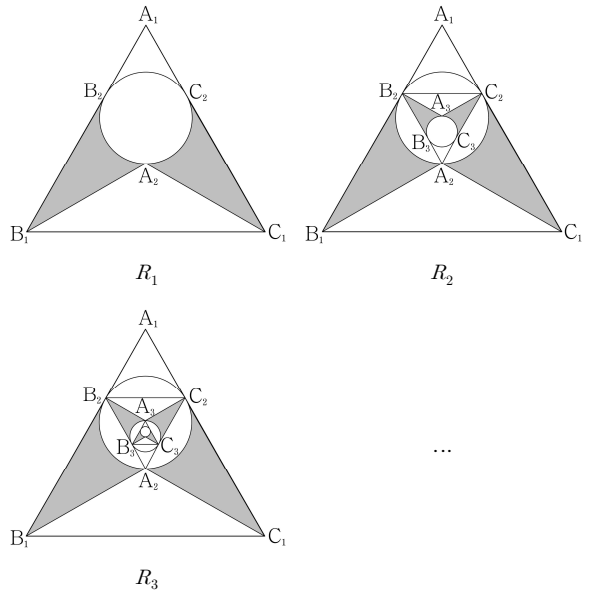
그림  $R_1$ 에서 삼각형  $A_2B_2C_2$ 의 무게중심을  $A_3$ , 점  $A_3$ 을 지나는 원과 두 변  $A_2B_2$ ,  $A_2C_2$ 의 접점을 각각  $B_3$ ,  $C_3$ 이라 하자. 그림  $R_1$ 에 호  $A_3B_3$ , 선분  $B_3B_2$ , 선분  $B_2A_3$ 과 호  $A_3C_3$ , 선분  $C_3C_2$ , 선분  $C_2A_3$ 으로 둘러싸인 부분인  모양의 도형을 색칠하고 추가하여 얻은 그림을  $R_2$ 라 하자.

그림  $R_2$ 에서 삼각형  $A_3B_3C_3$ 의 무게중심을  $A_4$ , 점  $A_4$ 를 지나는 원과 두 변  $A_3B_3$ ,  $A_3C_3$ 의 접점을 각각  $B_4$ ,  $C_4$ 라 하자. 그림  $R_2$ 에 호  $A_4B_4$ , 선분  $B_4B_3$ , 선분  $B_3A_4$ 와 호  $A_4C_4$ , 선분  $C_4C_3$ , 선분  $C_3A_4$ 로 둘러싸인 부분인  모양의 도형을 색칠하고 추가하여 얻은 그림을  $R_3$ 이라 하자.

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

[4점]



- ①  $\frac{1}{16}(21\sqrt{3} - 4\pi)$       ②  $\frac{1}{16}(7\sqrt{3} - 2\pi)$   
③  $\frac{1}{8}(21\sqrt{3} - 4\pi)$       ④  $\frac{1}{8}(7\sqrt{3} - 2\pi)$   
⑤  $\frac{1}{8}(21\sqrt{3} - 2\pi)$

19. 다음을 만족하는 다항함수에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은? [4점]

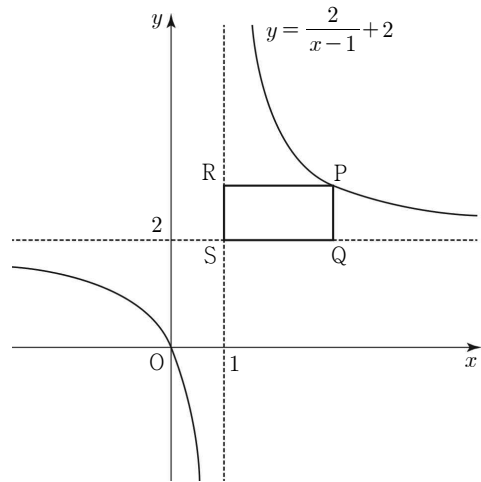
$$f_0(x) = 1, \quad f_1(x) = x, \\ f_{n+1}(x) = xf_n(x) + f_{n-1}(x) \quad (n \text{은 자연수})$$

[ 보기 ]

- ㄱ.  $f_{2n-1}(0) = 0$ ,  $f_{2n}(0) = 1$ 이다.  
 ㄴ.  $f_{2n-1}(x)$ 는 기함수이고,  $f_{2n}(x)$ 는 우함수이다.  
 ㄷ.  $f_{2n-1}(x)$ 와  $f_{2n}(x)$ 의 항의 개수는 각각  $n$ 개이다.

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

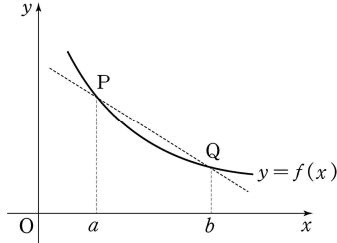
20. 그림과 같이 함수  $y = \frac{2}{x-1} + 2$ 의 그래프 위의 한 점 P에서 이 함수의 그래프의 두 점근선에 내린 수선의 발을 각각 Q, R라 하고, 두 점근선의 교점을 S라 하자. 사각형 PRSQ의 둘레의 길이의 최솟값은? (단, 점 P는 제1사분면 위의 점이다.) [4점]



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



21. 다음은 연속함수  $y=f(x)$ 의 그래프와 이 그래프 위의 서로 다른 두 점  $P(a, f(a))$ ,  $Q(b, f(b))$ 를 나타낸 것이다.



함수  $F(x)$ 가  $F'(x)=f(x)$ 를 만족시킬 때, <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고른 것은? [4점]

[ 보기 ]

ㄱ. 함수  $F(x)$ 는 구간  $[a, b]$ 에서 증가한다.

ㄴ.  $\frac{F(b)-F(a)}{b-a}$ 는 직선 PQ의 기울기와 같다.

ㄷ.  $\int_a^b \{f(x)-f(b)\} dx \leq \frac{(b-a)\{f(a)-f(b)\}}{2}$

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단답형

22. 동전 2개를 100번 던질 때, 모두 앞면이 나올 횟수를  $X$ 라 하자.  $Y=2X+3$ 일 때,  $E(Y)$ 의 값을 구하시오. [3점]

23.  $\int_0^{10} (x+1)^2 dx - \int_0^{10} (x-1)^2 dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 실수  $x$ 에 대하여 세 조건  $p, q, r$ 가

$$p : 0 < x \leq 7$$

$$q : -1 \leq x \leq a$$

$$r : x \geq b$$

이다.

$p$ 는  $q$ 이기 위한 충분조건이고,  $r$ 는  $q$ 이기 위한 필요조건일 때,  
 $a-b$ 의 최솟값을 구하시오. [3점]

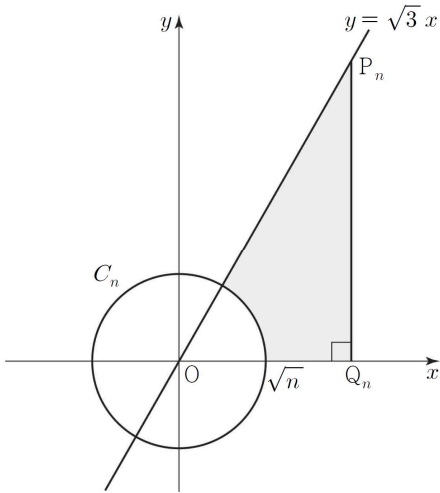
25. 두 실수  $a, b$ 가  $3^{a-1} = 2$ ,  $6^{2b} = 5$ 를 만족시킬 때,  $5^{\frac{1}{ab}}$ 의 값을 구하시오. [3점]

26.  $3 \leq x \leq 5$ 에서 정의된 두 함수  $y = \frac{-2x+4}{x-1}$ 와  $y = \sqrt{3x+k}$

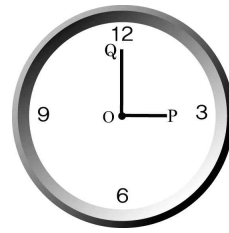
의 그래프가 한 점에서 만나도록 하는 실수  $k$ 의 최댓값을  $M$ 이라 할 때,  $M^2$ 의 값을 구하시오. [4점]

27. 그림과 같이 자연수  $n$ 에 대하여 좌표평면 위의 원  $x^2 + y^2 = n$ 을  $C_n$ 이라 하고, 직선  $y = \sqrt{3}x$  위의 점 중에서 원점  $O$ 로부터 거리가  $n+2$ 인 점을  $P_n$ , 점  $P_n$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $Q_n$ 이라 하자. 삼각형  $P_nOQ_n$ 의 내부와 원  $C_n$ 의 외부의 공통부분의 넓이를  $S_n$ 이라 하자.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2}{S_n} = a$ 일 때,  $3a^2$ 의 값을 구하시오. (단, 점  $P_n$ 은 제 1사분면 위의 점이다.)

[4점]



28. 그림과 같은 원모양의 시계가 있다. 시계의 중심을  $O$ , 길이가 2인 시침의 끝점을  $P$ , 길이가 3인 분침의 끝점을  $Q$ 라 할 때, 삼각형  $OPQ$ 의 넓이를  $S$ 라 하자. 4시 정각이 되는 순간, 넓이  $S$ 의 시간(분)에 대한 순간변화율은  $\frac{q}{p}\pi$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이고, 세 점  $O, P, Q$ 가 일직선 위에 있는 경우는  $S=0$ 으로 한다.) [4점]



29. 1, 2, 3, 4, 5의 숫자가 하나씩 적힌 5개의 공을 3개의 상자 A, B, C에 넣으려고 한다. 어느 상자에도 넣어진 공에 적힌 수의 합이 13 이상이 되는 경우가 없도록 공을 상자에 넣는 방법의 수를 구하시오. (단, 빈 상자의 경우에는 넣어진 공에 적힌 수의 합을 0으로 한다.) [4점]

30. 함수  $y=f(x)$ 는  $f(3)=f(15)$ 를 만족하고, 그 그래프는 그림과 같다. 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $f(n)=\sum_{k=1}^n a_k$ 인 수열  $\{a_n\}$ 이 있다.  $m$ 이 15보다 작은 자연수일 때,  $a_m+a_{m+1}+\cdots+a_{15}<0$ 을 만족시키는  $m$ 의 최솟값을 구하시오. [4점]

