

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 $\frac{5}{7}$

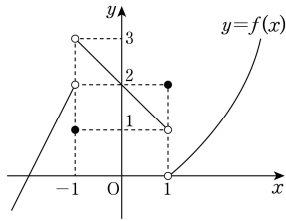
8. 확률변수 X 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

X	1	2	3	계
$P(X=x)$	k	$2k$	$3k$	1

$E(6X+1)$ 의 값은? (단, k 는 상수이다.) [3점]

- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

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. 삼차함수 $y=f(x)$ 는 $x=1$ 에서 극값을 갖고, 그 그래프가 원점에 대하여 대칭일 때, 이 그래프와 x 축과의 교점의 x 좌표 중에서 양수인 것은? [3점]

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

11. 겨울철에 바람이 불면 바람이 불지 않을 때보다 더 춥게 느껴진다. 이와 같이 실제 느껴지는 온도를 체감온도라고 하며, 기온을 t , 풍속을 v , 복사량을 I 라고 할 때 체감온도 T 는 다음과 같다고 한다.

$$T = t - 4\sqrt{v} + 12I$$

어느 해의 대학수학능력시험 날, 어떤 지역의 오후의 기온은 오전보다 6도 상승했지만 오후의 풍속이 오전의 4배가 되어 체감온도는 변하지 않았다. 이 지역의 그날 오전의 풍속은?

(단, 그날 오전과 오후의 복사량 I 의 값은 같았다.) [3점]

- ① 3 ② 2.75 ③ 2.5
④ 2.25 ⑤ 2

12. 어느 회사에서 생산된 야구공의 무게는 평균이 144.9g, 표준편차가 6g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사에서 생산된 야구공 중 임의로 선택한 야구공 9개 무게의 표본평균이 141.7g 이상 148.9g 이하일 확률을 오른쪽 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 $\frac{1}{3}$

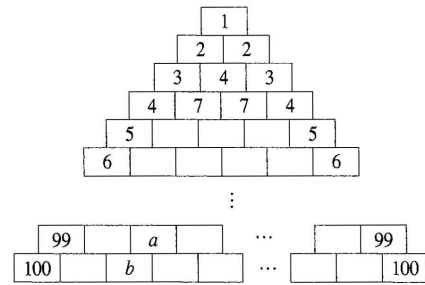
④ $\frac{1}{2}$

⑤ 1

14. 그림과 같이 제 1행에는 1개, 제2행에는 2개, ..., 제 100행에는 100개의 직사각형을 나열하고 그 안에 다음과 같은 규칙으로 수를 써 넣었다.

(규칙 1) 각 행의 양쪽 끝 직사각형에는 1부터 100까지의 자연수를 순서대로 써 넣는다.

(규칙 2) 각 행의 안쪽 직사각형에는 바로 위 행의 인접한 직사각형에 쓰인 두 수의 합을 써 넣는다.



이때, $b-a$ 의 값은? [4점]

① 4878

② 4872

③ 4864

④ 4858

⑤ 4852

15. 1보다 크고 10보다 작은 세 자연수 a, b, c 에 대하여

$$\frac{\log_c b}{\log_a b} = \frac{1}{2}, \quad \frac{\log_b c}{\log_a c} = \frac{1}{3}$$

일 때, $a+2b+3c$ 의 값은? [4점]

- ① 21 ② 24 ③ 27
④ 30 ⑤ 33

16. 수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 1, a_2 = 0$ 이고,

$$(n+1)(n+2)a_{n+2} - n^2a_n = 0 \quad (n \geq 1)$$

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

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

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

\vdots

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

이다. 좌변과 우변을 각각 곱하여 정리하면

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

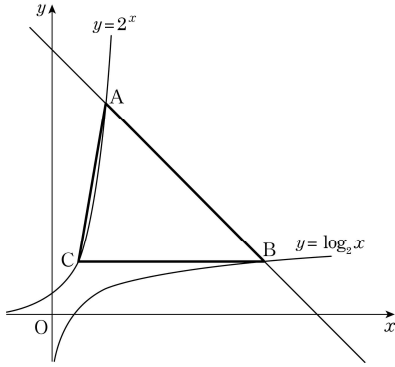
$$= \frac{{}^{2m}C_m}{4^m} \times \boxed{(나)}$$

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. 그림과 같이 기울기가 -1 인 직선이 두 곡선 $y=2^x$, $y=\log_2 x$ 와 만나는 두 점을 각각 A, B라 하고, 점 B를 지나고 x 축과 평행한 직선이 곡선 $y=2^x$ 과 만나는 점을 C라 하자. 선분 AB의 길이가 $12\sqrt{2}$, 삼각형 ABC의 넓이가 84이다. 점 A의 x 좌표를 a 라 할 때, $a - \log_2 a$ 의 값은? [4점]



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

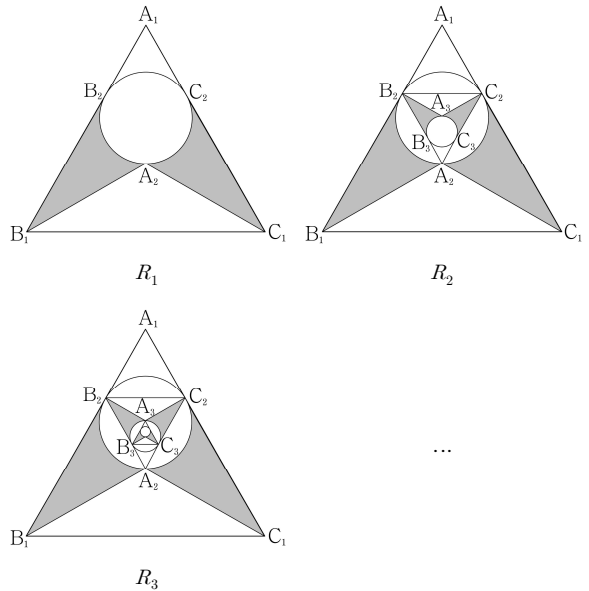
18. 그림과 같이 한 변의 길이가 3인 정삼각형 $A_1B_1C_1$ 의 무게중심을 A_2 , 점 A_2 를 지나는 원과 두 변 A_1B_1 , A_1C_1 의 접점을 각각 B_2 , C_2 라 하자. 호 A_2B_2 , 선분 B_2B_1 , 선분 B_1A_2 와 호 A_2C_2 , 선분 C_2C_1 , 선분 C_1A_2 로 둘러싸인 부분인 모양의 도형을 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

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]

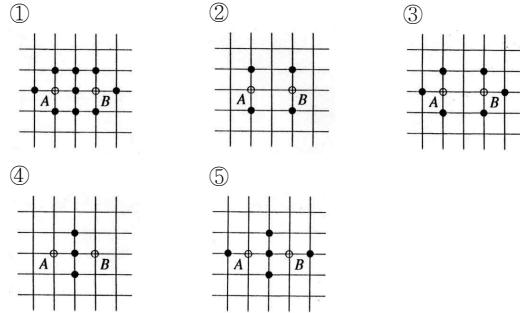
$$f_0(x) = 1, \quad f_1(x) = x, \\ f_{n+1}(x) = xf_n(x) + f_{n-1}(x) \quad (n \text{은 자연수})$$

[보기]

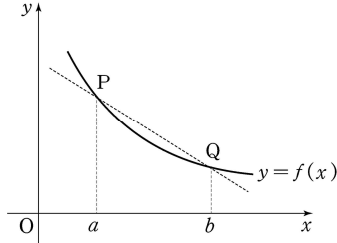
- ㄱ. $f_{2n-1}(0) = 0, f_{2n}(0) = 1$ 이다.
 ㄴ. $f_{2n-1}(x)$ 는 기함수이고, $f_{2n}(x)$ 는 우함수이다.
 ㄷ. $f_{2n-1}(x)$ 와 $f_{2n}(x)$ 의 항의 개수는 각각 n 개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 이웃한 두 교차로 사이의 거리가 모두 1인 바둑판모양의 도로망이 있다. 두 차량이 각각 A와 B에서 출발하여 A, B 이외의 교차로 P에서 만났다. 두 차량이 움직인 거리의 합이 4가 되는 P의 위치를 모두 표시하면? [4점]



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. 함수 $f(x)$ 가 $f(10)=50$, $f(1)=3$ 을 만족시킬 때,

$\sum_{k=1}^9 f(k+1) - \sum_{k=2}^{10} f(k-1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

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

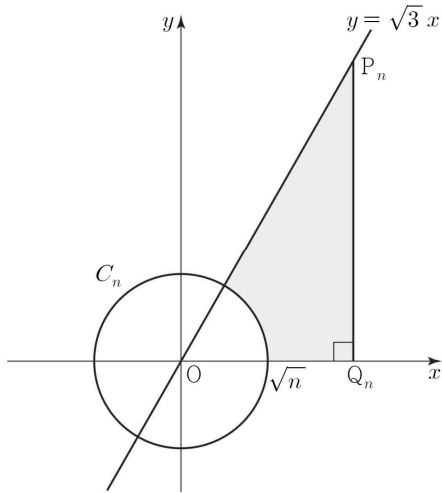
24. 두 상수 a, b 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+2}{\sqrt{x+a}-b} = 6$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 확률변수 X 가 이항분포 $B(n, p)$ 를 따르고 $E(3X) = 18$, $E(3X^2) = 120$ 일 때, n 의 값을 구하시오. [4점]

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

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. 주머니 속에 1의 숫자가 적혀 있는 공 1개, 3의 숫자가 적혀 있는 공 n 개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 1개의 공을 꺼내어 공에 적혀 있는 수를 확인한 후 다시 넣는다. 이와 같은 시행을 2번 반복하여 얻은 두 수의 평균을 \bar{X} 라 하자. $P(\bar{X}=1) = \frac{1}{49}$ 일 때, $E(\bar{X}) = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [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. 수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_{2n-1} = a_{2n} = n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

을 만족시킬 때, 수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자. 수열 $\{S_n\}$ 에 대하여 첫째항부터 제 240항까지의 값 중에서 3의 배수를 값으로 하는 모든 항의 개수를 구하시오. [4점]