

1

⑤ 2

8. 두 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 는 모든 실수 x 에 대하여 $f(x)g(x)=0$ 을 만족시킨다. 두 집합 $A=\{x|f(x)=0\}$, $B=\{x|g(x)=0\}$ 에 대한 다음 설명 중 옳은 것은? [3점]

- ① A 와 B 는 모두 무한집합이다.
- ② A 와 B 는 모두 유한집합이다.
- ③ A 가 유한집합이면 B 는 무한집합이다.
- ④ A 가 무한집합이면 B 는 유한집합이다.
- ⑤ A 가 무한집합이면 B 는 무한집합이다.

9. 다항식 $(x+a)^5$ 의 전개식에서 x^3 의 계수가 160일 때, 양수 a 의 값은? [3점]

- ① 2 ② 4 ③ 6
- ④ 8 ⑤ 10

10. 어떤 냉각장치에 초기 온도가 $T_0(^{\circ}\text{C})$ 인 물체 A를 넣은 뒤 m 분 후의 온도를 $T(^{\circ}\text{C})$ 라 하면 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$T = a \log(5m+1) + T_0 \quad (\text{단, } a \text{는 상수이다.})$$

이 냉각장치에 초기 온도가 10°C 인 물체 A를 넣은 뒤 1분 후의 온도는 -10°C 이었다. 이 냉각장치에 초기 온도가 10°C 인 물체 A를 넣은 뒤 k 분 후의 온도가 -30°C 이었을 때, k 의 값은? [3점]

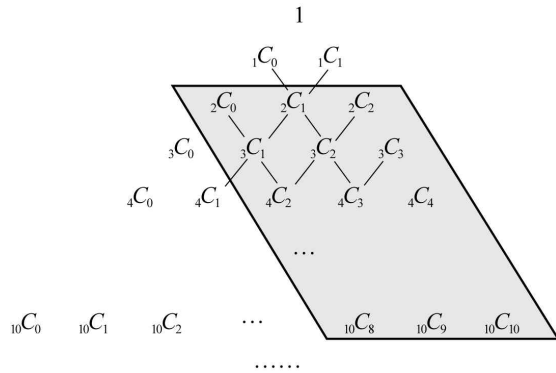
- ① 5 ② 6 ③ 7
- ④ 8 ⑤ 9

11. 흰 공 2개, 검은 공 2개가 들어있는 상자에서 1개의 공을 꺼내어 그것이 흰 공이면 동전을 3회 던지고 검은 공이면 동전을 4회 던질 때, 앞면이 3회 나올 확률은?

(단, 동전의 앞면과 뒷면이 나올 확률은 같다.) [3점]

- ① $\frac{3}{16}$ ② $\frac{5}{16}$ ③ $\frac{7}{16}$
 ④ $\frac{9}{16}$ ⑤ $\frac{11}{16}$

12. 그림과 같은 수의 배열을 파스칼의 삼각형이라고 한다. 어두운 부분의 모든 수들의 합은? [3점]



- ① 224 ② 226 ③ 228
 ④ 230 ⑤ 232

13. 집합 $X = \{2, 3, 6\}$ 에 대하여 집합 X 에서 X 로의 일대일 대응, 항등함수, 상수함수를 각각 $f(x)$, $g(x)$, $h(x)$ 라 하자. 세 함수 $f(x)$, $g(x)$, $h(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(3)+h(2)$ 의 값은? [3점]

(가) $f(2) = g(3) = h(6)$

(나) $f(2)f(3) = f(6)$

① 4

② 5

③ 6

④ 8

⑤ 9

14. 전체집합 U 의 공집합이 아닌 두 부분집합 A , B 에 대하여 A , B^c 이 서로소일 때, <보기>에서 항상 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보기>

㉠. $A - B = \emptyset$

㉡. $(A \cap B)^c = A^c$

㉢. $(A^c \cup B) \cap A = A$

① ㉠

② ㉢

③ ㉠, ㉡

④ ㉡, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 어느 고등학교에서 특정한 제품을 선호하는 학생의 비율 p 를 알아보기로 하였다. 이 학교 학생 중에서 n 명의 학생을 임의추출하여 그 제품을 선호하는 표본비율 \hat{p} 을 구하였다. 비율 p 의 신뢰구간에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?
(단, Z 가 표준정규분포를 따를 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 이다.)

[4점]

[보기]

- ㄱ. $n=100$ 이고 $\hat{p} = \frac{1}{5}$ 인 경우 비율 p 의 신뢰도 95%의 신뢰구간은 $[0.1216, 0.2784]$ 이다.
 ㄴ. 신뢰도 95%일 때, $n=400$ 인 경우의 최대 허용 표본오차는 $n=100$ 인 경우의 최대 허용 표본오차의 $\frac{1}{4}$ 이다.
 ㄷ. $n=50$ 인 표본을 100번 임의추출하여 비율 p 의 신뢰도 95%의 신뢰구간 100개를 구해 보면, 이 중 약 95개는 비율 p 를 포함한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+2) = f(x)$ 인

함수 $f(x)$ 가 $f(x) = -2 \left| x - \frac{1}{2} \right| + 1 \left(-\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2} \right)$ 이고

함수 $g(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\{1+f(x)\}^n - 1}{\{1+f(x)\}^n + 1}$ 일 때,

$g(10\sqrt{2}) - g(\sqrt{3})$ 의 값은? [4점]

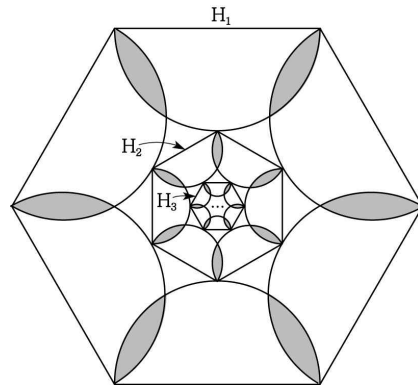
- ① -2 ② -1 ③ 0
 ④ 1 ⑤ 2

17. 자연수 n 에 대하여 방정식 $x+y+z=2n+1$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수 x, y, z 의 모든 순서쌍 (x, y, z) 의 개수를 a_n 이라 할 때,

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

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

18. 그림과 같이 정육각형 H_1 의 각 변을 지름으로 하는 반원을 정육각형 H_1 의 내부에 그리고, 반원이 겹쳐지는 어두운 부분의 넓이의 합을 S_1 , 각 반원의 호의 길이를 이등분하는 점을 꼭짓점으로 하는 정육각형을 H_2 라 하자. 정육각형 H_2 의 각 변을 지름으로 하는 반원을 정육각형 H_2 의 내부에 그리고, 반원이 겹쳐지는 어두운 부분의 넓이의 합을 S_2 , 각 반원의 호의 길이를 이등분하는 점을 꼭짓점으로 하는 정육각형을 H_3 이라 하자. 이와 같은 방법으로 정육각형 H_n 의 각 변을 지름으로 하는 반원을 정육각형 H_n 의 내부에 그리고, 반원이 겹쳐지는 어두운 부분의 넓이의 합을 S_n , 각 반원의 호의 길이를 이등분하는 점을 꼭짓점으로 하는 정육각형을 H_{n+1} 이라 하자. 이때, $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값을 S_1 을 이용하여 나타낸 것은? [4점]



- ① $\frac{2\sqrt{3}}{3} S_1$ ② $\frac{3-\sqrt{3}}{3} S_1$ ③ $\frac{4\sqrt{3}}{3} S_1$
④ $\frac{3+\sqrt{3}}{3} S_1$ ⑤ $2\sqrt{3} S_1$

21. 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(1)$ 의 값은? [4점]

- (가) 모든 실수 x 에 대하여 함수 $|f(x) - f(3)|$ 은 한 점에서만 미분가능하지 않다.
 (나) 함수 $f(x)$ 는 $x=0$ 에서 극값 5를 갖는다.

- ① 10 ② 12 ③ 14
 ④ 16 ⑤ 18

단답형

22. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \frac{(n+1)^4}{n^5} + \frac{(n+2)^4}{n^5} + \frac{(n+3)^4}{n^5} + \dots + \frac{(n+n)^4}{n^5} \right\} = \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 서로소인 자연수) [3점]

23. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_2 = 16$, $a_5 = 10$ 일 때, $a_k = 0$ 을 만족시키는 k 의 값을 구하시오. [3점]

24. 다항함수 $f(x)$ 가 $\int_2^x f(t)dt = x^2 + ax + 2$ 를 만족시킬 때, $f(10)$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 100 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 공집합이 아닌 두 부분집합 A, B 가 다음의 세 조건을 만족한다.

(가) $A \cap B = \emptyset$

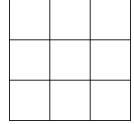
(나) $A \cup B = U$

(다) $a \in A, b \in B$ 이면 $a < b$ 이다.





이때 두 집합 A, B 의 모든 순서쌍 (A, B) 의 개수를 구하시오.

[3점]

26. 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 3인 정사각형을 한 변의 길이가 1인 정사각형 9개로 나누고, 이 중에서 3개를 색칠할 때 나타나는 모양은 다음과 같이 세 가지 유형으로 분류할 수 있다.



(가) 유형 1 : , 와 같은 모양

(나) 유형 2 : , , , 와 같은 모양

(다) 유형 3 : 유형 1도 아니고 유형 2도 아닌 모양

한 변의 길이가 1인 위의 정사각형 9개 중에서 임의로 3개를 색칠하여 얻은 모양의 유형에 따라 확률변수 X 는 다음과 같다고 하자.

$$X = \begin{cases} 1 & (\text{유형 1인 경우}) \\ 2 & (\text{유형 2인 경우}) \\ 3 & (\text{유형 3인 경우}) \end{cases}$$

$E(42X)$ 의 값을 구하시오. [4점]

27. 양수 x 에 대하여 $\log x$ 의 지표와 가수를 각각 $f(x)$, $g(x)$ 라 하자.

$\{f(x)\}^2 + 3g(x)$ 의 값이 3이 되도록 하는 모든 x 의 값의 곱은 $10^{\frac{q}{p}}$ 이다. $10(p+q)$ 의 값을 구하시오. (단, p , q 는 서로소인 자연수이다.)
[4점]

28. 함수 $f(x) = x^3$ 의 그래프를 x 축 방향으로 a 만큼, y 축 방향으로 b 만큼 평행이동시켰더니 함수 $y = g(x)$ 의 그래프가 되었다.

$g(0) = 0$ 이고 $\int_a^{3a} g(x) dx - \int_0^{2a} f(x) dx = 32$ 일 때, a^4 의 값을 구하시오. [4점]

29. 다음은 어느 회사에서 전체 직원 360 명을 대상으로 재직 연수와 새로운 조직 개편안에 대한 찬반 여부를 조사한 표이다.

(단위: 명)

재직 연수 \ 찬반 여부	찬성	반대	계
10년 미만	a	b	120
10년 이상	c	d	240
계	150	210	360

재직 연수가 10년 미만일 사건과 조직 개편안에 찬성할 사건이 서로 독립일 때, a 의 값을 구하시오. [4점]

30. 삼차함수 $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (x < a) \\ m - f(x) & (a \leq x < b) \\ n + f(x) & (x \geq b) \end{cases}$$

로 정의한다. 함수 $g(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 미분 가능 하도록 상수 a, b 와 m, n 의 값을 정할 때, $m+n$ 의 값을 구하시오. [4점]