



5. 어느 양식장의 물고기의 무게는 평균 800 g, 표준편차 50 g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 양식장에서 임의로 선택한 물고기 한 마리의 무게가 830 g 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

- ① 0.2257                      ② 0.2743                      ③ 0.3085  
 ④ 0.3446                      ⑤ 0.3821

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.3	0.1179
0.4	0.1554
0.5	0.1915
0.6	0.2257

7.  $4^x = 2^y$  을 만족하는 0 이 아닌 두 실수  $x, y$  에 대하여,  $\frac{y}{x} + \frac{2x}{y}$  의

값은? [3점]

- ① 1                                      ② 2                                      ③ 3  
 ④ 4                                      ⑤ 5

6. 수열  $\{a_n\}$  이

$$\sqrt{17}-4 = \frac{1}{8+a_1} = \frac{1}{8+\frac{1}{8+a_2}} = \frac{1}{8+\frac{1}{8+\frac{1}{8+a_3}}} = \dots$$

을 만족시킬 때,  $a_{2002}$  의 값은? [3점]

- ①  $\sqrt{17}-4$                       ②  $3-\sqrt{17}$                       ③  $5-\sqrt{17}$   
 ④  $\sqrt{17}$                               ⑤  $\sqrt{17}+4$

8. 흰 색 깃발 5 개, 파란색 깃발 5 개를 일렬로 모두 나열할 때, 양 끝에 흰색 깃발이 놓이는 경우의 수는? (단, 같은 색 깃발끼리는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

- ① 56                      ② 63                      ③ 70  
④ 77                      ⑤ 84

9.  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{20}$  은 소수점 아래  $n$  번째 자리에서 처음으로 0 이 아닌 숫자가 나타난다. 이 때,  $\log_2 n$  의 값은? (단,  $\log_{10} 2 = 0.3010$ ) [3점]

- ① 2                      ② 4                      ③ 6  
④ 8                      ⑤ 10

10.  $F'(x) = f(x)$  인 이차함수  $y = f(x)$  와 임의의 두 실수  $a, c$  에 대하여 서로 다른 두 점  $A(a, F(a)), B(a+c, F(a+c))$  를 지나는 직선의 기울기와 같은 값을 갖는 것은? [3점]

①  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n f\left(\frac{k}{2n}\right) \frac{c}{n}$

②  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n f\left(a + \frac{ck}{n}\right) \frac{1}{n}$

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

④  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^{n-1} f\left(c + \frac{ak}{n}\right) \frac{1}{2n}$

⑤  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^{n-1} f\left(a + \frac{k}{n}\right) \frac{2}{n}$

11. 같은 종류의 구슬 다섯 개를 서로 다른 세 개의 주머니에 나누어 넣으려고 한다. 각 주머니 안의 구슬이 세 개 이하가 되도록 넣는 방법의 수는? (단, 구슬끼리는 서로 구별하지 않고 빈 주머니가 있을 수도 있다.) [3점]

- ① 10      ② 11      ③ 12      ④ 13      ⑤ 14

12. 자연수  $n$ 에 대하여 두 함수  $f(x) = x^2 - (n+1)x + n^2$ ,  $g(x) = n(x-1)$ 의 그래프의 두 교점의  $x$ 좌표를  $a_n, b_n$ 이라 할 때,

$\sum_{n=1}^{19} \frac{100}{a_n b_n}$ 의 값은? [3점]

- ① 80      ② 85      ③ 90  
④ 95      ⑤ 100

13. 다항함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 가  $\lim_{x \rightarrow \infty} \{2f(x) - 3g(x)\} = 2$ 를

만족시킬 때,  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8f(x) - 3g(x)}{3g(x)}$ 의 값은? [3점]

①  $\frac{3}{2}$

② 2

③  $\frac{5}{2}$

④ 3

⑤  $\frac{7}{2}$

14. 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

15. 집합  $A(k)$ 를 자연수  $k$ 를 거듭제곱한 수들의 일의 자리의 수 전체의 집합이라 하자. 예를 들면,  $k=2$ 인 경우에  $2^1=2$ ,  $2^2=4$ ,  $2^3=8$ ,  $2^4=16$ ,  $2^5=32$ , ...이므로  $A(2)=\{2, 4, 6, 8\}$ 이다.

<보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점]

[ 보 기 ]

- ㄱ.  $1 \in A(3)$   
 ㄴ.  $A(6) \subset A(3)$   
 ㄷ.  $A(3^n) = A(3)$ 인 자연수  $n$ 이 존재한다. (단,  $n > 1$ )

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

16. 정보이론에서는 사건  $E$ 가 발생했을 때, 사건  $E$ 의 정보량  $I(E)$ 가 다음과 같이 정의된다고 한다.

$$I(E) = -\log_2 P(E)$$

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, 사건  $E$ 가 일어날 확률  $P(E)$ 는 양수이고, 정보량의 단위는 비트이다.)

[4점]

[ 보 기 ]

- ㄱ. 한 개의 주사위를 던져 홀수의 눈이 나오는 사건을  $E$ 라 하면  $I(E)=1$ 이다.  
 ㄴ. 두 사건  $A, B$ 가 서로 독립이고  $P(A \cap B) > 0$ 이면  $I(A \cap B) = I(A) + I(B)$ 이다.  
 ㄷ.  $P(A) > 0$ ,  $P(B) > 0$ 인 두 사건  $A, B$ 에 대하여  $2I(A \cup B) \leq I(A) + I(B)$ 이다.

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

17. 실수  $x$  보다 작지 않은 최소의 정수를  $\langle x \rangle$  로 나타내기로 하자. 예를 들어  $\langle 2 \rangle = 2$ ,  $\langle 2.2 \rangle = 3$  이다. 세 함수

$$f(x) = \langle x \rangle, \quad g(x) = x^2, \quad h(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2$$

에 대하여 <보기>의 합성함수 중에서  $x=0$  에서 연속인 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

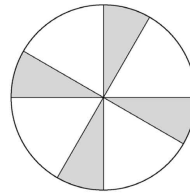
ㄱ. $(f \circ g)(x)$	ㄴ. $(f \circ h)(x)$	ㄷ. $(h \circ f)(x)$
---------------------	---------------------	---------------------

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

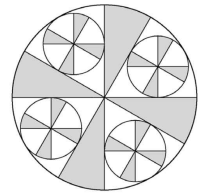
18. 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 원에 중심각의 크기가  $60^\circ$  이고 반지름의 길이가 1인 부채꼴을 서로 겹치지 않게 4개 그린 후 원의 내부와 새로 그린 부채꼴의 외부에 공통으로 속하는 영역을 색칠하여 얻은 그림을 [그림1]이라 하자.

[그림1]에서 색칠되지 않은 각 부채꼴에 두 반지름과 호에 모두 접하도록 원을 그린다. 새로 그린 각 원에 중심각의 크기가  $60^\circ$  이고 반지름의 길이가 새로 그린 원의 반지름의 길이와 같은 부채꼴을 서로 겹치지 않게 4개씩 그린 후 새로 그린 원의 내부와 새로 그린 부채꼴의 외부에 공통으로 속하는 영역을 색칠하여 얻은 그림을 [그림2]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  $\frac{11}{15}\pi$

19.  $0 < a < b$  인  $a, b$ 에 대하여  $N(a, b)$ 를  $a < x < b$ 에서  $\log x$ 의 가수와  $\log x^3$ 의 가수가 같은 실수  $x$ 의 개수라 하자. 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $\log 2 = 0.3010$ 으로 계산한다.) [4점]

< 보 기 >

ㄱ.  $N(\sqrt{10}, 1000) = 4$   
 ㄴ.  $p$ 가 정수이면  $N(10^p, 10^{p+10}) = 19$ 이다.  
 ㄷ.  $N(2^{10}, 2^{50}) = 25$

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

20. A 고등학교 학생의 몸무게는 평균이 60 kg, 표준편차가 6 kg인 정규분포를 이룬다고 한다. 적재중량이 549 kg 이상이 되면 경고음을 내도록 설계되어 있는 엘리베이터에 A 고등학교 학생 중 임의추출한 9명이 탑승하였을 때, 경고음이 울릴 확률은? [4점]

- ① 0.1587    ② 0.1915    ③ 0.3085  
 ④ 0.3413    ⑤ 0.4332

<표준정규분포표>

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772



21. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $-1 \leq x < 1$ 일 때,  $g(x) = f(x)$ 이다.  
 (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x+2) = g(x)$ 이다.

옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

—[ 보 기 ]—

- ㄱ.  $f(-1) = f(1)$ 이고  $f'(-1) = f'(1)$ 이면,  $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.  
 ㄴ.  $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하면,  $f'(0)f'(1) < 0$ 이다.  
 ㄷ.  $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하고  $f'(1) > 0$ 이면, 구간  $(-\infty, -1)$ 에  $f'(c) = 0$ 인  $c$ 가 존재한다.

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

단답형

22.  $(a^{\sqrt{3}})^{2\sqrt{3}} \div a^3 \times (\sqrt[3]{a})^{36} = a^k$  일 때,  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]  
 (단,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ )

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

24.  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때,  $\{2, 3\} \cap A \neq \emptyset$ 를 만족시키는  $U$ 의 부분 집합  $A$ 의 개수를 구하시오. [3점]

25. 무한급수  $\sum_{n=1}^{\infty} \left\{ \frac{1+(-1)^n}{3} \right\}^n$ 의 합을  $S$ 라고 할 때,  $20S$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 확률변수  $X$ 는 1, 2, 3, 4, 5의 값을 갖고

$X \leq k$  ( $k=1, 2, 3, 4, 5$ )일 확률이

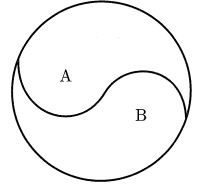
$$P(X \leq k) = ak^2 \quad (a \text{는 상수})$$

이다. 확률변수  $X$ 의 기댓값이  $m$ 일 때,  $20m$ 의 값을 구하시오. [4점]

27. 함수  $f(x) = \begin{cases} x+1 & (x \leq 0) \\ -\frac{1}{2}x+7 & (x > 0) \end{cases}$  에 대하여 함수  $f(x)f(x-a)$ 가

$x=a$ 에서 연속이 되도록 하는 모든 실수  $a$ 의 값의 합을 구하시오.  
[4점]

28. 각 면에 1, 1, 1, 2의 숫자가 하나씩 적혀 있는 정사면체 모양의 상자가 있다. 이 상자를 던져서 밑면에 적힌 숫자가 1이면 오른쪽 그림의 영역 A에, 숫자가 2이면 영역 B에 색을 칠하기로 하였다.



두 영역에 색이 모두 칠해질 때까지 이 상자

를 계속 던질 때, 3번째에 마칠 확률을  $\frac{q}{p}$ 라 하자.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

29. 하나의 동전을 5 번 던져서 앞면이 나온 횟수만큼 크기와 모양이 같은 검정색 바둑알을 정오각형 모양의 나무판 꼭짓점 위에 하나씩 놓는다. 바둑알이 놓인 나무판을 회전시켜 같은 모양이면 같은 경우로 볼 때, 만들어질 수 있는 모양의 가지 수를 구하시오  
(단, 모두 뒷면이 나오는 경우는 제외한다. ) [4점]

30. 자연수  $k$ 에 대하여  $\log k$ 의 지표와 가수를 각각  $x$ 좌표와  $y$ 좌표로 갖는 점을  $P_k$ 라 하자. 다음 조건을 만족시키는 자연수  $m, n$ 의 모든 순서쌍  $(m, n)$ 의 개수를 구하시오. [4점]

$$(가) \ 1 \leq m < n < 100$$

$$(나) \ \overline{P_m P_n} = \sqrt{1 + (\log 2)^2}$$