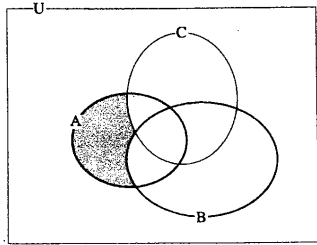


- 1*

5. 다음 벤 다이어그램에서 어두운 부분을 나타내는 집합은?
(단, U 는 전체집합, X^c 는 X 의 여집합을 나타낸다.) [3점]



- ① $A \cap (B \cap C)^c$ ② $A \cap (B \cup C)^c$
 ③ $A \cap (B^c \cap C)^c$ ④ $A \cap (B^c \cap C^c)^c$
 ⑤ $A \cap (B^c \cup C)^c$

6. 서로 독립인 두 사건 A, B 에 대하여 $P(A \cap B) = 2P(A \cap B^c)$,
 $P(A^c \cap B) = \frac{1}{12}$ 일 때, $P(A)$ 의 값은? (단, $P(A) \neq 0$ 이다.) [3점]

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{5}{8}$ ③ $\frac{3}{4}$
 ④ $\frac{7}{8}$ ⑤ $\frac{15}{16}$

7. 수열 $\{a_n\}$ 은 처음 6개 항 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ 이 서로 다르고,
 $a_{n+6} = a_n$ ($n=1, 2, 3, \dots$)을 만족시킨다. 다음과 같이 정의된 수열
 $\{b_n\}$ 중 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ 의 값이 모두 나타나는 것은? [3점]

- ① $b_n = a_{2n+1}$ ② $b_n = a_{3n+1}$
 ③ $b_n = a_{4n+1}$ ④ $b_n = a_{5n+1}$
 ⑤ $b_n = a_{6n+1}$

8. 철수가 받은 전자우편의 10%는 '여행'이라는 단어를 포함한다. '여행'을 포함한 전자우편의 50%가 광고이고, '여행'을 포함하지 않은 전자우편의 20%가 광고이다. 철수가 받은 한 전자우편이 광고일 때, 이 전자우편이 '여행'을 포함할 확률은? [3점]

- ① $\frac{5}{23}$ ② $\frac{6}{23}$ ③ $\frac{7}{23}$ ④ $\frac{8}{23}$ ⑤ $\frac{9}{23}$

9. 두 지수함수 $f(x) = a^{bx-1}$, $g(x) = a^{1-bx}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

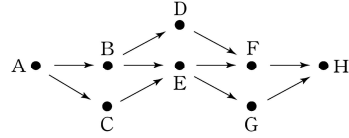
(가) 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 함수 $y=g(x)$ 의 그래프는 직선 $x=2$ 에 대하여 대칭이다.

(나) $f(4)+g(4)=\frac{5}{2}$

두 상수 a, b 의 합 $a+b$ 의 값은? (단, $0 < a < 1$) [3점]

- ① 1 ② $\frac{9}{8}$ ③ $\frac{5}{4}$
④ $\frac{11}{8}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

10. 다음은 어느 공장에서 상품을 만드는 데 필요한 작업과 그 순서 관계를 나타낸 것이다.



각 작업에 걸리는 시간이 다음 표와 같을 때, 작업을 모두 마치는 데 필요한 최소의 작업 일 수는? [3점]

작업	A	B	C	D	E	F	G	H
작업시간(일)	3	5	3	7	3	5	6	2

- ① 18 ② 22 ③ 26
④ 30 ⑤ 34

11. 임의의 자연수 n 에 대하여, n 의 양의 약수들의 총합을 $f(n)$ 이라 하자. 예를 들면, $f(3)=4$, $f(4)=7$ 이다. 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고르면? [3점]

[보기]

ㄱ. $f(10)=18$

ㄴ. $f(n)=n+1$ 이면 n 은 소수이다.

ㄷ. 임의의 자연수 m, n 에 대하여 $f(mn)=f(m)f(n)$ 이다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 부등식 $a^m < a^n < b^n < b^m$ 을 만족시키는 양수 a, b 와 자연수 m, n 에 대하여 옳은 것은? [3점]

① $a < 1 < b$, $m > n$

② $a < 1 < b$, $m < n$

③ $a < b < 1$, $m < n$

④ $1 < a < b$, $m > n$

⑤ $1 < a < b$, $m < n$

13. 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 $n < a_n < n+1$ 을 만족시

킬 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2}{a_1 + a_2 + \dots + a_n}$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

14. 두 실수 x, y 에 대하여 $x*y$ 를

$$x*y = \begin{cases} x & (x \geq y) \\ y & (x \leq y) \end{cases}$$

로 나타내기로 하자. 예를 들면 $2*1=2$ 이다. 서로 다른 4개의 실수로 이루어진 집합 $A = \{a, b, c, d\}$ 의 원소들이 다음 조건을 만족시킨다.

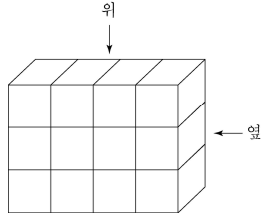
I. A 의 임의의 원소 x 에 대하여 $x*a=x$ 이다.

II. $c*d < c*b$

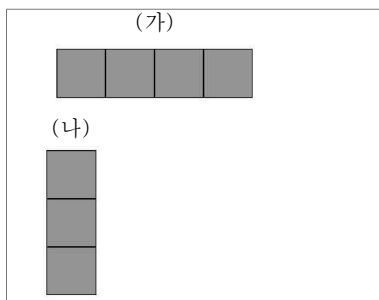
다음 중 옳은 것은? [4점]

- ① $b < c < a$ ② $b < d < a$ ③ $d < b < c$
④ $a < b < c$ ⑤ $a < c < b$

15. 다음 그림과 같이 크기가 같은 정육면체 모양의 투명한 유리 상자 12 개로 직육면체를 만들었다.



이 중에서 4 개의 유리 상자를 같은 크기의 검은 색 유리 상자로 바꾸어 넣은 직육면체를 위에서 내려다 본 모양이 (가), 옆에서 본 모양이 (나)와 같이 되도록 만들 수 있는 방법의 수는? [4점]



- ① 54 ② 48 ③ 42
④ 36 ⑤ 30

16. 10보다 작은 자연수 n 에 대하여 $\left(\frac{n}{10}\right)^{10}$ 이 소수 여섯째자리에서 처음으로 0이 아닌 숫자가 나타날 때, n 의 값은?

(단, $\log 2 = 0.3010$, $\log 3 = 0.4771$ 로 계산한다.) [4점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

17. 모평균 75, 모표준편차 5인 정규분포를 따르는 모집단에서 임의추출한 크기 25인 표본의 표본평균을 \bar{X} 라 하자. 표준정규분포를 따르는 확률변수 Z 에 대하여 양의 상수 c 가 $P(|Z| > c) = 0.06$ 을 만족시킬 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? [4점]

[보 기]

- ㄱ. $P(Z > a) = 0.05$ 인 상수 a 에 대하여 $c > a$ 이다.
 ㄴ. $P(\bar{X} \leq c + 75) = 0.97$
 ㄷ. $P(\bar{X} > b) = 0.01$ 인 상수 b 에 대하여 $c < b - 75$ 이다.

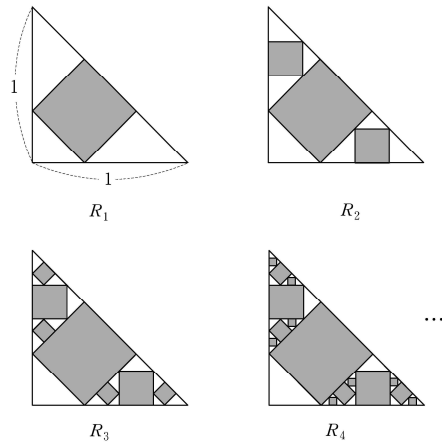
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 아래와 같이 직각을 낀 두 변의 길이가 1인 직각이등변삼각형이 있다. 이 직각이등변삼각형의 빗변에 2개의 꼭지점이 있고, 직각을 낀 두 변에 나머지 2개의 꼭지점이 있는 정사각형에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에서 합동인 2개의 직각이등변삼각형의 각 빗변에 2개의 꼭지점이 있고, 직각을 낀 두 변에 나머지 2개의 꼭지점이 있는 2개의 정사각형에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

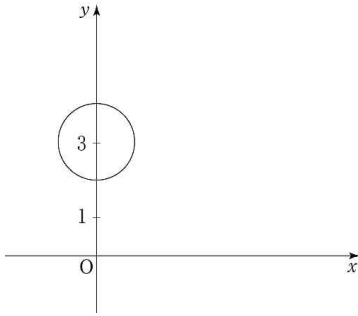
그림 R_2 에서 합동인 4개의 직각이등변삼각형의 각 빗변에 2개의 꼭지점이 있고, 직각을 낀 두 변에 나머지 2개의 꼭지점이 있는 4개의 정사각형에 색칠하여 얻은 그림을 R_3 이라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 모든 정사각형의 넓이의 합을 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



- ① $\frac{3\sqrt{2}}{20}$ ② $\frac{\sqrt{2}}{5}$ ③ $\frac{3}{10}$
 ④ $\frac{\sqrt{3}}{5}$ ⑤ $\frac{2}{5}$

19. 좌표평면에서 중심이 $(0, 3)$ 이고 반지름의 길이가 1인 원을 C 라 하자. 양수 r 에 대하여 $f(r)$ 를 반지름의 길이가 r 인 원 중에서, 원 C 와 한 점에서 만나고 동시에 x 축에 접하는 원의 개수라 하자. <보기>에서 옳은것을 모두 고른 것은? [4점]



[보 기]

- ㄱ. $f(2) = 3$
 ㄴ. $\lim_{r \rightarrow 1+0} f(r) = f(1)$
 ㄷ. 구간 $(0, 4)$ 에서 함수 $f(r)$ 의 불연속점은 2개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 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.

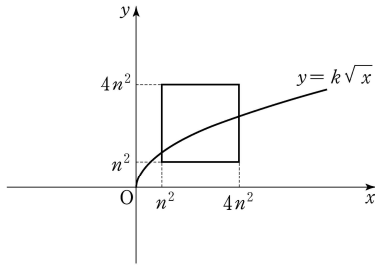
옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

[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

21. 좌표평면에서 자연수 n 에 대하여 A_n 을 4개의 점 (n^2, n^2) , $(4n^2, n^2)$, $(4n^2, 4n^2)$, $(n^2, 4n^2)$ 을 꼭지점으로 하는 정사각형이라 하자.



- 정사각형 A_n 과 함수 $y = k\sqrt{x}$ 의 그래프가 만나도록 하는 자연수 k 의 개수를 a_n 이라 할 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?
[4점]

[보기]

㉠. $a_5 = 15$

㉡. $a_{n+2} - a_n = 7$

㉢. $\sum_{k=1}^{10} a_k = 200$

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡
④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

단답형

22. 등차수열 $\{a_n\}$ 이 $a_2 = 3$, $a_5 = 24$ 일 때, a_7 의 값을 구하시오.
[3점]

23. 문자 a, b, c 에서 중복을 허용하여 세 개를 택하여 만든 단어를 전송하려고 한다. 단, 전송되는 단어에 a 가 연속되면 수신이 불가능하다고 하자. 예를 들면 aab, aaa 등은 수신이 불가능하고 bba, aba 등은 수신이 가능하다. 수신 가능한 단어의 개수를 구하시오. [3점]

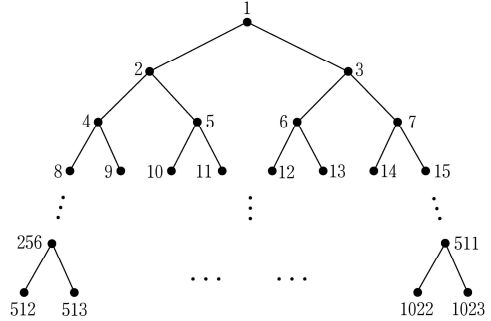
24. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{4^n} = 2$ 일 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n + 4^{n+1} - 3^{n-1}}{4^{n-1} + 3^{n+1}}$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x+1)-8}{x^2-4} = 5$ 일 때,

$f(3) + f'(3)$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 다음은 1023개의 꼭지점을 갖는 수형도에 1부터 1023까지 연속된 자연수를 각 꼭지점에 규칙적으로 대응시킨 것이다.



1이 대응된 꼭지점에서 a 가 대응된 꼭지점까지 가는 경로와 1이 대응된 꼭지점에서 b 가 대응된 꼭지점까지 가는 경로에 공통으로 포함되는 꼭지점에 대응된 자연수 중 최대값을 $M(a, b)$ 라 하자. 예를 들어, $M(4, 11) = 2$, $M(7, 12) = 3$ 이다.

$M(33, 79) = k$ 라 할 때, $10k$ 의 값을 구하시오. [4점]

27. 자연수 n ($n \geq 2$)으로 나누었을 때, 몫과 나머지가 같아지는 자연수를 모두 더한 값을 a_n 이라 하자.

예를 들어 4로 나누었을 때, 몫과 나머지가 같아지는 자연수는 5, 10, 15이므로 $a_4 = 5 + 10 + 15 = 30$ 이다. $a_n > 500$ 을 만족시키는 자연수 n 의 최솟값을 구하시오. [4점]

28. 한 개의 주사위를 20번 던질 때 1의 눈이 나오는 횟수를 확률변수 X 라 하고, 한 개의 동전을 n 번 던질 때 앞면이 나오는 횟수를 확률변수 Y 라 하자. Y 의 분산이 X 의 분산보다 크게 되도록 하는 n 의 최소값을 구하시오. [4점]

29. 최고차항의 계수가 1이고 다음 조건을 만족시키는 모든

삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 $\int_0^3 f(x)dx$ 의 최솟값을 m 이라 할 때,
 $4m$ 의 값을 구하시오. [4점]

(가) $f(0) = 0$

(나) 모든 실수 x 에 대하여 $f'(2-x) = f'(2+x)$ 이다.

(다) 모든 실수 x 에 대하여 $f'(x) \geq -3$ 이다.

30. 최고차항의 계수가 1이고, $f(0) = 3$, $f'(3) < 0$ 인 사차함수 $f(x)$
 가 있다. 실수 t 에 대하여 집합 S 를

$S = \{a \mid \text{함수 } |f(x) - t| \text{가 } x = a \text{에서 미분가능하지 않다.}\}$

라 하고, 집합 S 의 원소의 개수를 $g(t)$ 라 하자. 함수 $g(t)$ 가 $t = 3$ 과
 $t = 19$ 에서만 불연속일 때, $f(-2)$ 의 값을 구하시오. [4점]