



01. 집합  $A = \{k \mid k \text{는 자연수, } 1 \leq k \leq n\}$ 에 대하여

$$a \in A, \frac{a}{\log_2 a} \in A$$

를 모두 만족시키는  $a$ 의 개수를  $f(n)$ 이라 하자. 예를 들어,  $f(3) = 1$ ,  $f(8) = 2$ 이다.

$f(m) = 3$ 이 되도록 하는 자연수  $m$ 의 최댓값을 구하시오. [by 포카칩]

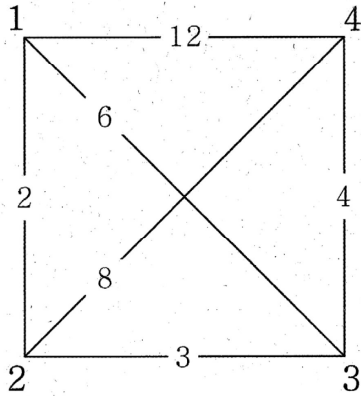


02. 정  $n$ 각형의 꼭짓점, 변, 대각선에 다음 시행을 한다.

- (가) 각 꼭짓점에 1부터  $n$ 까지의 자연수를 써 넣는다.  
 (나) 모든 변과 대각선 위에 '각 선분의 양 끝에 놓인 수 중 큰 수'와 '각 선분의 양 끝에 놓인 수의 차'를 곱한 값을 써 넣는다.

정  $n$ 각형의 꼭짓점, 변, 대각선에 쓰인 수의 합을  $a_n$ 이라 하자.

예를 들어,  $a_4 = 45$ 이다.  $a_{12} - a_{11}$ 의 값을 구하시오. [by Romanum]





03. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$f(2-x) = f(2+x)$ 를 만족한다. 구간  $[t-1, t]$ 에서  $f(x)$ 의 최솟값을  $g(t)$ 라고

할 때,  $-1 \leq t \leq 0$ 에서  $g'(t) = 0$ 이다. 이때,  $g'(7)$ 의 값은? [by 박주혁]

① 48

② 78

③ 108

④ 112

⑤ 320



04. 사차함수  $f(x) = x^4 - 8x^3 + 22x^2 - 24x$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{4n} \left| f\left(\frac{k}{n}\right) - f\left(\frac{k-1}{n}\right) \right| \frac{1}{n} < 3$$

을 만족시키는 자연수  $n$ 의 최솟값은? [4점] [by Romanum]

- ① 3      ② 5      ③ 7      ④ 9      ⑤ 11



05. 자연수  $n$ 에 대하여 집합  $\{1, 2, 3, \dots, 2^n - 1, 2^n\}$ 의 임의의 두 원소  $p, q (p < q)$ 에 대하여  $\frac{pq}{8}$ 의 값이 홀수가 되도록 하는 순서쌍  $(p, q)$ 의 개수를  $a_n$ 이라 하자. 예를 들어,  $a_2 = 1, a_3 = 6$ 이다.
- $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{a_n} = \frac{n}{m}$ 일 때,  $m+n$ 의 값을 구하시오. (단,  $m$ 과  $n$ 은 서로소인 자연수이다.) [by Romanum]



06. 모든 항이 정수이고 공차가 1인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여 수열  $\{b_n\}$ 을  $b_n = a_1 \times a_2 \times a_3 \times \dots \times a_n$ 이라 하자.

$$|b_{k+2} + b_{k+1}| > |b_{k+1} + b_k|$$

를 만족시키는 자연수  $k$ 의 개수가 10일 때,  $\sum_{n=1}^{40} a_n$ 의 값을

구하시오. [4점] [by 포카칩]



07. 한 변의 길이가  $n$ (단,  $n$ 은 2 이상의 자연수)인 정사각형을 가로로  $n$ 등분, 세로로  $n$ 등분하면  $n^2$ 개의 칸이 만들어진다. 정사각형의 네 귀퉁이에 있는 칸에 한 변의 길이가 1인 정육면체 블록을 1개씩 쌓고, 빈 칸이 남지 않을 때까지 다음과 같은 시행을 반복한다.

- (가) 1개의 블록이 쌓여있는 칸과 이웃한 칸 중 비어 있는 모든 칸에 2개의 정육면체 블록을 쌓는다.
- (나)  $k$ (단,  $k$ 는 2 이상의 자연수)개의 블록이 쌓여 있는 칸과 이웃한 칸 중 비어 있는 모든 칸에  $k+1$ 개의 정육면체 블록을 쌓는다.

이와 같은 규칙에 따라 한 변의 길이가  $n$ 인 정사각형 위에 쌓은 블록의 개수를  $a_n$ 이라 하자. 예를 들어,  $a_2 = 4$ ,  $a_3 = 15$ 이다. 이 때,  $a_{21} - a_{20}$ 의 값을 구하시오. [4점] [by Romanum]



08. 곡선  $y=f(x)$ 의 그래프는  $x=1$ 에 대하여 대칭이고,

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(h) - f(2)}{h} = 3, \quad \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(2+h) - f(0)}{h} = 5$$

를 만족시킬 때,  $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(2+h) - f(2h)}{h}$ 의 값은? [4점] [by 포카칩]

- ① -7      ② -1      ③ 1      ④ 2      ⑤ 7





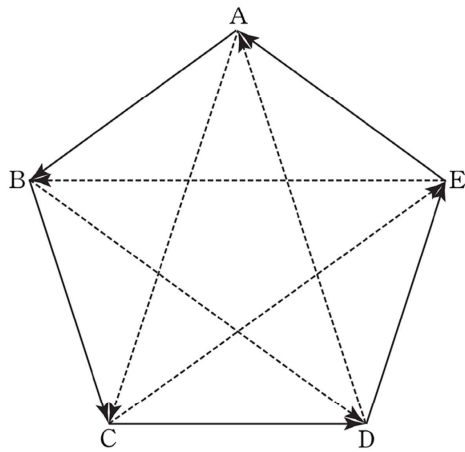
09. 자연수  $m$  과 공차가 양수인 등차수열  $\{a_n\}$  에 대하여

$$a_k \leq m < a_{k+1}$$

이 성립하는  $k$  의 값을  $b_m$  이라 하자.  $a_1 = 1$ ,  $b_7 = 3$  일 때,

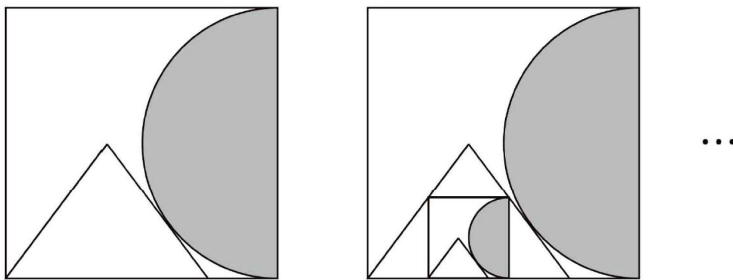
$b_{20}$  의 값이 될 수 있는 모든 자연수의 합을 구하시오. [by 포카칩]

10. 그림과 같이 A, B, C, D, E가 정오각형 모양으로 둘러서서 공놀이를 하고 있다. 공을 잡은 사람이 다른 사람에게 공을 돌릴 때 실선 화살표 방향으로 건네줄 확률이  $\frac{2}{3}$ 이고, 점선 화살표 방향으로 건네줄 확률이  $\frac{1}{3}$ 이다. A가 처음에 공을 잡고 있고, A에게 공이 되돌아오면 게임이 끝난다고 할 때, 6번 공이 돈 직후에 게임이 끝날 확률은? [4점] [by Romanum]



- ①  $\frac{8}{243}$     ②  $\frac{4}{81}$     ③  $\frac{16}{243}$     ④  $\frac{5}{81}$     ⑤  $\frac{20}{243}$

11. 한 변의 길이가 2인 정사각형의 한 변을 지름으로 하고 정사각형 내부에 있는 반원을 그린다. 이때, 세 변의 길이의 비가 5 : 5 : 6인 이등변삼각형을 정사각형과 한 꼭짓점을 공유하고, 가장 긴 변이 정사각형의 한 변에 포함되며, 한 변이 반원에 접하도록 그리고 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.
- $R_1$ 에서의 이등변삼각형에 정사각형의 한 변이 이등변삼각형의 가장 긴 변에 포함되도록 내접시키고, 이 정사각형에 그림  $R_1$ 을 얻는 것과 같은 방법으로 얻은 그림을  $R_2$ 라 하자.
- 이와 같은 과정을  $n$ 번 반복하여 얻은 도형  $R_n$ 에 있는 모든 반원의 넓이의 합을  $S_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [by 리듬농구]



$R_1$

$R_2$

- ①  $\frac{50}{91}\pi$       ②  $\frac{25}{46}\pi$       ③  $\frac{50}{93}\pi$
- ④  $\frac{25}{47}\pi$       ⑤  $\frac{10}{19}\pi$



12. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여

$$\left| \frac{f'(0)}{f'(2)} \right| + \left| \frac{f(2)}{f(0)} \right| = 0$$

을 만족시킬 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [by 포카칩]

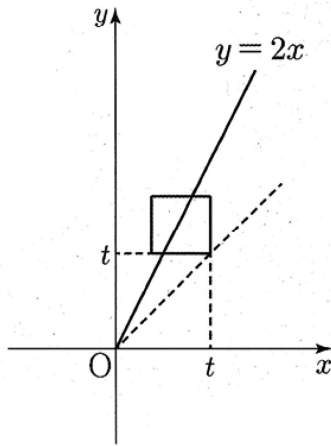
<보 기>

- ㄱ.  $f(0) < 0$ 이면  $f'(2) > 0$ 이다.
- ㄴ.  $f(0) > 0$ 이면  $f(x)$ 는  $x = 0$ 에서 극댓값을 갖는다.
- ㄷ.  $f(-1) = 0$ 인 삼차함수  $f(x)$ 가 존재한다.

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



13. 좌표평면에서 직선  $y=2x$ 가  $0 < t < 6$ 에서 네 점  $(t, t)$ ,  $(t, t+2)$ ,  $(t-2, t)$ ,  $(t-2, t+2)$ 를 꼭짓점으로 하는 정사각형과 만나는 두 점 사이의 거리를  $f(t)$ 라 하자.



열린 구간  $(0, 6)$ 에서 함수  $f(t)$ 가 미분가능하지 않은 모든  $t$ 의 값의 합은? [4점] [by Romanum]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7



14. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) f(0) = 1, f(1) = 0$$

$$(나) \int_0^1 |f'(x)| dx = \left| \int_0^1 f'(x) dx \right|$$

$\int_0^1 f(x) dx$ 의 최솟값을  $k$ 라 할 때,  $36k$ 의 값을 구하십시오. [4점] [by Romanum]



15. 두 자연수  $a, b$ 에 대하여 함수  $f(x) = |(x-a)(x-b)|$ 와 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합  $S_n$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $a+b=20$   
(나)  $f(n) = S_n$   
(다)  $a_k > 0$ 을 만족시키는 2이상의 자연수  $k$ 의 최솟값은 8이다.

$a_n < 0$ 을 만족시키는,

모든 자연수  $n$ 의 값의 합을 구하시오. [4점] [by Jns]



16. 다항함수  $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\{f(x)\}^3 - 1}{x^4 f(x) + 5} = 4, \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x-1)}{f(x) + 4} = \infty$$

를 만족시킬 때,  $\frac{f(9)}{f(3)}$ 의 값을 구하시오. [4점] [by 포카칩]





17. 함수  $f(x) = x^3 + 9x^2$  와 자연수  $n$  에 대하여 함수  $g(t)$  는 다음 조건을 만족시킨다. [by 리듬농구]

- (가) 함수  $y = f(x)$  위의 점  $(t, f(t))$ 에서의 접선은 점  $(-n, g(t))$ 를 지난다.
- (나) 함수  $g(t)$ 가 극솟값을 가질 때, 그 극소점의  $t$ 의 좌표는  $a_n$ 이다.

$\sum_{n=1}^{10} a_n$ 의 값은? [4점] (단, 극솟값이 없는 경우,  $a_n = 0$  이라 하자)

- ① - 55      ② - 56      ③ - 57      ④ - 58      ⑤ - 59



18. 함수

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x^2 - tx + 1 & (x \geq 1) \\ x^3 - tx + \frac{1}{2} & (x < 1) \end{cases}$$

의 극값의 개수를  $g(t)$  라 하자.  $\sum_{t=1}^{10} g(t-2)$  의 값을 구하시오. [by 포카칩]



19.

$$f(x) = \begin{cases} x^3 + 3x^2 - a & (x \neq 2) \\ b & (x = 2) \end{cases} \text{에 대하여 } (f \circ f)(x) \text{가 } x = 2 \text{에서 연속이기 위한}$$

실수  $b$ 의 값이 2개 이상 존재할 때, 이를 만족시키는 모든 자연수  $a$ 의 값의 합을 구하시오. [4점] [by 포카칩]



20. 0이 아닌 실수  $t$ 에 대하여 좌표평면 위의 점  $(t, 3t)$ 에서 곡선  $y = -x^3 + 3x$ 에 그은 접선이 곡선과 만나는 접점의  $x$ 좌표 중 작지 않은 값을  $f(t)$ 라 하자.

$f(0) = 0$ 이라 할 때,  $\int_{-4}^4 f(t)dt$ 의 값을 구하시오. [by 포카칩]



21. 최고차항의 계수가 1이고,  $f'(0)=5$ 인 사차함수  $f(x)$ 가 있다.

실수  $t$ 에 대하여 집합  $S$ 를

$$S = \{m \mid \text{모든 실수 } x \text{에 대하여 } f(x) \geq m(x-t) + f(t)\}$$

라 하고, 집합  $S$ 의 원소의 개수를  $g(t)$ 라 하자. 함수  $g(t)$ 가  $t=-1$ 과  $t=2$ 에서만 불연속일 때,  $f'(3)$ 의 값은? [4점] [by L]

- ① 39      ② 41      ③ 43      ④ 45      ⑤ 47



22. 최고차항의 계수가 1이고  $x$ 축과 적어도 한 점에서 만나는  
사차함수  $f(x)$ 에 대하여  $g(x)$ ,  $h(x)$ 를 다음과 같이 정의한다.

$$g(x) = \begin{cases} 1 & (f(x) > 0) \\ 0 & (f(x) = 0) \\ -1 & (f(x) < 0) \end{cases}, \quad h(x) = \begin{cases} 1 & (f'(x) > 0) \\ 0 & (f'(x) = 0) \\ -1 & (f'(x) < 0) \end{cases}$$

함수  $g(x)h(x)$ 가  $x=0$ 과  $x=3$ 에서만 불연속이고,

$\lim_{x \rightarrow 0} g(x)h(x)$ 가 존재할 때,  $f(5)$ 의 값을 구하시오. [by Romanum]



23. 삼차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(2)$ 의 값은? [by 리듬농구]  
[4점]

- (가)  $f(1) = 4$
- (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \geq x^3 + 3x^2$ 이다.
- (다) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f'(x) \geq f'(-2)$ 이다.

- ① 21      ② 22      ③ 23      ④ 24      ⑤ 25



24. 바구니 안에 1~3중 하나의 숫자가 적힌 카드가 무수히 많이 들어 있다. 이 바구니 안에서 카드를 2장 뽑아서 나온 두 수중 크지 않은 숫자를 선택할 때, 이를 확률변수  $X$ 이라 하자. 다음 표는 확률변수  $X$ 의 확률분포표를 나타낸 것이다.

$X$	1	2	3	합 계
$P(X)$	$\frac{7}{16}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{4}$	1

바구니 안에서 카드 1장을 꺼낼 때, 이 카드에 적힌 숫자의 기댓값을  $p$ 라 하자.  $20p$ 의 값을 구하시오. [by 포카칩]





25. 자연수  $n$ 에 대하여  $\frac{n^2}{m}$ 와  $\frac{m^2}{n}$ 의 값이 모두 자연수가 되도록 하는 자연수  $m$ 의 개수를  $f(n)$ 이라 하자.  
예를 들어,  $f(5) = 2$ ,  $f(6) = 4$ 이다. 이 때,  $f(60) - f(40)$ 의 값을 구하시오. [by Romanum]



26. 자연수를 원소로 가지는 집합  $A$ 에 대하여, 다음 규칙에 따라  $m(A)$ 의 값을 정한다.

- (가) 집합  $A$ 의 원소가 1개인 경우  
 집합  $A$ 의 원소를  $m(A)$ 의 값으로 한다.
- (나) 집합  $A$ 의 원소가 2개 이상인 경우  
 집합  $A$ 의 원소를 큰 수부터 차례로 나열하고, 나열한 수들 사이에  $-$ ,  $+$ 를 이 순서대로 번갈아 넣어 계산한 결과를  $m(A)$ 의 값으로 한다.

예를 들어,  $A = \{5\}$ 이면  $m(A) = 5$ 이다.

또,  $B = \{1, 2, 4\}$ ,  $C = \{1, 2, 4, 5\}$ 이면

$$m(B) = 4 - 2 + 1 = 3$$

$$m(C) = 5 - 4 + 2 - 1 = 2$$

가 되어  $m(B) + m(C) = (4 - 2 + 1) + (5 - 4 + 2 - 1) = 5$ 이다.

집합  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 공집합이 아닌 서로 다른 부분집합을  $X_1, X_2, \dots, X_{31}$

이라 할 때,  $\sum_{k=1}^{31} m(X_k)$ 의 값은? [4점] [2009. 3월 시행 교육청 변형]



27. 사차함수  $f(x)$ 에 대하여  $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (x \leq 1) \\ f(-x) & (x > 1) \end{cases}$$

라 하자.  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(3) - g(3)$ 의 값을 구하시오. [4점] [by 포카칩]

(가)  $\lim_{h \rightarrow +0} g(1+h) - g(1) = 2$

(나)  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(1+2h) - g(1+h)}{h}$  이 존재한다.



28. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 가 있다. 실수  $t$ 에 대하여 방정식  $f'(x) - t = 0$ 의 모든 실근의 개수를  $g(t)$ 라 하자. 함수  $f(x)$ 와  $g(t)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(3) - f(0)$ 의 값을 구하시오. [by Romanum]

- (가)  $f(x)$ 는  $x = 0$ 에서 극댓값을 가진다.
- (나)  $g(t)$ 는  $t = 8$ 과  $t = -8$ 에서 불연속이다.



29. 4차 다항함수  $f(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$  가 있다.  
다음 조건을 읽고, 조건에 맞는  $f(x)$ 의 개수를 구하시오. [by 박주혁]

(가)  $a, b, c, d, e$ 는 모두 음이 아닌 정수이다.

(나)  $f'(-x) = -f'(x)$

(다)  $f(0) \geq 4, f(1) \leq 14$



30. 좌표평면에서 두 함수

$$(x-t)^2 + y^2 = 2 \quad (y \geq 0), \quad y = |x-5| - 1$$

의 그래프가 만나는 점의 개수를  $f(t)$ 라 하자.

함수  $f(t)$ 가  $t=a$ 에서 불연속이 되도록 하는 모든 실수  $a$ 의 값의 합을 구하시오. [by 포카칩]



## RKM RNA : 수학나형 정답표

01.	255	02.	804	03.	④	04.	③	05.	9	06.	300	07.	641	08.	⑤
09.	34	10.	①	11.	①	12.	④	13.	④	14.	15	15.	63	16.	11
17.	①	18.	18	19.	105	20.	12	21.	②	22.	152	23.	③	24.	45
25.	6	26.	④	27.	18	28.	27	29.	220	30.	30				