



5. 수열  $\{a_n\}$ 은 첫째항이 1, 공차가 3인 등차수열이고,  
수열  $\{b_n\}$ 은 첫째항이 1000, 공차가  $-6$ 인 등차수열이다.  
이때,  $a_k = b_k$ 를 만족시키는 자연수  $k$ 의 값은? [3점]

- ① 112                      ② 115                      ③ 118  
④ 121                      ⑤ 124

6. 두 실수  $a, b$ 가  $2^{2a+b} = 27$ ,  $4^{a-3b} = \frac{1}{25}$ 을 만족시킬 때,  
 $2^{3a-2b}$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{18}{5}$                       ②  $\frac{21}{5}$                       ③  $\frac{24}{5}$   
④  $\frac{27}{5}$                       ⑤ 6

7. 첫째항이 3이고 공비가 2인 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  
 $a_1 + a_3 + a_5 + a_7 + a_9$ 의 값은? [3점]

- ① 1019                      ② 1021                      ③ 1023  
④ 1025                      ⑤ 1027

8. 지수부등식  $\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^{2x+6} \leq 27^{2-x}$ 을 만족시키는 모든 자연수  $x$ 의 값의 합은? [3점]

- ① 6                      ② 10                      ③ 15  
 ④ 21                      ⑤ 28

10. 수직선 위의 두 점  $A(x)$ ,  $B(6)$ 에 대하여 선분  $AB$ 를 1:2로 내분하는 점을  $C(y)$ 라 하자.  $x, y, 6$ 이 이 순서대로 등비수열을 이룰 때,  $x$ 의 값은? (단,  $x < 6$ ) [3점]

- ①  $\frac{1}{2}$                       ② 1                      ③  $\frac{3}{2}$   
 ④ 2                      ⑤  $\frac{5}{2}$

9. 좌표평면에서 지수함수  $y = a \cdot 3^x (a \neq 0)$ 의 그래프를 원점에 대하여 대칭이동시킨 후,  $x$ 축의 방향으로 2만큼,  $y$ 축의 방향으로 3만큼 평행이동시킨 그래프가 점  $(1, -6)$ 을 지난다. 이때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
 ④ 4                      ⑤ 5

11.  $\log_2 \sqrt{7+4\sqrt{3}} = n + \alpha$  (단,  $n$ 은 자연수,  $0 \leq \alpha < 1$ )일 때,  
 $2^{-\alpha}$ 의 값은? [3점]

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

12. 수열  $\{a_n\}$ 이  $a_1 = 1$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여  
 $a_{n+1} = 2a_n + 1$   
을 만족시킬 때,  $\log_4(a_{20} + 1)$ 의 값은? [3점]

- ① 10                      ② 12                      ③ 14  
④ 16                      ⑤ 18

13. 이차정사각행렬  $A$ 가 다음 조건을 만족시킨다.  
(단,  $E$ 는 단위행렬이고,  $O$ 는 영행렬이다.)

(가)  $A^2 - 2A + E = O$

(나)  $A \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

$A \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ 를 만족시키는 두 실수  $a, b$ 에 대하여  $a+b$ 의 값은?

[4점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
④ 4                      ⑤ 5

14. 다음은 어느 포털 사이트에 게시된 질문과 답변이다.

**질문**  $a_{20}$ 의 값을 구하는 데 어디가 틀렸을까요?

저는 고등학교 2학년 학생입니다. 궁금한 것이 있어 글을 올립니다. 먼저 [문제]와 저의 [풀이]를 보시고 [질문]에 답해 주세요.

[문제]  
수열  $\{a_n\}$ 이  $a_1 = 1$ 이고,  
 $a_n = a_{n-1} + 2n - 1 (n \geq 2)$   
을 만족시킬 때,  $a_{20}$ 의 값을 구하시오.

[풀이]  
 $n \geq 2$ 일 때,  $a_n = 1 + \sum_{k=1}^{n-1} (2k - 1)$   
 $\therefore a_{20} = 362$

[질문]  
저는 잘 푼 것 같은데 정답이 362가 아니라고 합니다. 제가 어디가 틀렸을까요?  
틀린 부분과 정답을 알려주세요.

**답변** 좋은 질문입니다. 추천하기

학생의 [풀이]에서  
 $n \geq 2$ 일 때,  $a_n = 1 + \sum_{k=1}^{n-1} \boxed{\text{(가)}}$   
로 식을 수정하여  $a_{20}$ 의 값을 계산하면  
 $a_{20} = \boxed{\text{(나)}}$ 입니다.

위의 답변이 옳을 때, (가)에 알맞은 식을  $f(k)$ , (나)에 알맞은 수를  $c$ 라 하자. 이때,  $f(10) + c$ 의 값은? [4점]

- ① 415                      ② 417                      ③ 419  
④ 421                      ⑤ 423

15. 행렬  $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ 에 대하여  $A + E = AB$ 를 만족시키는 행렬  $B$ 의 모든 성분의 합은? (단,  $E$ 는 단위행렬이다.) [3점]

- ① -4                      ② -2                      ③ 0  
 ④ 2                        ⑤ 4

16. 수열  $\{a_n\}$ 은  $a_1 = 1, a_2 = 5$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $(n+1)a_{n+2} + 5a_n = (n+5)a_{n+1}$ 을 만족시킨다. 다음은 일반항  $a_n$ 을 구하는 과정의 일부이다.

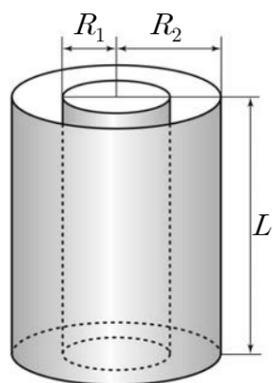
모든 자연수  $n$ 에 대하여  $(n+1)a_{n+2} - 5a_{n+1} = na_{n+1} - 5a_n$ 이다.  
 $n \geq 2$ 에 대하여  $na_{n+1} - 5a_n = (n-1)a_n - 5a_{n-1}$ 이고,  $a_1 = 1, a_2 = 5$ 이므로  $a_{n+1} = \boxed{\text{(가)}} a_n (n \geq 1) \dots\dots \text{㉠}$ 이다.  
 ㉠의  $n$ 에 1, 2, 3,  $\dots$ ,  $n-1$ 을 차례로 대입하여 얻어진  $(n-1)$ 개의 등식을 변끼리 곱하여 정리하면,  $a_n = \frac{5^{n-1}}{\boxed{\text{(나)}}} (n \geq 2)$ 이고,  $a_1 = 1$ 이므로 수열  $\{a_n\}$ 의 일반항은  $a_n = \frac{5^{n-1}}{\boxed{\text{(나)}}$ 이다.

위의 (가)에 알맞은 식을  $f(n)$ , (나)에 알맞은 식을  $g(n)$ 이라 할 때,  $f(20) \times g(7)$ 의 값은? [4점]

- ① 180                      ② 190                      ③ 200  
 ④ 210                      ⑤ 220

17. 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 각각  $R_1(\text{m})$ ,  $R_2(\text{m})$  ( $R_1 < R_2$ )이고 높이가  $L(\text{m})$ 인 두 원기둥 모양의 도체를 이용하여 밑면의 중심이 일치하도록 만든 원통형 축전기의 전기용량  $C(\text{F})$ 는 다음과 같이 계산된다고 한다.

$$C = \frac{2\pi kL}{\log R_2 - \log R_1} \quad (\text{단, } k \text{는 상수이다.})$$



높이  $L$ 이 일정할 때,  $R_2$ 가  $R_1$ 의 2배인 원통형 축전기의 전기용량이  $5(\text{F})$ 이면,  $R_2$ 가  $R_1$ 의 8배인 원통형 축전기의 전기용량(F)은?

[4점]

- ① 1                      ②  $\frac{5}{4}$                       ③  $\frac{5}{3}$   
 ④  $\frac{5}{2}$                       ⑤ 3

18. 그림과 같이 1행에는 1개, 2행에는 3개, 3행에는 5개, ...,  $n$ 행에는  $(2n-1)$ 개의 수가 다음과 같은 규칙으로 나열되어 있다.

(가)  $n \geq 1$ 일 때,  $n$ 행  $n$ 열의 수는  $(2n-1)$ 이다.  
 (나)  $n \geq 2$ 일 때,  $n$ 행의 모든 수들은 1열부터  $(2n-1)$ 열까지 이 순서대로 공차가  $(2n-3)$ 인 등차수열을 이룬다.

	1열	2열	3열	4열	5열	6열	7열	...
1행	1							
2행	2	3	4					
3행	-1	2	5	8	11			
4행	-8	-3	2	7	12	17	22	
⋮								

$n$ 행  $(n+2)$ 열의 수를  $a_n (n \geq 3)$ 이라 할 때,  $\sum_{n=3}^{10} a_n$ 의 값은?

[4점]

- ① 256                      ② 266                      ③ 276  
 ④ 286                      ⑤ 296

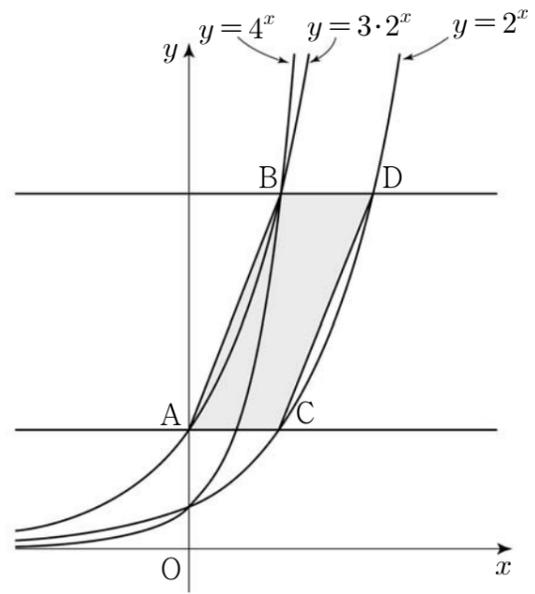
19. 두 이차정사각행렬  $A, B$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $E$ 는 단위행렬이고,  $O$ 는 영행렬이다.) [4점]

< 보 기 >

ㄱ.  $A^2 = E$ 이면  $A = E$ 이다.  
 ㄴ.  $(A+2B)^2 = (A-2B)^2$ 이면  $AB+BA = O$ 이다.  
 ㄷ.  $AB = A, BA = B$ 이면  $A^2+B^2 = A+B$ 이다.

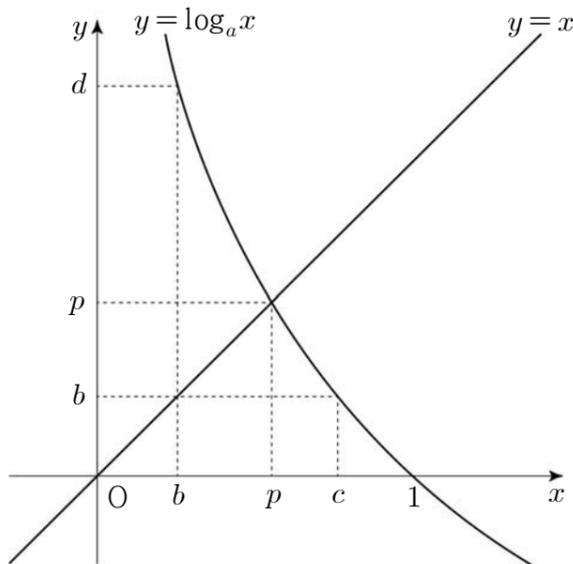
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 함수  $y = 3 \cdot 2^x$ 의 그래프가  $y$ 축과 만나는 점을  $A$ , 함수  $y = 4^x$ 의 그래프와 만나는 점을  $B$ 라 하자. 점  $A$ 를 지나고  $x$ 축에 평행하게 그은 직선이 함수  $y = 2^x$ 의 그래프와 만나는 점을  $C$ , 점  $B$ 를 지나고  $x$ 축에 평행하게 그은 직선이 함수  $y = 2^x$ 의 그래프와 만나는 점을  $D$ 라 할 때, 사각형  $ACDB$ 의 넓이는? [4점]



- ①  $3\log_2 3$               ②  $4\log_2 3$               ③  $5\log_2 3$   
 ④  $6\log_2 3$               ⑤  $7\log_2 3$

21. 그림과 같이  $0 < a < 1$ 인 실수  $a$ 에 대하여 곡선  $y = \log_a x$ 가 두 점  $(b, d)$ ,  $(c, b)$ 를 지나고, 직선  $y = x$ 와 점  $(p, p)$ 에서 만날 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단,  $0 < b < p < c < 1$ ) [4점]



< 보기 >

ㄱ.  $p = \frac{1}{2}$  이면  $a = \frac{1}{4}$  이다.

ㄴ.  $a^{b+d} = bc$

ㄷ.  $\frac{p-b}{p-a^c} < \frac{c-b}{c-a^c}$

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

단답형

22. 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합  $S_n$ 이  $S_n = 3 \cdot 2^n - 3$ 일 때,  $a_5$ 의 값을 구하시오. [3점]

23.  $x, y$ 에 대한 연립방정식  $\begin{pmatrix} 2a & a-1 \\ 2 & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ax \\ 10y \end{pmatrix}$ 가

$x=0, y=0$  이외의 해를 갖도록 하는 모든 실수  $a$ 의 값의 합을 구하시오. [3점]

24. 이차정사각행렬  $A$ 의  $(i, j)$  성분  $a_{ij}(i=1, 2, j=1, 2)$ 를

$$a_{ij} = (\text{좌표평면에서 원 } (x-i)^2 + y^2 = 1 \text{과 직선 } x=j \text{가}$$

만나는 점의 개수)

로 정의하자. 이때, 행렬  $A$ 의 모든 성분의 합을 구하시오. [3점]

26.  $x$ 에 대한 로그부등식

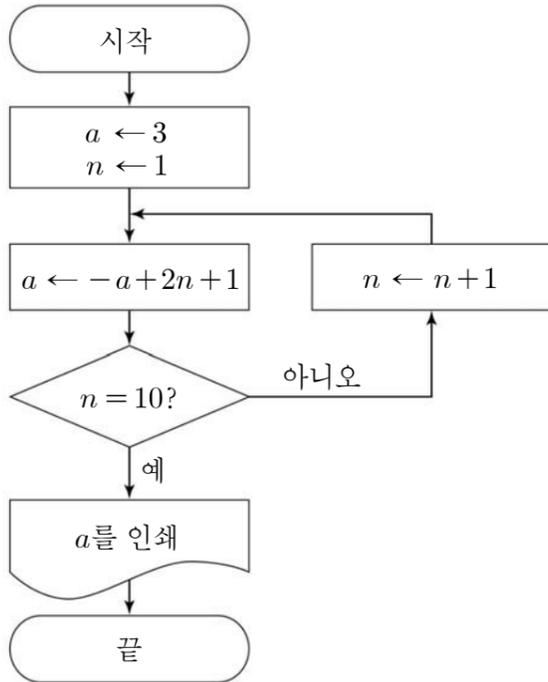
$$\left(\log_2 \frac{x}{a}\right)\left(\log_2 \frac{x^2}{a}\right) + 2 \geq 0$$

이 모든 양의 실수  $x$ 에 대하여 성립할 때, 양의 실수  $a$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 하자. 이때,  $M+16m$ 의 값을 구하시오.

[4점]

25. 지수방정식  $3^{2x} - k \cdot 3^x + 4 = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 자연수  $k$ 의 최솟값을 구하시오. [3점]

27. 다음 순서도에서 인쇄되는  $a$ 의 값을 구하시오. [4점]



28.  $\sum_{n=1}^{50} n \left( \sin \frac{n}{2} \pi + \cos \frac{n}{2} \pi \right)^n$ 의 값을 구하시오. [4점]

29.  $k$ 가 자연수일 때,  $\log k$ 의 지표  $n$ 과 가수  $\alpha$ 에 대하여 좌표평면 위의 점  $P_k$ 를  $P_k(n, \alpha)$ 라 하자.  
 $10 < m < 100$ 인 자연수  $m$ 에 대하여 사각형  $P_1P_{10^m}P_mP_3$ 의 넓이의 최댓값을  $\log M$ 이라 할 때,  $10M^2$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 수열  $\{a_n\}$ 이  $a_1 = 1$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{2n} = 1 + a_n, \quad a_{2n+1} = \frac{1}{a_{2n}}$$

- 을 만족시킨다.  $a_k = \frac{1}{7}$ 일 때, 자연수  $k$ 의 값을 구하시오. [4점]

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.