



5. 지수함수  $y = a^x$ 의 그래프를  $x$ 축에 대하여 대칭이동시킨 후,  $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로 2만큼 평행이동시킨 그래프가 점  $(3, -3)$ 을 지난다. 양수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 2                      ②  $\sqrt{5}$                       ③  $\sqrt{6}$
- ④  $\sqrt{7}$                       ⑤  $2\sqrt{2}$

6. 어느 공장에서 두 제품 A, B를 각각 한 개 생산하는데 필요한 원료 P, Q의 사용량은 표와 같다.

	원료	P	Q
제품			
A		20g	50g
B		10g	30g

이 공장에서 원료 P를 1000g, 원료 Q를 2600g 전부 사용하여 생산할 수 있는 두 제품 A, B의 각각의 개수  $x, y$ 는 다음과 같다.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & a \\ b & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1000 \\ 2600 \end{pmatrix}$$

이때, 두 상수  $a, b$ 에 대하여  $a-b$ 의 값은? [4점]

- ① 3                      ② 4                      ③ 5
- ④ 6                      ⑤ 7

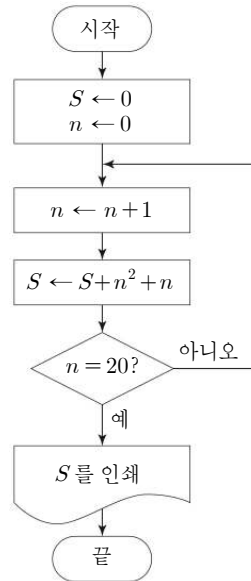
7. 두 이차정사각행렬  $A, B$ 에 대하여  $A-B = -E, A = B^2$ 일 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $E$ 는 단위행렬이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ.  $AB = BA$   
 ㄴ.  $B^{-1} = -B^2$   
 ㄷ.  $B^{2011} = -B$

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

8. 다음 순서도에서 인쇄되는  $S$ 의 값은? [3점]



- ① 3040                      ② 3050                      ③ 3060
- ④ 3070                      ⑤ 3080

9. 공비가 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 이  $a_2 = 64$ ,  $a_3 + a_4 = 48$ 을 만족시킬 때,  $a_7$ 의 값은? [3점]

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

10. 지수함수  $f(x) = 2^{x+k}$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $0 < k < 1$ 인 상수이다.) [4점]

< 보 기 >

ㄱ.  $1 < f(0) < 2$   
 ㄴ.  $\frac{f(1)}{f(-1)} = 4$   
 ㄷ. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프를 평행이동하여  
 함수  $y = 3 \cdot 2^x + 1$ 의 그래프를 얻을 수 있다.

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

11. 자연수  $n$ 에 대하여 직선  $x = n$ 이 두 곡선  $y = 2^x$ ,  $y = 2^{-x}$ 과 만나는 점을 각각  $P_n$ ,  $Q_n$ 이라 하자. 점  $R_n(n-1, 0)$ 에 대하여 삼각형  $P_nR_nQ_n$ 의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^{10} S_n$ 의 값은? [4점]

- ①  $2^{10} - \left(\frac{1}{2}\right)^{10} - \frac{3}{2}$                       ②  $2^{10} + \left(\frac{1}{2}\right)^{11} - \frac{3}{2}$   
 ③  $2^{10} + \left(\frac{1}{2}\right)^{10} + \frac{3}{2}$                       ④  $2^{11} - \left(\frac{1}{2}\right)^{10} - \frac{3}{2}$   
 ⑤  $2^{11} - \left(\frac{1}{2}\right)^{11} + \frac{3}{2}$

12. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 = 2, a_{n+1} = 2a_n - 1 (n = 1, 2, 3, \dots)$$

일 때,  $a_n = 1025$ 를 만족시키는  $n$ 의 값은? [3점]

- ① 9                          ② 10                          ③ 11  
 ④ 12                          ⑤ 13

13. 수열  $\{a_n\}$ 이

$$a_1 = 2, a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = \frac{n+2}{3}a_n \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. 다음은 일반항  $a_n$ 을 구하는 과정의 일부이다.

수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  
 $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = S_n$ 이라 하자.  
 모든 자연수  $n$ 에 대하여  
 $3S_n = (n+2)a_n$ 이고  
 $3S_{n+1} = (n+3)a_{n+1}$ 이므로  
 $a_{n+1} = \boxed{\text{(가)}} \times a_n$ 이다.  
 $\vdots$   
 $a_n = \frac{a_1 \times 3 \times 4 \times \dots \times n \times (n+1)}{(n-1)!}$   
 따라서  $a_n = \boxed{\text{(나)}} \quad (n \geq 1)$

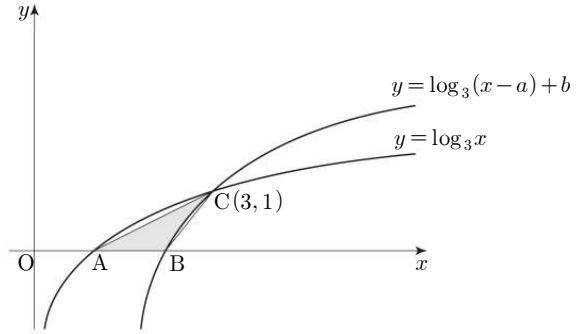
위의 (가)에 알맞은 식을  $f(n)$ , (나)에 알맞은 식을  $g(n)$ 이라 할 때,  $f(11) \times g(10)$ 의 값은? [4점]

- ① 100                      ② 110                      ③ 120  
 ④ 130                      ⑤ 140

14. 로그부등식  $(\log_{\frac{1}{3}} x) \left( \log_3 \frac{x}{9} \right) \geq a$ 의 해가  $\frac{1}{9} \leq x \leq 81$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

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

15. 그림과 같이 두 로그함수  $y = \log_3 x$ ,  $y = \log_3(x-a) + b$ 의 그래프가  $x$ 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하고 두 로그함수의 그래프가 만나는 점을 C라 하자. 점 C의 좌표가 (3, 1)이고 삼각형 ABC의 넓이가  $\frac{2}{3}$ 일 때,  $a+b$ 의 값은? (단,  $a > 0, b > 0$ ) [4점]



- ①  $\frac{7}{3}$                       ② 3                      ③  $\frac{11}{3}$   
 ④  $\frac{13}{3}$                       ⑤ 5

16. 모든 항이 양수인 수열  $\{a_n\}$ 의 계차수열을  $\{b_n\}$ 이라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ.  $a_3 = a_1 + b_1 + b_2$   
 ㄴ. 수열  $\{a_n\}$ 이 공비가  $r$ 인 등비수열이면 수열  $\{b_n\}$ 은 공비가  $r$ 인 등비수열이다. (단,  $r \neq 1$ )  
 ㄷ. 자연수  $n$ 에 대하여  $a_n = b_n$ 이면 수열  $\{\log a_n\}$ 은 공차가 2인 등차수열이다.

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

17. 내부온도가  $a(^{\circ}\text{C})$ 인 공간에 있는 물체 A의 시간에 따른 온도 변화를 알아보려고 한다. 이 공간에 있는 가열된 물체 A의 온도  $b(^{\circ}\text{C})$ 를 측정할 후  $t$ 초가 지나는 순간의 물체 A의 온도  $f(t)(^{\circ}\text{C})$ 는 다음과 같이 계산된다고 한다.

$$f(t) = a + (b - a)2^{Kt} \quad (\text{단, } K \text{는 상수})$$

내부온도가  $15^{\circ}\text{C}$ 인 공간에 있는 가열된 물체 A의 온도  $60^{\circ}\text{C}$ 를 측정할 후 60초가 지나는 순간의 온도는  $45^{\circ}\text{C}$ 이었다. 물체 A의 온도  $60^{\circ}\text{C}$ 를 측정할 후 120초를 지나는 순간의 온도가  $x(^{\circ}\text{C})$ 일 때,  $x$ 의 값은? (단, 공간의 내부온도 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① 34                      ② 35                      ③ 36
- ④ 37                      ⑤ 38

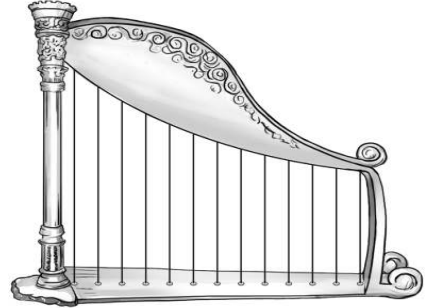
18.  $0 < a < b < 1$ 인 두 실수  $a, b$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ.  $\log_a b < 1$   
 ㄴ.  $\log_{(b+1)}(a+1) > 1$   
 ㄷ. 서로 다른 두 양수  $c, d$ 에 대하여  $\log_a c = \log_b d$ 이면  $c < d$ 이다.

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

19. 그림은 길이가 서로 다른 13개의 현이 길이가 긴 것부터 순서대로 배열된 악기를 나타낸 것이다.



13개의 현의 길이를 긴 것부터 순서대로 각각  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{13}$ 이라 하면  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{13}$ 은 이 순서대로 등비수열을 이룬다.

$a_1 = 2a_{13}$ 일 때,  $a_n < \frac{3}{5}a_1$ 을 만족시키는 자연수  $n$ 의 최솟값은?  
 (단,  $\log 2 = 0.30, \log 3 = 0.48$ 로 계산한다.) [4점]

- ① 6                      ② 7                      ③ 8
- ④ 9                      ⑤ 10

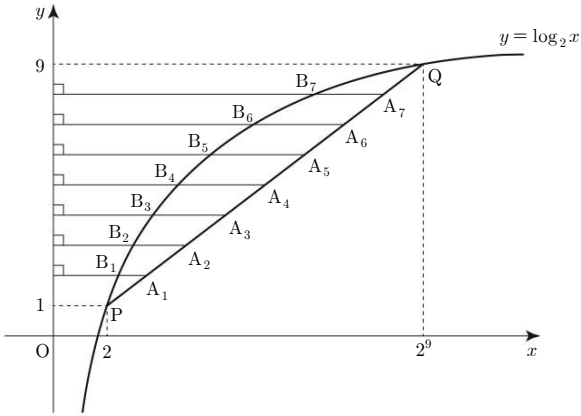
20. 자연수  $n$ 에 대하여 좌표평면 위의 점  $P_n$ 을 다음 규칙에 따라 정한다.

(가) 점  $P_1$ 의 좌표는  $(1, 1)$ 이다.  
 (나)  $n$ 이 짝수이면, 점  $P_n$ 은 점  $P_{n-1}$ 을  $x$ 축의 방향으로  $n$ 만큼 평행이동한 점이다.  
 (다)  $n$ 이 3이상의 홀수이면, 점  $P_n$ 은 점  $P_{n-1}$ 을  $y$ 축의 방향으로  $-n$ 만큼 평행이동한 점이다.

점  $P_{20}$ 의 좌표가  $(a, b)$ 일 때,  $a+b$ 의 값은? [3점]

- ① 11                      ② 12                      ③ 13
- ④ 14                      ⑤ 15

21. 그림과 같이 곡선  $y = \log_2 x$  위의 두 점  $P(2, 1)$ ,  $Q(2^9, 9)$ 에 대하여 선분  $PQ$ 를 8등분하여 점  $P$ 에 가까운 점부터 차례로  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_7$ 이라 하고, 점  $A_n$ 에서  $y$ 축에 내린 수선과 곡선  $y = \log_2 x$ 의 교점을  $B_n$ 이라 하자. 선분  $A_n B_n$ 의 길이를  $l_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^7 l_n$ 의 값은? [4점]



- ① 1291                      ② 1391                      ③ 1491
- ④ 1591                      ⑤ 1691

단답형

22. 다섯 개의 수  $1, a, b, c, 13$ 이 이 순서대로 등차수열을 이룰 때,  $a+b+c$ 의 값을 구하시오. [2점]

23. 이차정사각행렬  $A$ 가  

$$A^{-1} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}, A \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} = A^{-1} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$
 을 만족시킬 때, 행렬  $A$ 의 모든 성분의 합을 구하시오. [3점]

24. 로그방정식  $\log_3(\log_5 8) + \log_3(\log_2 x) = 2$ 의 해를  $\alpha$ 라 할 때,  $\alpha$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 지수방정식  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-x} = \left(\frac{1}{27}\right)^{x-1}$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  
 $\alpha^2 + \beta^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 + 2a_2 + 3a_3 + \cdots + na_n = 830n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

일 때,  $\sum_{k=1}^{829} \frac{a_k}{k+1}$ 의 값을 구하시오. [4점]

27.  $x, y$ 에 대한 연립방정식

$$\begin{pmatrix} k & 3 \\ -1 & 2-k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

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

28. 양수  $x$ 에 대하여  $\log x$ 의 가수를  $f(x)$ 라 하자.

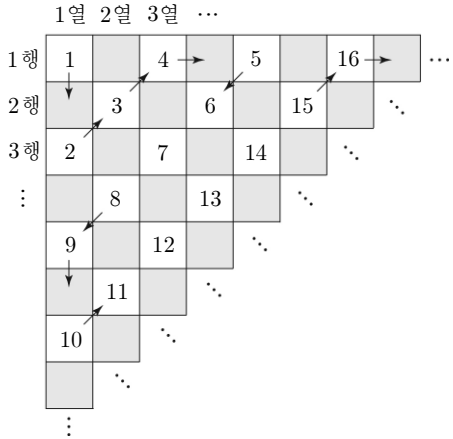
$a, b$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $ab$ 의 값을 구하시오. [4점]

(가)  $1 < b < a$

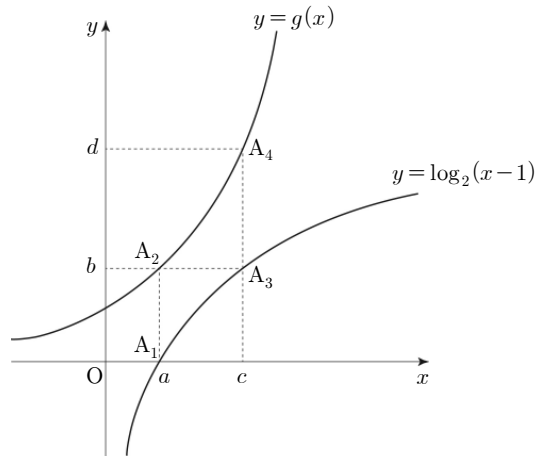
(나)  $\log a - f(a) = 1$

(다)  $f(a) = f\left(\frac{1}{a}\right) = f(b)$

29. 그림과 같이 1부터 연속된 자연수를 화살표 방향으로 순서대로 배열할 때, 89는  $i$ 행,  $j$ 열의 수이다. 이때,  $i+j$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 그림과 같이 함수  $y = \log_2(x-1)$ 과 그 역함수  $y = g(x)$ 에 대하여 함수  $y = \log_2(x-1)$ 의 그래프가  $x$ 축과 만나는 점을  $A_1(a, 0)$ , 점  $A_1$ 을 지나고  $y$ 축에 평행한 직선이 함수  $y = g(x)$ 의 그래프와 만나는 점을  $A_2(a, b)$ 라 하자. 점  $A_2$ 를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 함수  $y = \log_2(x-1)$ 의 그래프와 만나는 점을  $A_3(c, b)$ , 점  $A_3$ 을 지나고  $y$ 축에 평행한 직선이 함수  $y = g(x)$ 의 그래프와 만나는 점을  $A_4(c, d)$ 라 하자. 이때,  $\log_{(b-1)}(c-1)(d-1)$ 의 값을 구하시오. [4점]



**※ 확인사항**  
문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.