

2014~2021학년도
수학 평가원 기출 모음

수학 1 235제

[목차]

[1] 지수함수와 로그함수

- 지수함수와 로그함수 2, 3점
- 지수함수와 로그함수 4점

[2] 삼각함수

- 삼각함수 2, 3점
- 삼각함수 4점
- 사인코사인 법칙 2, 3점
- 사인코사인 법칙 교육청 4점

[3] 수열

- 일반 수열, 수열의 합 2, 3점
- 일반 수열, 수열의 합 4점
- 수열 심화 4점
- 빈칸 추론

1 지수함수와 로그함수 / 2, 3점 문항 75제

1 2014 6 A 1

$4^{\frac{1}{2}} \times 27^{\frac{1}{3}}$ 의 값은?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

2 2014 6 A 5

$\log_5(6 - \sqrt{11}) + \log_5(6 + \sqrt{11})$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3 2014 6 B 1

$4^{\frac{3}{2}} \times 27^{\frac{1}{3}}$ 의 값은?

- ① 12 ② 15 ③ 18 ④ 21 ⑤ 24

4 2014 9 A 1

$4^{\frac{3}{2}} \times 8^{\frac{1}{3}}$ 의 값은?

- ① 2 ② 4 ③ 8 ④ 16 ⑤ 32

5 2014 9 A 8

모든 항이 양수인 수열 $\{a_n\}$ 이 $a_1 = 2$ 이고,

$$\log_2 a_{n+1} = 1 + \log_2 a_n \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. $a_1 \times a_2 \times a_3 \times \dots \times a_8 = 2^k$ 일 때 상수 k 의 값은?

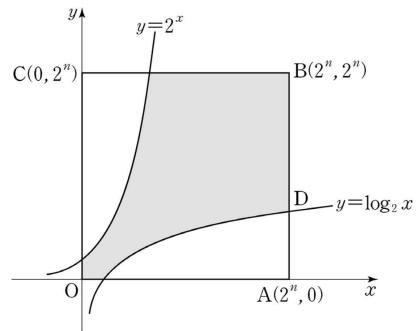
- ① 36 ② 40 ③ 44 ④ 48 ⑤ 52

6 2014 9 A 25

방정식 $(\log_3 x)^2 - 6\log_3 \sqrt{x} + 2 = 0$ 의 서로 다른 두 실근을 α, β 라 할 때, $\alpha\beta$ 의 값을 구하시오.

7 2014 9 B 13

좌표평면에서 꼭짓점의 좌표가 $O(0, 0)$, $A(2^n, 0)$, $B(2^n, 2^n)$, $C(0, 2^n)$ 인 정사각형 $OABC$ 와 두 곡선 $y = 2^x$, $y = \log_2 x$ 에 대하여 선분 AB 가 곡선 $y = \log_2 x$ 와 만나는 점을 D 라 하자. 선분 AD 를 2 : 3 으로 내분하는 점을 지나고 y 축에 수직인 직선이 곡선 $y = \log_2 x$ 와 만나는 점을 E , 점 E 를 지나고 x 축에 수직인 직선이 곡선 $y = 2^x$ 과 만나는 점을 F 라 하자. 점 F 의 y 좌표가 16 일 때, 직선 DF 의 기울기는?



- ① $-\frac{13}{28}$ ② $-\frac{25}{56}$ ③ $-\frac{3}{7}$
 ④ $-\frac{23}{56}$ ⑤ $-\frac{11}{28}$

8 2014 11 A 1
 $8^{\frac{2}{3}} \times 9^{\frac{1}{2}}$ 의 값은?

- ① 12 ② 10 ③ 8 ④ 6 ⑤ 4

9 2014 11 A 10

단면의 반지름의 길이가 $R(R < 1)$ 인 원기둥 모양의 어느 급수관에 물이 가득 차 흐르고 있다. 이 급수관의 단면의 중심에서의 물의 속력을 v_c , 급수관의 벽면으로부터 중심 방향으로 $x(0 < x \leq R)$ 만큼 떨어진 지점에서의 물의 속력을 v 라 하면 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$\frac{v_c}{v} = 1 - k \log \frac{x}{R}$$

(단, k 는 양의 상수이고, 길이의 단위는 m, 속력의 단위는 m/초이다.)

$R < 1$ 인 이 급수관의 벽면으로부터 중심 방향으로 $R^{\frac{27}{23}}$ 만큼 떨어진 지점에서의 물의 속력이 중심에서의 물의 속력의 $\frac{1}{2}$ 일 때, 급수관의 벽면으로부터 중심 방향으로 R^a 만큼 떨어진 지점에서의 물의 속력이 중심에서의 물의 속력의 $\frac{1}{3}$ 이다. a 의 값은?

- ① $\frac{39}{23}$ ② $\frac{37}{23}$ ③ $\frac{35}{23}$ ④ $\frac{33}{23}$ ⑤ $\frac{31}{23}$

10 2015 6 A 1
 $3 \times 8^{\frac{2}{3}}$ 의 값은?

- ① 12 ② 15 ③ 18 ④ 21 ⑤ 24

11 2015 6 A 5
 $\log_8 2 + \log_8 4$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

12 2015 6 A 24

닫힌 구간 $[-1, 3]$ 에서 두 함수

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

의 최댓값을 각각 a , b 라 하자. ab 의 값을 구하시오.

13 2015 6 B 1
 $\log_3 4 + \log_3 \frac{3}{4}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

14 2015 9 A 1
 $4^{\frac{3}{2}} \times 2$ 의 값은?

- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

15 2015 9 A 10

도로용량이 C 인 어느 도로구간의 교통량을 V , 통행시간을 t 라 할 때, 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

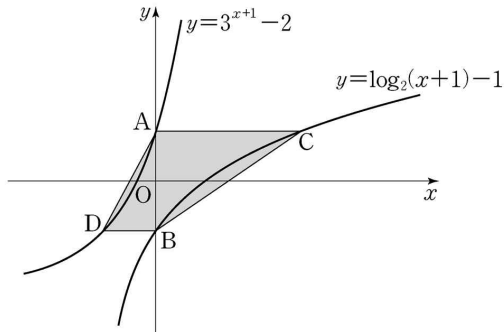
$$\log\left(\frac{t}{t_0}-1\right)=k+4\log\frac{V}{C} \quad (t > t_0)$$

(단, t_0 은 도로 특성 등에 따른 기준통행시간이고, k 는 상수이다.)
이 도로구간의 교통량이 도로용량의 2배일 때, 통행시간은 기준통행시간 t_0 의 $\frac{7}{2}$ 배이다. k 의 값은?

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

16 2015 9 A 11

그림과 같이 두 곡선 $y=3^{x+1}-2$, $y=\log_2(x+1)-1$ 이 y 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 점 A를 지나고 x 축에 평행한 직선이 곡선 $y=\log_2(x+1)-1$ 과 만나는 점을 C, 점 B를 지나고 x 축에 평행한 직선이 곡선 $y=3^{x+1}-2$ 와 만나는 점을 D라 할 때, 사각형 ADBC의 넓이는?



- ① 3 ② $\frac{13}{4}$ ③ $\frac{7}{2}$
- ④ $\frac{15}{4}$ ⑤ 4

17 2015 9 B 23

로그방정식 $\log_8 x - \log_8(x-7) = \frac{1}{3}$ 의 해를 구하시오.

18 2015 11 A 1

$5 \times 8^{\frac{1}{3}}$ 의 값은?

- ① 10 ② 15 ③ 20 ④ 25 ⑤ 30

19 2015 11 A 10

디지털 사진을 압축할 때 원본 사진과 압축한 사진의 다른 정도를 나타내는 지표인 최대 신호 대 잡음비를 P , 원본 사진과 압축한 사진의 평균제곱오차를 E 라 하면 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$P = 20 \log 225 - 10 \log E \quad (E > 0)$$

두 원본 사진 A, B를 압축했을 때 최대 신호 대 잡음비를 각각 P_A, P_B 라 하고, 평균제곱오차를 각각 $E_A (E_A > 0), E_B (E_B > 0)$ 이라 하자. $E_B = 100E_A$ 일 때, $P_A - P_B$ 의 값은?

- ① 30 ② 25 ③ 20 ④ 15 ⑤ 10

20 2015 11 B 22

로그방정식 $\log_2(x+6) = 5$ 의 해를 구하시오.

21 2016 6 A 2

$8^{\frac{1}{3}} + 9^{\frac{1}{2}}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

22 2016 6 A 5

$\log_2 5 + \log_2 \frac{4}{5}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

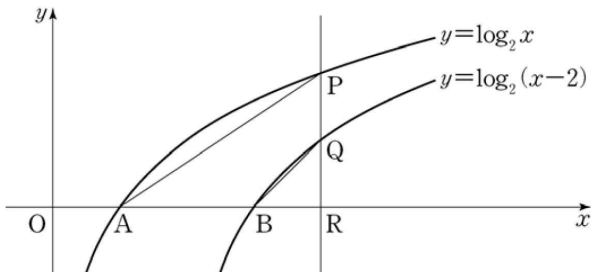
23 2016 9 A 1

$2 \times 27^{\frac{1}{3}}$ 의 값은?

- ① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

24 2016 9 A 12

그림과 같이 두 함수 $y = \log_2 x$, $y = \log_2(x-2)$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 직선 $x = k$ ($k > 0$)이 두 함수 $y = \log_2 x$, $y = \log_2(x-2)$ 의 그래프와 만나는 점을 각각 P, Q라 하고, x 축과 만나는 점을 R라 하자. 점 Q가 선분 PR의 중점일 때, 사각형 ABQP의 넓이는?



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

25 2016 9 B 8

로그방정식 $\log_2(4+x) + \log_2(4-x) = 3$ 을 만족시키는 모든 실수 x 의 값의 곱은?

- ① -10 ② -8 ③ -6 ④ -4 ⑤ -2

26 2016 11 A 2

$8^{\frac{1}{3}} + 27^{\frac{2}{3}}$ 의 값은?

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

27 2016 11 A 11

x 에 대한 로그부등식

$$\log_5(x-1) \leq \log_5\left(\frac{1}{2}x+k\right)$$

를 만족시키는 모든 정수 x 의 개수가 3일 때, 자연수 k 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

28 2017 6 가 10

부등식 $\log_3(x-1) + \log_3(4x-7) \leq 3$ 을 만족시키는 정수 x 의 개수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

29 2017 6 가 25

방정식 $3^{-x+2} = \frac{1}{9}$ 을 만족시키는 실수 x 의 값을 구하시오.

30 2017 6 나 1

$2^0 \times 9^{\frac{1}{2}}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

31 2017 9 가 2

방정식 $3^{x+1} = 27$ 을 만족시키는 실수 x 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

32 2017 9 가 23

곡선 $y = \log_2(x+5)$ 의 점근선이 직선 $x = k$ 이다. k^2 의 값을 구하시오.(단, k 는 상수이다.)

33 2017 9 나 1

$6 \times 8^{\frac{1}{3}}$ 의 값은?

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

34 2017 9 나 4

$\log_3 6 - \log_3 2$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

35 2017 11 가 23

부등식 $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-5} \geq 4$ 를 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합을 구하시오.

36 2017 11 나 1

8×2^{-2} 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 16

37 2017 11 나 3

$\log_{15} 3 + \log_{15} 5$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

38 2018 6 가 8

부등식

$$2\log_2 |x-1| \leq 1 - \log_2 \frac{1}{2}$$

을 만족시키는 모든 정수 x 의 개수는?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

39 2018 6 나 1

$3 \times 27^{\frac{1}{3}}$ 의 값은?

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

40 2018 6 나 25

$\log_3 \frac{9}{2} + \log_3 6$ 의 값을 구하시오.

41 2018 9 가 5

곡선 $y = 2^x + 5$ 의 점근선과 곡선 $y = \log_3 x + 3$ 의 교점의 x 좌표는?

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

42 2018 9 가 7

$0 < a < 1$ 인 실수 a 에 대하여 함수 $f(x) = a^x$ 은 닫힌구간 $[-2, 1]$ 에서 최솟값 $\frac{5}{6}$, 최댓값 M 을 갖는다. $a \times M$ 의 값은?

- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{4}{5}$ ④ 1 ⑤ $\frac{6}{5}$

43 2018 9 나 1

$3^{\frac{2}{3}} \times 3^{\frac{1}{3}}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

44 2018 9 나 13

두 실수 a, b 가

$$ab = \log_3 5, \quad b - a = \log_2 5$$

를 만족시킬 때, $\frac{1}{a} - \frac{1}{b}$ 의 값은?

- ① $\log_5 2$ ② $\log_3 2$ ③ $\log_3 5$ ④ $\log_2 3$ ⑤ $\log_2 5$

45 2018 11 가 5

닫힌구간 $[1, 3]$ 에서 함수 $f(x) = 1 + \left(\frac{1}{3}\right)^{x-1}$ 의 최댓값은?

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

46 2018 11 나 1

$2 \times 16^{\frac{1}{4}}$ 의 값은?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

47 2019 6 가 7

부등식 $\frac{27}{9^x} \geq 3^{x-9}$ 을 만족시키는 모든 자연수 x 의 개수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

48 2019 6 나 1

$2^2 \times 8^{\frac{1}{3}}$ 의 값은?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

49 2019 6 나 13

좌표평면 위의 두 점 $(1, \log_2 5)$, $(2, \log_2 10)$ 을 지나는 직선의 기울기는?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

50 2019 9 가 7

함수 $f(x) = -2^{4-3x} + k$ 의 그래프가 제2사분면을 지나지 않도록 하는 자연수 k 의 최댓값은?

- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

51 2019 9 가 23

방정식

$$2\log_4(5x+1) = 1$$

의 실근을 α 라 할 때, $\log_5 \frac{1}{\alpha}$ 의 값을 구하시오.

52 2019 9 나 1

$27^{\frac{1}{3}}$ 의 값은?

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

53 2019 9 나 25

양수 a 에 대하여 $a^{\frac{1}{2}} = 8$ 일 때, $\log_2 a$ 의 값을 구하시오.

54 2019 11 가 5

함수 $y = 2^x + 2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼 평행이동한 그래프가 함수 $y = \log_2 8x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프와 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭일 때, 상수 m 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

55 2019 11 나 1

$2^{-1} \times 16^{\frac{1}{2}}$ 의 값은?

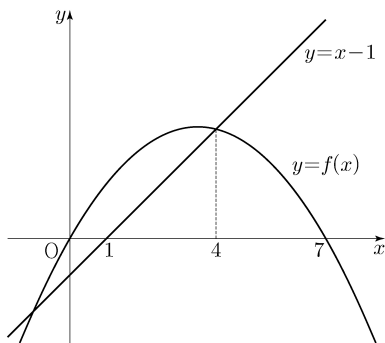
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

56 2020 6 가 24

이차함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 직선 $y = x - 1$ 이 그림과 같을 때, 부등식

$$\log_3 f(x) + \log_{\frac{1}{3}}(x-1) \leq 0$$

을 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합을 구하시오.
(단, $f(0) = f(7) = 0$, $f(4) = 3$)



57 2020 6 나 1

$5^0 \times 25^{\frac{1}{2}}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

58 2020 6 나 8

$\log_2 5 = a$, $\log_5 3 = b$ 일 때, $\log_5 12$ 를 a , b 로 옳게 나타낸 것은?

- ① $\frac{1}{a} + b$ ② $\frac{2}{a} + b$ ③ $\frac{1}{a} + 2b$
④ $a + \frac{1}{b}$ ⑤ $2a + \frac{1}{b}$

59 2020 9 나 1

$3^3 \div 81^{\frac{1}{2}}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

60 2020 11 나 1

16×2^{-3} 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 16

61 2021 6 가 1

$\sqrt[3]{8 \times 4^2}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 16

62 2021 6 가 6

두 양수 a, b 에 대하여 좌표평면 위의 두 점 $(2, \log_4 a), (3, \log_2 b)$ 를 지나는 직선이 원점을 지날 때, $\log_a b$ 의 값은?

(단, $a \neq 1$)

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

63 2021 6 가 9

함수

$$f(x) = 2\log_{\frac{1}{2}}(x+k)$$

가 닫힌구간 $[0, 12]$ 에서 최댓값 -4 , 최솟값 m 을 갖는다. $k+m$ 의 값은? (단, k 는 정수이다.)

- ① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

64 2021 6 가 12

자연수 n 이 $2 \leq n \leq 11$ 일 때, $-n^2 + 9n - 18$ 의 n 제곱근 중에서 음의 실수가 존재하도록 하는 모든 n 의 값의 합은?

- ① 31 ② 33 ③ 35 ④ 37 ⑤ 39

65 2021 6 나 9

닫힌구간 $[-1, 3]$ 에서 함수 $f(x) = 2^{|x|}$ 의 최댓값과 최솟값의 합은?

- ① 5 ② 7 ③ 9 ④ 11 ⑤ 13

66 2021 9 가 1

$\sqrt[3]{2 \times 2^{\frac{2}{3}}}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

67 2021 9 가 11

1보다 큰 세 실수 a, b, c 가

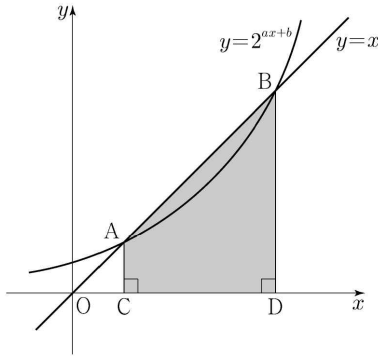
$$\log_a b = \frac{\log_b c}{2} = \frac{\log_c a}{4}$$

를 만족시킬 때, $\log_a b + \log_b c + \log_c a$ 의 값은?

- ① $\frac{7}{2}$ ② 4 ③ $\frac{9}{2}$ ④ 5 ⑤ $\frac{11}{2}$

68 2021 9 가 13

곡선 $y=2^{ax+b}$ 와 직선 $y=x$ 가 서로 다른 두 점 A, B에서 만날 때, 두 점 A, B에서 x 축에 내린 수선의 발을 각각 C, D라 하자. $\overline{AB}=6\sqrt{2}$ 이고 사각형 ACDB의 넓이가 30일 때, $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.)



- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

69 2021 9 가 24

방정식

$$\log_2 x = 1 + \log_4 (2x - 3)$$

을 만족시키는 모든 실수 x 의 값의 곱을 구하시오.

70 2021 9 나 24

$\log_5 40 + \log_5 \frac{5}{8}$ 의 값을 구하시오.

71 2021 12 가 1

$\sqrt[3]{9} \times 3^{\frac{1}{3}}$ 의 값은?

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

72 2021 12 가 5

부등식 $\left(\frac{1}{9}\right)^x < 3^{21-4x}$ 을 만족시키는 자연수 x 의 개수는?

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

73 2021 12 가 13

$\frac{1}{4} < a < 1$ 인 실수 a 에 대하여 직선 $y=1$ 이 두 곡선 $y=\log_a x$, $y=\log_{1/a} x$ 와 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 직선 $y=-1$ 이 두 곡선 $y=\log_a x$, $y=\log_{1/a} x$ 와 만나는 점을 각각 C, D라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 선분 AB를 1:4로 외분하는 점의 좌표는 (0, 1)이다.

ㄴ. 사각형 ABCD가 직사각형이면 $a = \frac{1}{2}$ 이다.

ㄷ. $\overline{AB} < \overline{CD}$ 이면 $\frac{1}{2} < a < 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

74 2021 12 나 1

$3^0 \times 8^{\frac{2}{3}}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

75 2021 12 나 24

$\log_3 72 - \log_3 8$ 의 값을 구하시오.

#2 지수함수와 로그함수 / 4점 문항 26제

76 2014 6 A 15

지면으로부터 H_1 인 높이에서 풍속이 V_1 이고 지면으로부터 H_2 인 높이에서 풍속이 V_2 일 때, 대기 안정도 계수 k 는 다음 식을 만족시킨다.

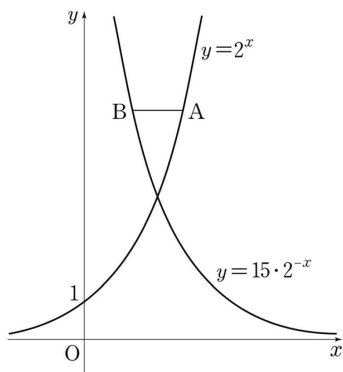
$$V_2 = V_1 \times \left(\frac{H_2}{H_1}\right)^{\frac{2}{2-k}}$$

(단, $H_1 < H_2$ 이고, 높이의 단위는 m , 풍속의 단위는 $m/초$ 이다.)
 A 지역에서 지면으로부터 $12m$ 와 $36m$ 인 높이에서 풍속이 각각 $2(m/초)$ 와 $8(m/초)$ 이고, B 지역에서 지면으로부터 $10m$ 와 $90m$ 인 높이에서 풍속이 각각 $a(m/초)$ 와 $b(m/초)$ 일 때, 두 지역의 대기 안정도 계수 k 가 서로 같았다. $\frac{b}{a}$ 의 값은? (단, a, b 는 양수이다.)

- ① 10 ② 13 ③ 16 ④ 19 ⑤ 22

77 2014 6 A 20

그림과 같이 함수 $y=2^x$ 의 그래프 위의 한 점 A 를 지나고 x 축에 평행한 직선이 함수 $y=15 \cdot 2^{-x}$ 의 그래프와 만나는 점을 B 라 하자. 점 A 의 x 좌표를 a 라 할 때, $1 < \overline{AB} < 100$ 을 만족시키는 2 이상의 자연수 a 의 개수는?



- ① 40 ② 43 ③ 46 ④ 49 ⑤ 52

78 2014 6 A 27

방정식 $x^{\log_2 x} = 8x^2$ 의 두 실근을 α, β 라 할 때, $\alpha\beta$ 의 값을 구하시오.

79 2014 9 A 17

질량 $a(g)$ 의 활성탄 A 를 염료 B 의 농도가 $c(\%)$ 인 용액에 충분히 오래 담가 놓을 때 활성탄 A 에 흡착되는 염료 B 의 질량 $b(g)$ 는 다음 식을 만족시킨다고 한다.

$$\log \frac{b}{a} = -1 + k \log c \quad (\text{단, } k \text{ 는 상수이다.})$$

$10g$ 의 활성탄 A 를 염료 B 의 농도가 8% 인 용액에 충분히 오래 담가 놓을 때 활성탄 A 에 흡착되는 염료 B 의 질량은 $4g$ 이다. $20g$ 의 활성탄 A 를 염료 B 의 농도가 27% 인 용액에 충분히 오래 담가 놓을 때 활성탄 A 에 흡착되는 염료 B 의 질량(g)은? (단, 각 용액의 양은 충분하다.)

- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

80 2014 11 A 14

자연수 n 에 대하여 $f(n)$ 이 다음과 같다.

$$f(n) = \begin{cases} \log_3 n & (n\text{이 홀수}) \\ \log_2 n & (n\text{이 짝수}) \end{cases}$$

20 이하의 두 자연수 m, n 에 대하여 $f(mn) = f(m) + f(n)$ 을 만족시키는 순서쌍 (m, n) 의 개수는?

- ① 220 ② 230 ③ 240 ④ 250 ⑤ 260

81 2015 6 A 15

세대당 종자의 평균 분산거리가 D 이고 세대당 종자의 증식률이 R 인 나무의 10세대 동안 확산에 의한 이동거리를 L 이라 하면 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$L^2 = 100D^2 \times \log_3 R$$

세대당 종자의 평균 분산거리가 20이고 세대당 종자의 증식률이 81인 나무의 10세대 동안 확산에 의한 이동거리 L 의 값은? (단, 거리의 단위는 m이다.)

- ① 400 ② 500 ③ 600 ④ 700 ⑤ 800

82 2015 6 A 20

$0 < a < 1 < b$ 인 두 실수 a, b 에 대하여 두 함수

$$f(x) = \log_a (bx - 1), \quad g(x) = \log_b (ax - 1)$$

이 있다. 곡선 $y = f(x)$ 와 x 축의 교점이 곡선 $y = g(x)$ 의 점근선 위에 있도록 하는 a 와 b 사이의 관계식과 a 의 범위를 옳게 나타낸 것은?

- ① $b = -2a + 2 \quad (0 < a < \frac{1}{2})$
 ② $b = 2a \quad (0 < a < \frac{1}{2})$
 ③ $b = 2a \quad (\frac{1}{2} < a < 1)$
 ④ $b = 2a + 1 \quad (0 < a < \frac{1}{2})$
 ⑤ $b = 2a + 1 \quad (\frac{1}{2} < a < 1)$

83 2015 9 A 30

다음 조건을 만족시키는 두 자연수 a, b 의 모든 순서쌍 (a, b) 의 개수를 구하시오.

(가) $1 \leq a \leq 10, 1 \leq b \leq 100$

(나) 곡선 $y = 2^x$ 이 원 $(x-a)^2 + (y-b)^2 = 1$ 과 만나지 않는다.

(다) 곡선 $y = 2^x$ 이 원 $(x-a)^2 + (y-b)^2 = 4$ 와 적어도 한 점에서 만난다.

84 2015 9 B 26

자연수 n 에 대하여 $abc = 2^n$ 을 만족시키는 1보다 큰 자연수 a, b, c 의 순서쌍 (a, b, c) 의 개수가 28일 때, n 의 값을 구하시오.

85 2015 11 A 15

지수부등식 $(\frac{1}{5})^{1-2x} \leq 5^{x+4}$ 을 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합은?

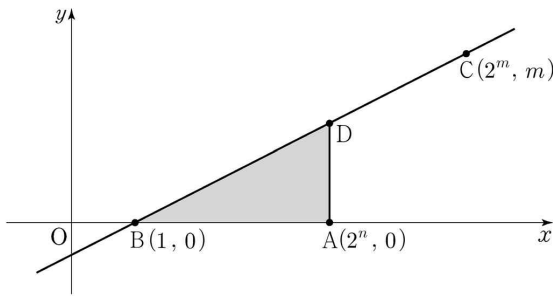
- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

86 2015 11 B 21

자연수 n 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 가장 작은 자연수 m 을 a_n 이라 할 때, $\sum_{n=1}^{10} a_n$ 의 값은?

(가) 점 A의 좌표는 $(2^n, 0)$ 이다.
 (나) 두 점 B(1, 0)과 C($2^m, m$)을 지나는 직선 위의 점 중 x 좌표가 2^n 인 점을 D라 할 때, 삼각형 ABD의 넓이는 $\frac{m}{2}$ 보다 작거나 같다.

- ① 109 ② 111 ③ 113 ④ 115 ⑤ 117



87 2016 6 A 15

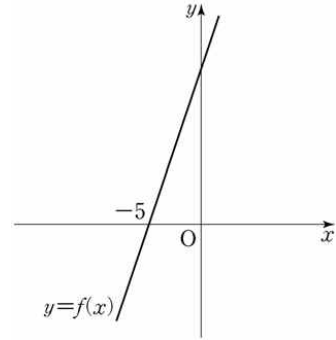
함수 $y = \log_3 x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 함수를 $y = f(x)$ 라 하자. 함수 $f(x)$ 의 역함수가 $f^{-1}(x) = 3^{x-2} + 4$ 일 때, 상수 a 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

88 2016 6 A 28

일차함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같고 $f(-5) = 0$ 이다. 부등식 $2^{f(x)} \leq 8$

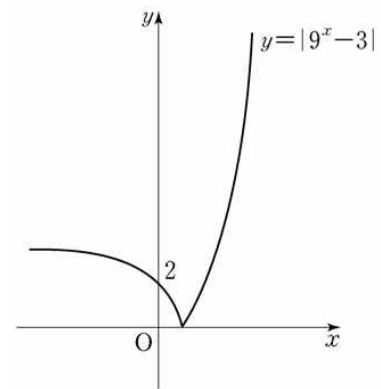
의 해가 $x \leq -4$ 일 때, $f(0)$ 의 값을 구하시오.



89 2016 6 B 18

좌표평면 위의 두 곡선 $y = |9^x - 3|$ 과 $y = 2^{x+k}$ 이 만나는 서로 다른 두 점의 x 좌표를 x_1, x_2 ($x_1 < x_2$)라 할 때, $x_1 < 0, 0 < x_2 < 2$ 를 만족시키는 모든 자연수 k 의 값의 합은?

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12



90 2016 9 A 16

고속철도의 최고소음도 $L(\text{dB})$ 을 예측하는 모형에 따르면 한 지점에서 가까운 선로 중앙 지점까지의 거리를 $d(\text{m})$, 열차가 가까운 선로 중앙 지점을 통과할 때의 속력을 $v(\text{km/h})$ 라 할 때, 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$L = 80 + 28\log \frac{v}{100} - 14\log \frac{d}{25}$$

가까운 선로 중앙 지점 P까지의 거리가 75m인 한 지점에서 속력이 서로 다른 두 열차 A, B의 최고소음도를 예측하고자 한다. 열차 A가 지점 P를 통과할 때의 속력이 열차 B가 지점 P를 통과할 때의 속력의 0.9배일 때, 두 열차 A, B의 예측 최고소음도를 각각 L_A, L_B 라 하자. $L_B - L_A$ 의 값은?

- ① $14 - 28\log 3$ ② $28 - 56\log 3$ ③ $28 - 28\log 3$
- ④ $56 - 84\log 3$ ⑤ $56 - 56\log 3$

91 2016 11 A 16

어느 금융상품에 초기자산 W_0 을 투자하고 t 년이 지난 시점에서의 기대자산 W 가 다음과 같이 주어진다고 한다.

$$W = \frac{W_0}{2} \cdot 10^{at} (1 + 10^{at}) \quad (\text{단, } W_0 > 0, t \geq 0 \text{이고, } a \text{는 상수이다.})$$

이 금융상품에 초기자산 w_0 을 투자하고 15년이 지난 시점에서의 기대자산은 초기자산의 3배이다. 이 금융상품에 초기자산 w_0 을 투자하고 30년이 지난 시점에서의 기대자산이 초기자산의 k 배일 때, 실수 k 의 값은? (단, $w_0 > 0$)

92 2017 6 나 30

다음 조건을 만족시키는 20 이하의 모든 자연수 n 의 값의 합을 구하시오.

$\log_2(na - a^2)$ 과 $\log_2(nb - b^2)$ 은 같은 자연수이고
 $0 < b - a \leq \frac{n}{2}$ 인 두 실수 a, b 가 존재한다.

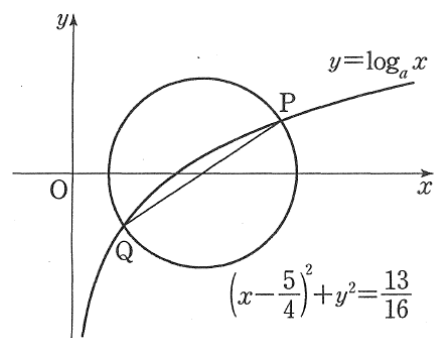
93 2018 9 가 16

$a > 1$ 인 실수 a 에 대하여 곡선 $y = \log_a x$ 와

원 $C: (x - \frac{5}{4})^2 + y^2 = \frac{13}{16}$ 의 두 교점을 P, Q라 하자.

선분 PQ가 원 C의 지름일 때, a 의 값은?

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



94 2018 11 나 16

1보다 큰 두 실수 a, b 에 대하여

$$\log_{\sqrt{3}} a = \log_9 ab$$

가 성립할 때, $\log_a b$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

95 2019 6 가 14

직선 $x=k$ 가 두 곡선 $y=\log_2 x, y=-\log_2(8-x)$ 와 만나는 점을 각각 A, B라 하자. $\overline{AB}=2$ 가 되도록 하는 모든 실수 k 의 값의 곱은? (단, $0 < k < 8$)

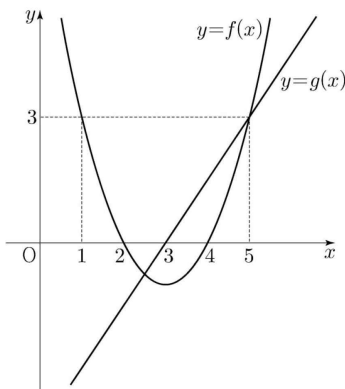
- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ $\frac{3}{2}$ ④ 2 ⑤ $\frac{5}{2}$

96 2019 11 가 14

이차함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 일차함수 $y=g(x)$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 부등식

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{f(x)g(x)} \geq \left(\frac{1}{8}\right)^{g(x)}$$

을 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합은?



- ① 7 ② 9 ③ 11 ④ 13 ⑤ 15

97 2019 11 나 15

2 이상의 자연수 n 에 대하여 $5 \log_n 2$ 의 값이 자연수가 되도록 하는 모든 n 의 값의 합은?

- ① 34 ② 38 ③ 42 ④ 46 ⑤ 50

98 2020 9 나 28

네 양수 a, b, c, k 가 다음 조건을 만족시킬 때, k^2 의 값을 구하시오.

(가) $3^a = 5^b = k^c$
 (나) $\log c = \log(2ab) - \log(2a+b)$

99 2021 6 가 18

두 곡선 $y=2^x$ 과 $y=-2x^2+2$ 가 만나는 두 점을 $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 라 하자. $x_1 < x_2$ 일 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. $x_2 > \frac{1}{2}$
 ㄴ. $y_2 - y_1 < x_2 - x_1$
 ㄷ. $\frac{\sqrt{2}}{2} < y_1 y_2 < 1$

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

100 2021 9 나 17

$\angle A = 90^\circ$ 이고 $\overline{AB} = 2\log_2 x$, $\overline{AC} = \log_4 \frac{16}{x}$ 인 삼각형 ABC의 넓이를 $S(x)$ 라 하자. $S(x)$ 가 $x = a$ 에서 최댓값 M 을 가질 때, $a + M$ 의 값은? (단, $1 < x < 16$)

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

101 2021 12 가 27

$\log_4 2n^2 - \frac{1}{2} \log_2 \sqrt{n}$ 의 값이 40이하의 자연수가 되도록 하는 자연수 n 의 개수를 구하시오.

1 삼각함수 / 2, 3점 문항 12제

1 2017 6 가 2

$\cos \frac{3\pi}{2}$ 의 값은?

- ① -1 ② $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ③ 0 ④ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ⑤ 1

2 2017 9 가 7

$0 \leq x < 2\pi$ 일 때, 방정식

$$2\sin^2 x + 3\cos x = 3$$

의 모든 해의 합은?

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

3 2017 11 가 25

$0 < x < 2\pi$ 일 때, 방정식 $\cos^2 x - \sin x = 1$ 의 모든 실근의 합은 $\frac{q}{p}\pi$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 서로소인 자연수이다.)

4 2018 6 가 2

$\sin \frac{7\pi}{3}$ 의 값은?

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

5 2018 9 가 6

$0 \leq x \leq \pi$ 일 때, 방정식

$$1 + \sqrt{2} \sin 2x = 0$$

의 모든 해의 합은?

- ① π ② $\frac{5\pi}{4}$ ③ $\frac{3\pi}{2}$ ④ $\frac{7\pi}{4}$ ⑤ 2π

6 2018 11 가 7

$0 \leq x \leq 2\pi$ 일 때, 방정식

$$\cos^2 x = \sin^2 x - \sin x$$

의 모든 해의 합은?

- ① 2π ② $\frac{5}{2}\pi$ ③ 3π ④ $\frac{7}{2}\pi$ ⑤ 4π

7 2019 11 가 11

$0 \leq \theta < 2\pi$ 일 때, x 에 대한 이차방정식

$$6x^2 + (4\cos\theta)x + \sin\theta = 0$$

이 실근을 갖지 않도록 하는 모든 θ 의 값의 범위는 $\alpha < \theta < \beta$ 이다. $3\alpha + \beta$ 의 값은?

- ① $\frac{5}{6}\pi$ ② π ③ $\frac{7}{6}\pi$ ④ $\frac{4}{3}\pi$ ⑤ $\frac{3}{2}\pi$

8 2020 11 가 7

$0 < x < 2\pi$ 일 때, 방정식 $4\cos^2 x - 1 = 0$ 과 부등식

$\sin x \cos x < 0$ 을 동시에 만족시키는 모든 x 의 값의 합은?

- ① 2π ② $\frac{7}{3}\pi$ ③ $\frac{8}{3}\pi$ ④ 3π ⑤ $\frac{10}{3}\pi$

9 2021 6 나 22함수 $f(x) = 5\sin x + 1$ 의 최댓값을 구하시오.**10** 2021 9 나 3 $\cos^2\left(\frac{\pi}{6}\right) + \tan^2\left(\frac{2\pi}{3}\right)$ 의 값은?

- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{9}{4}$ ③ 3 ④ $\frac{15}{4}$ ⑤ $\frac{9}{2}$

11 2021 12 가 3 $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인 θ 에 대하여 $\sin\theta = \frac{\sqrt{21}}{7}$ 일 때, $\tan\theta$ 의 값은?

- ① $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ② $-\frac{\sqrt{3}}{4}$ ③ 0 ④ $\frac{\sqrt{3}}{4}$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

12 2021 12 나 4함수 $f(x) = 4\cos x + 3$ 의 최댓값은?

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

#2 삼각함수 / 4점 문항 4제**13** 2019 9 가 14실수 k 에 대하여 함수

$$f(x) = \cos^2\left(x - \frac{3}{4}\pi\right) - \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + k$$

의 최댓값은 3, 최솟값은 m 이다. $k+m$ 의 값은?

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

14 2021 6 가 14 $0 \leq \theta < 2\pi$ 일 때, x 에 대한 이차방정식

$$x^2 - (2\sin\theta)x - 3\cos^2\theta - 5\sin\theta + 5 = 0$$

이 실근을 갖도록 하는 θ 의 최솟값과 최댓값을 각각 α, β 라 하자. $4\beta - 2\alpha$ 의 값은?

- ① 3π ② 4π ③ 5π ④ 6π ⑤ 7π

15 2021 9 가 21

닫힌구간 $[-2\pi, 2\pi]$ 에서 정의된 두 함수

$$f(x) = \sin kx + 2, \quad g(x) = 3\cos 12x$$

에 대하여 다음 조건을 만족시키는 자연수 k 의 개수는?

실수 a 가 두 곡선 $y=f(x), y=g(x)$ 의 교점의 y 좌표이면 $\{x|f(x)=a\} \subset \{x|g(x)=a\}$ 이다.

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

16 2021 11 나 16

$0 \leq x \leq 4\pi$ 일 때, 방정식

$$4\sin^2 x - 4\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 3 = 0$$

의 모든 해의 합은?

- ① 5π ② 6π ③ 7π ④ 8π ⑤ 9π

#3 사인코사인 법칙 / 2, 3점 문항 4제

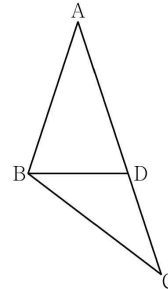
17 2021 6 가 23

반지름의 길이가 15인 원에 내접하는 삼각형 ABC에서

$\sin B = \frac{7}{10}$ 일 때, 선분 AC 길이를 구하시오.

18 2021 9 가 12

$\overline{AB}=6, \overline{AC}=10$ 인 삼각형 ABC가 있다. 선분 AC 위에 점 D를 $\overline{AB}=\overline{AD}$ 가 되도록 잡는다. $\overline{BD}=\sqrt{15}$ 일 때, 선분 BC의 길이는?



- ① $\sqrt{37}$ ② $\sqrt{38}$ ③ $\sqrt{39}$ ④ $2\sqrt{10}$ ⑤ $\sqrt{41}$

19 2021 9 나 9

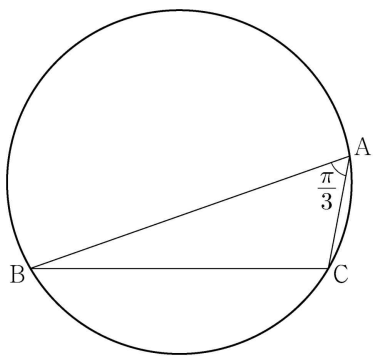
$\overline{AB}=8$ 이고 $\angle A=45^\circ$, $\angle B=15^\circ$ 인 삼각형 ABC에서 선분 BC의 길이는?

- ① $2\sqrt{6}$ ② $\frac{7\sqrt{6}}{3}$ ③ $\frac{8\sqrt{6}}{3}$
- ④ $3\sqrt{6}$ ⑤ $\frac{10\sqrt{6}}{3}$

20 2021 12 가 10

$\angle A = \frac{\pi}{3}$ 이고 $\overline{AB}:\overline{AC}=3:1$ 인 삼각형 ABC가 있다. 삼각형 ABC의 외접원의 반지름의 길이가 7일 때, 선분 AC의 길이는?

- ① $2\sqrt{5}$ ② $\sqrt{21}$ ③ $\sqrt{22}$ ④ $\sqrt{23}$ ⑤ $2\sqrt{6}$

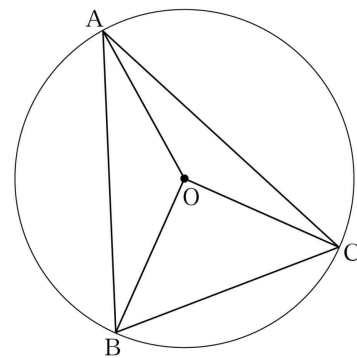


#4 사인코사인 법칙 / 교육청 4점 5제

※ 평가원 기출 중 사인코사인 법칙 4점 문항이 존재하지 않아 교육청 기출을 삽입하였습니다.

21 2020년 3 가 19

그림과 같이 중심이 O이고 반지름의 길이가 $\sqrt{10}$ 인 원에 내접하는 예각삼각형 ABC에 대하여 두 삼각형 OAB, OCA의 넓이를 각각 S_1, S_2 라 하자. $3S_1=4S_2$ 이고 $\overline{BC}=2\sqrt{5}$ 일 때, 선분 AB의 길이는?

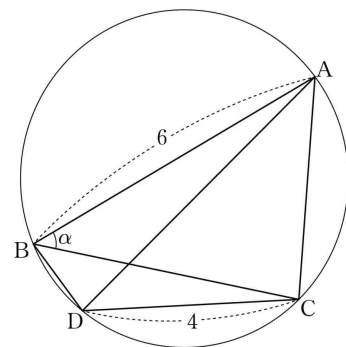


- ① $2\sqrt{7}$ ② $\sqrt{30}$ ③ $4\sqrt{2}$ ④ $\sqrt{34}$ ⑤ 6

22 2020년 3 나 29

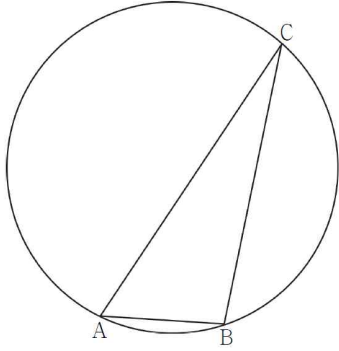
그림과 같이 예각삼각형 ABC가 한 원에 내접하고 있다.

$\overline{AB}=6$ 이고, $\angle ABC = \alpha$ 라 할 때 $\cos \alpha = \frac{3}{4}$ 이다. 점 A를 지나지 않는 호 BC 위의 점 D에 대하여 $\overline{CD}=4$ 이다. 두 삼각형 ABD, CBD의 넓이를 각각 S_1, S_2 라 할 때, $S_1:S_2=9:5$ 이다. 삼각형 ADC의 넓이를 S라 할 때, S^2 의 값을 구하시오.



23 2020년 4 가 19

그림과 같이 원 C 에 내접하고 $\overline{AB}=3$, $\angle BAC = \frac{\pi}{3}$ 인 삼각형 ABC 가 있다. 원 C 의 넓이가 $\frac{49}{3}\pi$ 일 때, 원 C 위의 점 P 에 대하여 삼각형 PAC 의 넓이의 최댓값은? (단, 점 P 는 점 A 도 아니고 점 C 도 아니다.)



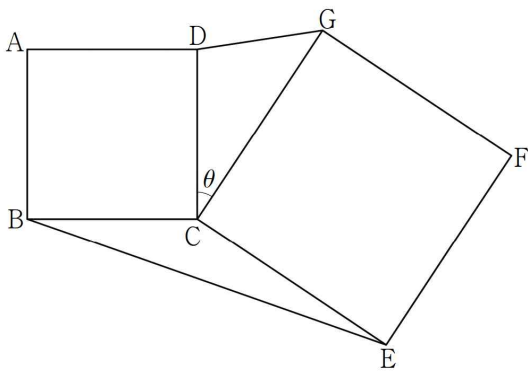
- ① $\frac{32}{3}\sqrt{3}$ ② $\frac{34}{3}\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{3}$
- ④ $\frac{38}{3}\sqrt{3}$ ⑤ $\frac{40}{3}\sqrt{3}$

24 2020년 7 나 15

그림과 같이 평면 위에 한 변의 길이가 3인 정사각형 $ABCD$ 와 한 변의 길이가 4인 정사각형 $CEFG$ 가 있다.

$\angle DCG = \theta$ ($0 < \theta < \pi$)라 할 때, $\sin\theta = \frac{\sqrt{11}}{6}$ 이다.

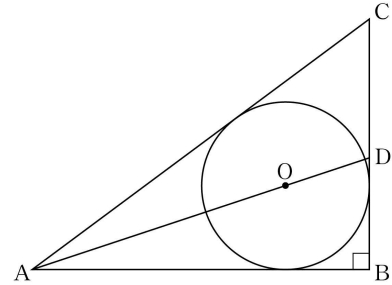
$\overline{DG} \times \overline{BE}$ 의 값은?



- ① 15 ② 17 ③ 19 ④ 21 ⑤ 23

25 2020년 10 가 17

그림과 같이 $\angle ABC = \frac{\pi}{2}$ 인 삼각형 ABC 에 내접하고 반지름의 길이가 3인 원의 중심을 O 라 하자. 직선 AO 가 선분 BC 와 만나는 점을 D 라 할 때, $\overline{DB}=4$ 이다. 삼각형 ADC 의 외접원의 넓이는?



- ① $\frac{125}{2}\pi$ ② 63π ③ $\frac{127}{2}\pi$
- ④ 64π ⑤ $\frac{129}{2}\pi$

[memo]

1 수열 / 일반 수열 2, 3점 63제

1 2014 6 A 7

등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1a_9 = 4$ 일 때, $a_2a_8 + a_4a_6$ 의 값은?
 ① 8 ② 9 ③ 11 ④ 12 ⑤ 12

2 2014 6 A 12

수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합 S_n 이 $S_n = n^2 - 10n$ 일 때, $a_n < 0$ 을 만족시키는 자연수 n 의 개수는?
 ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

3 2014 6 A 22

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_3 = 8$, $a_6 - a_4 = 12$ 일 때, a_6 의 값을 구하시오.

4 2014 6 B 4

공비가 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 이 $a_1 + a_2 = 12$, $\frac{a_3 + a_7}{a_1 + a_5} = 4$ 를 만족시킬 때, a_4 의 값은?
 ① 24 ② 28 ③ 32 ④ 36 ⑤ 40

5 2014 9 B 24

등차수열 $\{a_n\}$ 이 $a_2 = -2$, $a_5 = 7$ 일 때, $\sum_{k=1}^{10} a_{2k}$ 의 값을 구하시오.

6 2014 11 A 6

첫째항이 6이고 공차가 d 인 등차수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 할 때,

$$\frac{a_8 - a_6}{S_8 - S_6} = 2$$

가 성립한다. d 의 값은?

- ① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

7 2014 11 A 13

자연수 n 에 대하여 $f(n)$ 이 다음과 같다.

$$f(n) = \begin{cases} \log_3 n & (n \text{이 홀수}) \\ \log_2 n & (n \text{이 짝수}) \end{cases}$$

수열 $\{a_n\}$ 이 $a_n = f(6^n) - f(3^n)$ 일 때, $\sum_{n=1}^{15} a_n$ 의 값은?

- ① $120(\log_2 3 - 1)$ ② $105\log_3 2$ ③ $105\log_2 3$
 ④ $120\log_2 3$ ⑤ $120(\log_3 2 + 1)$

8 2014 11 A 24

수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $a_1 = a_2 + 3$
 (나) $a_{n+1} = -2a_n \quad (n \geq 1)$

a_9 의 값을 구하시오.

9 2014 11 B 4

첫째항이 2인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_9 = 3a_3$ 일 때, a_5 의 값은?

- ① 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14

10 2015 6 A 6

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 = 2$, $a_3 = 10$ 일 때, a_5 의 값은?

- ① 14 ② 15 ③ 16 ④ 17 ⑤ 18

11 2015 6 A 10

$\sum_{k=1}^n \frac{4}{k(k+1)} = \frac{15}{4}$ 일 때, n 의 값은?

- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

12 2015 6 B 8

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 15$ 이고,

$$\sum_{k=1}^n (a_{k+1} - a_k) = 2n + 1 \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. a_{10} 의 값은?

- ① 28 ② 30 ③ 32 ④ 34 ⑤ 36

13 2015 6 B 13

수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n a_k = n^2 - n \quad (n \geq 1)$$

일 때, $\sum_{k=1}^{10} ka_{4k+1}$ 의 값은?

- ① 2960 ② 3000 ③ 3040
④ 3080 ⑤ 3120

14 2015 9 A 5

공비가 2인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_3 = 12$ 일 때, a_5 의 값은?

- ① 24 ② 36 ③ 48 ④ 60 ⑤ 72

15 2015 9 A 24

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 + a_{10} = 22$ 일 때, $\sum_{k=2}^9 a_k$ 의 값을 구하시오.

16 2015 9 B 22

공비가 2인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 + a_2 + a_4 = 55$ 일 때, a_3 의 값을 구하시오.

17 2015 11 A 5

공비가 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 = 3$, $a_5 = 48$ 일 때, a_3 의 값은?

- ① 18 ② 16 ③ 14 ④ 12 ⑤ 10

18 2015 11 A 9

수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합 S_n 이 $S_n = \frac{n}{n+1}$ 일 때, a_4 의 값은?

- ① $\frac{1}{22}$ ② $\frac{1}{20}$ ③ $\frac{1}{18}$ ④ $\frac{1}{16}$ ⑤ $\frac{1}{14}$

19 2016 6 A 4

공차가 7인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_{13} - a_{11}$ 의 값은?

- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

20 2016 6 A 8

두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{11} a_k = 4, \quad \sum_{k=1}^{11} b_k = 24$$

일 때, $\sum_{k=1}^{11} (5a_k + b_k)$ 의 값은?

- ① 36 ② 40 ③ 44 ④ 48 ⑤ 52

21 2016 6 A 24

$\sum_{k=1}^{10} (2k+a) = 300$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

22 2016 6 B 23

첫째항이 2인 등차수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_7 + a_{11} = 20$$

을 만족시킬 때, a_{10} 의 값을 구하시오.

23 2016 9 A 7

수열 $\{a_n\}$ 의 일반항은 $a_n = n^2 + 2$ 이다. 수열 $\{a_n\}$ 의 계차수열을

$\{b_n\}$ 이라 할 때, $\sum_{n=1}^6 b_n$ 의 값은?

- ① 39 ② 42 ③ 45 ④ 48 ⑤ 51

24 2016 9 A 22

공비가 0이 아닌 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 = 4$, $3a_5 = a_7$ 일 때, a_3 의 값을 구하시오.

25 2016 9 B 3

공비가 0이 아닌 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 = 4$, $3a_5 = a_7$ 일 때, a_3 의 값은?

- ① 6 ② 9 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18

26 2016 11 A 7

첫째항의 0이 아닌 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_3 = 4a_1, a_7 = (a_6)^2$$

일 때, 첫째항 a_1 의 값은?

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

27 2016 11 A 22

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_8 - a_4 = 28$ 일 때, 수열 $\{a_n\}$ 의 공차를 구하시오.

28 2016 11 B 22

첫째항이 2인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $2(a_2 + a_3) = a_9$ 일 때, 수열 $\{a_n\}$ 의 공차를 구하시오.

29 2017 6 나 12

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_8 = a_2 + 12, a_1 + a_2 + a_3 = 15$$

일 때, a_{10} 의 값은?

- ① 17 ② 19 ③ 21 ④ 23 ⑤ 25

30 2017 6 나 25

모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 = 3$, $\frac{a_4 a_5}{a_2 a_3} = 16$ 일 때, a_6 의 값을 구하시오.

31 2017 9 나 6

첫째항이 1이고 공비가 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\frac{a_7}{a_5} = 4$$

일 때, a_4 의 값은?

- ① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

32 2017 9 나 9

수열 $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{k=1}^7 a_k = \sum_{k=1}^6 (a_k + 1)$$

을 만족시킬 때, a_7 의 값은?

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

33 2017 11 나 5

세 수 $\frac{9}{4}$, a , 4가 이 순서대로 등비수열을 이룰 때, 양수 a 의 값은?

- ① $\frac{8}{3}$ ② 3 ③ $\frac{10}{3}$ ④ $\frac{11}{3}$ ⑤ 4

34 2017 11 나 25

함수 $f(x) = \frac{1}{2}x + 2$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^{15} f(2k)$ 의 값을 구하시오.

35 2018 9 나 11

두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 $a_n + b_n = 10$ 을 만족시킨다. $\sum_{k=1}^{10} (a_k + 2b_k) = 160$ 일 때, $\sum_{k=1}^{10} b_k$ 의 값은?

- ① 60 ② 70 ③ 80 ④ 90 ⑤ 100

36 2018 9 나 25

첫째항과 공차가 같은 등차수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_2 + a_4 = 24$$

를 만족시킬 때, a_5 의 값을 구하시오.

37 2018 11 나 13

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 2$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n - 1 & (a_n \text{이 짝수인 경우}) \\ a_n + n & (a_n \text{이 홀수인 경우}) \end{cases}$$

를 만족시킨다. a_7 의 값은?

- ① 7 ② 9 ③ 11 ④ 13 ⑤ 15

38 2019 6 나 7

수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{10} a_k = 3, \quad \sum_{k=1}^{10} a_k^2 = 7$$

일 때, $\sum_{k=1}^{10} (2a_k^2 - a_k)$ 의 값은?

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

39 2019 6 나 24

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_5 = 5, \quad a_{15} = 25$$

일 때, a_{20} 의 값을 구하시오.

40 2019 9 나 11

수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_n a_{n+1} = 2n$$

이고 $a_3 = 1$ 일 때, $a_2 + a_5$ 의 값은?

- ① $\frac{13}{3}$ ② $\frac{16}{3}$ ③ $\frac{19}{3}$ ④ $\frac{22}{3}$ ⑤ $\frac{25}{3}$

41 2019 9 나 13

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 = -15, |a_3| - a_4 = 0$$

일 때, a_7 의 값은?

- ① 21 ② 23 ③ 25 ④ 27 ⑤ 29

42 2019 11 나 5

첫째항이 4인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_{10} - a_7 = 6$$

일 때, a_4 의 값은?

- ① 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14

43 2019 11 나 13

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 2$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} \frac{a_n}{2-3a_n} & (n \text{이 홀수인 경우}) \\ 1+a_n & (n \text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

를 만족시킨다. $\sum_{n=1}^{40} a_n$ 의 값은?

- ① 30 ② 35 ③ 40 ④ 45 ⑤ 50

44 2019 11 나 24

첫째항이 7인 등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.

$$\frac{S_9 - S_5}{S_6 - S_2} = 3$$

일 때, a_7 의 값을 구하시오.

45 2020 6 나 9

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

$$a_{n+1} + (-1)^n \times a_n = 2^n$$

을 만족시킨다. a_5 의 값은?

- ① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

46 2020 6 나 13

자연수 n 에 대하여 x 에 대한 이차방정식

$$x^2 - nx + 4(n-4) = 0$$

이 서로 다른 두 실근 α, β ($\alpha < \beta$)를 갖고, 세 수 1, α, β 가 이 순서대로 등차수열을 이룰 때, n 의 값은?

- ① 5 ② 8 ③ 11 ④ 14 ⑤ 17

47 2020 6 나 24

공비가 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 = 2, \frac{a_5}{a_3} = 9$$

일 때, $\sum_{k=1}^4 a_k$ 의 값을 구하시오.

48 2020 9 나 7

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 = a_3 + 8, 2a_4 - 3a_6 = 3$$

일 때, $a_k < 0$ 을 만족시키는 자연수 k 의 최솟값은?

- ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

49 2020 9 나 12

$$\sum_{k=1}^9 (k+1)^2 - \sum_{k=1}^{10} (k-1)^2 \text{의 값은?}$$

- ① 91 ② 93 ③ 95 ④ 97 ⑤ 99

50 2020 9 나 24

수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} + a_n = 3n - 1$$

을 만족시킨다. $a_3 = 4$ 일 때, $a_1 + a_5$ 의 값을 구하시오.

51 2020 11 나 23

모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\frac{a_{16}}{a_{14}} + \frac{a_8}{a_7} = 12$$

일 때, $\frac{a_3}{a_1} + \frac{a_6}{a_3}$ 의 값을 구하시오.

52 2020 11 나 25

자연수 n 에 대하여 다항식 $2x^2 - 3x + 1$ 을 $x - n$ 으로 나누었을 때의 나머지를 a_n 이라 할 때, $\sum_{n=1}^7 (a_n - n^2 + n)$ 의 값을 구하시오.

53 2021 6 가 3

첫째항이 1이고 공비가 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_3 = a_2 + 6$$

일 때, a_4 의 값은?

- ① 18 ② 21 ③ 24 ④ 27 ⑤ 30

54 2021 6 가 24

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 9$, $a_2 = 3$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+2} = a_{n+1} - a_n$$

을 만족시킨다. $|a_k| = 3$ 을 만족시키는 100 이하의 자연수 k 의 개수를 구하시오.

55 2021 6 나 3

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 + a_3 = 20$ 일 때, a_2 의 값은?

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

56 2021 6 나 25

등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.

$$a_1 = 1, \frac{S_6}{S_3} = 2a_4 - 7$$

일 때, a_7 의 값을 구하시오.

57 2021 9 가 10

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 12$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} + a_n = (-1)^{n+1} \times n$$

을 만족시킨다. $a_k > a_1$ 인 자연수 k 의 최솟값은?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

58 2021 9 나 7

공차가 -3 인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_3 a_7 = 64, \quad a_8 > 0$$

일 때, a_2 의 값은?

- ① 17 ② 18 ③ 19 ④ 20 ⑤ 21

59 2021 9 나 11

n 이 자연수일 때, x 에 대한 이차방정식

$$(n^2 + 6n + 5)x^2 - (n + 5)x - 1 = 0$$

의 두 근의 합을 a_n 이라 하자. $\sum_{k=1}^{10} \frac{1}{a_k}$ 의 값은?

- ① 65 ② 70 ③ 75 ④ 80 ⑤ 85

60 2021 12 가 25

첫째항이 3인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^5 a_k = 55$ 일 때,

$\sum_{k=1}^5 k(a_k - 3)$ 의 값을 구하시오.

61 2021 12 나 2

첫째항이 $\frac{1}{8}$ 인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\frac{a_3}{a_2} = 2$ 일 때, a_5 의 값은?

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

62 2021 12 나 10

두 수열 $\{a_n\}, \{b_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^5 a_k = 8, \quad \sum_{k=1}^5 b_k = 9$$

일 때, $\sum_{k=1}^5 (2a_k - b_k + 4)$ 의 값은?

- ① 19 ② 21 ③ 23 ④ 25 ⑤ 27

63 2021 11 나 12

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

$$\sum_{k=1}^n (a_k - a_{k+1}) = -n^2 + n$$

을 만족시킨다. a_{11} 의 값은?

- ① 88 ② 91 ③ 94 ④ 97 ⑤ 100

#2 수열 / 일반 수열 4점 17제

64 2015 6 A 26

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 15$ 이고,

$$\sum_{k=1}^n (a_{k+1} - a_k) = 2n + 1 \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. a_{10} 의 값을 구하시오.

65 2015 11 A 17

등차수열 $\{a_n\}$ 이 $\sum_{k=1}^n a_{2k-1} = 3n^2 + n$ 을 만족시킬 때, a_8 의 값은?

- ① 16 ② 19 ③ 22 ④ 25 ⑤ 28

66 2016 6 A 16

공차가 6인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여
세 항 a_2, a_k, a_8 은 이 순서대로 등차수열을 이루고,
세 항 a_1, a_2, a_k 는 이 순서대로 등비수열을 이룬다.
 $k+a_1$ 의 값은?

- ① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

67 2017 9 나 14

첫째항이 4이고 공차가 1인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{12} \frac{1}{\sqrt{a_{k+1}} + \sqrt{a_k}}$$

의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

68 2017 11 나 15

공차가 양수인 등차수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때, a_2 의 값은?

(가) $a_6 + a_8 = 0$
(나) $|a_6| = |a_7| + 3$

- ① -15 ② -13 ③ -11 ④ -9 ⑤ -7

69 2018 6 나 15

공차가 양수인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 이차방정식

$x^2 - 14x + 24 = 0$ 의 두 근이 a_3, a_8 이다. $\sum_{n=3}^8 a_n$ 의 값은?

- ① 40 ② 42 ③ 44 ④ 46 ⑤ 48

70 2018 6 나 26

첫째항이 3인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\frac{a_3}{a_2} - \frac{a_6}{a_4} = \frac{1}{4}$$

일 때, $a_5 = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

71 2018 11 나 14

등차수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_5 + a_{13} = 3a_9, \quad \sum_{k=1}^{18} a_k = \frac{9}{2}$$

를 만족시킬 때, a_{13} 의 값은?

- ① 2 ② 1 ③ 0 ④ -1 ⑤ -2

72 2018 11 나 27

수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{10} (a_k + 1)^2 = 28, \quad \sum_{k=1}^{10} a_k (a_k + 1) = 16$$

일 때, $\sum_{k=1}^{10} (a_k)^2$ 의 값을 구하시오.

73 2019 6 나 15

등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_3 = 4(a_2 - a_1), \quad \sum_{k=1}^6 a_k = 15$$

일 때, $a_1 + a_3 + a_5$ 의 값은?

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

74 2019 9 나 26

모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.

$$S_4 - S_3 = 2, \quad S_6 - S_5 = 50$$

일 때, a_5 의 값을 구하시오.

75 2020 6 나 28

첫째항이 2이고 공비가 정수인 등비수열 $\{a_n\}$ 과 자연수 m 이 다음 조건을 만족시킬 때, a_m 의 값을 구하시오.

(가) $4 < a_2 + a_3 \leq 12$

(나) $\sum_{k=1}^m a_k = 122$

76 2020 9 나 26

n 이 자연수일 때, x 에 대한 이차방정식

$$x^2 - (2n-1)x + n(n-1) = 0$$

의 두 근을 α_n, β_n 이라 하자.

$\sum_{n=1}^{81} \frac{1}{\sqrt{\alpha_n} + \sqrt{\beta_n}}$ 의 값을 구하시오.

77 2020 11 나 15

첫째항이 50이고 공차가 -4 인 등차수열의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 할 때, $\sum_{k=m}^{m+4} S_k$ 의 값이 최대가 되도록 하는 자연수 m 의 값은?

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

78 2021 6 가 26

공차가 2인 등차수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자. $S_k = -16, S_{k+2} = -12$ 를 만족시키는 자연수 k 에 대하여 a_{2k} 의 값을 구하시오.

79 2021 6 나 14

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

$$\begin{cases} a_{3n-1} = 2a_n + 1 \\ a_{3n} = -a_n + 2 \\ a_{3n+1} = a_n + 1 \end{cases}$$

을 만족시킨다. $a_{11} + a_{12} + a_{13}$ 의 값은?

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

80 2021 9 가 27

등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자. 모든 자연수 n 에 대하여

$$S_{n+3} - S_n = 13 \times 3^{n-1}$$

일 때, a_4 의 값을 구하시오.

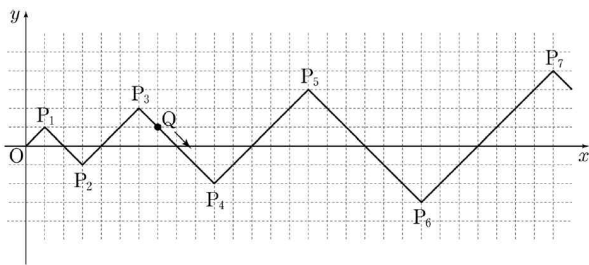
#3 수열 / 수열 심화 4점 16제

81 2014 6 A 16

자연수 n 에 대하여 좌표평면 위의 점 $P_n(x_n, y_n)$ 을 다음 규칙에 따라 정한다.

(가) $x_1 = y_1 = 1$
 (나) $\begin{cases} x_{n+1} = x_n + (n+1) \\ y_{n+1} = y_n + (-1)^n(n+1) \end{cases} \quad (n \geq 1)$

점 Q 는 원점 O 를 출발하여 $\overline{OP_1}$ 을 따라 점 P_1 에 도착한다. 자연수 n 에 대하여 점 P_n 에 도착한 점 Q 는 점 P_{n+1} 을 향하여 $\overline{P_n P_{n+1}}$ 을 따라 이동한다. 점 Q 는 한 번에 $\sqrt{2}$ 만큼 이동한다. 예를 들어, 원점에서 출발하여 7번 이동한 점 Q 의 좌표는 $(7, 1)$ 이다. 원점에서 출발하여 55번 이동한 점 Q 의 y 좌표는?



- ① -5 ② -6 ③ -7 ④ -8 ⑤ -9

82 2014 6 A 28

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 7$ 이고, 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $a_{n+2} = a_n - 4 \quad (a = 1, 2, 3, 4)$
 (나) 모든 자연수 n 에 대하여 $a_{n+6} = a_n$ 이다.

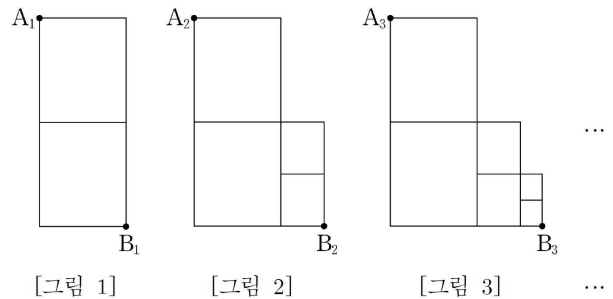
$\sum_{k=1}^{50} a_k = 258$ 일 때, a_2 의 값을 구하시오.

83 2014 9 A 29

그림과 같이 직사각형에서 세로를 각각 이등분하는 점 2 개를 연결하는 선분을 그린 그림을 [그림 1] 이라 하자. [그림 1]을 $\frac{1}{2}$ 만큼 축소시킨 도형을 [그림 1]의 오른쪽 맨 아래 꼭짓점을 하나의 꼭짓점으로 하여 오른쪽에 이어 붙인 그림을 [그림 2]라 하자.

이와 같이 3 이상의 자연수 k 에 대하여 [그림 1]을 $\frac{1}{2^{k-1}}$ 만큼 축소시킨 도형을 [그림 $k-1$]의 오른쪽 맨 아래 꼭짓점을 하나의 꼭짓점으로 하여 오른쪽에 이어 붙인 그림을 [그림 k]라 하자.

자연수 n 에 대하여 [그림 n]에서 왼쪽 맨 위 꼭짓점을 A_n , 오른쪽 맨 아래 꼭짓점을 B_n 이라 할 때, 점 A_n 에서 점 B_n 까지 선을 따라 최단거리로 가는 경로의 수를 a_n 이라 하자. a_7 의 값을 구하시오.



84 2014 9 A 30

자연수 n 에 대하여 부등식 $4^k - (2^n + 4^n)2^k + 8^n \leq 1$ 을 만족시키는 모든 자연수 k 의 합을 a_n 이라 하자.

$$\sum_{n=1}^{30} \frac{1}{a_n} = \frac{q}{p} \text{ 일 때, } p+q \text{의 값을 구하시오.}$$

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

85 2017 6 나 20

첫째항이 a 인 수열 $\{a_n\}$ 은 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n + (-1)^n \times 2 & (n \text{이 } 3 \text{의 배수가 아닌 경우}) \\ a_n + 1 & (n \text{이 } 3 \text{의 배수인 경우}) \end{cases}$$

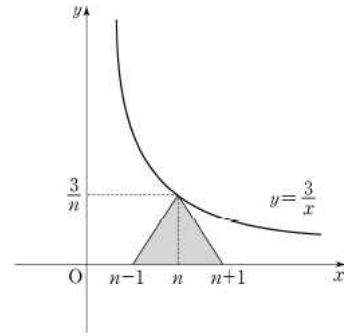
를 만족시킨다. $a_{15} = 43$ 일 때, a 의 값은?

86 2017 9 나 17

자연수 n 에 대하여 곡선 $y = \frac{3}{x}$ ($x > 0$) 위의 점 $(n, \frac{3}{n})$ 과 두 점 $(n-1, 0), (n+1, 0)$ 을 세 꼭짓점으로 하는 삼각형의 넓이를 a_n 이라 할 때,

$$\sum_{n=1}^{10} \frac{9}{a_n a_{n+1}}$$

- ① 410 ② 420 ③ 430 ④ 440 ⑤ 450



87 2018 6 나 29

공차가 0이 아닌 등차수열 $\{a_n\}$ 이 있다. 수열 $\{b_n\}$ 은

$$b_1 = a_1$$

이고, 2이상의 자연수 n 에 대하여

$$b_n = \begin{cases} b_{n-1} + a_n & (n \text{이 } 3 \text{의 배수가 아닌 경우}) \\ b_{n-1} - a_n & (n \text{이 } 3 \text{의 배수인 경우}) \end{cases}$$

이다. $b_{10} = a_{10}$ 일 때, $\frac{b_8}{b_{10}} = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

88 2018 9 나 19

두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 은 $a_1 = a_2 = 1$, $b_1 = k$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+2} = (a_{n+1})^2 - (a_n)^2, \quad b_{n+1} = a_n - b_n + n$$

을 만족시킨다. $b_{20} = 14$ 일 때, k 의 값은?

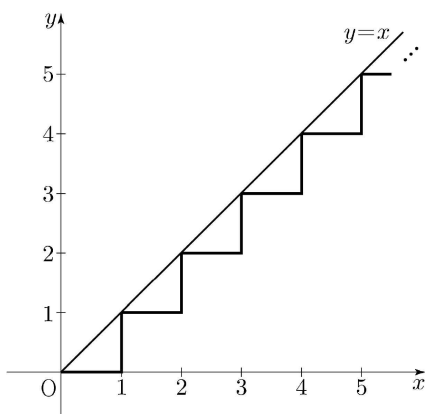
- ① -3 ② -1 ③ 1 ④ 3 ⑤ 5

89 2019 9 나 29

좌표평면에서 그림과 같이 길이가 1인 선분이 수직으로 만나도록 연결된 경로가 있다. 이 경로를 따라 원점에서 멀어지도록 움직이는 점 P의 위치를 나타내는 점 A_n 을 다음과 같은 규칙으로 정한다.

- (i) A_0 은 원점이다.
- (ii) n 이 자연수일 때, A_n 은 점 A_{n-1} 에서 점 P가 경로를 따라 $\frac{2n-1}{25}$ 만큼 이동한 위치에 있는 점이다.

예를 들어, 점 A_2 와 A_6 의 좌표는 각각 $(\frac{4}{25}, 0)$, $(1, \frac{11}{25})$ 이다. 자연수 n 에 대하여 A_n 중 직선 $y=x$ 위에 있는 점을 원점에서 가까운 순서대로 나열할 때, 두 번째 점의 x 좌표를 a 라 하자. a 의 값을 구하시오.



90 2019 11 나 29

첫째항이 자연수이고 공차가 음의 정수인 등차수열 $\{a_n\}$ 과 첫째항이 자연수이고 공비가 음의 정수인 등비수열 $\{b_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때, $a_7 + b_7$ 의 값을 구하시오.

- (가) $\sum_{n=1}^5 (a_n + b_n) = 27$
- (나) $\sum_{n=1}^5 (a_n + |b_n|) = 67$
- (다) $\sum_{n=1}^5 (|a_n| + |b_n|) = 81$

91 2020 11 나 17

자연수 n 의 양의 약수의 개수를 $f(n)$ 이라 하고, 36의 모든 양의 약수를 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_9$ 라 하자.

$\sum_{k=1}^9 \{(-1)^{f(a_k)} \times \log a_k\}$ 의 값은?

- ① $\log 2 + \log 3$ ② $2\log 2 + \log 3$
 ③ $\log 2 + 2\log 3$ ④ $2\log 2 + 2\log 3$
 ⑤ $3\log 2 + 2\log 3$

92 2020 11 나 21

수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $a_{2n} = a_n - 1$
 (나) $a_{2n+1} = 2a_n + 1$

$a_{20} = 1$ 일 때, $\sum_{n=1}^{63} a_n$ 의 값은?

- ① 704 ② 712 ③ 720 ④ 728 ⑤ 736

93 2021 6 가 21

수열 $\{a_n\}$ 의 일반항은

$$a_n = \log_2 \sqrt{\frac{2(n+1)}{n+2}}$$

이다. $\sum_{k=1}^m a_k$ 의 값이 100 이하의 자연수가 되도록 하는 모든 자연수 m 의 값의 합은?

- ① 150 ② 154 ③ 158 ④ 162 ⑤ 166

94 2021 6 나 28

수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n \frac{4k-3}{a_k} = 2n^2 + 7n$$

을 만족시킨다. $a_5 \times a_7 \times a_9 = \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

95 2021 9 나 21

수열 $\{a_n\}$ 은 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+2} = \begin{cases} 2a_n + a_{n+1} & (a_n \leq a_{n+1}) \\ a_n + a_{n+1} & (a_n > a_{n+1}) \end{cases}$$

을 만족시킨다. $a_3 = 2$, $a_6 = 19$ 가 되도록 하는 모든 a_1 의 값의 합은?

- ① $-\frac{1}{2}$ ② $-\frac{1}{4}$ ③ 0 ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

96 2021 12 가 21

수열 $\{a_n\}$ 은 $0 < a_1 < 1$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $a_{2n} = a_2 \times a_n + 1$
 (나) $a_{2n+1} = a_2 \times a_n - 2$

$a_8 - a_{15} = 63$ 일 때, $\frac{a_8}{a_1}$ 의 값은?

- ① 91 ② 92 ③ 93 ④ 94 ⑤ 95

#4 수열 / 빈칸 추론 13제

97 2014 6 B 13

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 2$ 이고,

$$n^2 a_{n+1} = (n^2 - 1)a_n + n(n+1)2^n \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. 다음은 일반항 a_n 을 구하는 과정이다.

주어진 식에 의하여

$$a_{n+1} = \frac{(n+1)(n-1)}{n^2} a_n + \frac{n+1}{n} 2^n$$

이다. $b_n = \frac{n-1}{n} a_n$ 이라 하면

$$b_{n+1} = b_n + \boxed{\text{(가)}} \quad (n \geq 1)$$

이고, $b_1 = 0$ 이므로

$$b_n = \boxed{\text{(나)}} \quad (n \geq 1)$$

이다. 그러므로

$$a_n = \begin{cases} 2 & (n=1) \\ \frac{n}{n-1} \times \boxed{\text{(나)}} & (n \geq 2) \end{cases}$$

이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$, $g(n)$ 이라 할 때, $f(5) + g(10)$ 의 값은?

- ① 1014 ② 1024 ③ 1034
- ④ 1044 ⑤ 1054

98 2014 9 A 12

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 3$ 이고

$$n a_{n+1} - 2n a_n + \frac{n+2}{n+1} = 0 \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. 다음은 일반항 a_n 이

$$a_n = 2^n + \frac{1}{n} \dots\dots (*)$$

임을 수학적 귀납법을 이용하여 증명한 것이다.

i) $n=1$ 일 때, (좌변) $= a_1 = 3$,

(우변) $= 2^1 + \frac{1}{1} = 3$ 이므로 (*) 이 성립한다.

ii) $n=k$ 일 때 (*) 이 성립한다고 가정하면

$$a_k = 2^k + \frac{1}{k} \text{ 이므로}$$

$$k a_{k+1} = 2k a_k - \frac{k+2}{k+1}$$

$$= \boxed{\text{(가)}} - \frac{k+2}{k+1}$$

$$= k 2^{k+1} + \boxed{\text{(나)}}$$

이다. 따라서 $a_{k+1} = 2^{k+1} + \frac{1}{k+1}$ 이므로

$n=k+1$ 일 때도 (*) 이 성립한다.

i), ii)에 의하여 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_n = 2^n + \frac{1}{n} \text{ 이다.}$$

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(k)$, $g(k)$ 이라 할 때, $f(3) \times g(4)$ 의 값은?

- ① 32 ② 34 ③ 36 ④ 38 ⑤ 40

99 2014 9 B 16

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 3$ 이고

$$na_{n+1} - 2na_n + \frac{n+2}{n+1} = 0 \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. 다음은 일반항 a_n 을 구하는 과정이다.

$a_{n+1} - 2a_n + \frac{n+2}{n(n+1)} = 0$ 에서

$a_n - 2a_{n-1} + \frac{n+1}{n(n-1)} = 0 \quad (n \geq 2)$ 이므로

$a_{n+1} - a_n - 2(a_n - a_{n-1}) + \frac{1}{n(n+1)} - \text{(가)} = 0 \quad (n \geq 2)$

이다. $b_n = a_{n+1} - a_n \quad (n \geq 1)$ 이라 놓으면 $b_1 = \frac{3}{2}$ 이고,

$b_n + \frac{1}{n(n+1)} = 2b_{n-1} + \text{(가)} \quad (n \geq 2)$

이다. 따라서 $b_n + \frac{1}{n(n+1)} = 2^n \quad (n \geq 1)$ 이다.

즉, $b_n = 2^n - \frac{1}{n(n+1)} \quad (n \geq 1)$ 이므로

$a_n = a_1 + \sum_{k=1}^{n-1} b_k = \text{(나)} \quad (n \geq 2)$ 이다.

$n=1$ 일 때에도 이 식을 만족시키므로 모든 자연수 n 에 대하여 $a_n = \text{(나)}$ 이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(n), g(n)$ 이라 할 때, $g(6) - f(4)$ 의 값은?

- ① 64 ② 66 ③ 68 ④ 70 ⑤ 72

100 2014 11 A 16

모든 항이 양수인 수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 10$ 이고

$$(a_{n+1})^n = 10(a_n)^{n+1} \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. 다음은 일반항 a_n 을 구하는 과정이다.

주어진 식의 양변에 상용로그를 취하면

$n \log a_{n+1} = (n+1) \log a_n + 1$

이다. 양변을 $n(n+1)$ 로 나누면

$\frac{\log a_{n+1}}{n+1} = \frac{\log a_n}{n} + \text{(가)}$

이다. $b_n = \frac{\log a_n}{n}$ 이라 하면 $b_1 = 1$ 이고

$b_{n+1} = b_n + \text{(가)}$

이다. 수열 $\{b_n\}$ 의 일반항을 구하면

$b_n = \text{(나)}$

이므로

$\log a_n = n \times \text{(나)}$

이다. 그러므로 $a_n = 10^{n \times \text{(나)}}$

이다.

위의 (가)와 (나)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$ 과 $g(n)$ 이라 할 때, $\frac{g(10)}{f(4)}$ 의 값은?

- ① 38 ② 40 ③ 42 ④ 44 ⑤ 46

101 2015 6 A 17

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 3$ 이고,

$$2a_{n+1} = 3a_n - \frac{6n+2}{(n+1)!} \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. 다음은 일반항 a_n 을 구하는 과정이다.

주어진 식에 의하여

$$2a_{n+1} = 3a_n - \frac{6(n+1)-4}{(n+1)!}$$

이다.

$$2a_{n+1} - \frac{4}{(n+1)!} = 3a_n - 3 \times \boxed{\text{(가)}}$$

이므로, $b_n = a_n - \boxed{\text{(가)}}$ 라 하면

$$2b_{n+1} = 3b_n$$

이다. $b_{n+1} = \frac{3}{2}b_n$ 이고 $b_1 = 1$ 이므로

$$b_n = \boxed{\text{(나)}}$$

이다. 그러므로 $a_n = \boxed{\text{(가)}} + \boxed{\text{(나)}}$ 이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$, $g(n)$ 이라 할 때, $f(3) \times g(3)$ 의 값은?

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{7}{12}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

102 2015 9 A 16

첫째항이 1인 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$ 라 할 때,

$$\frac{S_{n+1}}{n+1} = \sum_{k=1}^n S_k \quad (n \geq 1) \dots\dots (*)$$

이 성립한다. 다음은 일반항 a_n 을 구하는 과정이다.

주어진 식 (*)에 의하여

$$\frac{S_n}{n} = \sum_{k=1}^{n-1} S_k \quad (n \geq 2) \dots\dots \textcircled{1}$$

이다. (*)에서 $\textcircled{1}$ 을 빼서 정리하면

$$\frac{S_{n+1}}{S_n} = \frac{\boxed{\text{(가)}}}{n} \quad (n \geq 2)$$

이다. $\textcircled{1}$ 으로부터 $S_2 = 2$ 이고,

$$S_n = \frac{S_n}{S_{n-1}} \times \frac{S_{n-1}}{S_{n-2}} \times \dots \times \frac{S_3}{S_2} \times S_2 \quad (n \geq 3)$$

이므로

$$S_n = n! \times \boxed{\text{(나)}} \quad (n \geq 3)$$

이다. 그러므로 a_n 은

$$a_n = \begin{cases} 1 & (n=1, 2) \\ \frac{n^2-n+1}{2} \times (n-1)! & (n \geq 3) \end{cases}$$

이다.

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

- ① 225 ② 250 ③ 275 ④ 300 ⑤ 325

103 2015 11 B 17

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 1$ 이고, $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$ 라 할 때,

$$a_{n+1} = (n+1)S_n + n! \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. 다음은 일반항 a_n 을 구하는 과정이다.

자연수 n 에 대하여 $a_{n+1} = S_{n+1} - S_n$ 이므로
 주어진 식에 의하여

$$S_{n+1} = (n+2)S_n + n! \quad (n \geq 1)$$

 이다. 양변을 $(n+2)!$ 로 나누면

$$\frac{S_{n+1}}{(n+2)!} = \frac{S_n}{(n+1)!} + \frac{1}{(n+1)(n+2)}$$

 이다. $b_n = \frac{S_n}{(n+1)!}$ 이라 하면 $b_1 = \frac{1}{2}$ 이고

$$b_{n+1} = b_n + \frac{1}{(n+1)(n+2)}$$

 이다. 수열 $\{b_n\}$ 의 일반항을 구하면

$$b_n = \frac{\text{(가)}}{n+1}$$

 이므로

$$S_n = \text{(가)} \times n!$$

 이다. 그러므로

$$a_n = \text{(가)} \times (n-1)! \quad (n \geq 1)$$

 이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$, $g(n)$ 이라 할 때, $f(7)+g(6)$ 의 값은?

- ① 44 ② 41 ③ 38 ④ 35 ⑤ 32

104 2016 6 A 19

첫째항이 1인 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$ 라 할 때,

$$a_{n+1} = (2^n - 1)(S_n + 1) \quad (n \geq 1) \quad \dots\dots(*)$$

이 성립한다. 다음은 일반항 a_n 을 구하는 과정이다.

식 (*)의 양변에 S_n 을 더하여 정리하면

$$S_{n+1} + 1 = 2^n (S_n + 1)$$

 이다. $b_n = \log_2(S_n + 1)$ 이라 하면 $b_1 = 1$ 이므로

$$b_{n+1} = \text{(가)} + b_n$$

 이다. 수열 $\{b_n\}$ 의 일반항을 구하면

$$b_n = \frac{n^2 - n + 2}{2} \quad (n \geq 1)$$

 이므로

$$S_n = 2^{\frac{n^2 - n + 2}{2}} - 1 \quad (n \geq 1)$$

 이다. 그러므로 $a_1 = 1$ 이고, $n \geq 2$ 일 때

$$a_n = S_n - S_{n-1}$$

$$= 2^{\frac{n^2 - n + 2}{2}} - 2^{\frac{(n-1)^2 - (n-1) + 2}{2}}$$

$$= 2^{\text{(나)}} \times (2^{n-1} - 1)$$

 이다.

위의 (가)와 (나)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$, $g(n)$ 이라 할 때, $f(12)-g(5)$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

105 2016 9 A 17

모든 항이 양수인 수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 10$ 이고

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

을 만족시킨다. 다음은 일반항 a_n 을 구하는 과정의 일부이다.

$b_n = (a_n)^n$ 이라 하면 $b_1 = 10$ 이고 주어진 식으로부터

$$b_{n+1} = \frac{b_1 + b_2 + \dots + b_n}{n} \quad (n \geq 1)$$

이다. $S_n = \sum_{k=1}^n b_k$ 라 하면

$$S_{n+1} = \boxed{\text{(가)}} \times S_n$$

이다.

$$S_1 = 10,$$

$$S_n = S_1 \times \frac{S_2}{S_1} \times \frac{S_3}{S_2} \times \dots \times \frac{S_n}{S_{n-1}} \quad (n \geq 2)$$

를 이용하여 S_n 을 구하면

$$S_n = \boxed{\text{(나)}} \quad (n \geq 1)$$

이다.

⋮

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$, $g(n)$ 이라 할 때, $f(5) \times g(6)$ 의 값은?

- ① 72 ② 76 ③ 80 ④ 84 ⑤ 88

106 2016 11 A 19

모든 항이 양수인 수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = a_2 = 1$ 이고,

$$S_n = \sum_{k=1}^n a_k \text{라 할 때,}$$

$$a_{n+1} = \frac{S_n^2}{S_{n-1}} + (2n-1)S_n \quad (n \geq 2)$$

를 만족시킨다. 다음은 일반항 a_n 을 구하는 과정이다.

$a_{n+1} = S_{n+1} - S_n$ 이므로 주어진 식으로부터

$$S_{n+1} = \frac{S_n^2}{S_{n-1}} + 2nS_n \quad (n \geq 2)$$

이다. 양변을 S_n 으로 나누면

$$\frac{S_{n+1}}{S_n} = \frac{S_n}{S_{n-1}} + 2n$$

이다. $b_n = \frac{S_{n+1}}{S_n}$ 이라 하면 $b_1 = 2$ 이고

$$b_n = b_{n-1} + 2n \quad (n \geq 2)$$

이다. 수열 $\{b_n\}$ 의 일반항을 구하면

$$b_n = \boxed{\text{(가)}} \times (n+1) \quad (n \geq 1)$$

이므로

$$S_n = \boxed{\text{(가)}} \times \{(n-1)!\}^2 \quad (n \geq 1)$$

이다. 따라서 $a_1 = 1$ 이고, $n \geq 2$ 일 때

$$a_n = S_n - S_{n-1}$$

$$= \boxed{\text{(나)}} \times \{(n-2)!\}^2$$

이다.

위의 (가)와 (나)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$, $g(n)$ 이라 할 때, $f(10) + g(6)$ 의 값은?

- ① 110 ② 125 ③ 140
 ④ 155 ⑤ 170

107 2021 6 가 15

수열 $\{a_n\}$ 의 일반항은

$$a_n = (2^{2n} - 1) \times 2^{n(n-1)} + (n-1) \times 2^{-n}$$

이다. 다음은 모든 자연수 n 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n a_k = 2^{n(n+1)} - (n+1) \times 2^{-n} \dots\dots (*)$$

임을 수학적 귀납법을 이용하여 증명한 것이다.

(i) $n=1$ 일 때, (좌변)=3, (우변)=3이므로 (*)이 성립한다.

(ii) $n=m$ 일 때, (*)이 성립한다고 가정하면

$$\sum_{k=1}^m a_k = 2^{m(m+1)} - (m+1) \times 2^{-m}$$

이다. $n=m+1$ 일 때,

$$\sum_{k=1}^{m+1} a_k = 2^{m(m+1)} - (m+1) \times 2^{-m} + (2^{2m+2} - 1) \times \boxed{(가)} + m \times 2^{-m-1}$$

$$= \boxed{(가)} \times \boxed{(나)} - \frac{m+2}{2} \times 2^{-m}$$

$$= 2^{(m+1)(m+2)} - (m+2) \times 2^{-(m+1)}$$

이다. 따라서 $n=m+1$ 일 때도 (*)이 성립한다.

(i), (ii)에 의하여 모든 자연수 n 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n a_k = 2^{n(n+1)} - (n+1) \times 2^{-n}$$

이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(m)$, $g(m)$ 이라 할 때, $\frac{g(7)}{f(3)}$ 의 값은?

- ① 2 ② 4 ③ 8 ④ 16 ⑤ 32

108 2021 9 가 16

모든 자연수 n 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 x 축 위의 점 P_n 과 곡선 $y = \sqrt{3x}$ 위의 점 Q_n 이 있다.

- 선분 OP_n 과 선분 P_nQ_n 이 서로 수직이다.
- 선분 OQ_n 과 선분 Q_nP_{n+1} 이 서로 수직이다.

다음은 점 P_1 의 좌표가 $(1, 0)$ 일 때, 삼각형 $OP_{n+1}Q_n$ 의 넓이 A_n 을 구하는 과정이다. (단, O 는 원점이다.)

모든 자연수 n 에 대하여 점 P_n 의 좌표를 $(a_n, 0)$ 이라 하자.

$\overline{OP_{n+1}} = \overline{OP_n} + \overline{P_nP_{n+1}}$ 이므로

$$a_{n+1} = a_n + \overline{P_nP_{n+1}}$$

이다. 삼각형 OP_nQ_n 과 삼각형 $Q_nP_nP_{n+1}$ 이 닮음이므로

$$\overline{OP_n} : \overline{P_nQ_n} = \overline{P_nQ_n} : \overline{P_nP_{n+1}}$$

이고, 점 Q_n 의 좌표는 $(a_n, \sqrt{3a_n})$ 이므로

$$\overline{P_nP_{n+1}} = \boxed{(가)}$$

이다. 따라서 삼각형 $OP_{n+1}Q_n$ 의 넓이 A_n 은

$$A_n = \frac{1}{2} \times (\boxed{(나)}) \times \sqrt{9n-6}$$

이다.

위의 (가)에 알맞은 수를 p , (나)에 알맞은 식을 $f(n)$ 이라 할 때, $p+f(8)$ 의 값은?

- ① 20 ② 22 ③ 24 ④ 26 ⑤ 28

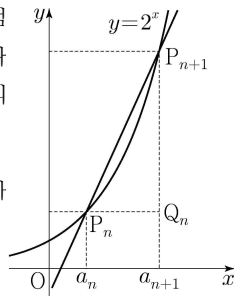
109 2021 12 가 16

상수 $k(k > 1)$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 수열 $\{a_n\}$ 이 있다.

모든 자연수 n 에 대하여 $a_n < a_{n+1}$ 이고 곡선 $y = 2^x$ 위의 두 점 $P_n(a_n, 2^{a_n}), P_{n+1}(a_{n+1}, 2^{a_{n+1}})$ 을 지나는 직선의 기울기는 $k \times 2^{a_n}$ 이다.

점 P_n 을 지나고 x 축에 평행한 직선과 점 P_{n+1} 을 지나고 y 축에 평행한 직선이 만나는 점을 Q_n 이라 하고 삼각형 $P_n Q_n P_{n+1}$ 의 넓이를 A_n 이라 하자.

다음은 $a_1 = 1, \frac{A_3}{A_1} = 16$ 일 때, A_n 을 구하는 과정이다.



두 점 P_n, P_{n+1} 을 지나는 직선의 기울기가 $k \times a_n$ 이므로

$$2^{a_{n+1} - a_n} = k(a_{n+1} - a_n) + 1$$

이다. 즉, 모든 자연수 n 에 대하여 $a_{n+1} - a_n$ 은 방정식 $2^x = kx + 1$ 의 해이다.

$k > 1$ 이므로 방정식 $2^x = kx + 1$ 은 오직 하나의 양의 실근 d 를 갖는다. 따라서 모든 자연수 n 에 대하여 $a_{n+1} - a_n = d$ 이고, 수열 $\{a_n\}$ 은 공차가 d 인 등차수열이다.

점 Q_n 의 좌표가 $(a_{n+1}, 2^{a_n})$ 이므로

$$A_n = \frac{1}{2}(a_{n+1} - a_n)(2^{a_{n+1}} - 2^{a_n})$$

이다. $\frac{A_3}{A_1} = 16$ 이므로 d 의 값은 $\boxed{(가)}$ 이고,

수열 $\{a_n\}$ 의 일반항은

$$a_n = \boxed{(나)}$$

이다. 따라서 모든 자연수 n 에 대하여 $A_n = \boxed{(다)}$ 이다.

위의 (가)에 알맞은 수를 p , (나)와 (다)에 알맞은 식을 각각 $f(n), g(n)$ 이라 할 때, $p + \frac{g(4)}{f(2)}$ 의 값은?

- ① 118
- ② 121
- ③ 124
- ④ 127
- ⑤ 130

지수함수와 로그함수

1	3	31	2
2	2	32	25
3	5	33	4
4	4	34	1
5	1	35	6
6	27	36	2
7	5	37	1
8	1	38	2
9	5	39	3
10	1	40	3
11	1	41	3
12	32	42	5
13	1	43	3
14	4	44	4
15	4	45	2
16	5	46	2
17	14	47	4
18	1	48	4
19	3	49	1
20	26	50	4
21	5	51	1
22	2	52	1
23	1	53	6
24	3	54	3
25	2	55	2
26	4	56	15
27	1	57	5
28	3	58	2
29	4	59	3
30	3	60	2

61	5	91	2
62	3	92	78
63	4	93	3
64	1	94	3
65	3	95	2
66	2	96	4
67	1	97	1
68	4	98	75
69	12	99	5
70	2	100	1
71	3	101	13
72	5		
73	3		
74	4		
75	2		
76	3		
77	4		
78	4		
79	5		
80	1		
81	1		
82	3		
83	196		
84	9		
85	5		
86	1		
87	4		
88	15		
89	2		
90	2		

삼각함수

1	3
2	4
3	7
4	5
5	3
6	4
7	4
8	2
9	6
10	4
11	1
12	2
13	3
14	1
15	2
16	2
17	21
18	5
19	3
20	2
21	3
22	63
23	1
24	1
25	1

수열

1	1	31	2
2	1	32	1
3	26	33	2
4	3	34	150
5	250	35	1
6	1	36	20
7	4	37	2
8	256	38	4
9	1	39	35
10	5	40	2
11	5	41	1
12	4	42	1
13	4	43	1
14	3	44	63
15	88	45	4
16	20	46	3
17	4	47	80
18	2	48	2
19	3	49	5
20	3	50	8
21	19	51	36
22	11	52	91
23	4	53	4
24	12	54	33
25	3	55	5
26	1	56	64
27	7	57	4
28	3	58	3
29	3	59	1
30	96	60	160

61	4	91	1
62	5	92	4
63	2	93	4
64	34	94	58
65	4	95	2
66	2	96	2
67	2	97	5
68	1	98	5
69	2	99	1
70	19	100	1
71	1	101	4
72	14	102	2
73	3	103	3
74	10	104	5
75	162	105	1
76	9	106	4
77	4	107	4
78	7	108	5
79	3	109	5
80	9		
81	1		
82	11		
83	255		
84	103		
85	5		
86	4		
87	13		
88	1		
89	8		
90	117		

[memo]