

1. 첫째항이 -25 , 공차가 3 인 등차수열에서 처음으로 양수가 되는 항은?

① 제 9항

② 제 10항

③ 제 11항

④ 제 12항

⑤ 제 13항

2. 다음 수열이 조화수열을 이룰 때, (가)에 알맞은 수는?

6, 3, 2, (가)

① $\frac{1}{2}$

② 1

③ $\frac{3}{2}$

④ $\frac{1}{3}$

⑤ $\frac{2}{3}$

3. 등차수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제10항까지의 합이 120일 때, $a_4 + a_7$ 의 값은?

① 12

② 18

③ 24

④ 30

⑤ 36

4. 다음 등비수열의 일반항 a_n 은?

16, -8, 4, -2, ……

① $8(-2)^n$

② $16(-2)^{n-1}$

③ $8\left(\frac{1}{2}\right)^{n-2}$

④ $16\left(-\frac{1}{2}\right)^{n-1}$

⑤ $32\left(-\frac{1}{2}\right)^n$

5. 세 수 $a, a + 2, 2a + 1$ 이 이 순서로 등비수열을 이룰 때, a 의 값은?
(단, $a > 0$)

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

6. 등식 $\sqrt[4]{a \sqrt{\sqrt[3]{a^2}}} = 27$ 을 만족하는 양수 a 의 값은?

① 3

② 3^2

③ 3^3

④ 3^6

⑤ 3^9

7. $a_1 = 2, a_{n+1} = a_n + 3(n = 1, 2, 3, \dots)$ 과 같이 정의된 수열 $\{a_n\}$ 에서 a_{10} 의 값은?

① 29

② 31

③ 33

④ 35

⑤ 37

8. $a_1 = 4$ 인 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 이 수열의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자. $a_{n+1} = 3S_n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)이 성립할 때, 제 5항은?

① 678

② 708

③ 738

④ 768

⑤ 798

9. 높이가 h 인 탑을 쌓으려고 한다. 첫 번째 날에는 탑 높이의 절반을 쌓고, 두 번째 날에는 전날 쌓은 높이의 절반을 쌓는다. 이와 같은 방법으로 10일 동안 탑을 쌓았더니 탑의 높이가 $a \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{10}$ 이 되었을 때, $\frac{a}{h}$ 의 값은?

① $\frac{1}{4}$

② $\frac{1}{3}$

③ $\frac{1}{2}$

④ $\frac{3}{4}$

⑤ $\frac{3}{2}$

10. $a = 2^{12}$ 일 때, $\sqrt{\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[4]{a}}} \times \sqrt[4]{\frac{\sqrt{a}}{\sqrt[3]{a}}}$ 의 값을 구하여라.



답: _____

11. $x = \sqrt{2} - \frac{1}{\sqrt{2}}$ 일 때, $\sqrt{x^2 + 4}$ 의 값은?

① $\sqrt{2} - \frac{1}{\sqrt{2}}$

② $\sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}$

③ $\sqrt[4]{2} - \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$

④ $\sqrt[4]{2} + \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$

⑤ $\sqrt[8]{2} + \frac{1}{\sqrt[8]{2}}$

12. 다음 식의 값을 구하여라.

$$\log_{10} 2 + \log_{10} \left(1 + \frac{1}{2}\right) + \log_{10} \left(1 + \frac{1}{3}\right) + \cdots + \log_{10} \left(1 + \frac{1}{99}\right)$$



답: _____

13. 등식 $\log_2(\log_3(\log_4 x)) = \log_3(\log_4(\log_2 y)) = \log_4(\log_2(\log_3 z)) = 0$
이 성립할 때, $x + y + z$ 의 값은?

① 58

② 64

③ 75

④ 89

⑤ 93

14. $\sum_{k=1}^{100} [\log_3 n]$ 의 값을 구하여라. (단, $[x]$ 는 x 를 넘지 않는 최대의 정수이다.)



답: _____

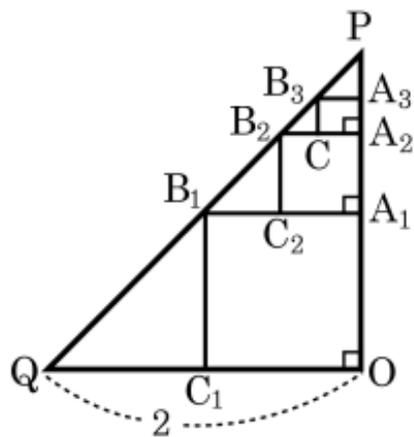
15. 다음 포그슨의 공식에 의하면 2등성인 별의 밝기는 4등성의 밝기의 약 몇 배인가? (단, 별의 각 등급 간의 밝기의 비는 일정하고, $100^{\frac{2}{5}} \approx 2.5^2$ 이다.)

기원전 그리스의 히파르코스(Hipparchos, 190? ~ 125?B.C)는 눈에 보이는 별들을 밝기에 따라 가장 밝은 별(1등성)에서 가장 어두운 별(6등성)까지 6등급으로 분류하였다. 그 후 1등성의 밝기는 6등성의 밝기의 약100배임을 알게 되었다. 1856년에도 유도된 포그슨의 공식(Pogson' formula)에 의하면 별의 등급(m)과 별의 밝기(L)사이의 관계는 다음과 같다.

$$m = -\frac{5}{2} \log L + C (C \text{는 상수})$$

- ① 2.5 ② 5 ③ 6.25 ④ 7.5 ⑤ 8

16. 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP} = \overline{OQ} = 2$ 인 직각이등변 삼각형 OPQ 에 정사각형 $OA_1B_1C_1$ 을 내접시킨다. 다시 직각이등변삼각형 A_1PB_1 에 정사각형 $A_1A_2B_2C_2$ 를 내접시킨다. 이와 같은 시행을 5회 반복할 때 만들어지는 정사각형의 넓이의 총합은?



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

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

③ $\left\{ 1 + \left(\frac{1}{4} \right)^5 \right\}$

④ $\frac{4}{3}$

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

17. n 이 자연수일 때, $n + (n-1)2 + (n-2)2^2 + \cdots + 2 \cdot 2^{n-2} + 2^{n-1}$ 의 값은?

① 2^{n+1}

② $2^{n+1} - n$

③ $2^{n+1} - n - 2$

④ $2^n + n2$

⑤ $2^n n + 2$

18. 다음 군수열에서 제 10군의 총합은?

(1), (2, 3), (4, 5, 6), (7, 8, 9, 10), ...

① 154

② 255

③ 308

④ 505

⑤ 1010

19. 자연수로 이루어진 순서쌍의 수열
(1, 1), (1, 2), (2, 1), (1, 3), (2, 2), (3, 1), (1, 4),
(2, 3), (3, 2), (4, 1), (1, 5), ... 에서 두 수가 모두 한 자리의 자연수로
이루어진 순서쌍의 총 개수를 구하여라.



답: _____

20. 다음은 임의의 자연수 n 에 대하여 부등식 $\frac{5^n + 3^n}{2} \geq 4^n$ 이 성립함을 증명하는 과정이다.

(i) $n = 1$ 일 때,

$$(\text{좌변}) = \frac{5+3}{2} = 4, (\text{우변}) = 4^1 = 1$$

이므로 주어진 부등식은 성립한다.

(ii) $n = k$ 일 때 주어진 부등식이 성립한다고 가정하면

$$\frac{5^k + 3^k}{2} \geq \boxed{\text{(가)}}$$

위의 식의 양변에 4를 곱하면

$$4 \cdot \frac{5^k + 3^k}{2} \geq 4 \cdot \boxed{\text{(가)}}$$

이므로

$$\frac{5^{k+1} + 3^{k+1}}{2} - 4^{k+1} \geq \frac{5^{k+1} + 3^{k+1}}{2} - 4 \cdot \frac{5^k + 3^k}{2}$$

$$= \frac{\boxed{\text{(나)}}}{2} \geq 0$$

따라서, $n = k + 1$ 일 때에도 성립한다.

(i), (ii)에 의하여 주어진 등식은 모든 자연수 n 에 대하여 성립한다.

위의 증명 과정에서 (가), (나)에 알맞은 것을 차례로 나열한 것은?

① $4^k, 5^k - 3^k$

② $4^{k+1}, 5^k - 3^k$

③ $4^k, 5^k + 3^k$

④ $4^{k+1}, 5^k + 3^k$

⑤ $4^{k+1}, 5^{k+1} - 3^{k+1}$

21. 상용로그 $\log x$ 의 소수 부분을 $f(x)$ 라 하자. $0 < f(x) < \frac{1}{4}$ 일 때,

$f(x^2) + f\left(\frac{\sqrt{10}}{x^2}\right)$ 의 값은?

① $\frac{1}{4}$

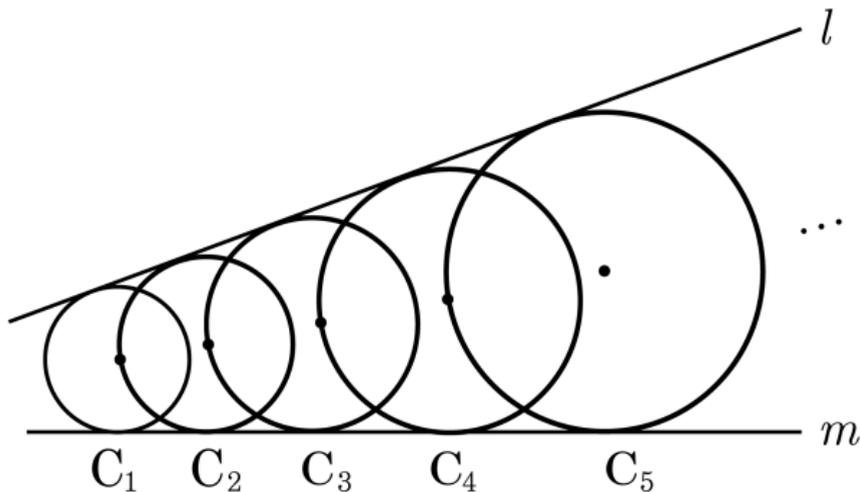
② $\frac{1}{3}$

③ $\frac{1}{2}$

④ $\frac{2}{3}$

⑤ 1

22. 그림과 같이 두 직선 l , m 에 동시에 접하는 원 C_1 이 있다. 원 C_1 의 중심을 지나고 직선 l , m 에 동시에 접하면서 C_1 보다 큰 원을 C_2 라 하자. 원 C_2 의 중심을 지나고 직선 l , m 에 동시에 접하면서 C_2 보다 큰 원을 C_3 라 하자. 이와 같은 방법으로 원 C_k 의 중심을 지나고 직선 l , m 에 동시에 접하면서 C_k 보다 큰 원을 C_{k+1} 이라 하자. ($k = 1, 2, 3, \dots$) 원 C_1 의 넓이가 1, 원 C_5 의 넓이가 4일 때, 원 C_{19} 의 넓이를 구하여라.



> 답: _____

23. 그림과 같이 넓이가 1인 정삼각형 모양의 타일을 다음과 같은 규칙으로 붙인다.

[1단계] : 정삼각형 모양의 타일을 한 개 붙인다.

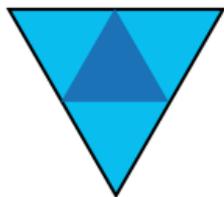
[n 단계] : $n - 1$ 단계에서 붙여진 타일의 바깥쪽 테두리의 각 변에 정삼각형 모양의 타일을 붙인다.

이와 같이 10단계를 시행했을 때, 타일로 덮인 부분의 전체의 넓이를 구하여라.

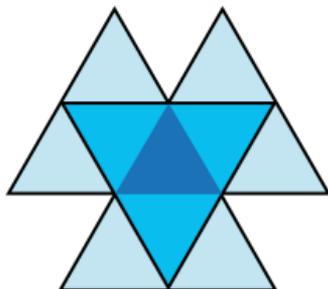
1단계



2단계



3단계



답:

24. $x = \frac{1}{2}(2014^{\frac{1}{n}} - 2014^{-\frac{1}{n}})$ (n 은 자연수) 일 때, $(x - \sqrt{1 + x^2})^n$ 을 간단히 하면?

① 2014^{-1}

② $(-1)^n \cdot 2014$

③ 2014

④ 2014^n

⑤ $(-1)^n \cdot 2014^{-1}$

25. 6개월에 5%의 이율로 복리로 계산하는 예금에 5년 간 예치하여 찾을 때 원리합계는 원금의 몇 배인지 구하여라. (소수 셋째 자리에서 반올림하여 소수 둘째 자리까지 구하고, 아래의 상용로그표를 이용하여라.)

수	0	1	2	3	4	5	...	비례부분								
								1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.00086	.0128	.0170	.0212	...	4	8	12	17	21	25	29	33	37
1.62095	.2122	.2148	.2175	...	3	5	8	11	13	16	18	21	27



답: _____