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

① 제 9 항 ② 제 10 항 ③ 제 11 항
④ 제 12 항 ⑤ 제 13 항

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_n은?

$16,\ -8,\ 4,\ -2, \cdots\cdots$

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, a의 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. $a_1 = 2,\ a_{n+1} = a_n + 3(n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$ 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 n항까지의 합을 S_n이라 하자. $a_{n+1} = 3S_n$ $(n = 1, 2, 3, \cdots)$이 성립할 때, 제 5 항은?

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, $\sqrt{\dfrac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[4]{a}}} \times \sqrt[4]{\dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt[3]{a}}}$ 의 값을 구하여라.

답: ________

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

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

④ $\sqrt[4]{2} + \dfrac{1}{\sqrt[4]{2}}$　⑤ $\sqrt[8]{2} + \dfrac{1}{\sqrt[8]{2}}$

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 x를 넘지 않는 최대의 정수이다.)

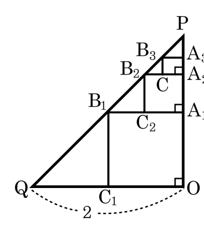
답: ________

15. 다음 포그슨의 공식에 의하면 2등성인 별의 밝기는 4등성의 밝기의 약 몇 배인가? (단, 별의 각 등급 간의 밝기의 비는 일정하고, $100^{\frac{2}{5}} \fallingdotseq 2.5^2$ 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.
> $m = -\frac{5}{2}\log L + C$($C$는 상수)

① 2.5　② 5　③ 6.25　④ 7.5　⑤ 8

16. 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OP}} = \overline{\mathrm{OQ}} = 2$인 직각이등변삼각형 OPQ에 정사각형 $\mathrm{OA_1B_1C_1}$을 내접시킨다. 다시 직각이등변삼각형 $\mathrm{A_1PB_1}$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. n이 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?

$$(1),\ (2,\ 3),\ (4,\ 5,\ 6),\ (7,\ 8,\ 9,\ 10),\cdots$$

① 154 ② 255 ③ 308 ④ 505 ⑤ 1010

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

답: ________

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

(i) $n = 1$일 때,
(좌변)$= \frac{5+3}{2} = 4$, (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 n에 대하여 성립한다.

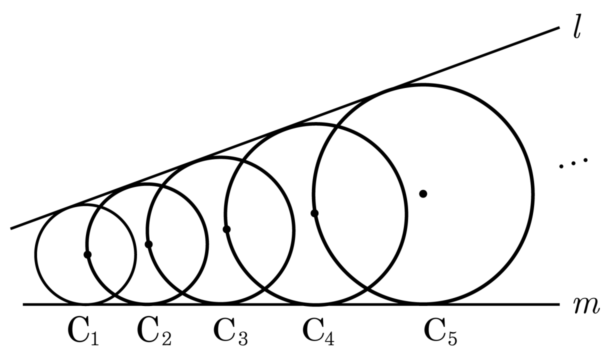
위의 증명 과정에서 (가), (나)에 알맞은 것을 차례로 나열한 것은?

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

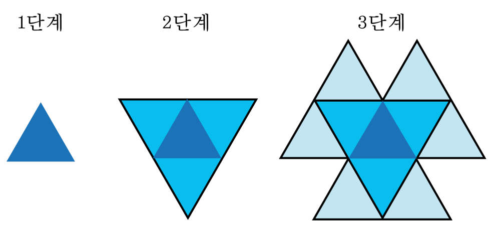


답: ________

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

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

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



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. 6 개월에 5% 의 이율로 복리로 계산하는 예금에 5 년 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
1.0	⋯	⋯	.0086	.0128	.0170	.0212	⋯	4	8	12	17	21	25	29	33	37
1.6	⋯	⋯	.2095	.2122	.2148	.2175	⋯	3	5	8	11	13	16	18	21	27

답: ________