1. 두 수 3, 7의 조화중항을 x, 두 수 4, 6의 조화중항을 y라고 할 때, $x+y$의 값을 구하여라.

답: _____

2. 8의 세제곱근을 구하여라.

답: _____

3. 이차방정식 $x^2-6x+4=0$의 두 근을 α, β라 할 때, α, β의 등차중항을 구하여라.

답: _____

4. 수열 ω, ω^3, ω^5, ω^7, $\cdots$ 의 첫째항부터 제 36 항까지의 합을 구하여라. $(\omega^3 = 1)$

답: _____

5. 1과 10 사이에 각각 10개, 20개의 항을 나열하여 만든 두 수열

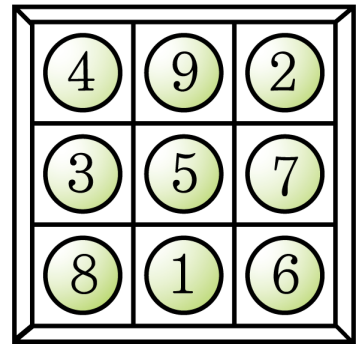
$1,\ a_1,\ a_2,\ a_3,\ \cdots,\ a_{10},\ 10$

$1,\ b_1,\ b_2,\ b_3,\ \cdots,\ b_{20},\ 10$

이 모두 등차수열을 이룰 때, $\dfrac{a_{10}-a_1}{b_{10}-b_1}$ 의 값은?

① $\dfrac{10}{21}$ ② $\dfrac{11}{21}$ ③ $\dfrac{20}{11}$ ④ $\dfrac{21}{11}$ ⑤ 2

6. 1부터 9까지 번호가 적힌 9개의 공이 있다. 오른쪽 그림과 같이 가로, 세로, 대각선 방향에 놓여 있는 공에 적힌 수들의 합이 각각 15가 되도록 3×3 격자판 위에 빈칸 없이 공을 배열하였다. 위와 같은 방법으로 5부터 40까지 번호가 적힌 36개의 공을 가로, 세로, 대각선 방향에 놓여있는 공에 적힌 수들의 합이 각각 m이 되도록 $n\times n$ 격자판 위에 빈 칸 없이 모두 배열할 때, $m=n$ 의 값은?



① 137 ② 139 ③ 141 ④ 143 ⑤ 145

7. 등비수열 $\{a_n\}$에서 $a_1 = x-3,\ a_2 = x,\ a_3 = x+6$이 성립할 때, a_5의 값은?

① 16 ② 24 ③ 32 ④ 48 ⑤ 52

8. 5개의 수 $1,\ x,\ y,\ z,\ 16$이 이 순서로 등비수열을 이룰 때, 세 실수 $x,\ y,\ z$에 대하여 $x+y+z$의 값이 될 수 있는 것을 모두 구하여 더하면?

① -10 ② -8 ③ 8 ④ 10 ⑤ 18

9. 두 수열

$\{a_n\} = 6,\ a_2,\ a_3,\ 48, \cdots$

$\{b_n\} = 6,\ b_2,\ b_3,\ 48, \cdots$ 에 대하여

$\{a_n\}$은 등비수열, $\{b_n\}$은 등차수열일 때, $a_{10} - 10b_{10}$의 값은?(단, 공비는 실수이다.)

① 1752 ② 1843 ③ 1950 ④ 2250 ⑤ 2356

10. 8, a, b가 이 순서로 등차수열을 이루고, a, b, 36이 이 순서로 등비수열을 이루도록 하는 양수 a, b의 값을 정할 때, a, b의 최대공약수는?

① 1 ② 3 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

11. 수열 $\{a_n\}$의 첫째항부터 제 n항까지의 합 S_n이 $S_n = 2 \cdot 3^n + k$일 때, 수열 $\{a_n\}$이 등비수열이 되기 위한 상수 k의 값은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

12. $\sum_{k=1}^{4}(k^3-k^2)$의 값은?

① 50 ② 60 ③ 70 ④ 80 ⑤ 90

13. 두 수열 $a_n,\ b_n$에 대하여 $a_n = n^3 + 3n^2 + 2n,\ b_n = n^2 + n$일 때, $\sum_{i=1}^{4} \left(\sum_{j=1}^{3} a_i b_j \right)$의 값은?

① 4000 ② 4100 ③ 4200 ④ 4300 ⑤ 4400

14. 수열 $1\cdot 1,\ 2\cdot 3,\ 3\cdot 5,\ 4\cdot 7, \cdots$ 에서 첫째항부터 제 n 항까지의 합은?

① $\frac{1}{6}n(n+1)(n+2)$

② $\frac{1}{6}n(n+1)(2n-2)$

③ $\frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$

④ $\frac{1}{6}n(n+1)(4n-1)$

⑤ $\frac{1}{6}n(n+1)(4n+1)$

15. $\sum_{k=1}^{15} \log_2 \left(1+\frac{1}{k}\right)$의 값은?

① $\log_2 3$ ② $\log_2 15$ ③ $\log_2 30$

④ 3 ⑤ 4

16. 수열의 합 $S = 1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + \cdots + nx^{n-1}$ 을 간단히 하면? (단, $x \neq 1$)

① $S = \dfrac{n(1-x^n)}{2}$

② $S = \dfrac{1-x^n}{2}$

③ $S = \dfrac{1-x^n}{2} - \dfrac{2x^n}{x}$

④ $S = \dfrac{1-x^n}{1+x} - \dfrac{1-x^n}{(1-x)^2}$

⑤ $S = \dfrac{1-x^n}{(1-x)^2} - \dfrac{nx^n}{1-x}$

17. 다음과 같은 군수열에 대하여 제1군에서 제10군 까지의 합은?

제1군	제2군	제3군	제4군
$(1),$	$(1,\ 2),$	$(1,\ 2,\ 3),$	$(1,\ 2,\ 3,\ 4)\cdots$

① 200 ② 210 ③ 220 ④ 230 ⑤ 240

18. 수열 $\{a_n\}$에 대하여 $a_1 = 2$이고 $a_{n+1} = 2a_n + 2$일 때, a_{10}의 값은?

① 1022 ② 1024 ③ 2021 ④ 2046 ⑤ 2082

19. 다음은 모든 자연수 n에 대하여 $3+5+\cdots+(2n+1)=n^2+2n$이 성립함을 수학적 귀납법으로 증명한 것이다. [㉠]에 알맞은 것은?

(i) $n=1$일 때,
(좌변)$=3$, (우변)$=1^2+2\cdot 1=3$이므로 등식이 성립한다.
(ii) $n=k$일 때, 식이 성립한다고 가정하면
$3+5+\cdots+(2k+1)=k^2+2k\cdots\cdots$①이다.
①의 양변에 $2k+3$를 더하면
$3+5+\cdots+(2k+1)+(2k+3)=k^2+2k+(2k+3)=(k+1)^2+2(k+1)$
이므로 [㉠]일 때에도 성립한다.
따라서 (i), (ii)에 의해서 주어진 등식은 모든 자연수 n에 대하여 성립한다.

① $n=-k+1$ ② $n=-k+2$ ③ $n=k+1$

④ $n=k+2$ ⑤ $n=2k+1$

20. $10^{0.31} = 2,\ 10^{1.04} = 11$로 계산할 때, $10^{a} = 275$를 만족하는 a의 값은?

① 2.34 ② 2.38 ③ 2.42 ④ 2.46 ⑤ 2.50

21. $a^{2x} = \sqrt{2} - 1$ 일 때, $\dfrac{a^{3x} + a^{-3x}}{a^x + a^{-x}}$ 의 값은?

① $\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{2} - 1$

④ $2\sqrt{2} - 1$ ⑤ $2\sqrt{2} - 2$

22. $36^a = 8,\ 6^b = 4$ 일 때, $2^{\frac{1}{2a-b}}$ 의 값은?

① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

23. 지진이 발생할 때, 지진의 세기를 진도라 하며 보통 리히터수로 나타낸다. 지질학자 C.F.Richer는 강도가 I인 지진의 진도 R을 다음과 같이 정의하였다.

$R = \log\dfrac{I}{I_0}$(단, I_0는 표준지진의 강도)

리히터수로 진도 6.8인 지진의 강도는 리히터 수로 진도 4.8인 지진의 강도의 몇배인가?

① 1.4배 ② 2배 ③ $\sqrt{10}$배

④ 10배 ⑤ 100배

24. $\log_{x-3}(-x^2+6x-8)$의 값이 존재하기 위한 실수 x의 범위는?

① $-1 < x < 3$ ② $0 > x$ ③ $2 < x < 5$

④ $3 < x < 4$ ⑤ $5 < x < 7$

25. 양의 실수 x에 대하여 $f(x) = \log_2 \sqrt{x}$라 하자. $f(\sqrt{a}) = p$, $f(\sqrt{b}) = q$일 때, $f(ab)$의 값을 p, q로 나타내면?

① $2(p+q)$ ② $2p$ ③ $2q$

④ $2(p-q)$ ⑤ $-2p-2q$

26. $2^x = a,\ 2^y = b$ 일 때, $\log_{2ab} a^3b^2$ 을 $x,\ y$ 로 나타내면?

① $\dfrac{3x+2y}{1+x+y}$ ② $\dfrac{2x+3y}{2+x+y}$ ③ $\dfrac{2+x+y}{3x+2y}$

④ $\dfrac{x^2y^2}{4xy}$ ⑤ $\dfrac{4xy}{x^3y^2}$

27. $\log_{10} 2 = 0.301$ 일 때,

$$\frac{10(\log_{10} 0.8 - \log_{10} 32 + \log_{10} 8)}{\log_{10} 0.7 + \log_{10} 7 - \log_{10} 49}$$ 의 값은?

① 3.01 ② 6.02 ③ 6.99 ④ 9.03 ⑤ 10

28. 양수 A의 상용로그의 정수 부분이 2일 때, 등식 $\log \frac{A}{2} = 2\log 2\sqrt{2} + \log n$을 만족하는 자연수 n의 개수는?

① 56 ② 57 ③ 58 ④ 59 ⑤ 60

29. 네 수 1, a, b, c는 이 순서대로 공비가 r인 등비수열을 이루고 $\log_8 c = \log_a b$를 만족시킨다. 공비 r의 값은? (단, $r > 1$)

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

30. 수열 $\{a_n\}$이 $a_1 = 1,\ a_{n+1} = (n+1)a_n (n = 1,\ 2,\ 3, \cdots)$으로 정의될 때, $a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_{2014}$를 10으로 나눈 나머지는?

① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

31. $a_1 = 1,\ a_2 = 10$이고

$\dfrac{a_{n+2}}{a_{n+1}} = \sqrt[3]{\dfrac{a_{n+1}}{a_n}} (n = 1,\ 2,\ 3, \cdots)$으로 정의된 수열 $\{a_n\}$에 대하여 $\log a_3 = \dfrac{q}{p}$이다. 이때, 서로소인 두 자연수 $p,\ q$의 합 $p+q$의 값을 구하여라.

답: _____

32. $\log 2 = 0.3010, \log 3 = 0.4771$ 일 때, 2^{25} 의 최고 자리의 숫자를 구하여라.

답: _____

33. 실수 a에 대하여 $[a]$는 a보다 크지 않은 최대 정수를 나타낸다. 다음 조건을 동시에 만족하는 모든 실수 x의 값의 곱을 M이라 할 때, $\log_{10} M^4$의 값을 구하여라.

㉠ $[\log_{10} x] = 1$
㉡ $\log_{10} x - \log_{10} \dfrac{1}{x^3} = [\log_{10} x] - \left[\log_{10} \dfrac{1}{x^3}\right]$

답: _____