1. $x > 2$에서 정의된 두 함수 $f(x), g(x)$가

$f(x) = \sqrt{x-2} + 2$, $g(x) = \dfrac{1}{x-2} + 2$일 때, $(f \circ g)(3) + (g \circ f)(3)$의 값을 구하여라.

답: _____

2. 오른쪽 표에서 가로줄, 세로줄 각각이 모두 등비수열을 이룰 때, $a+b+c+d$의 값은?(단, a, b, c, d는 양수)

1	3	a
2	b	18
c	12	d

① 51 ② 52 ③ 53 ④ 54 ⑤ 55

3. 양수 a, b에 대하여 세 수 $\log 2$, $\log a$, $\log 8$이 이 순서로 등차수열을 이루고, 세 수 a, b, 16이 이 순서로 등비수열을 이룰 때, $a+b$의 값은?

① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

4. $\sum_{k=1}^{n} a_k = 10n$, $\sum_{k=1}^{n} b_k = 5n$ 일 때, $\sum_{n=1}^{10} \left\{ \sum_{k=1}^{n} (2a_k - 3b_k + 5) \right\}$의 값은?

① 250 ② 300 ③ 450 ④ 550 ⑤ 650

5. $\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{4k^2-1}$의 값은?

① $\frac{1}{n+1}$ ② $\frac{n}{n+1}$ ③ $\frac{2n}{n+1}$

④ $\frac{n}{2n+1}$ ⑤ $\frac{2n}{2n+3}$

6. $a_1 = 2,\ a_{n+1} = a_n^2 - n (n = 1,\ 2,\ 3, \cdots)$과 같이 정의된 수열 $\{a_n\}$에서 a_4의 값은?

① 26 ② 31 ③ 36 ④ 46 ⑤ 51

7. $x \geq 0$일 때, $\sqrt{x\sqrt{x\sqrt{x}}}$를 간단히 하면?

① $x\sqrt{x}$ ② $x\sqrt[4]{x}$ ③ $\sqrt[8]{x}$ ④ $\sqrt[8]{x^3}$ ⑤ $\sqrt[8]{x^7}$

8. 다음 보기에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $\sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}} = 2^{\frac{7}{8}}$ ㉡ $\sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}} = 2$

㉢ $(3^{\sqrt{2}}) \times (3^{\sqrt{2}}) = 9$

① ㉠ ② ㉠, ㉡ ③ ㉠, ㉢

④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

9. $4^{x-1} = a$일 때, $\left(\frac{1}{32}\right)^{1-x}$을 a에 대한 식으로 나타낸 것은?

① $\sqrt{a}$ ② $a\sqrt[3]{a}$ ③ $\sqrt[3]{a}$ ④ $\sqrt[3]{a^2}$ ⑤ $a^2\sqrt{a}$

10. $\frac{1}{2}\log_3 \frac{9}{7} + \log_3 \sqrt{7} = a$, $\log_3 4 \cdot \log_4 \sqrt{3} = b$ 일 때, $a + 2b$ 의 값을 구하여라.

답: _____

11. 두 실수 a, b에 대하여 $\dfrac{\sqrt{a-2}}{\sqrt{b+2}} = -\sqrt{\dfrac{a-2}{b+2}}$이 성립할 때, $|a-2|-|b-2|+\sqrt{(b-a)^2}$을 간단히 하면?

① 0 ② $2a-4$ ③ $4b$

④ -4 ⑤ $-2a+2b$

12. $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{x+1}$일 때, $\dfrac{1}{f(1)} + \dfrac{1}{f(2)} + \cdots + \dfrac{1}{f(99)}$의 값을 구하여라.

답: _____

13. $x = \dfrac{\sqrt{5}+1}{2}$ 일 때, $x^2 - x - 2$ 의 값을 구하여라.

답: _____

14. $x,\ y$가 유리수이고, 등식 $x^2 + \sqrt{3}y^2 - 2x + 2\sqrt{3}y - 3 - 3\sqrt{3} = 0$이 성립할 때, 순서쌍 $(x,\ y)$의 개수는?

① 2 개 ② 4 개 ③ 6 개 ④ 8 개 ⑤ 10 개

15. 다음 보기에서 무리함수 $y = -\sqrt{a(x-1)} + 1$의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $a = -1$이면 그래프는 제2사분면을 지난다.

㉡ $a > 0$이면 치역은 $\{y|y \le 1\}$이다.

㉢ $a < 0$이면 치역은 $\{y|y \le 1\}$이다.

㉣ $y = \sqrt{x} + 1$의 그래프와 만날 수 있다.

① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉠, ㉣ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉡, ㉣

16. 무리함수 $y=-\sqrt{1-x}+2$의 역함수는?

① $y=(x-2)^2+1(x\le 2)$ ② $y=(x-2)^2-1(x\le 2)$

③ $y=-(x-2)^2+1(x\le 2)$ ④ $y=-(x-2)^2-1(x\le 2)$

⑤ $y=-(x+2)^2+1(x\le 2)$

17. 등차수열 $3, 7, 11, 15, \cdots$ 에 대하여 다음의 식이 성립한다.
이때, ㉠+ ㉡+ ㉢의 값을 구하여라.

$$[㉠] = \frac{3 + [㉡]}{2}$$
$$[㉡] = \frac{[㉢] + 15}{2}$$

답: _____

18. $a_1 = 1,\ a_{n+1} = \dfrac{a_n}{a_n + 1} (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$으로 정의된 수열 $\{a_n\}$에서 $\sum_{k=1}^{10} a_k a_{k+1}$의 값은?

① $\dfrac{1}{11}$ ② $\dfrac{1}{10}$ ③ $\dfrac{9}{10}$ ④ $\dfrac{10}{11}$ ⑤ 1

19. 다음은 모든 자연수 n에 대하여 부등식 $4^n \le 2^{n-1}(1+3^n)$이 성립함을 수학적 귀납법으로 증명한 것이다.

(i) $n=1$일 때, (좌변)$=4$, (우변)$=2^{1-1}(1+3)=4$이므로 주어진 부등식은 성립한다.

(ii) $n=k$일 때 주어진 부등식이 성립한다고 가정하면

$4^k \le 2^{k-1}(1+3^k)$

양변에 4를 곱하면

$4^{k+1} \le$ [(가)] $(1+3^k)$

$=2^k(2+2\cdot 3^k)$

$=2^k(1+1+2\cdot 3^k) < 2^k(1+3^k+2\cdot 3^k) =$ [(나)]

따라서, $n=k+1$일 때에도 주어진 부등식은 성립한다.

(i), (ii)에 의하여 주어진 부등식은 모든 자연수 n에 대하여 성립한다.

위의 증명에서 (가), (나)에 알맞은 것은?

① (가) : 2^k, (나) : $2^{k-1}(1+3^{k-1})$

② (가) : 2^k, (나) : $2^{k-1}(1+3^k)$

③ (가) : 2^k, (나) : $2^k(1+3^{k+1})$

④ (가) : 2^{k+1}, (나) : $2^{k-1}(1+3^k)$

⑤ (가) : 2^{k+1}, (나) : $2^k(1+3^{k+1})$

20. $\log_{\sqrt{2}}\left(\sqrt{3+\sqrt{8}}+\sqrt{3-\sqrt{8}}\right)$의 값은?

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

21. $A=(\log_3 9)(\log_4 9+\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{3})$, $B=(\log_{\sqrt{3}} 5+\log_9 5)(\log_5 64+\log_{25} 8)$일 때, AB의 값은?

① $\frac{37}{4}$ ② $\frac{74}{5}$ ③ $\frac{49}{3}$ ④ 67 ⑤ 75

22. 다음 상용로그표를 이용하여 $\log \sqrt[3]{0.123}$의 소수 부분을 구하여라.

수	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0	.0000	.0043	.0086	.0128	.0170	.0212	.0253	.0294	.0334	.0374
1.1	.0414	.0453	.0492	.0531	.0569	.0607	.0645	.0682	.0719	.0755
1.2	.0792	.0828	.0864	.0899	.0934	.0969	.1004	.1038	.1072	.1106
1.3	.1139	.1173	.1206	.1239	.1271	.1303	.1335	.1367	.1399	.1430
1.4	.1461	.1492	.1523	.1553	.1584	.1614	.1644	.1673	.1703	.1732

답: _____

23. 세 수 $\log 3$, $\log(2^x+1)$, $\log(2^x+7)$이 순서대로 등차수열을 이룰 때, $6x$의 값을 구하여라. (단, $\log 2 = 0.3$으로 계산한다.)

답: _____

24. $x = \dfrac{\sqrt{3}}{4}$ 일 때, $\dfrac{1+2x}{1+\sqrt{1+2x}} + \dfrac{1-2x}{1-\sqrt{1-2x}}$ 의 값을 구하여라.

답: _____

25. 등차수열을 이루는 세 수가 있다. 이 세 수의 합은 6이고, 세 수의 각각의 제곱의 합은 14이다. 이 세 수로 알맞은 것은?

① −4, 3, 10　② −2, 1, 3　③ −1, 3, 7

④ 0, 2, 4　⑤ 1, 2, 3

26. 두 등차수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$의 첫 항부터 제 n항까지의 합이 각각 $S_n = 2n^2 + pn$, $T_n = qn^2 + 5n$이다. 두 수열의 공차의 합이 0이고 두 수열의 제5항이 서로 같을 때, $p + q$의 값은?

① -43 ② -33 ③ -23 ④ -13 ⑤ -3

27. 등식 $(1+2+2^2+\cdots+2^{10})\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{2^2}+\cdots+\frac{1}{2^{10}}\right)=(2^6-m)^2$을 만족하는 실수 m의 값은?

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

28. 어느 나라에서 복권에 1등으로 당첨된 사람에게 지급해야 할 상금을 1년 간격으로 20회로 나누어 매회 일정한 금액을 지급한다고 한다. 1등으로 당첨된 사람의 상금이 20억원이고 매년 5%의 복리로 이자를 계산한다고 할 때, 매회 약 얼마를 지급해야 하는가? (단, 첫회는 당첨된 직후에 지급하고, $1.05^{19} = 2.53,\ 1.05^{20} = 2.65$로 계산한다.)

① 1억 1천 5백만 원 ② 1억 2천 5백만 원

③ 1억 3천 2백만 원 ④ 1억 5천 3백만 원

⑤ 1억 6천 5백만 원

29. 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: _____

30. 자연수 A에 대하여 A^{50}이 67자리의 수일 때, A^{20}은 몇 자리의 수인가?

① 26자리 ② 27자리 ③ 28자리
④ 29자리 ⑤ 30자리

31. 0 이상 1 이하의 모든 분수를 다음과 같이 단계별로 나타내었다.

1단계 $\frac{0}{1}$ $\frac{1}{1}$

2단계 $\frac{0}{1}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{1}$

3단계 $\frac{0}{1}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{1}$

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

… …

8단계 …

이때, 각 단계의 왼쪽에서 $(2n-1)$ 번째 수와 $(2n+1)$ 번째 수가 각각 $\frac{a}{b}$, $\frac{d}{c}$ 이면 $2n$ 번째 수는 $\frac{b+d}{a+c}$ 이다. 이와 같은 방법으로 8 단계까지 완성했을 때, 8 단계에 나타나는 분수에 대한 보기의 설명 중에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ 분모와 분자의 차가 1 인 분수의 개수는 8 개이다.

㉡ 분모의 최댓값은 21 이다.

㉢ 모든 분수의 합은 $\frac{129}{2}$ 이다.

① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡

④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

32. 수열 $\{a_n\}$이 $\sqrt{17}-4=\dfrac{1}{8+a_1}=\dfrac{1}{8+\dfrac{1}{8+a_2}}=\dfrac{1}{8+\dfrac{1}{8+\dfrac{1}{8+a_3}}}=$

$\cdots$ 일 때, a_{2014}의 값은?

① $\sqrt{17}-4$ ② $3-\sqrt{17}$ ③ $5-\sqrt{17}$

④ $\sqrt{17}$ ⑤ $\sqrt{17+4}$

33. $\log_{8}A$의 정수 부분과 소수 부분이 x에 대한 이차방정식 $px^{2}-(4p-1)x+p+1=0$의 두 근일 때 1보다 큰 자연수 p의 값을 구하면?

① 2 ② 5 ③ 4 ④ 3 ⑤ 7