

# 2008학년도 11월 고2 전국연합학력평가 정답 및 해설

## • 2교시 수리 영역 •

### [가형]

1	3	2	3	3	1	4	5	5	3
6	5	7	5	8	4	9	4	10	1
11	4	12	1	13	3	14	5	15	3
16	2	17	2	18	2	19	4	20	2
21	1	22	6	23	20	24	60	25	121
26	485	27	4	28	144	29	82	30	48

1. [출제의도] 지수법칙을 이해하고 계산하기

[해설]

$$\sqrt[5]{8} \times 4^{-\frac{4}{5}} = \sqrt[5]{2^3} \times (2^2)^{-\frac{4}{5}} = 2^{\frac{3}{5}} \times 2^{-\frac{8}{5}} = \frac{1}{2}$$

2. [출제의도] 로그의 성질을 이해하고 계산하기

[해설]

$$\begin{aligned} \log_3 12 + 2\log_3 \frac{3}{2} &= \log_3 12 + \log_3 \left(\frac{3}{2}\right)^2 \\ &= \log_3 \left(12 \times \frac{9}{4}\right) = \log_3 3^3 = 3 \end{aligned}$$

3. [출제의도] 수열의 극한값 구하기

[해설]

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^{n-1} - 5^{n+1}}{5^n - 3^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{5} \left(\frac{3}{5}\right)^{n-1} - 5}{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^n} = -5$$

4. [출제의도] 역행렬 구하기

[해설]  $(A - 2E)^2 = O$ 를 전개하면

$$A^2 - 4A + 4E = O \text{ 이므로}$$

$$A(A - 4E) = -4E, \quad A\left(-\frac{1}{4}A + E\right) = E$$

$$\text{그러므로 } A^{-1} = -\frac{1}{4}A + E$$

$$p = -\frac{1}{4}, \quad q = 1 \quad \therefore p + q = \frac{3}{4}$$

5. [출제의도] 거듭제곱근의 성질 이해하기

[해설]

$$\sqrt[n]{\frac{2^{18}}{3^{24}}} = \sqrt[n]{\frac{2^{18}}{3^{24}}} = \sqrt[n]{\frac{(2^3)^6}{(3^4)^6}} = \sqrt[n]{\left(\frac{8}{81}\right)^6}$$

값이 유리수가 되려면  $n$ 이 6의 약수인 1, 2, 3, 6이어야 한다. 그러므로  $n$ 은 2, 3, 6 ( $\because n \geq 2$ )

[별해]  $\sqrt[n]{2^{18}} = 2^{\frac{18}{n}}$ ,  $\sqrt[n]{3^{24}} = 3^{\frac{24}{n}}$  이므로  $n$ 은 18과 24의 공약수이고,  $n \geq 2$ 이므로,  $n = 2, 3, 6$ 이다.

6. [출제의도] 순열을 이용하여 함수의 개수 구하기

[해설]

$Y$ 의 모든 원소의 곱이  $36^2$ 이므로 조건을 만족하는 경우는  $1 \times 4 \times 9 = 2 \times 3 \times 6$ 이다. 따라서 (1, 4, 9), (2, 3, 6)에 각각 대응되는 경우의 수는  $3!$ 이므로  $3! \times 3!$ 이고 서로 바뀌는 경우가  $2!$ 이므로  $3! \times 3! \times 2! = 72$ 이다.

7. [출제의도] 수열의 귀납적 정의를 이해하여 일반항 구하기

[해설]  $f(1) = 2,$

$$f(2) = f(1+1) = f(1)f(1) = 2^2,$$

$$f(3) = f(1+2) = f(1)f(2) = 2^3,$$

...

$$f(n) = 2^n$$

$$a_{10} = a_1 + \sum_{k=1}^9 f(k) = 1 + \frac{2(2^9 - 1)}{2 - 1} = 1023$$

8. [출제의도] 지수함수의 최솟값 구하기

[해설]  $t = 2^{x-2} + 2^{-x}$ 라 하면

$$t = 2^{x-2} + 2^{-x} \geq 2\sqrt{2^{x-2} \cdot 2^{-x}} = 1 \text{ 이고,}$$

$$2^x + 2^{-x} = 4(2^{x-2} + 2^{-x}) = 4t \text{ 이므로}$$

$$f(t) = t^2 - 4t + 8 = (t-2)^2 + 4 \text{ (단, } t \geq 1)$$

그러므로 최솟값은 4이다.

9. [출제의도] 행렬의 성질을 이해하기

[해설]  $\therefore$  [반례]  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$  (거짓)

$\therefore A^2 = 2E$ 이므로

$$A^2 B = (2E)B = B(2E) = BA^2 \text{ (참)}$$

$\therefore (A-E)(A^3 + A^2 + A + E) = O$ 이므로

$$A^4 - E = O, \quad A^2 A^2 = E \text{ 이므로}$$

$$(A^2)^{-1} = A^2 \text{ 이다. (참)}$$

10. [출제의도] 상용로그를 이용하여 실생활문제 해결하기

[해설] 매월 전월보다 10%씩 증가하므로 12개월 후 이용자 수는  $10(1+0.1)^{12}$ (만 명)이다.

$$x = 10(1+0.1)^{12} \text{라 하면}$$

$$\log x = \log 10(1.1)^{12} = \log 10 + 12 \log 1.1$$

$$= 1 + 0.48 = 1 + \log 3.02 = \log 30.2$$

$$\therefore x = 30.2 \text{ (만 명)}$$

그러므로 302000(명)이다.

11. [출제의도] 행렬에 대응되는 입체 추론하기

[해설]  $a_{11} = m_1 \times m_1 = 4$ 이므로  $m_1 = 2.$

$$a_{22} = m_2 \times m_2 = 9 \text{ 이므로 } m_2 = 3.$$

$$a_{33} = m_3 \times m_3 = 16 \text{ 이므로 } m_3 = 4.$$

12. [출제의도] 무한수열의 성질 이해하기

[해설]  $\therefore \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \alpha, \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \beta$ 이면

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n b_n = \alpha \beta \text{ 이다. (참)}$$

$\therefore$  [반례]  $\{a_n\}: 1, -1, 1, -1, \dots$

$\{b_n\}: 1, 1, 1, 1, \dots$  (거짓)

$\therefore$  [반례]  $a_n = 1 + \frac{1}{n}$  (거짓)

13. [출제의도] 극한값 구하기

[해설] 계산하는 식을 수열의 귀납적 정의로 표현하면

$$A_1 = 25, \quad A_{n+1} = \frac{2}{3}A_n + 3 \text{ (} n = 1, 2, 3, \dots)$$

$$\text{이고 } A_{n+1} - 9 = \frac{2}{3}(A_n - 9)$$

$$\text{그러므로 일반항은 } A_n = 16\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1} + 9 \text{ 이다.}$$

$$\therefore \lim_{n \rightarrow \infty} A_n = 9$$

14. [출제의도] 역행렬이 존재하는 조건 구하기

[해설] 역행렬이 존재하기 위하여  $pr - sq \neq 0$ 이어야 한다. 대각의 합이  $180^\circ$ 인 사각형은 원에 내접하고  $p : s = q : r$ 이 성립하므로  $pr - sq = 0$ 이 되어 역

행렬이 존재하지 않는다.

15. [출제의도] 로그함수 그래프의 성질 이해하기

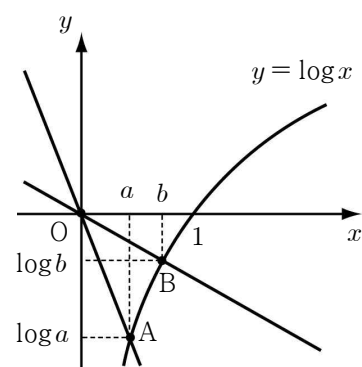
[해설]  $\therefore 0 < a < b < 1$ 이므로  $0 < \log_a b < 1$ (참)

$\therefore$  세 점  $O(0, 0), A(a, \log a), B(b, \log b)$

에 대하여 직선  $OA$ 의 기울기  $\frac{\log a}{a}$ 가 직선

$OB$ 의 기울기  $\frac{\log b}{b}$ 보다 작으므로 성립한다.

(참)



$\therefore \log_a \left(\frac{a}{b}\right) = 1 - \log_a b, \log_b \left(\frac{b}{a}\right) = 1 - \log_b a$ 이

고,  $0 < \log_a b < 1, \log_b a > 1$ 이므로,

$\log_a \left(\frac{a}{b}\right) > \log_b \left(\frac{b}{a}\right)$ 이다. (거짓)

16. [출제의도] 행렬을 이용한 실생활문제 해결하기

[해설] 자동차의 속력을  $x, y (x > y)$ 라 할 때,

$$\frac{1}{3}x + \frac{1}{3}y = 10\pi, \quad \frac{5}{3}x - \frac{5}{3}y = 10\pi \text{ 이므로}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 5 & -5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 30\pi \\ 30\pi \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = 3\pi \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 5 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\therefore a = 1, b = -1 \text{ 이므로 } |a - b| = 2$$

17. [출제의도] 이항정리를 이용한 식의 값 추론하기

[해설]  $(1+x)^{59} = {}_{59}C_0 + {}_{59}C_1 x + \dots + {}_{59}C_{59} x^{59}$

이고, 양변에  $x$ 대신  $i$ 를 대입하면,

$$(1+i)^{59} = ({}_{59}C_0 - {}_{59}C_2 + {}_{59}C_4 - \dots - {}_{59}C_{58})$$

$$+ ({}_{59}C_1 - {}_{59}C_3 + {}_{59}C_5 - \dots - {}_{59}C_{59})i$$

$$= \sum_{r=0}^{29} (-1)^r {}_{59}C_{2r} + \sum_{r=0}^{29} (-1)^r {}_{59}C_{2r+1} i$$

$$\text{한편, } (1+i)^{59} = \{(1+i)^2\}^{29} \times (1+i) = (2i)^{29} (1+i) = -2^{29} + 2^{29}i$$

$$\therefore (\text{가}) \sum_{r=0}^{29} (-1)^r {}_{59}C_{2r+1}, (\text{나}) -2^{29}$$

18. [출제의도] 수학적귀납법으로 대소관계 추론하기

[해설] (가)  $k+1, (\text{나}) \frac{(k+1)(k+2)}{2}, (\text{다}) \frac{2k+3}{2}$

19. [출제의도] 무한등비급수의 규칙성 추론하기

[해설] 한 변의 길이가  $a$ 인 정삼각형의 높이와 넓이는

$$\text{각각 } \frac{\sqrt{3}}{2}a, \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 \text{ 이므로, 한 변의 길이가 2인}$$

정삼각형의 높이는  $\sqrt{3}$ 이고 넓이는  $\frac{\sqrt{3}}{4}$ 이다.

삼각형  $A_1$ 의 높이는 내접원의 지름과 같으므로

내접원의 반지름을  $r$ 라 하면,

$$\frac{1}{2}(2+2+2)r = \sqrt{3} \text{ 이므로 } r = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ 이고}$$

내접원의 지름은  $\frac{2}{3}\sqrt{3}$ 이다.

삼각형의 한 변의 높이가  $\frac{2}{3}$ 배만큼 축소되므로 넓

이는  $\left(\frac{2}{3}\right)^2$  배만큼 축소된다.

삼각형  $A_1$ 의 한 변의 길이는  $\frac{4}{3}$ 이므로

$$S_1 = \frac{4}{9}\sqrt{3} \text{ 이고 공비가 } \frac{4}{9} \text{ 인 무한등비급수이다.}$$

$$\therefore \sum_{n=1}^{\infty} S_n = \frac{\frac{4}{9}\sqrt{3}}{1-\frac{4}{9}} = \frac{4}{5}\sqrt{3}$$

20. [출제의도] 로그부등식 문제해결하기

[해설] 임의의 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) > 0$ 가 성립하려면

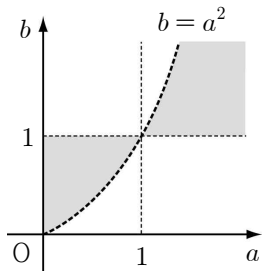
$$\log_a b > 0, D = (\log_a b)^2 - 2\log_a b < 0$$

$$\therefore 0 < \log_a b < 2$$

i)  $0 < a < 1$ 인 경우  $\therefore a^2 < b < 1$

ii)  $a > 1$ 인 경우  $\therefore 1 < b < a^2$

이므로 구하고자 하는 영역은



21. [출제의도] 로그의 성질 이용하여 문제해결하기

[해설] 로그의 정의를 이용하면  $\log_2 x^n = 4$ 를 만족하

는  $x$ 는  $x^n = 2^4$ 의 정수해이므로,

$$A_1 = \{16\}, A_2 = \{-4, 4\}, A_4 = \{-2, 2\} \text{ 이다.}$$

$n \log_2 x = 4$ 를 만족하는  $x$ 는  $x = 2^{\frac{4}{n}}$ 의 정수해이므로,  $B_1 = \{16\}, B_2 = \{4\}, B_4 = \{2\}$ 이다.

$$\therefore (A_1 \cup A_2 \cup A_4) - (B_1 \cup B_2 \cup B_4)$$

$$= \{-4, -2\}$$

그러므로 모든 원소의 합은  $-6$ 이다.

22. [출제의도] 순열의 정의 이해하기

[해설]  $(n+1)n(n-1) = n(n-1)(n-2) + 90$

$$3n(n-1) = 90 \therefore n = 6$$

23. [출제의도] 등차중항과 등비중항 이해하기

[해설]  $b^2 = 3a, 6a = 12 + 2b$

$$2b^2 - 2b - 12 = 0,$$

$$b^2 - b - 6 = (b-3)(b+2) = 0$$

$$\begin{cases} a = \frac{4}{3} \\ b = -2 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} a = 3 \\ b = 3 \end{cases}$$

$a, b$ 는 서로 다른 수이므로  $a = \frac{4}{3}, b = -2$

$$\therefore 9a^2 + b^2 = 20$$

24. [출제의도] 이항정리를 이용하여 항의 계수 구하기

[해설]  $\left(x + \frac{1}{x}\right)^6$ 의 전개식에서 일반항은

${}^6C_r x^r x^{r-6} = {}^6C_r x^{2r-6}$ 이다.  $2r-6 = \pm 1$ 이 되는 정수  $r$ 은 존재하지 않는다.  $(x^2 + 3x + 3)$ 의 일차

항과  $\left(x + \frac{1}{x}\right)^6$ 의 상수항의 곱이  $x$ 의 일차항이 된다.

$$2r - 6 = 0, r = 3 \text{ 이므로 상수항은 } {}^6C_3 \text{ 이다.}$$

그러므로  $(x^2 + 3x + 3)\left(x + \frac{1}{x}\right)^6$ 의  $x$ 의 계수는

$$3 \times {}^6C_3 = 60 \text{ 이다.}$$

25. [출제의도] 행렬의 거듭제곱 구하기

[해설]  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ 이므로

$$A^2 = 3A, A^3 = 3^2A, A^4 = 3^3A, A^5 = 3^4A$$

$$A + A^2 + A^3 + A^4 + A^5 = 121A$$

그러므로  $k = 121$

26. [출제의도] 수열의 규칙성 찾아 문제해결하기

[해설] 각 행의 마지막 숫자들만 나열한 수열을  $\{a_n\}$ 이라 하면  $\{a_n\}$ 은 1, 4, 10, 22, 46, ...이다.

$\{a_n\}$ 의 계차수열이 첫째항이 3, 공비가 2인 등비수열이다.

$$\therefore a_n = 1 + \sum_{k=1}^{n-1} 3 \cdot 2^{k-1} = 3 \cdot 2^{n-1} - 2$$

그러므로 2008에 가장 가까운 마지막 항을 구하면  $n = 10$ 일 때, 1534이다. 그러므로 2008은 다음 행의 1535부터 474번째에 위치한다.

$$\therefore m = 11, n = 474$$

$$\therefore m + n = 485$$

27. [출제의도] 무한급수의 수렴조건 이해하기

[해설] 무한급수가 수렴하므로

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{a_n}{3n} - \frac{3n+2}{2n-1} \right) = 0 \text{ 이고}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{3n} = \frac{3}{2} \text{ 이다.}$$

$$\therefore \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6a_n + 21n - 7}{2a_n + 3n + 5}$$

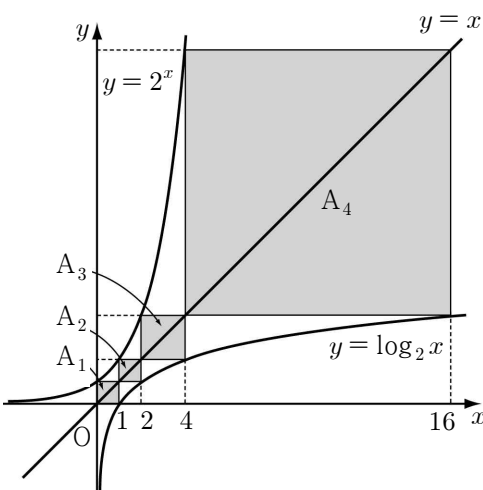
$$= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{6a_n}{3n} + \frac{21n-7}{3n}}{\frac{2a_n}{3n} + \frac{3n+5}{3n}} = 4$$

28. [출제의도] 지수함수와 로그함수의 그래프 이해하기

[해설] 그림과 같이 두 함수  $y = 2^x, y = \log_2 x$ 는 좌표축과 각각  $(0, 1), (1, 0)$ 에서 만나므로 정사각형  $A_1$ 의 한 변의 길이는 1이다.

또,  $x = 1$ 을 지수함수에 대입하면 정사각형  $A_2$ 의 한 변의 길이는 1이고,  $x = 2$ 를 지수함수에 대입하면 정사각형  $A_3$ 의 한 변의 길이는 2이고,  $x = 4$ 를 지수함수에 대입하면 정사각형  $A_4$ 의 한 변의 길이는 12이다.

그러므로  $A_4$ 의 넓이는 144이다.



29. [출제의도] 조합의 수를 구하여 문제해결하기

[해설] 1) 3명, 5명씩 2개 조로 나누는 방법의 수

i) 3명인 조에 여학생 2명이 포함된 경우의 수는

$${}^6C_1 \times {}^5C_5 = 6$$

ii) 5명인 조에 여학생 2명이 포함된 경우의 수는

남학생을 3명, 3명으로 나눈 후 여학생 2명을 2개 조에 각각 배정하는 경우의 수 이므로

$${}^6C_3 \times {}^3C_3 \times \frac{1}{2!} \times 2! = 20$$

2) 4명, 4명씩 2개 조로 나누는 방법의 수는

$${}^6C_2 \times {}^4C_4 = 15$$

1), 2)에 의해서 구한 2개 조를 2개의 청소구역에 배정하는 경우의 수는  $(6 + 20 + 15) \times 2! = 82$ 가지이다.

그러므로  $m$ 은 82이다.

30. [출제의도] 상용로그의 지표와 가수에 대한 문제해결하기

[해설] 상용로그  $\log A$ 의 지표  $n$ 과 가수  $\alpha$ 가 방정식

$$4x^2 - 13x + \beta = 0 \text{ 의 두 근이므로}$$

$$\log A = n + \alpha = \frac{13}{4} \text{ 이다.}$$

$n$ 은 정수,  $0 \leq \alpha < 1$ 이므로,  $n = 3, \alpha = \frac{1}{4}$ 이다.

$$\therefore \sum_{k=1}^{30} \left[ \frac{400\alpha}{n^k} \right] = \sum_{k=1}^{30} \left[ \frac{100}{3^k} \right]$$

$$= \left[ \frac{100}{3} \right] + \left[ \frac{100}{3^2} \right] + \left[ \frac{100}{3^3} \right] + \left[ \frac{100}{3^4} \right] + 0 + \dots = 48$$

[나 형]

1	3	2	3	3	1	4	5	5	3
6	2	7	1	8	4	9	4	10	1
11	4	12	4	13	3	14	5	15	2
16	1	17	5	18	2	19	2	20	5
21	3	22	43	23	20	24	15	25	121
26	485	27	3	28	271	29	45	30	48

1. [출제의도] 수리 '가' 형 1번과 같음

2. [출제의도] 수리 '가' 형 2번과 같음

3. [출제의도] 두 행렬이 같을 조건 이해하기

$$\begin{pmatrix} 1 & x \\ 3 & 6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2y \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 4 & x+1 \\ 8 & 6+2y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 8 & -2 \end{pmatrix}$$

그러므로  $x = 5, y = -4$ 이고  $x + y = 1$ 이다.

4. [출제의도] 역행렬 구하기

[해설] 역행렬의 정의에 의하여  $X = A^{-1}$

$$\text{그러므로 } X = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \text{ 이고 모든 성분의 합은 8이다.}$$

5. [출제의도] 수리 '가' 형 5번과 같음

6. [출제의도] 거듭제곱근 값의 대소 비교하기

$$[해설] A^{12} = (\sqrt[3]{2})^{12} = (\sqrt[3]{2^{12}}) = 2^{\frac{12}{3}} = 16$$

$$B^{12} = (\sqrt[4]{3})^{12} = (\sqrt[4]{3^{12}}) = 3^{\frac{12}{4}} = 27$$

$$C^{12} = (\sqrt[6]{5})^{12} = (\sqrt[6]{5^{12}}) = 5^{\frac{12}{6}} = 25$$

$$\therefore A < C < B$$

7. [출제의도] 수열의 귀납적 정의 이해하기

[해설]  $a_{n+1} = a_n + 2n - 1$ 에서 수열  $\{a_n\}$ 의 제차수열의 일반항이  $2n - 1$ 이므로 일반항  $a_n$ 은

$$\begin{aligned} a_n &= 2 + \sum_{k=1}^{n-1} (2k-1) \\ &= n^2 - 2n + 3 \\ \therefore a_{10} &= 83 \end{aligned}$$

8. [출제의도] 로그의 정의를 이용하여 문제해결하기

[해설] 로그의 밑과 진수 조건에 의하여  $1 - x \neq 1, 1 - x > 0, x + 5 > 0$   
 $-5 < x < 1 (x \neq 0)$   
 $\therefore x = -4, -3, -2, -1$

9. [출제의도] 수리 '가' 형 9번과 같음

10. [출제의도] 수리 '가' 형 10번과 같음

11. [출제의도] 수리 '가' 형 11번과 같음

12. [출제의도] 로그의 정의 이해하기

[해설] 로그의 정의에 의하여  $m = \log_2 6, n = \log_3 6$   
 이므로  $(m-1)(n-1) = 1$ 이다.  
 $\therefore \log(m-1)(n-1) = 0$

13. [출제의도] 수열의 합과 일반항 사이의 관계 이해하기

[해설]  $a_n = S_n - S_{n-1} = 6n - 35 (n \geq 2)$   
 $a_1 = S_1 = -29$   
 따라서  $a_n = 6n - 35$ 이다.  
 ㄱ. 수열  $\{a_n\}$ 은 등차수열이다. (참)  
 ㄴ.  $n \leq 5$ 일 때,  $a_n < 0$ 이므로  $S_5$ 가 최솟값이다. (참)  
 ㄷ.  $n \leq 5$ 일 때,  $a_n < 0$ 이고  $n \geq 6$ 일 때,  $a_n > 0$ 이므로  
 $\sum_{n=1}^{10} |a_n| = -\sum_{n=1}^5 a_n + \sum_{n=6}^{10} a_n = 150$  (거짓)

14. [출제의도] 수리 '가' 형 14번과 같음

15. [출제의도]  $\sum$ 의 성질 이해하여 값 구하기

[해설]  $\sum_{k=1}^{10} \frac{k^3}{k^2 - k + 1} + \sum_{k=2}^{10} \frac{1}{k^2 - k + 1}$   
 $= \sum_{k=1}^{10} \left\{ \frac{(k+1)(k^2 - k + 1)}{k^2 - k + 1} \right\} - 1$   
 $= \sum_{k=1}^{10} (k+1) - 1 = 64$

16. [출제의도] 원리합계 문제해결하기

[해설]  $10(1.005) + 10(1.005)^2 + \dots + 10(1.005)^{60}$   
 $= \frac{10(1.005)\{(1.005)^{60} - 1\}}{1.005 - 1} = 703.5$ (만 원)  
 그러므로 60개월 후의 원리합계는 703만 5천 원이다.

17. [출제의도] 상용로그의 가수의 정의 이해하기

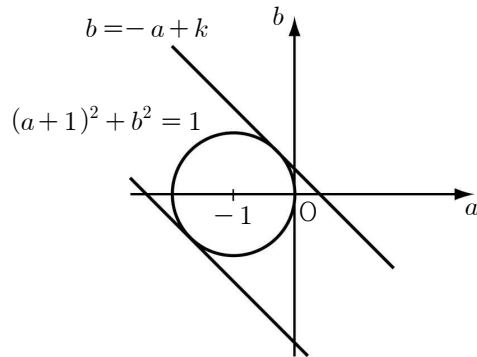
[해설] ㄱ.  $f(x)$ 가 가수이므로 최솟값은  $f(10) = 0$  (참)  
 ㄴ.  $f(20) + f(50) = 1$  (참)  
 ㄷ.  $\log x = 1 + \alpha$  (단,  $0 \leq \alpha < 1$ )이라고 하면  
 $\log x^n = n + n\alpha, 0 \leq n\alpha < n$ 이고,  
 i)  $0 \leq n\alpha < 1$ 일 때,  
 $f(x^n) = n\alpha, nf(x) = n\alpha$ 이므로

$f(x^n) = nf(x)$   
 $\therefore 0 \leq \alpha < \frac{1}{n}$ 이고  $1 \leq \log x < 1 + \frac{1}{n}$   
 $\therefore 10 \leq x < 10^{1 + \frac{1}{n}}$   
 ii)  $1 \leq n\alpha < n$ 일 때,  $f(x^n) = n\alpha - [n\alpha]$   
 이고  $[n\alpha]$ 의 값은  $1, 2, \dots, n-1$ 이므로  
 $f(x^n) \neq nf(x)$   
 $\therefore 10 \leq x < 10^{1 + \frac{1}{n}}$  (참)

18. [출제의도] 수리 '가' 형 18번과 같음

19. [출제의도] 행렬을 이용하여 연립방정식 문제해결하기

[해설]  $\begin{pmatrix} a+2 & b \\ -b & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ 에서  $\begin{pmatrix} a+2 & b \\ -b & a \end{pmatrix}$ 의 역행렬이 존재하지 않아야 하므로  $a(a+2) + b^2 = 0$ 이다.  
 점  $(a, b)$ 는 원  $(a+1)^2 + b^2 = 1$  위의 점이다.  
 $a + b = k$ 라 하면 직선  $b = -a + k$ 가 원과 접할 때 최댓값과 최솟값을 가지므로  $M = -1 + \sqrt{2}, m = -1 - \sqrt{2}$ 이다. 그러므로  $M^2 + m^2 = 6$ 이다.



20. [출제의도] 지수법칙을 이용하여 식의 값 구하기

[해설]  $\frac{a + a^5}{a^{-1} + a^{-5}} = 3$ 의 좌변의 분자, 분모에  $a^5$ 을 곱하면  $\frac{a^6 + a^{10}}{a^4 + 1} = \frac{a^6(1 + a^4)}{a^4 + 1} = a^6 = 3$ 이다.  
 $\therefore \frac{a^2 + a^4 + a^6}{a^{-2} + a^{-4} + a^{-6}} = \frac{a^8 + a^{10} + a^{12}}{a^4 + a^2 + 1}$   
 $= \frac{a^8(1 + a^2 + a^4)}{a^4 + a^2 + 1} = a^8 = (a^6)^{\frac{4}{3}} = \sqrt[3]{3^4}$

21. [출제의도] 여러 가지 수열의 일반항 추론하기

[해설]  $f(1, 0) = 2 \times 1 = 2,$   
 $f(2, 1) = 3 \times 2 = 6,$   
 $\dots$   
 이므로  $f(k, k-1) = (k+1) \times k = k^2 + k$ 이다.  
 $\therefore \sum_{k=1}^{10} f(k, k-1) = \sum_{k=1}^{10} (k^2 + k) = 440$

22. [출제의도] 등차수열의 일반항 구하기

[해설] 공차를  $d$ 라 할 때,  
 $\begin{cases} 2a_1 + 4d = 14 \\ 2a_1 + 3d = 11 \end{cases}$ 을 연립하면  $a_1 = 1, d = 3$ 이다.  
 $\therefore a_{15} = 43$

23. [출제의도] 수리 '가' 형 23번과 같음

24. [출제의도] 상용로그의 지표 구하기

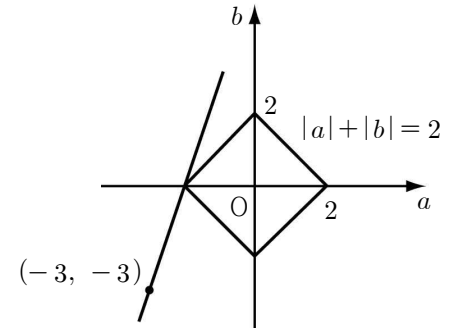
[해설]  $6^{20} = a \times 10^n$ 에서  $n$ 은  $\log 6^{20}$ 의 지표이다.  
 $20 \log 6 = 20(\log 2 + \log 3) = 15.5620$ 이므로  $6^{20}$ 의 지표는 15이다.  $\therefore n = 15$

25. [출제의도] 수리 '가' 형 25번과 같음

26. [출제의도] 수리 '가' 형 26번과 같음

27. [출제의도] 역행렬이 존재하지 않을 조건을 이용하여 문제해결하기

[해설] 행렬  $P = \begin{pmatrix} 1 & m \\ a+3 & b+3 \end{pmatrix}$ 이 역행렬  $P^{-1}$ 를 갖지 않을 때,  $(b+3) - m(a+3) = 0$ 이다.  
 $\therefore b = m(a+3) - 3$   
 이를 좌표평면 위에 나타내면 항상 점  $(-3, -3)$ 을 지나는 직선이므로  $m$ 의 최댓값은 점  $(-2, 0)$ 을 지날 때이다.  
 그러므로  $m$ 의 최댓값은 3이다.



28. [출제의도] 수열의 규칙성 파악하기

[해설]  $x, y$ 의 좌표가 모두 정수인 순서쌍  $(x, y)$ 의 개수는  
 $x = 1$ 일 때, 0개,  
 $x = 2$ 일 때, 1개,  
 $x = 3$ 일 때, 1개,  
 $x = 4$ 일 때, 2개,  
 $\dots$   
 를 차례로 나열하면  
 $0, 1, 1, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, \dots$ 이다.  
 $\therefore 2 \sum_{k=1}^9 (2k-1) + \sum_{k=1}^9 (2k) + 19 = 271$   
 그러므로  $a$ 는 271이다.

29. [출제의도] 수열의 합과 일반항의 관계 이해하기

[해설]  $3(a_1 + a_2 + \dots + a_n) = a_n a_{n+1} \dots$  ①  
 $3(a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1}) = a_{n-1} a_n \dots$  ②  
 이므로 ①-②에서  
 $3a_n = (a_{n+1} - a_{n-1}) a_n$   
 $\therefore a_{n+1} - a_{n-1} = 3$   
 한편  $3a_1 = a_1 a_2$ 이므로  $a_2 = 3$ 이다.  
 수열  $\{a_n\}$ 은 1, 3, 4, 6, 7, 9,  $\dots$ 이다.  
 그러므로  $a_{2n} = 3n$   
 $\therefore a_{30} = 45$

30. [출제의도] 수리 '가' 형 30번과 같음

num의 값이 0보다 작으면 실행을 멈추고 그 때의 N의 값을 출력한다.

14. [출제의도] 반복문을 이용하여 배열에 저장된 값 구하기

[해설] 반복문의 a[a[0]]은 a[0]이므로 그 값은 '0'이며, a[a[1]]은 a[2]로 '1', a[a[2]]는 a[1]로 '2'가 된다. 따라서 결과값은 '0 1 2'이다.

15. [출제의도] 2진수의 가중치를 이용하여 10진수 구하기

[해설] co함수는 입력 받은 자료의 값이 1자리 수일 때 까지 자신을 호출하는 재귀 호출 함수이다. 2진수의 값이  $(1010)_2$ 일 경우  $(1010)_2$ 는  $(101)_2 * 2 + 1$ 이고,  $(101)_2$ 은  $(10)_2 * 2 + 1, (10)_2$ 은  $(1)_2 * 2 + 0$ 이다. co함수는 이를 재귀 호출 함수로 작성한 것이다.

16. [출제의도] 객체지향 프로그래밍의 특징 이해하기

[해설] 객체지향 프로그래밍은 상속성, 캡슐화, 추상화, 다형성의 특징을 가지며, 프로그램 개발이 용이하고, 실제계의 현상을 모델링하여 생산성과 재사용성을 극대화 한다.

17. [출제의도] 탐색을 이용한 결과값 구하기

[해설] 조건문에서  $i=2$ 일 때 'r'을 찾고 반복문을 빠져 나온다.  $a[i+1]$  즉  $a[3]$ 의 값 10을 출력한다.

18. [출제의도] 버블정렬의 단계별 작업과정 이해하기

[해설] 버블정렬은 인접한 요소의 값을 비교 한 후, 대소 관계에 따라 교환을 한다. 이러한 과정을 반복하면서 배열 요소의 큰 값을 배열의 마지막으로 이동시키며 이렇게 이동된 요소는 비교 대상에서 제외된다.

19. [출제의도] 프로그램 출력값을 수식으로 표현하기

[해설] 반복문을 수행하는 동안  $k$ 값은 양수와 음수의 값으로 토글 되고,  $i$ 는 그 반복 횟수이다. sum을 수식으로 표현하면  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5}$ 이다.

20. [출제의도] 조건을 만족하는 수식 구하기

[해설] 조건에서 동, 층, 호실은 각 1자리 정수가 조합되어 3자리의 의미 있는 호수를 가진다. 한 동에 12명씩 배치된 동의 계산식은 (학번-1)을 12로 나눈 몫 +1이며, 층의 계산식은 (학번-1)을 12로 나눈 나머지를 4로 나눈 몫+1이고, 호실은 (학번-1)을 4로 나눈 나머지 + 1이다.