



◇「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시

1) 제작연월일 : 2020-03-10

2) 제작자 : 교육지대(주)

3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

개념check

[로그방정식의 풀이]

- 로그방정식: 로그의 진수 또는 밑에 미지수가 있는 방정식
- 로그방정식의 풀이

- (1) 밑을 같게 할 수 있는 경우 ($f(x) > 0, g(x) > 0$)
 $\log_a f(x) = \log_a g(x) (a > 0, a \neq 1) \Leftrightarrow f(x) = g(x)$
- (2) $\log_a f(x) = b$ 꼴인 경우 (단, $a > 0, a \neq 1, f(x) > 0$)
 $\log_a f(x) = b \Leftrightarrow f(x) = a^b$
- (3) $\log_a x$ 꼴이 반복되는 경우
 $\log_a x = t$ 로 치환 후 t 에 대한 방정식을 푼다.
- (4) 진수가 같은 경우 (단, $a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1, f(x) > 0$)
 밑이 같거나 진수가 1이다.
 $\log_a f(x) = \log_b f(x) \Leftrightarrow a = b$ 또는 $f(x) = 1$
- (5) 지수에 로그가 있는 경우: 양변에 로그를 취하여 푼다.

[로그부등식의 풀이]

- 로그부등식: 로그의 진수 또는 밑에 미지수가 있는 부등식
- 로그부등식의 풀이

- (1) 밑을 같게 할 수 있는 경우
 $\log_a f(x) < \log_a g(x)$ 꼴로 변형한 후
 - ① $a > 1$ 일 때, $\log_a f(x) < \log_a g(x) \Leftrightarrow 0 < f(x) < g(x)$
 - ② $0 < a < 1$ 일 때, $\log_a f(x) < \log_a g(x) \Leftrightarrow f(x) > g(x) > 0$
- (2) $\log_a x$ 꼴이 반복되는 경우
 $\log_a x = t$ 로 치환 후 t 에 대한 부등식을 푼다.

기본문제

[문제]

1. $\log_{80} 2 = 1.9042$ 일 때, $\log x = -0.0958$ 을 만족시키는 x 의 값은?

- ① 0.802
- ② 0.0802
- ③ 0.00802
- ④ $\frac{1}{8.02}$
- ⑤ -8.02

[예제]

2. 어떤 미생물의 개체 수는 매시간 $r\%$ 씩 일정하게 증가하여 n 시간 후의 개체 수는 처음의 $\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$ 배가 된다고 한다. 이 미생물의 개체 수가 매시간 70% 씩 일정하게 증가할 때, 7시간 후의 개체 수는 처음의 몇 배가 되는가? (단, $\log 1.7 = 0.2304$, $\log 4.1 = 0.6128$ 으로 계산한다.)

- ① 23배
- ② 38배
- ③ 41배
- ④ 61배
- ⑤ 119배

[문제]

3. 어느 지역의 하천은 하천 정화 작업으로 인해 생화학적 산소 요구량[BOD]이 매년 36% 씩 감소하고 있다고 할 때, 5년 후 이 하천의 생화학적 산소 요구량은 처음의 몇 배가 되는지 구하시오. (단, $\log 2 = 0.3$ 으로 계산한다.)

- ① 0.1배
- ② 0.2배
- ③ 0.3배
- ④ 0.4배
- ⑤ 0.5배

[문제]

4. 동물의 에너지 사용량의 한 지표인 표준 대사량 E 는 그 동물의 몸무게를 W 라 할 때, $E = kW^{\frac{3}{4}}$ (단, k 는 상수)로 나타낼 수 있다. 동물 A의 몸무게가 동물 B의 몸무게의 79배일 때, 동물 A의 표준 대사량은 동물 B의 표준 대사량의 몇 배인지 구하시오. (단, $\log 7.9 = 0.8976$, $\log 2.65 = 0.4232$ 으로 계산한다.)

- ① 89.76배
- ② 59.25배
- ③ 42.32배
- ④ 31.74배
- ⑤ 26.5배

[예제]

5. 방정식 $\log_2(x+3)=3$ 의 해를 $x=a$, 방정식 $\log_6(2x-1)=\log_6(3x-2)$ 의 해를 $x=b$ 라 할 때, $a+b$ 의 값은?

- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 8
⑤ 10

[문제]

6. 로그방정식 $\log_4(2x+1)=2$ 의 해가 $x=\alpha$ 일 때, 로그방정식 $\log_\alpha(x+3)=\log_{\frac{15}{2}}(2x+4)$ 의 해는?

- ① -3 ② -1
③ 1 ④ 3
⑤ 해는 없다.

[예제]

7. 부등식 $\log_4(3x+2) \leq 2$ 의 해가 $p < x \leq q$ 라 할 때, $p+q$ 의 값은?

- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 4
⑤ 5

[문제]

8. 두 집합

$$A = \{x \mid \log_2 x \leq \log_4(11x-28), x \text{는 정수}\}$$

$$B = \left\{x \mid \log_{\frac{1}{5}} 13 \leq \log_{\frac{1}{5}}(2x+1), x \text{는 정수}\right\}$$

에 대하여 교집합 $A \cap B$ 의 모든 원소의 합은?

- ① 11 ② 12
③ 13 ④ 14
⑤ 15

[예제]

9. 천문학자 히파르코스(Hipparchos, B.C.190? ~ B.C.125?)는 가장 밝게 보이는 별을 1등급으로 정하고 겨우 식별이 가능한 별을 6등급으로 구분하였다. 등급이 p, q 인 두 별의 밝기를 각각 m, n 이라 하면 $\log n - \log m = \frac{2}{5}(p-q)$ 가 성립한다고 한다. 별 B의 밝기는 별 A의 밝기의 100배라 할 때, 별 A의 등급과 별 B의 등급의 차는?

- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 4
⑤ 5

[문제]

10. pH는 용액의 산성도를 가늠하는 척도로서 용액 1 L 속에 들어 있는 수소 이온 농도가 $[H^+]$ mol/L 일 때, $pH = -\log[H^+]$ 로 정한다. pH 5.8인 용액 1 L 속에 들어 있는 수소 이온 농도는 pH 6.4인 용액 1 L 속에 들어 있는 수소 이온 농도의 몇 배인지 구하시오. (단, $10^{0.3} = 2$ 로 계산하고 수소 이온 농도의 단위는 mol/L로 나타낸다.)

- ① 2배 ② 3배
③ 4배 ④ 5배
⑤ 6배

평가문제

[스스로 확인하기]

11. $\log 2.54 = 0.4048$ 일 때, $\log x = -0.5952$ 을 만족하는 x 의 값은?

- ① 254 ② 25.4
③ 0.254 ④ 0.0254
⑤ 5.48

[스스로 확인하기]

12. $(\sqrt{5})^{x-6} = \left(\frac{1}{5}\right)^x$ 의 해가 $x=a$ 일 때,

$\log_2(x^2+2ax+5) = \log_a 2x^a$ 의 모든 해의 합은?

- ① -4 ② -2
 ③ 0 ④ 2
 ⑤ 4

[스스로 확인하기]

13. $\log_{\frac{1}{2}}(x^2-6x) \geq -4$ 의 해를 구한 것은?

- ① $x < 0$ 또는 $x > 6$
 ② $-2 \leq x \leq 8$
 ③ $x \leq 0$ 또는 $6 < x \leq 8$
 ④ $-2 \leq x < 0$ 또는 $6 < x \leq 8$
 ⑤ $x \leq -2$ 또는 $0 < x < 6$ 또는 $x \geq 8$

[스스로 확인하기]

14. 신호를 입력받아 그 신호를 증폭시켜 출력하는 전송 기기가 있다. 이 전송 기기가 입력받는 신호를 S_1 , 그때의 잡음을 N_1 이라 하고, 출력하는 신호를 S_2 , 그때의 잡음을 N_2 라 하면 잡음 지수 F dB는

$F = 10 \log \frac{S_1 \times N_2}{S_2 \times N_1}$ 이다. 이 전송 기기의 잡음 지수

가 15dB이고 $S_1 : S_2 = 1 : 10\sqrt{10}$ 일 때, $\frac{N_2}{N_1}$ 의 값을 구하시오.

- ① 10 ② $10\sqrt{10}$
 ③ 100 ④ $100\sqrt{10}$
 ⑤ 1000

[스스로 마무리하기]

15. x 에 대한 이차방정식 $x^2 - 2(1 - \log_2 a)x + 9 = 0$ 이 실근을 갖게 하는 양수 a 의 값 중에서 양의 정수의 최솟값은?

- ① 1 ② 2
 ③ 4 ④ 8
 ⑤ 16

[스스로 마무리하기]

16. a, b 가 양수일 때 $\log_{\frac{1}{2}} a^4 + \log_4 b = 10$

$\log_4 b^6 + \log_2 a = 10$ 이 성립한다. 이때, $\frac{b}{a}$ 의 값은?

- ① 8 ② 16
 ③ 32 ④ 64
 ⑤ 128

[스스로 마무리하기]

17. 어느 세라믹 재료의 열전도 계수(κ)는 적절한 실험 조건에서 항상 일정하고, 다음과 같이 계산된다.

$$\kappa = C \frac{\log t_2 - \log t_1}{T_2 - T_1}$$

(단, C 는 0보다 큰 상수이고 $T_1^\circ\text{C}$, $T_2^\circ\text{C}$ 는 실험을 시작한 후 각각 t_1 초, t_2 초일 때 세라믹 재료의 측정 온도이다.) 이 세라믹 재료의 열전도 계수를 측정하는 실험에서 실험을 시작한 후 20초일 때와 60초일 때의 측정 온도가 각각 300°C , 305°C 이었다. 측정 온도가 320°C 가 될 때는 실험을 시작한 지 몇 초 후인지 고르시오.

- ① 1300초 후 ② 1360초 후
 ③ 1420초 후 ④ 1480초 후
 ⑤ 1620초 후

유사문제

18. x 에 대한 방정식

$\log_3(x-1) + \log_3(k-x) - 4 = 0$ 이 실근을 갖지 않도록 하는 자연수 k 의 개수는?

(단, $k > 1$)

- ① 14개 ② 15개
 ③ 16개 ④ 17개
 ⑤ 18개

19. 부등식 $\log_{\frac{1}{2}}(x+2) < \log_{\frac{1}{2}}(3x+1)$ 의 해를 구한 것은?

- ① $x > -\frac{1}{2}$ ② $x < \frac{1}{2}$
 ③ $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{3}$ ④ $-\frac{1}{3} < x < \frac{1}{2}$
 ⑤ $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}$

20. 부등식 $\log_{0.7}(x-2)^2 \geq \log_{0.7}(2x+4)$ 을 만족시키는 모든 정수 x 의 개수는?

- ① 3개 ② 4개
 ③ 5개 ④ 6개
 ⑤ 7개

21. 어느 집에서 키우는 공기정화 식물은 미세 먼지 제거를 매시간 4%씩 감소시킨다고 한다. 이와 같은 비율로 실내의 미세 먼지 농도가 계속 감소한다고 할 때, 미세 먼지 농도가 현재의 $\frac{1}{2}$ 배 이하가 되는 것은 최소 몇 시간 후인지 구하면? (단, $\log 2 = 0.30$, $\log 9.6 = 0.98$ 로 계산하시오.)

- ① 14시간 후 ② 15시간 후
 ③ 16시간 후 ④ 17시간 후
 ⑤ 18시간 후



정답 및 해설

1) [정답] ①

[해설] $\log x = -0.0958 = 1.9042 - 2$
 $= \log 80.2 - \log 100 = \log 0.802$
 $x = 0.802$

2) [정답] ③

[해설] 7시간 후의 개체 수가 처음의 k 배라 하면

$$k = \left(1 + \frac{70}{100}\right)^7 = \left(\frac{17}{10}\right)^7$$

양변에 상용로그를 취하면

$$\log k = \log \left(\frac{17}{10}\right)^7 = 7 \log 1.7 = 1.6128$$

이때 $\log 4.1 = 0.6128$ 이므로

$$\log k = 1.6128 = 1 + 0.6128 = \log 10 + \log 4.1 = \log 41$$

에서 $k = 41$

따라서 7시간 후의 개체 수는 처음의 41배가 된다.

3) [정답] ①

[해설] 5년 후의 생화학적 산소요구량이 처음의 k 배라 하면

$$k = \left(1 - \frac{36}{100}\right)^5 = (0.64)^5$$

양변에 상용로그를 취하면

$$\log k = \log (0.64)^5 = 5 \log \left(2^6 \times \frac{1}{10^2}\right) = 5(6 \times 0.3 - 2)$$

$$= -1 = \log \frac{1}{10} \text{ 에서 } k = 0.1$$

따라서 5년 후의 생화학적 산소요구량은 처음의 0.1배이다.

4) [정답] ⑤

[해설] A의 표준 대사량과 몸무게를 각각 E_A , W_A 라 하고, B의 표준 대사량과 몸무게를 각각 E_B , W_B 라 하면

A의 몸무게가 B의 몸무게의 79배이므로

$$\frac{W_A}{W_B} = 79$$

따라서 $\frac{E_A}{E_B} = \frac{k W_A^{\frac{3}{4}}}{k W_B^{\frac{3}{4}}} = \left(\frac{W_A}{W_B}\right)^{\frac{3}{4}} = 79^{\frac{3}{4}}$

양변에 상용로그를 취하면

$$\log \frac{E_A}{E_B} = \frac{3}{4} \log 79 = \frac{3}{4} (1 + \log 7.9)$$

$$= \frac{3}{4} \times 1.8976 = 1.4232 = 1 + 0.4232 = \log 26.5$$

따라서 $\frac{E_A}{E_B} = 26.5$ 이므로 A의 표준 대사량은 B의 표준 대사량의 26.5배이다.

5) [정답] ③

[해설] 방정식 $\log_2(x+3) = 3$ 에서 로그의 진수는 양수이므로

$$x+3 > 0, \text{ 즉 } x > -3 \cdots \textcircled{7}$$

$3 = \log_2 8$ 이므로 로그의 정의에 따라

$$\log_2(x+3) = \log_2 8, \quad x+3 = 8, \quad x = 5$$

이는 ⑦을 만족시키므로 $a = 5$

방정식 $\log_6(2x-1) = \log_6(3x-2)$ 에서 로그의 진수는 양수이므로

$$2x-1 > 0, \quad 3x-2 > 0, \text{ 즉 } x > \frac{2}{3} \cdots \textcircled{8}$$

로그의 정의에 따라 $2x-1 = 3x-2, \quad x = 1$

이는 ⑧을 만족하므로 $b = 1$

$$\therefore a+b = 6$$

6) [정답] ②

[해설] $\log_4(2x+1) = 2$ 에서 로그의 진수는 양수이므로

$$\text{로 } 2x+1 > 0, \quad x > -\frac{1}{2} \cdots \textcircled{7}$$

$$2 = \log_4 16 \text{ 이므로 } \log_4(2x+1) = \log_4 16, \quad x = \frac{15}{2}$$

이때 $x = \frac{15}{2}$ 는 진수의 조건 ⑦을 만족시키므로 주어진 방정식의 해이다.

따라서 $\alpha = \frac{15}{2}$

$$\log_{\frac{15}{2}}(x+3) = \log_{\frac{15}{2}}(2x+4) \text{ 에서}$$

로그의 진수는 양수이므로 $x+3 > 0, \quad 2x+4 > 0$
 즉 $x > -2 \cdots \textcircled{9}$

로그함수의 성질에 따라

$$x+3 = 2x+4, \quad x = -1$$

이때 $x = -1$ 는 진수의 조건 ⑨를 만족시키므로 주어진 방정식의 해이다.

7) [정답] ④

[해설] $\log_4(3x+2) \leq 2$ 에서 로그의 진수는 양수이므로

$$\text{로 } 3x+2 > 0, \text{ 즉 } x > -\frac{2}{3} \cdots \textcircled{7}$$

$$\log_4(3x+2) \leq 2 \text{ 에서 } 2 = \log_4 16 \text{ 이므로}$$

$$\log_4(3x+2) \leq \log_4 16$$

밑 4은 1보다 크므로

$$3x+2 \leq 16, \text{ 즉 } x \leq \frac{14}{3} \cdots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧을 모두 만족시키는 x 의 값의 범위는

$$-\frac{2}{3} < x \leq \frac{14}{3}$$

$$\therefore p+q = 4$$

8) [정답] ⑤

[해설] $\log_2 x \leq \log_4(11x-28)$ 에서 로그의 진수는 양

$$\text{수이므로 } x > 0, \quad 11x-28 > 0, \text{ 즉 } x > \frac{28}{11}$$

주어진 로그부등식의 밑을 변환하면

$$\log_4 x^2 \leq \log_4 (11x - 28)$$

밑 4는 1보다 크므로

$$x^2 \leq 11x - 28, \quad x^2 - 11x + 28 \leq 0$$

즉 $A = \{x | 4 \leq x \leq 7, x \text{는 정수}\}$

$$\log_{\frac{1}{5}} 13 \leq \log_{\frac{1}{5}} (2x+1) \text{ 에서 로그의 진수는 양수}$$

$$\text{이므로 } x > -\frac{1}{2}$$

$$\text{밑 } \frac{1}{5} \text{ 은 } 0 < \frac{1}{5} < 1 \text{ 이므로}$$

$$13 \geq 2x+1, \quad x \leq 6$$

$$\text{즉 } B = \left\{x \mid -\frac{1}{2} < x \leq 6, x \text{는 정수}\right\}$$

따라서 $A \cap B = \{4, 5, 6\}$ 이므로

모든 원소의 합은 15이다.

9) [정답] ⑤

[해설] 별 A의 밝기를 m , 등급을 p 라 하고, 별 B의 밝기를 n , 등급을 q 라 하면 $n = 100m$ 이므로

$$\log n - \log m = \log 100m - \log m = \log \frac{100m}{m}$$

$$= \log 100 = 2 = \frac{2}{5}(p-q) \text{ 에서 } p-q=5$$

따라서 별 A의 등급과 별 B의 등급의 차는 5이다.

10) [정답] ③

[해설] pH 5.8인 용액 1L 속에 있는 수소 이온 농도를 $a \text{ mol/L}$, pH 6.4인 용액 1L 속에 있는 수소 이온 농도를 $b \text{ mol/L}$ 라 하면

$$5.8 = -\log a, \quad 6.4 = -\log b \text{ 이므로}$$

$$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b = -5.8 - (-6.4) = 0.6$$

$$\frac{a}{b} = 10^{0.6} = (10^{0.3})^2$$

$$\text{즉 } \frac{a}{b} = 4 \text{ 에서 } a = 4b$$

따라서 4배이다.

11) [정답] ③

[해설] $\log x = -0.5952 = -1 + 0.4048$

$$= \log \frac{1}{10} + \log 2.54 = \log 0.254$$

$$\therefore x = 0.254$$

12) [정답] ⑤

[해설] $(\sqrt{5})^{x-6} = \left(\frac{1}{5}\right)^x$ 에서 $5^{\frac{1}{2}(x-6)} = 5^{-x}$ 이므로

$$\frac{1}{2}(x-6) = -x, \quad x = 2$$

$$a = 2 \text{ 이므로 } \log_2(x^2 + 2ax + 5) = \log_a 2x^a \text{ 에서}$$

$$\log_2(x^2 + 4x + 5) = \log_2 2x^2$$

$$x^2 + 4x + 5 = 2x^2, \quad x^2 - 4x - 5 = 0$$

$x = 5$ 또는 $x = -1$ 이므로 모든 해의 합은 4이다.

13) [정답] ④

[해설] 로그부등식 $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 6x) \geq -4$ 에서 로그의

진수는 양수이므로 $x^2 - 6x > 0, \quad x(x-6) > 0$

$$\text{즉 } x > 6 \text{ 또는 } x < 0 \cdots \textcircled{A}$$

$$\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 6x) \geq -4 \text{ 에서 } \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 6x) \geq \log_{\frac{1}{2}} 16$$

$$\text{밑 } \frac{1}{2} \text{ 은 } 1 \text{ 보다 작으므로}$$

$$x^2 - 6x \leq 16, \quad x^2 - 6x - 16 \leq 0$$

$$(x-8)(x+2) \leq 0, \quad \text{즉 } -2 \leq x \leq 8 \cdots \textcircled{B}$$

$\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 모두 만족시키는 x 의 값의 범위는

$$-2 \leq x < 0 \text{ 또는 } 6 < x \leq 8$$

14) [정답] ⑤

[해설] $F = 15$ 이고, $S_1 : S_2 = 1 : 10\sqrt{10}$ 에서

$$S_2 = 10\sqrt{10} S_1 \text{ 이므로}$$

$$15 = 10 \log \frac{S_1 \times N_2}{10\sqrt{10} S_1 \times N_1},$$

$$\frac{3}{2} = \log \frac{1}{10\sqrt{10}} + \log \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{3}{2} = -\frac{3}{2} + \log \frac{N_2}{N_1}, \quad \log \frac{N_2}{N_1} = 3$$

$$\text{따라서 } \frac{N_2}{N_1} = 1000$$

15) [정답] ⑤

[해설] $x^2 - 2(1 - \log_2 a)x + 9 = 0$

주어진 이차방정식의 짝의 판별식을 $D/4$ 라 하면

$$D/4 \geq 0 \text{ 이어야 하므로}$$

$$D/4 = \{-(1 - \log_2 a)\}^2 - 9$$

$$= (\log_2 a)^2 - 2\log_2 a - 8$$

$$= (\log_2 a - 4)(\log_2 a + 2) \geq 0$$

$$\text{즉 } -2 \geq \log_2 a \text{ 또는 } \log_2 a \geq 4 \text{ 이므로}$$

$$a \leq \frac{1}{4} \text{ 또는 } a \geq 16$$

따라서 양의 정수 a 의 최솟값은 16이다.

16) [정답] ④

[해설] $\log_2 a = x, \log_2 b = y$ 로 놓으면

$$\log_{\frac{1}{2}} a^4 + \log_4 b = 10 \quad \log_4 b^6 + \log_2 a = 10$$

$$\log_{\frac{1}{2}} a^4 = -4x, \quad \log_4 b = \frac{1}{2}y \text{ 이므로}$$

$$-4x + \frac{1}{2}y = 10, \quad \text{즉 } -8x + y = 20 \cdots \textcircled{A}$$

$$\log_4 b^6 = 6\log_4 b = 3y \text{ 이므로}$$

$$3y + x = 10 \cdots \textcircled{B}$$

$\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면

$$x = -2, \quad y = 4$$

따라서 $\log_2 a = -2$, $\log_2 b = 4$ 이므로

$$a = 2^{-2} = \frac{1}{4}, \quad b = 2^4 = 16$$

$$\text{즉 } \frac{b}{a} = 64$$

17) [정답] ⑤

[해설] $t_1 = 20$ 일 때 $T_1 = 300$,

$t_2 = 60$ 일 때 $T_2 = 305$ 이므로

$$\kappa = C \frac{\log 60 - \log 20}{305 - 300} = C \frac{\log 3}{5} \quad \dots \textcircled{7}$$

$t_3 = x$ 일 때 $T_3 = 320$ 라 하면

$$\kappa = C \frac{\log x - \log 60}{320 - 305} = C \frac{\log x - \log 60}{15} \quad \dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧에서 κ 는 일정하고 C 는 상수이므로

$$C \frac{\log 3}{5} = C \frac{\log x - \log 60}{15}$$

$$\frac{\log 3}{5} = \frac{\log x - \log 60}{15}$$

$$\log x - \log 60 = \log \frac{x}{60} = 3 \log 3 = \log 27$$

$$\text{따라서 } \frac{x}{60} = 27 \text{ 이므로 } x = 1620$$

즉 측정 온도가 320°C 가 될 때는 실험을 시작하지 1620초 후이다.

18) [정답] ④

[해설] 로그의 진수의 조건에 의해

$$x-1 > 0, \quad k-x > 0 \text{ 이므로 } 1 < x < k$$

$$\log_3(x-1) + \log_3(k-x) = 4 \text{ 이므로}$$

$$\log_3(x-1)(k-x) = 4$$

$$-x^2 + (k+1)x - k = 81$$

$$x^2 - (k+1)x + (k+81) = 0 \text{ 이 } 1 < x < k \text{ 에서}$$

실근을 갖지 않으려면

$$\text{대칭축이 } x = \frac{k+1}{2} \text{ 으로 } 1 < \frac{k+1}{2} < k \text{ 이므로}$$

$$D = (k+1)^2 - 4(k+81) < 0 \text{ 이어야 한다.}$$

$$k^2 - 2k - 323 < 0, \quad (k+17)(k-19) < 0$$

$$-17 < k < 19$$

이때 주어진 조건 $k > 1$ 을 만족하는 k 의 범위는

$$\therefore 1 < k < 19$$

자연수 k 는 2, 3, 4, ..., 18로 17개다.

19) [정답] ④

[해설] 로그가 정의되기 위해 $x+2 > 0$, $3x+1 > 0$

$$\text{즉, } x > -\frac{1}{3} \dots \textcircled{7}$$

또한 부등식에서 $x+2 > 3x+1$

$$\text{즉, } x < \frac{1}{2} \dots \textcircled{8}$$

따라서 주어진 부등식을 만족하는 해는 ⑦, ⑧을

모두 만족하는 $-\frac{1}{3} < x < \frac{1}{2}$ 임을 알 수 있다.

20) [정답] ④

[해설] 부등식 $\log_{0.7}(x-2)^2 \geq \log_{0.7}(2x+4)$ 에서

$$(x-2)^2 > 0, \quad 2x+4 > 0, \quad (x-2)^2 \leq 2x+4 \text{ 이다.}$$

$$(x-2)^2 > 0 \text{ 에서 } x \neq 2 \text{ 인 모든 실수,}$$

$$2x+4 > 0 \text{ 에서 } x > -2,$$

$$(x-2)^2 \leq 2x+4 \text{ 에서 } x^2 - 6x \leq 0,$$

$$x(x-6) \leq 0 \text{ 이므로 } 0 \leq x \leq 6 \text{ 이다.}$$

따라서 모든 조건을 만족하는 x 값의 범위는

$$0 \leq x < 2, \quad 2 < x \leq 6 \text{ 이다.}$$

그러므로 정수 x 의 개수는 6이다.

21) [정답] ②

[해설] 공기정화 식물이 미세 먼지 제거를

$$n \text{ 시간 동안 한다고 하면 } (0.96)^n \leq \frac{1}{2} \text{ 을}$$

만족하는 n 을 구하면 된다.

양변에 로그를 취하여 계산하면

$$n \log(0.96) \leq \log \frac{1}{2} \text{ 이므로}$$

$$n(-0.02) \leq -0.30, \quad n \geq 15 \text{ 이다.}$$

따라서 미세 먼지 농도가 현재의 $\frac{1}{2}$ 배 이하가

되는 것은 최소 15시간 후이다.