

실력 확인 문제

1. 다음 보기의 수들을 큰 순서대로 그 기호를 올바르게 쓴 것은?

보기

- ㉠ 30 ㉡ $11011_{(2)}$
 ㉢ $2^3 + 2^2 + 1$ ㉣ 7
 ㉤ $1000_{(2)}$

[배점 3, 하상]

- ① ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤ ② ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤
 ③ ㉠, ㉡, ㉣, ㉤, ㉢ ④ ㉠, ㉢, ㉡, ㉤, ㉣
 ⑤ ㉠, ㉢, ㉣, ㉤, ㉡

해설

모든 수를 십진법으로 나타내서 비교해 본다.

- ㉠ 30
 ㉡ $11011_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 16 + 8 + 2 + 1 = 27$
 ㉢ $2^3 + 2^2 + 1 = 8 + 4 + 1 = 13$
 ㉣ 7
 ㉤ $1000_{(2)} = 1 \times 2^3 = 8$
 즉, $30 > 27 > 13 > 8 > 7$ 이므로, 큰 순서대로 그 기호를 나열하면 ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉣ 이다.

2. $10111_{(2)}$ 보다 3 만큼 큰 수를 a , $101101_{(2)}$ 보다 4 만큼 작은 수를 b 라고 할 때, $b - a$ 의 값은?

[배점 3, 중하]

- ① 13 ② 15 ③ 17 ④ 19 ⑤ 21

해설

$$\begin{aligned} 10111_{(2)} &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 16 + 4 + 2 + 1 = 23 \text{ 따라서 } a = 26 \\ 101101_{(2)} &= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 1 = 32 + 8 + 4 + 1 = 45 \text{ 따라서 } b = 41 \\ \therefore b - a &= 41 - 26 = 15 \end{aligned}$$

3. 1g, 2g, 4g, 8g, 16g, 32g, 64g 의 저울추가 각각 1 개씩 있다. 이들 저울추로 91g 의 무게를 측정하려고 할 때, 사용하는 저울추의 개수는 몇 개인가?

[배점 4, 중중]

- ① 2 개 ② 3 개 ③ 4 개
 ④ 5 개 ⑤ 6 개

해설

$$91 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1$$

따라서 5 개의 저울추를 사용한다.

4. 이진법으로 나타낸 수 $10010_{(2)}$ 을 $\bigcirc \blacksquare \blacksquare \bigcirc \blacksquare$ 로 나타낼 때, $\bigcirc \bigcirc \blacksquare \bigcirc \bigcirc$ 를 십진법으로 나타내면?

[배점 4, 중중]

- ① 11 ② 15 ③ 21 ④ 25 ⑤ 27

해설

$$\begin{aligned} 10010_{(2)} \text{ 을 } \bigcirc \blacksquare \blacksquare \bigcirc \blacksquare \text{ 로 나타냈으므로 } 1 \text{ 은 } \bigcirc, 0 \text{ 은 } \blacksquare \text{ 을 나타낸다.} \\ \text{따라서 } \bigcirc \bigcirc \blacksquare \bigcirc \bigcirc \text{ 은 } 11011_{(2)} \text{ 이므로 십진법으로 나타내면} \\ 11011_{(2)} &= 2^4 + 2^3 + 2 + 1 = 16 + 8 + 2 + 1 = 27 \end{aligned}$$

5. 구진법으로 나타내었을 때 두 자리 구진수인 자연수를 오진법으로 나타내었더니 숫자의 순서가 바뀌었다. 이러한 수를 모두 찾아 십진법으로 나타내어라.

[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 11

▷ 정답 : 22

해설

두 자리 구진수를 $ab_{(9)}$ 라고 두면, $ab_{(9)} = ba_{(5)}$

$$\rightarrow 9a + b = 5b + a$$

$$\rightarrow 2a = b$$

a, b 는 항상 1 보다 크고 5 보다 작으므로 위 조건을 만족하는 값은 $12_{(9)}, 24_{(9)}$ 이다.

$$\therefore 12_{(9)} = 11, 24_{(9)} = 22$$

6. 어떤 수 A 를 십진법의 전개식으로 나타내면 다음과 같을 때 $A \times 10^2$ 을 십진법의 수로 나타내어라.

보기

$$A = 8 \times 10^3 + 1 \times 10^2 + 9 \times \frac{1}{10} + 3 \times \frac{1}{10^2}$$

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 810093

해설

$A \times 10^2$ 는 A 의 모든 자릿수가 2 씩 늘어난 수이다.

$$\text{따라서 } A \times 10^2 = 8 \times 10^5 + 1 \times 10^4 + 9 \times 10 + 3 \times 1 = 810093$$

7. 27 을 이진법으로 나타냈을 때 각 자리의 숫자의 합을 a , $11010_{(2)}$ 을 십진법으로 나타냈을 때 각 자리의 숫자의 합을 b 라 할 때, $a + b$ 를 십진법으로 나타내어라.

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$$27 = 11011_{(2)} \quad \therefore a = 4$$

$$11010_{(2)} = 16 + 8 + 2 = 26 \quad \therefore b = 8$$

$$\therefore a + b = 4 + 8 = 12$$

8. 주사위를 던져서 나온 눈의 수가 홀수이면 1, 짝수이면 0이라 하고 주사위를 다섯 번 던져서 이진법으로 나타낸 수를 만들려고 한다. 던져서 나온 순서대로 왼쪽부터 써 나갈 때, 세 번째로 큰 수와 세 번째로 작은 수의 차를 십진법으로 나타내어라. (단, 주사위를 던져 첫 번째 나온 수는 3이었다.) [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

주사위를 다섯 번 던져서 나올 수 있는 수 중 세 번째로 큰 수는 $11101_{(2)}$, 세 번째로 작은 수는 $10010_{(2)}$ 이다.

$$11101_{(2)} = 29, 10010_{(2)} = 18$$

$$\therefore 29 - 18 = 11$$

9. $3000 + 10^4 + 10^3$ 은 십진법으로 타나낼 때 천의자리 숫자를 a 라고 할 때, $2^6 + 2^2 + 2^a$ 은 이진법으로 나타내면 b 자리 수이다. a, b 의 값을 바르게 나타낸 것은?
[배점 5, 상하]

- ① $a = 2, b = 5$ ② $a = 3, b = 6$
 ③ $a = 4, b = 7$ ④ $a = 5, b = 8$
 ⑤ $a = 6, b = 9$

해설

$$3000 + 10^4 + 10^3 = 10000 + 3000 + 1000 = 14000$$

$$\therefore a = 4$$

$$2^6 + 2^2 + 2^a = 2^6 + 2^2 + 2^4 = 1010100_{(2)}$$

$$\therefore b = 7$$

10. 일렬로 늘어선 전구의 불이 켜졌을 때를 1, 불이 꺼졌을 때를 0 으로 하여, 이진법의 수를 만들 수 있다. 5 개의 전구를 사용해 이진법의 수를 만드는 데 왼쪽에서 두 번째의 전구가 고장으로 불이 켜지지 않는다. 이때, 만들 수 있는 이진법의 수의 총합을 십진수로 나타내어라.
[배점 5, 상하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 184

해설

왼쪽에서 두 번째 전구는 항상 0 을 나타내므로 만들 수 있는 이진법의 수는,

$10111_{(2)}, 10110_{(2)}, 10101_{(2)}, 10100_{(2)}, 10011_{(2)}, 10010_{(2)}, 10001_{(2)}, 10000_{(2)}, 111_{(2)}, 110_{(2)}, 101_{(2)}, 100_{(2)}, 11_{(2)}, 10_{(2)}, 1_{(2)}$ 이다.

위의 수를 십진법의 수로 고치면, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 이다.

이진법의 수의 총합은 십진법의 수로 고쳐서 총합을 구할 때와 같으므로,

$$23 + 22 + 21 + 20 + 19 + 18 + 17 + 16 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 184$$