확인학습문제

1. 다음 중 옳은 것은? [배점 2, 하중]

① $47 = 4 \times 10^2 + 7 \times 10$

② $2031 = 2 \times 10^4 + 3 \times 10 + 1 \times 1$

③ $1111_{(2)} = 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 \times 1$

④ $1001_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 1$

⑤ $1011_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 1$

해설

① $4 \times 10 + 7 \times 1$
② $2 \times 1000 + 0 \times 100 + 3 \times 10 + 1 \times 1$
$= 2 \times 10^3 + 3 \times 10 + 1 \times 1$
③ $1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 \times 1$
④ $1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2 + 1 \times 1$
⑤ $1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 \times 1$

2. 13 을 이진법으로 나타내었을 때, 각 자리의 숫자의 합을 구하여라. [배점 2, 하중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$\begin{array}{r|rcl} 2 & 13 & & \\ 2 & 6 & \cdots & 1 \\ 2 & 3 & \cdots & 0 \\ 2 & 1 & \cdots & 1 \\ & 0 & \cdots & 1 \end{array}\ \uparrow$$

$\therefore 13 = 1101_{(2)}$
$\therefore\ 1 + 1 + 1 = 3$

3. 이진법으로 나타낸 다음의 수에서 밑줄 친 1이 나타내는 값의 합을 구하여라.
$1\underline{1}011_{(2)}$, $10\underline{1}01_{(2)}$, $\underline{1}0001_{(2)}$ [배점 3, 하상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 28

해설

$11011_{(2)} = 1 \times 2^4 + \underline{1} \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1$ 에서 $2^3 = 8$
$10101_{(2)} = 1 \times 2^4 + \underline{1} \times 2^2 + 1 \times 1$ 에서 $2^2 = 4$
$10001_{(2)} = \underline{1} \times 2^4 + 1 \times 1$ 에서 $2^4 = 16$
따라서 $4 + 8 + 16 = 28$
$\therefore 28$

4. 다음 중 밑줄 친 숫자가 실제로 나타내는 값이 가장 큰 것은? [배점 3, 하상]

① $\underline{1}1000_{(2)}$ ② $\underline{1}010000_{(2)}$

③ $1\underline{4}8$ ④ $1\underline{2}9$

⑤ $1\underline{9}0$

해설

① $2^4 = 16$
② $2^6 = 64$
③ 40
④ 20
⑤ 90

5. 다음 중 밑줄 친 숫자가 실제로 나타내는 값이 가장 작은 것은? [배점 3, 하상]

① $\underline{1}10_{(2)}$ ② $\underline{1}010_{(2)}$ ③ $\underline{3}8$

④ $4\underline{2}3$ ⑤ $82\underline{9}$

해설

① $2^2 = 4$
② $2^3 = 8$
③ 30
④ 20
⑤ 9

6. 1g, 2g, 4g, 8g, 16g 짜리 저울추가 각각 1 개씩 있다. 23g 의 물건을 측정할 때 사용되지 않는 저울추는? [배점 3, 하상]

① 1g ② 2g ③ 4g

④ 8g ⑤ 16g

해설

$23 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 10111_{(2)}$
∴ 8g 짜리 추가 사용되지 않는다.

7. 이진법으로 나타낸 수 $111_{(2)}$ 보다 크고 $1111_{(2)}$ 보다 작은 자연수의 개수는? [배점 3, 하상]

① 6 개 ② 7 개 ③ 8 개

④ 9 개 ⑤ 10 개

해설

$111_{(2)} = 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 4 + 2 + 1 = 7$
$1111_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 8 + 4 + 2 + 1 = 15$ 이므로
$111_{(2)}$ 보다 크고 $1111_{(2)}$ 보다 작은 자연수는 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 의 7 개이다.

8. $2^6 + 2^3 + 1$ 을 이진법으로 옳게 나타낸 것은? [배점 3, 하상]

① $10101_{(2)}$ ② $101001_{(2)}$

③ $100101_{(2)}$ ④ $10100_{(2)}$

⑤ $1001001_{(2)}$

해설

$1 \times 2^6 + 1 \times 2^3 + 1 \times 1 = 1001001_{(2)}$

9. 불이 켜진 전구는 1, 불이 꺼진 전구는 0 으로 생각하면 3개의 전구를 사용하여 0, 1, 2, $\cdots$, 7 까지의 수를 이진법으로 나타낼 수 있다. 이와 같은 방법으로 30 을 이진법으로 나타내려면 적어도 몇 개의 전구가 필요한가? [배점 3, 하상]

① 3 개 ② 4 개 ③ 5 개

④ 6 개 ⑤ 7 개

해설

$30 = 11110_{(2)}$

이진법으로 다섯 자리 수이므로 5 개이다.

10. 다음 중에서 옳은 것을 모두 고르면? [배점 3, 중하]

① $1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 = 1110$

② $1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 1 = 10101_{(2)}$

③ $1 \times 2^6 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2 = 1001010_{(2)}$

④ $1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 = 1111_{(2)}$

⑤ $1 \times 2^5 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 101011_{(2)}$

해설

① $1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 = 1110_{(2)}$
② $1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 1 = 10101_{(2)}$
③ $1 \times 2^6 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2 = 1001010_{(2)}$
④ $1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 = 11110_{(2)}$
⑤ $1 \times 2^5 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 101011_{(2)}$

11. 다음 십진법의 전개식으로 나타낸 것 중 옳지 않은 것은? [배점 3, 중하]

① $5312 = 5 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 1 \times 10 + 2 \times 1$

② $20875 = 2 \times 10^4 + 8 \times 10^2 + 7 \times 10 + 5 \times 1$

③ $68032 = 6 \times 10^4 + 8 \times 10^3 + 3 \times 10 + 2 \times 1$

④ $90437 = 6 \times 10^4 + 8 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 2 \times 1$

⑤ $705078 = 7 \times 10^5 + 5 \times 10^3 + 7 \times 10 + 8 \times 1$

해설

$90437 = 9 \times 10^4 + 4 \times 10^2 + 3 \times 10 + 7 \times 1$

12. 다음과 같이 이진법으로 나타낸 두 수 ㉠, ㉡이 있다. ㉠ + ㉡의 값을 이진법으로 옳게 나타낸 것을 골라라.

㉠$10011_{(2)}$ ㉡$1110_{(2)}$

[배점 3, 중하]

① $100001_{(2)}$ ② $100010_{(2)}$ ③ $100011_{(2)}$

④ $100100_{(2)}$ ⑤ $100110_{(2)}$

해설

㉠ $= 10011_{(2)} = 1\times2^4+1\times2+1\times1 = 16+2+1 = 19$

㉡ $= 1110_{(2)} = 1\times2^3+1\times2^2+1\times2 = 8+4+2 = 14$

㉠ + ㉡ $= 19 + 14 = 33 = 32 + 1 = 1 \times 2^5 + 1 = 100001_{(2)}$

13. 다음 중 옳은 것은? [배점 3, 중하]

① $1011_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2 + 1 \times 1$

② 이진법은 자리가 하나씩 올라감에 따라 자리의 값이 2 배씩 커지도록 수를 나타내는 방법이다.

③ <u>1</u>4532 에서 밑줄 친 숫자 1 이 실제로 나타내는 값은 100000 이다.

④ $1771 = 1 \times 10^4 + 7 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 1 \times 10$

⑤ $101_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2$

해설

① $1011_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1$
③ 14532 에서 밑줄 친 숫자 1 이 실제로 나타내는 값은 10000 이다.
④ $1771 = 1 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 7 \times 10 + 1 \times 1$
⑤ $101_{(2)} = 1 \times 2^2 + 1 \times 1$

14. 아래와 같이 이진법으로 나타낸 두 수 A, B 의 곱을 구하여라.

$A = 101_{(2)}$, $B = 1011_{(2)}$

[배점 3, 중하]

① 45 ② 50 ③ 55 ④ 60 ⑤ 65

해설

$A = 101_{(2)} = 1 \times 2^2 + 1 \times 1 = 4 + 1 = 5$
$B = 1011_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 8 + 2 + 1 = 11$
$\therefore AB = 5 \times 11 = 55$

15. 이진법으로 나타낸 수 중에서 가장 큰 네 자리 수 a 와 가장 작은 세 자리 수 b 의 합을 구하려고 한다. $a + b$ 를 십진법으로 나타내어라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 19

해설

$a = 1111_{(2)}$
$= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 \times 1$
$= 8 + 4 + 2 + 1 = 15$
$b = 100_{(2)} = 1 \times 2^2 = 4$
$\therefore a + b = 15 + 4 = 19$

16. 1cm, 2cm, 4cm, 8cm, 16cm 짜리 눈금 없는 자가 각각 한 개씩 있다. 이 자들을 사용하여 어떤 줄의 길이를 재었더니 29cm 였다. 이 때, 이 줄의 길이를 재는데 사용되지 않은 자는 몇 cm 짜리인가? [배점 3, 중하]

① 1cm ② 2cm ③ 4cm
④ 8cm ⑤ 10cm

해설

2) 29
2) 14 ⋯ 1
2) 7 ⋯ 0
2) 3 ⋯ 1
2) 1 ⋯ 1
0 ⋯ 1 29=11101(2)

$29 = 11101_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 1$
따라서 사용되지 않은 자는 2cm 짜리 자이다.

17. 72를 이진법으로 나타내면 n 자리의 수가 된다. 이때, n 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

2) 72
2) 36 ⋯ 0
2) 18 ⋯ 0
2) 9 ⋯ 0
2) 4 ⋯ 1
2) 2 ⋯ 0
2) 1 ⋯ 0
0 ⋯ 1

$72 = 1001000_{(2)}$ 이므로 7자리의 수

18. 다음 밑줄 친 숫자 중 $1\underline{1}010_{(2)}$ 의 밑줄 친 1 과 같은 값을 나타내는 것은? [배점 4, 중중]

① $112\underline{8}$ ② $21\underline{8}0$ ③ $306\underline{1}$

④ $40\underline{1}0$ ⑤ $51\underline{6}0$

해설

밑줄 친 1 이 나타내는 수는 $1 \times 2^3 = 8$

19. 네 자리의 이진법으로 나타낸 수 중 4 의 배수는 모두 몇 개인가? [배점 4, 중중]

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개

④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

가장 작은 네 자리 수는 $1000_{(2)} = 8$ 이고 가장 큰 네 자리 수는 $1111_{(2)} = 15$ 이다. 이진법으로 나타낼 때 네 자리 수가 되는 수는 8 부터 15 까지이고 이 중 4 의 배수는 8, 12 이다.

20. 십진법으로 나타낸 수 432781 에서 10^5 자리의 수와 10^2 자리의 수를 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

▷ 정답 : 7

해설

$432781 = 4 \times 10^5 + 3 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 8 \times 10 + 1 \times 1$

21. 1g, 2g, 4g, 8g, 16g, 32g 인 저울추가 한 개씩 있을 때, 그 중에서 1g, 4g, 32g 짜리 추만 사용하였다. 이 물건의 무게를 이진법으로 나타내어라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : $100101_{(2)}$

해설

$1 \times 2^5 + 1 \times 2^2 + 1 \times 1 = 100101_{(2)}$

22. 집합 $A = \{x \mid 6 < x < 11111_{(2)},\ x$는 4의 배수$\}$ 일 때, $n(A)$ 의 값을 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$11111_{(2)} = 1\times2^4+1\times2^3+1\times2^2+1\times2+1\times1 = 16+8+4+2+1 = 31$

따라서 집합 $A = \{8,\ 12,\ 16,\ 20,\ 24,\ 28\}$

$n(A) = 6$ 이다.

23. 4 개의 전등이 있다. 켜져 있는 전등을 1, 꺼져 있는 전등을 0 으로 나타낼 때, 이 4 개의 전등이 나타낼 수 있는 자연수의 개수를 모두 구하면? [배점 4, 중중]

① 7 개 ② 8 개 ③ 15 개

④ 16 개 ⑤ 31 개

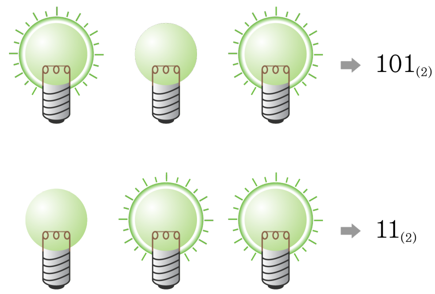
해설

0, 1 로만 이루어지는 이진법으로 나타내면 수를 구하면 된다.

$1_{(2)}$, $10_{(2)}$, $11_{(2)}$, $100_{(2)}$, $101_{(2)}$, $110_{(2)}$, $111_{(2)}$, $1000_{(2)}$, $1001_{(2)}$, $1010_{(2)}$, $1011_{(2)}$, $1100_{(2)}$, $1101_{(2)}$, $1110_{(2)}$, $1111_{(2)}$

$\therefore$ 총 15 가지

24. 켜져 있는 전등은 1을, 꺼져 있는 전등은 0을 나타낸다면, 3 개의 전등으로는 이진법을 사용하여 자연수를 몇 개나 나타낼 수 있는지 구하여라.



[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 7 개

해설

전등 3개로 나타낼 수 있는 가장 큰 자연수는 $111_{(2)} = 7$ 이다. 따라서 1 부터 7 까지 나타낼 수 있다.

25. 네 자리의 이진법으로 나타낸 수 중에서 가장 큰 수와 가장 작은 수 사이에 있는 자연수는 모두 몇 개인지 구하면? [배점 4, 중중]

① 2개 ② 4개 ③ 6개

④ 8개 ⑤ 10개

해설

네 자리의 이진법으로 나타낸 수 중에서 가장 큰 수는 $1111_{(2)}$, 가장 작은 수는 $1000_{(2)}$ 이다.

$1111_{(2)} = 1\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+1\times1 = 15$

$1000_{(2)} = 1\times2^3 = 8$

따라서 8 과 15 사이에 있는 자연수는 9, 10, 11, 12, 13, 14 의 6 개이다.

26. $2^6+2^6+2^3+1$ 를 이진법으로 나타냈을 때, 0 의 개수를 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 5 개

해설

$2^6+2^6+2^3+1=2\times2^6+2^3+1=2^7+2^3+1=10001001_{(2)}$

$\therefore$ 0은 5개이다.

27. $abc110_{(2)}$ 을 8로 나누었을 때, 나머지를 십진법으로 나타내어라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$abc110_{(2)}$

$=a\times2^5+b\times2^4+c\times2^3+1\times2^2+1\times2$

$=2^3\times(a\times2^2+b\times2\times c)+1\times2^2+1\times2$

$\therefore$ (나머지) $=1\times2^2+1\times2=4+2=6$

28. 다음 수를 이진법으로 나타내면 0의 개수는 모두 몇 개인가?

$2^8+2^5+2^3+2+1$ [배점 5, 중상]

① 3개 ② 4개 ③ 5개

④ 6개 ⑤ 7개

해설

2^8을 이진법으로 나타낼 때 0의 개수는 8개이므로 $8-4=4$(개)이다.

29. 다음 중에서 홀수인 것을 골라라.

㉠ $10010_{(2)}$	㉡ $11011_{(2)}$
㉢ $10010_{(2)}$	㉣ $10100_{(2)}$
㉤ $110110_{(2)}$	

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉡

해설

(짝수) $=a\times2$(a는 자연수) 이므로

홀수는 이진법으로 나타낼 때 일의 자리의 숫자가 1이 된다.

30. 다음 식의 결과를 이진법으로 나타낸 후 끝자리 0의 개수를 구하면?

$1\times2\times3\times4\times5\times6$

[배점 5, 중상]

① 2개 ② 3개 ③ 4개

④ 5개 ⑤ 6개

해설

$1\times2\times3\times4\times5\times6$

$=1\times2\times3\times2^2\times5\times2\times3$

$=1\times2^4\times3^2\times5$

따라서 2^4 의 배수이므로 끝자리의 0이 연속으로 4개 온다.

31. 다음 식의 결과를 이진법으로 나타내면 끝자리의 0은 몇 개가 연속으로 오는지 구하여라.

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10$$

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 8 개

해설

$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10$

$= 1 \times 2 \times 3 \times 2^2 \times 5 \times 2 \times 3 \times 7 \times 2^3 \times 3^2 \times 2 \times 5$

$= 1 \times 2^8 \times 3^4 \times 5^2 \times 7$

따라서 2^8 의 배수이므로 끝자리의 0이 연속으로 8개 온다.

32. 세 자리의 이진법으로 나타낸 수 중에서 5 보다 큰 수를 모두 고르면? (정답 2개) [배점 5, 중상]

① $100_{(2)}$ ② $101_{(2)}$ ③ $110_{(2)}$

④ 7 ⑤ 9

해설

가장 큰 세 자리의 이진법 수는$111_{(2)}$ 이다.

$111_{(2)} = 7$ 이므로 5보다 큰 세 자리 이진법 수는 6, 7 이다.

① $100_{(2)} = 1 \times 2^2 = 4$

② $101_{(2)} = 1 \times 2^2 + 1 \times 1 = 5$

③ $110_{(2)} = 1 \times 2^2 + 1 \times 2 = 6$

33. $2^4 < x < 2^5$ 인 자연수 x 를 이진법의 수로 나타내면 n 자리 수가 된다. n 의 값을 구하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$2^4 = 10000_{(2)}$, $2^5 = 100000_{(2)}$ 이므로

$10000_{(2)} < x < 100000_{(2)}$

따라서 x 은 5 자리 수이므로 $n = 5$ 이다.

34. $310_{(n)} - 125_{(n)} = 141_{(n)}$ 일 때, n 의 값을 구하여라.

[배점 5, 상하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$310_{(n)} - 125_{(n)} = 141_{(n)}$ 에서 일의 자리는 0 에서 5 를 뺐는데 1 이므로,

$n = 6$ 이다.

$310_{(6)} - 125_{(6)} = 141_{(6)}$

35. 여섯 자리의 이진법의 수 $\bigcirc\bigcirc\bigcirc 101_{(2)}$ 를 8 로 나눈 나머지를 십진수로 나타내어라. [배점 5, 상하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

이진법의 수는 넷째 자리부터는 항상 8 의 배수가 된다.

따라서 $\bigcirc\bigcirc\bigcirc 101_{(2)}$ 를 8 로 나눈 나머지는 $101_{(2)}$ 를 8 로 나눈 나머지와 같다.

$101_{(2)} = 5$

$\bigcirc\bigcirc\bigcirc 101_{(2)}$ 를 8 로 나눈 나머지$= 5$