

실력 확인 문제

1. $2^8 - 1$ 을 이진법으로 나타내면 몇 자리의 수가 되는가? [배점 3, 하상]

- ① 네 자리의 수 ② 다섯 자리의 수
③ 여섯 자리의 수 ④ 일곱 자리의 수
⑤ 여덟 자리의 수

해설

$2^8 - 1 = 256 - 1 = 255$ 이고
 $255 = 11111111_{(2)}$ 이므로 여덟 자리의 수가 된다.

2. 어떤 자연수로 24 를 나누면 나누어 떨어지고, 61 을 나누면 1 이 남는다고 한다. 이러한 자연수 중에서 가장 큰 자연수를 구하면? [배점 3, 하상]

- ① 6 ② 12 ③ 18 ④ 24 ⑤ 32

해설

어떤 수는 24, $61 - 1 = 60$ 의 공약수이다.
이 중 가장 큰 수는 두 수의 최대공약수이므로 12 이다.

3. 다음에 주어진 이진법의 수 중 십진법의 수로 나타내었을 때, 3 의 배수인 것은? [배점 3, 하상]

- ① $10111_{(2)}$ ② $1101_{(2)}$ ③ $1001_{(2)}$
④ $1011_{(2)}$ ⑤ $10011_{(2)}$

해설

- ① $10111_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 23$
② $1101_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 1 = 13$
③ $1001_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 1 = 9$
④ $1011_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 11$
⑤ $10011_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 19$
∴ 3의 배수인 것은 ③ $1001_{(2)}$

4. $\frac{18}{n}$ 과 $\frac{24}{n}$ 를 자연수로 만드는 n 중에서 가장 큰 수는? [배점 3, 하상]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 6 ⑤ 9

해설

$\frac{18}{n}$, $\frac{24}{n}$ 를 자연수로 만드는 n 중에서 가장 큰 수는 18과 24의 최대공약수인 6 이다.

5. 이진법으로 나타내었을 때 여섯 자리인 소수는 모두 몇 개인가? [배점 3, 중하]

- ① 7개 ② 6개 ③ 5개
④ 4개 ⑤ 3개

해설

이진법으로 나타냈을 때 여섯 자리인 가장 작은 수는 $100000_{(2)} = 1 \times 2^5 = 32$,
가장 큰 수는 $111111_{(2)} = 63$ 이므로
32 이상 63 이하의 소수는 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61 의 7개이다.

6. 바닥의 가로와 세로의 길이가 각각 330cm, 270cm 인 욕실에 벽의 적당한 높이에 정사각형 모양의 타일을 빈틈없이 띠처럼 두르려고 한다. 되도록 큰 타일을 붙이려고 할 때, 타일의 한 변의 길이를 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 30 cm

해설

붙이려고 하는 타일의 한 변의 길이는 330 과 270 의 공약수이다.

그런데 되도록 큰 타일을 붙이려고 했으므로 한 변의 길이는 330 과 270 의 최대공약수이다.

$$\begin{array}{r} 2) 330 \ 270 \\ 3) 165 \ 135 \\ 5) 55 \ 45 \\ 11 \ 9 \end{array}$$

$$\therefore 2 \times 3 \times 5 = 30(\text{cm})$$

7. 다음은 십진법으로 나타낸 수를 이진법으로 고친 것이다. 옳지 않은 것을 골라라. [배점 3, 중하]

① $13 = 1101_{(2)}$ ② $25 = 11001_{(2)}$

③ $21 = 10101_{(2)}$ ④ $31 = 11111_{(2)}$

⑤ $53 = 110111_{(2)}$

해설

$$\begin{aligned} 53 &= 32 + 16 + 4 + 1 \\ &= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 1 = 110101_{(2)} \end{aligned}$$

8. $2^5 < A < 2^6$ 인 A 를 이진법으로 나타내면 몇 자리 수가 되는지 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 6자리 수

해설

$$2^5 = 1 \times 2^5 = 100000_{(2)}$$

$$2^6 = 1 \times 2^6 = 1000000_{(2)}$$

따라서 A 는 이진법으로 나타내면 6 자리 수이다.

9. 가로의 길이가 90 m, 세로의 길이가 180 m 인 직사각형 모양의 농장과, 같은 모양으로 가로의 길이가 72 m, 세로의 길이가 108 m 인 목장이 있다. 이 농장과 목장의 가장 자리를 따라 두 곳 모두 같은 간격으로 나무를 심는데, 네 모퉁이에는 반드시 나무를 심고 나무 사이의 간격이 20 m 를 넘지 않으면서 가장 넓게 심으려고 한다면, 몇 그루의 나무가 필요한지 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 50 그루

해설

나무 사이의 간격을 x 라 할 때,

$$90 = x \times \square, 180 = x \times \triangle$$

$$72 = x \times \bigcirc, 108 = x \times \diamond$$

x 는 90, 180, 72, 108 의 최대공약수

$$90 = 2 \times 3^2 \times 5, 180 = 2^2 \times 3^2 \times 5$$

$$72 = 2^3 \times 3^2, 108 = 2^2 \times 3^3$$

$$\therefore x = 2 \times 3^2 = 18 (\text{m})$$

나무 사이의 간격을 18m 라 할 때

$$\text{농장 : 가로 } 90 = 18 (\text{m}) \times 5 (\text{그루})$$

$$\text{세로 } 180 = 18 (\text{m}) \times 10 (\text{그루})$$

$$\text{목장 : 가로 } 72 = 18 (\text{m}) \times 4 (\text{그루})$$

$$\text{세로 } 108 = 18 (\text{m}) \times 6 (\text{그루})$$

$\therefore$ 직사각형 모양의 농장과 목장의 가장자리에 필요한 나무의 그루수는

$$\{(5 + 10) \times 2\} + \{(4 + 6) \times 2\} = 50 (\text{그루})$$

10. 네 변의 길이가 각각 96 m, 160 m, 192 m, 224 m 인 사각형 모양의 토지가 있다. 이 토지의 둘레에 같은 간격으로 말뚝을 박아 울타리를 만들려고 한다. 네 모퉁이에는 반드시 말뚝을 박아야 하고, 말뚝의 개수는 될 수 있는 한 적게 하려고 한다. 말뚝 사이의 간격은 20 m 를 넘지 않게 할 때, 말뚝은 모두 몇 개가 필요한지 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 42 개

해설

말뚝과 말뚝 사이의 간격은 96, 160, 192, 224 의 공약수이고, 20 보다 작은 수 중 가장 큰 공약수는 16 이다. 사각형의 둘레는 $96 + 160 + 192 + 224 = 672$ (m) 이므로 말뚝의 개수는 $672 \div 16 = 42$ (개)이다.

11. 두 수 $1101_{(2)}$ 과 A 사이의 자연수의 갯수가 5 개일 때, A 를 이진법의 수로 나타내면? (단, A 는 자연수이고 $A > 1101_{(2)}$ 이다.) [배점 4, 중중]

- ① $10000_{(2)}$ ② $1001_{(2)}$ ③ $10010_{(2)}$
 ④ $10011_{(2)}$ ⑤ $10100_{(2)}$

해설

$1101_{(2)} = 2^3 + 2^2 + 1 = 13$
 13 과 A 사이의 자연수가 5 개 이므로 $A = 19$
 $19 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 10011_{(2)}$

12. $2^{13} \times 3^4 \times 5^{10}$ 을 십진법으로 나타내었을 때 끝자리의 연속된 0 의 개수는 a 개, 이진법으로 나타내었을 때 끝자리의 연속된 0 의 개수는 b 개이다. $a + b$ 의 값을 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 23

해설

$2^{13} \times 3^4 \times 5^{10} = 2^3 \times 3^4 \times 2^{10} \times 5^{10}$
 $= 2^3 \times 3^4 \times 10^{10}$
 이므로 $a = 10$ 이다.
 $2^{13} \times 3^4 \times 5^{10} = 3^4 \times 5^{10} \times 2^{13}$
 이므로 $b = 13$ 이다.
 $\therefore 10 + 13 = 23$

13. 이진법으로 나타낸 수 $ab10011_{(2)}$ 을 16 으로 나누었을 때의 나머지는? [배점 4, 중중]

- ① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

해설

$ab10011_{(2)} = a \times 2^6 + b \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2 + 1 \times 1$
 따라서 16 으로 나눈 나머지는 3 이다.

14. 어떤 상점의 네온사인 A 는 10 초 동안 켜져 있다가 2 초 동안 꺼지고, B 는 12 초 동안 켜져 있다가 3 초 동안 꺼지며, C 는 14 초 동안 켜져 있다가 4 초 동안 꺼진다. 이 세 네온사인을 동시에 켜었을 때, 처음으로 다시 동시에 켜지는 데는 몇 초가 걸리겠는가? [배점 4, 중중]

- ① 90 초 ② 180 초 ③ 210 초
 ④ 360 초 ⑤ 420 초

해설

$A : 12 = 2^2 \times 3$, $B : 15 = 3 \times 5$, $C : 18 = 2 \times 3^2$
12 와 15, 18 의 최소공배수는 $2^2 \times 3^2 \times 5 = 180$
이다.

$\therefore$ 180 초 후에 네온사인 A, B, C 가 다시 동시에
켜진다.

15. 한 업체에서 배 392 개, 바나나 588 개, 사과 980 개,
귤 1372 개를 똑같이 나누어서 만든 선물세트를
되도록 많은 고객들에게 나누어 주고자 한다.
상품세트의 개수를 x 라고 각 선물세트에 들어있는
들의 개수를 각각 a, b, c, d 라 할 때,
 $(a \times b \times c \times d) - x$ 의 값을 구하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 14

해설

선물세트의 개수는 392, 588, 980, 1372 의 최대
공약수이므로 196

배의 개수 : $392 \div 196 = 2$

바나나의 개수 : $588 \div 196 = 3$

사과의 개수 : $980 \div 196 = 5$

귤의 개수 : $1372 \div 196 = 7$

따라서 $(a \times b \times c \times d) - x$ 의 값은

$(a \times b \times c \times d) - x = (2 \times 3 \times 5 \times 7) - 196 =$
 $210 - 196 = 14$

16. 십진법으로 나타낸 수 A 를 이진법으로 나타내면 세
자리 수가 된다. 이 수 A 를 세 배하여 이진법으로
나타내면 몇 자리 수가 되는가? (정답 2 개)

[배점 5, 중상]

① 8 자리

② 7 자리

③ 6 자리

④ 5 자리

⑤ 4 자리

해설

$100_{(2)} \leq A \leq 111_{(2)}$,

$4 \leq A \leq 7$

$12 \leq 3A \leq 21$

$1100_{(2)} \leq 3A \leq 10101_{(2)}$

$\therefore$ 4 자리 또는 5 자리

17. $\frac{12}{n}, \frac{56}{n}, \frac{32}{n}$ 를 자연수로 만드는 자연수 n 들을 모두
곱하면?

[배점 5, 중상]

① 12

② 10

③ 8

④ 7

⑤ 6

해설

n 은 12, 56, 32 의 공약수, 공약수는 최대공약수의
약수이므로 12, 56, 32 의 최대공약수는 4 이다.

4 의 약수는 1, 2, 4 이다.

따라서 8 이다.

18. [그림 A]는 이진법의 원리를 이용하여 1, 2, 3, ... 을 나타낸 바코드이다.

[그림 B]는 위와 같은 방법으로 바코드를 만든 것이다. 상품명과 제조 **월**을 바르게 찾은 것은?

[그림A]

[그림B]

20 : 소시지 21 : 사탕 22 : 우유
23 : 초콜렛 24 : 아이스크림

[배점 5, 중상]

- ① 우유, 6 월 ② 아이스크림, 4 월
③ 소시지, 6 월 ④ 사탕, 5 월
⑤ 아이스크림, 6 월

해설

상품명: $10110_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 = 22$
 $\therefore$ 우유
 제조월: $110_{(2)} = 1 \times 2^2 + 1 \times 2 = 6$
 $\therefore$ 6 월

19. 가로, 세로, 높이, 깊이가 각각 4cm, 12cm, 8cm 인 직육면체 모양의 나무토막이 여러 개 있다. 이것을 빈틈없이 쌓아서 될 수 있는대로 가장 작은 정육면체 모양을 만들려고 할 때, 필요한 나무토막의 개수는? [배점 5, 중상]

- ① 24 개 ② 36 개 ③ 48 개
④ 60 개 ⑤ 72 개

해설

4, 12, 8의 최소공배수는 24이므로
 (필요한 나무토막의 개수)
 $= (24 \div 4) \times (24 \div 12) \times (24 \div 8)$
 $= 6 \times 2 \times 3 = 36(\text{개})$

20. 가로, 세로, 높이, 깊이가 각각 16cm, 12cm, 24cm 인 직육면체 모양의 벽돌이 있다. 이것을 같은 방향으로 놓이도록 쌓아서 정육면체를 만들 때, 이러한 정육면체 중 가장 작은 것의 한 모서리의 길이와 필요한 벽돌의 개수를 각각 구하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 모서리의 길이 = 48 cm

▷ 정답: 벽돌의 개수 = 24 개

해설

가장 작은 정육면체의 한 모서리의 길이를 x 라 할 때, $16 \times \square = x$, $12 \times \triangle = x$, $24 \times \bigcirc = x$ 이다.
 x 는 16, 12, 24의 최소공배수
 $16 = 2^4$, $12 = 3 \times 2^2$, $24 = 2^3 \times 3$ 이다.
 $\therefore x = 2^4 \times 3 = 48(\text{cm})$
 따라서 정육면체의 한 모서리의 길이는 48cm 이고, 필요한 벽돌의 개수는
 $(48 \div 16) \times (48 \div 12) \times (48 \div 24) = 3 \times 4 \times 2 = 24$
 (개)이다.

21. $2^5 \times 3^2 \times 5^7 \times 7^7$ 을 계산하여 십진법으로 나타낼 때, 마지막 자릿수부터 연속하여 나타나는 0의 개수를 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답 :

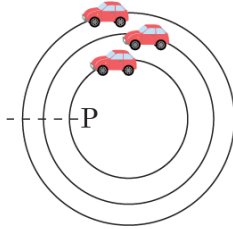
▷ 정답 : 5 개

해설

10 의 거듭제곱이 몇 번 곱해졌는지를 구하면 된다.

$2^5 \times 3^2 \times 5^7 \times 7^7 = 3^2 \times 7^7 \times 5^2 \times 10^5$ 이므로 마지막 자릿수부터 연속하여 나타나는 0 의 개수는 5 개이다.

22. 장난감 자동차 세 대가 다음 그림과 같은 원을 따라 각각의 원주 위를 일정한 속력으로 돌고 있다. 18분 동안 A 자동차는 24바퀴를 돌고, B 자동차는 36바퀴, C 자동차는



45바퀴를 돈다. 세 자동차가 동시에 P 지점에서 출발하여 1시간 10분 동안 일정한 속도로 돌았다면 동시에 P 지점을 몇 번 통과하는가?

[배점 5, 상하]

- ① 9번 ② 10번 ③ 11번
④ 12번 ⑤ 13번

해설

A, B, C 세 자동차가 한 바퀴를 도는 데 걸리는 시간은 $\frac{18}{24}$ 분, $\frac{18}{36}$ 분, $\frac{18}{45}$ 분이다.
 $\frac{18}{24}$ 분 = 45초, $\frac{18}{36}$ 분 = 30초, $\frac{18}{45}$ 분 = 24초이다.
45, 30, 24 의 최소공배수는 360 이므로

360초 = 6분마다 한 번씩 P 지점을 통과한다.
따라서 $70 \div 6 = 11 \dots 4$ 이므로 11 번 통과한다.

23. 가로 길이가 15, 세로 길이가 21, 높이가 6 인 상자를 x cm 인 정육면체로 채우려고 한다. 이 때, 가장 큰 정육면체로 상자를 채우려면 몇 개의 정육면체가 필요한가? [배점 5, 상하]

- ① 40개 ② 50개 ③ 60개
④ 70개 ⑤ 80개

해설

15, 21, 6 의 최대공약수를 구하면 3 이다.

따라서 필요한 벽돌의 개수는

$(15 \div 3) \times (21 \div 3) \times (6 \div 3) = 70(\text{개})$ 이다.

24. 십진법의 전개식으로 나타낸 수 $3 \times 10 + 4 \times 1$ 을 이진법으로 올바르게 나타내어라. [배점 5, 상하]

해설

$$3 \times 10 + 4 \times 1 = 30 + 4 = 34$$

$$2 \overline{) 34}$$

$$2 \overline{) 17} \dots 0$$

$$2 \overline{) 8} \dots 1$$

$$2 \overline{) 4} \dots 0$$

$$2 \overline{) 2} \dots 0$$

$$2 \overline{) 1} \dots 0$$

$$0 \dots 1$$

$$\therefore 34 = 100010_{(2)}$$

25. $351_{(8)}$ 에서 팔진수 를 빼는 연산을 하는데, 두 수를 모두 육진법의 수로 잘못 보고 계산하였더니 답이 십진수 36 이 나왔다. 를 십진수로 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 169

해설

$$36 = 100_{(6)}$$

$$\boxed{} = 351_{(6)} - 100_{(6)} = 251_{(6)}$$

$$\therefore 251_{(8)} = 2 \times 8^2 + 5 \times 8 + 1 \times 1 = 169$$