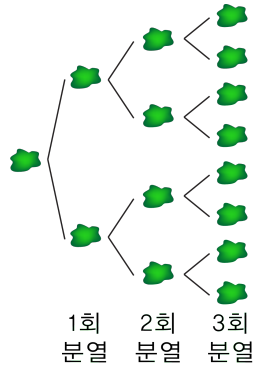


1. 아메바는 둘로 분열하는 과정을 통해 번식을 한다. 아메바가 한 마리가 다음 그림과 같이 분열을 반복할 때, 전체 아메바가 50 마리 이상이 되려면 아메바가 최소 몇 회 분열을 하여야 하는가? (단, 아메바는 각각 한 번씩만 분열하는 것으로 가정한다.)



[배점 5.0, 상중]

- ① 4 회 ② 5 회 ③ 6 회
④ 7 회 ⑤ 8 회

해설

아메바 한 마리가 1 회 분열을 하면 2 마리가 생성되어 전체 아메바는 $1 + 2 = 3$ (마리)가 된다.

아메바는 각각 한 번씩만 분열하므로 2 회 분열에서는 새로 생성된 2 마리만 각자 분열을 하여 $2 \times 2 = 4$ (마리)가 더 생성된다. 따라서 총 마리수는 $1 + 2 + 2^2 = 7$ (마리)가 된다. 그 다음 3 회 분열을 하면 $1 + 2 + 2^2 + 2^3 = 15$ (마리)가 된다. 이런 방식으로 분열이 진행될 때마다의 총 마리수를 표로 정리하면 다음과 같다.

분열	총 마리 수(마리)
1회 분열	3
2회 분열	7
3회 분열	15
4회 분열	31
5회 분열	63
⋮	⋮

따라서 최소 5 회 분열을 해야 아메바의 총 마리수가 50 마리 이상이 된다.

2. A 와 B 가 같이 일을 하면 혼자 할 때보다 40 % 효율이 좋아진다. A 가 제품 하나를 완성시키는 데 일주일(7일)이 걸리고 A 와 B 가 같이 일을 하여 제품 3 개를 완성시키는 데 8 일(8일)이 걸린다면, B 가 제품 하나를 완성시키는 데 며칠이 걸리는지 구하여라. [배점 5.0, 상하]

▶ 답: 일

▷ 정답: 8 일

해설

A 가 하루에 만드는 제품의 양은 $\frac{1}{7}$ 이므로, B 가 하루에 만드는 제품의 양을 x 라 두면,

$$1.4 \times \left(\frac{1}{7} + x \right) \times 8 = 3$$

$$11.2x + 1.6 = 3$$

$$x = \frac{1.4}{11.2} = \frac{1}{8}$$

∴ B는 제품 하나를 완성하는 데 8 일이 걸린다.

3. $2^a \times 3^b \times 5^2$ 에 $\frac{2}{3^2}$ 을 곱하였더니 어떤 자연수의 제곱수가 되었다고 한다. 가능한 a, b 중 가장 작은 자연수를 a, b 라고 할 때, $a + b$ 는? [배점 5.0, 상중]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 7 ⑤ 8

해설

$2^a \times 3^b \times 5^2 \times \frac{2}{3^2} = 2^{(a+1)} \times 3^{(b-2)} \times 5^2$ 에서 모든 소인수의 지수가 짝수가 되도록 만드는 최소의 자연수 a, b 는 $a = 1, b = 2$ 이다. 따라서 $a + b = 1 + 2 = 3$ 이다.

4. 부호가 다른 두 유리수 a, b 를 수직선 위에 나타냈을 때, 두 점 사이의 거리를 모두 골라라.

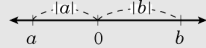
[배점 4.5, 중상]

- ① $|a| - |b|$ ② $|a| + |b|$ ③ $|a + b|$
 ④ $|b - a|$ ⑤ $\frac{|b - a|}{2}$

해설

부호와 상관없이 수직선 위에서 두 수 사이의 거리는 $|a - b|$ 또는 $|b - a|$ 이다.

$a < b$ 라고 하면



$\therefore a, b$ 두 수 사이의 거리는 $|a| + |b|$ 이다.

5. 어떤 일을 완성하는 데 민주는 10 일, 선영이는 15 일이 걸린다고 한다. 이 일을 민주 혼자서 8 일동안 하다가 나머지를 선영이가 혼자하여 모두 끝냈다. 선영이가 일한 날 수를 구하여라. [배점 4.5, 중상]

- ① 2 일 ② 3 일 ③ 4 일
 ④ 5 일 ⑤ 6 일

해설

일의 양을 1 이라고 할 때, 민주가 하루에 하는 일의 양은 $\frac{1}{10}$ 이고, 선영이가 하루에 하는 일은 $\frac{1}{15}$ 이다.

선영이가 일한 날 수를 x 일이라고 하면, 다음과 같은 방정식을 세울 수 있다.

$$\frac{1}{10} \times 8 + \frac{1}{15}x = 1$$

$$24 + 2x = 30$$

$$\therefore x = 3$$

따라서, 선영이가 일 한 날수는 3 일이다.

6. 160 와 280 의 공약수 중에서 어떤 자연수의 제곱이 되는 것을 바르게 고르면? [배점 4.5, 중상]

- ① 4 ② 9 ③ 16 ④ 25 ⑤ 27

해설

$160 = 2^5 \times 5, 280 = 2^3 \times 5 \times 7$ 이므로 두수의 최대공약수는 $2^3 \times 5 = 40$ 이다.

두 수의 공약수는 두 수의 최대공약수의 약수이므로 40 의 약수인 1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40 중에서 제곱수는 1, 4 이다.

7. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$, $B = \{1, 2, a\}$ 에 대하여 $B \subset A$ 를 만족하는 a 의 값을 모두 구하여라.
[배점 4.0, 중하]

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

▷ 정답 : 6

해설

$A = \{1, 2, 3, 6\}$
 $B \subset A$ 이므로 $a \in A$
 $\therefore a = 3$ 또는 $a = 6$

8. 다음 중 $A \subset B$ 의 포함 관계가 아닌 것은?
[배점 4.0, 중중]

- ① $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 홀수}\}$, $B = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$
② $A = \{x \mid x \text{는 두 자리의 자연수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 100 \text{보다 작은 자연수}\}$
③ $A = \{x \mid x = 2 \times n, n = 1, 2\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{ 이하의 자연수}\}$
④ $A = \{x \mid x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\}$, $B = \{0\}$
⑤ $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 큰 홀수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 99 \text{보다 작은 두 자리의 홀수}\}$

해설

⑤ $B \subset A$ 관계이다.

9. $a = -2$ 일 때, 다음 중 식의 값이 가장 큰 것은?
[배점 3.5, 하상]

- ① $3a$ ② $-a + 2$ ③ $2a - 3$
④ $1 + a^2$ ⑤ $a^2 - a$

해설

- ① $3a = 3 \times (-2) = -6$
② $-a + 2 = -(-2) + 2 = 2 + 2 = 4$
③ $2a - 3 = 2 \times (-2) - 3 = -4 - 3 = -7$
④ $1 + a^2 = 1 + (-2)^2 = 1 + 4 = 5$
⑤ $a^2 - a = (-2)^2 - (-2) = 4 + (+2) = 6$

10. 네 자리의 이진법의 수를 모두 십진법으로 나타냈을 때, 모두 몇 개의 수가 나오는지 구하여라.
[배점 3.5, 하상]

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 8개

해설

네 자리의 이진법의 수는 $1000_{(2)}$ 부터 $1111_{(2)}$ 까지의 수이다.
 $1000_{(2)} = 1 \times 2^3 = 8$
 $1111_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 8 + 4 + 2 + 1 = 15$
따라서 $15 - 8 + 1 = 8(\text{개})$ 이다.