

1. $(a - b + c)(a + b - c)$ 를 전개한 식은?

① $a^2 + b^2 + c^2 - 2bc$

② $a^2 - b^2 + c^2 - 2bc$

③ $a^2 - b^2 - c^2 + 2bc$

④ $a^2 + b^2 - c^2 - 2bc$

⑤ $a^2 + b^2 + c^2 + 2bc$

해설

$$\begin{aligned} & (a - b + c)(a + b - c) \\ &= \{a - (b - c)\}\{a + (b - c)\} \\ &= a^2 - (b - c)^2 \\ &= a^2 - b^2 - c^2 + 2bc \end{aligned}$$

2. $(1 - 3i)x + (3 + 2i)y = 1 + 8i$ 를 만족하는 실수 x, y 에 대하여 $x + y$ 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$$(1 - 3i)x + (3 + 2i)y = 1 + 8i,$$

$$(x + 3y) + (-3x + 2y)i = 1 + 8i \text{ 에서}$$

복소수의 상등에 의하여

$$x + 3y = 1, \quad -3x + 2y = 8 \text{ 이고}$$

$$\text{연립하여 풀면 } y = 1, \quad x = -2$$

$$\therefore x + y = -1$$

3. 이차방정식 $3x^2 - 6x + k = 0$ 이 허근을 갖도록 실수 k 의 범위를 정하면?

① $k \leq 3$

② $k > 3$

③ $k \leq 2$

④ $k > 2$

⑤ $k < 1$

해설

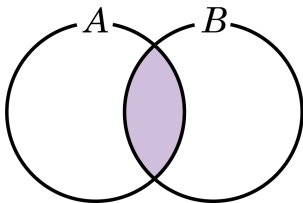
이차방정식이 허근을 가질 조건 : $D < 0$

$$3x^2 - 6x + k = 0$$

$$\frac{D}{4} = 9 - 3k < 0$$

$$\therefore k > 3$$

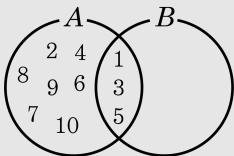
4. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$, $B = \{1, 3, 5\}$ 일 때, 다음과 같은 벤 다이어그램에서 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



- ① $\{1, 3\}$ ② $\{1, 5\}$ ③ $\{3, 5\}$
④ $\{1, 3, 5\}$ ⑤ $\{1, 3, 5, 10\}$

해설

벤 다이어그램을 그려보면 다음과 같다.



공통 부분의 원소는 $\{1, 3, 5\}$ 이다.

5. 전체집합 U 의 부분집합 A 에 대하여 다음 중에서 옳은 것은?

① $\emptyset^c = A$

② $U^c = A$

③ $(A^c)^c = U$

④ $A \cup U = A$

⑤ $A \cap U = A$

해설

① $\emptyset^c = U$

② $U^c = \emptyset$

③ $(A^c)^c = A$

④ $A \cup U = U$

6. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 5$, $n(B) = 7$ 이고 $n(A \cap B) = 3$ 일 때, $n(A \cup B)$ 는?

① 8

② 9

③ 10

④ 11

⑤ 12

해설

$$\begin{aligned}n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\&= 5 + 7 - 3 = 9\end{aligned}$$

7. $\sim p \rightarrow \sim q$ 의 역이 참일 때, 다음 중 반드시 참인 명제는?

① $q \rightarrow p$

② $p \rightarrow q$

③ $\sim p \rightarrow \sim q$

④ $\sim p \rightarrow q$

⑤ $p \rightarrow \sim q$

해설

‘명제가 참이면 그의 대우는 항상 참이다.’

$$\sim p \rightarrow \sim q \Leftrightarrow \text{역} : \sim q \rightarrow \sim p (\text{참})$$

$$\sim q \rightarrow \sim p \Leftrightarrow \text{대우} : p \rightarrow q (\text{참})$$

8. 분수식 $\frac{1}{x^2+x-2} - \frac{x+1}{x^2-4x+3} \div \frac{2x^2+5x+3}{x^2-5x+6}$ 을 간단히 하면 ?

① 1

② -2

③ $\frac{-x^2+2x+7}{(x-1)(x+2)(2x+3)}$

⑤ $\frac{-x^2+2x+7}{(x+1)(x-2)(2x-3)}$

④ $\frac{x^2-2x+7}{(x-1)(x+2)(2x+3)}$

해설

$$\begin{aligned} & \frac{1}{x^2+x-2} - \frac{x+1}{x^2-4x+3} \div \frac{2x^2+5x+3}{x^2-5x+6} \\ &= \frac{1}{(x+2)(x-1)} - \frac{x+1}{(x-3)(x-1)} \\ & \quad \times \frac{(x-2)(x-3)}{(2x+3)(x+1)} \\ &= \frac{2x+3-(x-2)(x+2)}{(x+2)(x-1)(2x+3)} \\ &= \frac{-x^2+2x+7}{(x-1)(x+2)(2x+3)} \end{aligned}$$

9. 곡선 $y = \frac{x+3}{x-3}$ 은 곡선 $y = \frac{6}{x}$ 을 x 축, y 축의 방향으로 각각 m, n 만큼 평행이동한 것이고, 곡선 $y = \frac{3x-1}{x+1}$ 의 점근선은 $x = a, y = b$ 이다. $m + n + a + b$ 의 값은?

① 6

② 1

③ 2

④ -2

⑤ -3

해설

$$y = \frac{x+3}{x-3} = 1 + \frac{6}{x-3}$$

$y = \frac{6}{x}$ 의 그래프를

x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 $m = 3, n = 1$

$$\text{또, } y = \frac{3x-1}{x+1} = -\frac{4}{x+1} + 3 \text{ 에서}$$

점근선은 $x = -1, y = 3$ $a = -1, b = 3$

따라서 구하는 합은 6

10. 다항식 $f(x)$ 를 다항식 $g(x)$ 로 나눈 몫을 $Q(x)$, 나머지를 $R(x)$ 라 할 때 $f(x)$ 를 $\frac{g(x)}{n}$ 로 나눈 몫과 나머지를 나타낸 것은?

① 몫 : $nQ(x)$, 나머지 $R(x)$

② 몫 : $\frac{Q(x)}{n}$, 나머지 $R(x)$

③ 몫 : $\frac{Q(x)}{n}$, 나머지 $\frac{R(x)}{n}$

④ 몫 : $Q(x)$, 나머지 $\frac{R(x)}{x}$

⑤ 몫 : $nQ(x)$, 나머지 $nR(x)$

해설

$$f(x) = g(x)Q(x) + R(x) \cdots \textcircled{A}$$

$$f(x) = \frac{g(x)}{n}Q'(x) + R'(x) \cdots \textcircled{B}$$

$$\textcircled{A} \text{ 에서 } f(x) = nQ(x)\frac{g(x)}{n} + R(x),$$

$$\frac{Q'(x)}{n} = Q(x), R'(x) = R(x)$$

$$\therefore Q'(x) = n \cdot Q(x), R'(x) = R(x)$$

11. 이차함수 $y = x^2 + 2x + k$ 의 최솟값이 5 일 때, k 의 값은?

① 1

② 2

③ 4

④ 6

⑤ 8

해설

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

$$\text{최솟값 } k - 1 = 5$$

$$\therefore k = 6$$

12. 부등식 $|x^2 - 5x + 5| \leq 1$ 을 만족하는 정수 x 의 개수는?

① 1개

② 2개

③ 3개

④ 4개

⑤ 5개

해설

$$|x^2 - 5x + 5| \leq 1$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x + 5 \geq -1, \quad x^2 - 5x + 5 \leq 1$$

$$\text{i) } x^2 - 5x + 5 \geq -1$$

$$x^2 - 5x + 6 \geq 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x-3) \geq 0$$

$$\Rightarrow x \leq 2 \text{ 또는 } x \geq 3$$

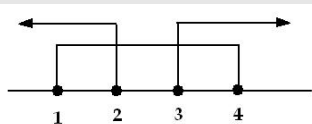
$$\text{ii) } x^2 - 5x + 5 \leq 1$$

$$x^2 - 5x + 4 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x-4) \leq 0$$

$$\Rightarrow 1 \leq x \leq 4$$

공통부분을 구하면,



$$\Rightarrow 1 \leq x \leq 2 \text{ 또는 } 3 \leq x \leq 4$$

$$\therefore x = 1, 2, 3, 4$$

13. 이차부등식 $ax^2 + bx + c > 0$ 을 만족하는 x 의 범위가 $-2 < x < 5$ 일 때, 부등식 $bx^2 - ax - c < 0$ 을 풀면?

① $-5 < x < 2$

② $-2 < x < \frac{5}{3}$

③ $x < -2$

④ $2 < x < 5$

⑤ $x < -2, x > 5$

해설

$ax^2 + bx + c > 0$ 이 $-2 < x < 5$ 를 만족하므로

$a < 0$, a 로 양변을 나누면 $x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} < 0$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} < 0 \Leftrightarrow -2 < x < 5$$

$$\Leftrightarrow (x+2)(x-5) < 0$$

$$\therefore \frac{b}{a} = -3, \frac{c}{a} = -10 \quad \therefore b = -3a, c = -10a$$

$$bx^2 - ax - c < 0 \Leftrightarrow -3ax^2 - ax + 10a < 0$$

양변을 $-a$ 로 나누면 ($\therefore -a > 0$)

$$3x^2 + x - 10 < 0 \Leftrightarrow (3x-5)(x+2) < 0$$

$$\therefore -2 < x < \frac{5}{3}$$

14. 이차방정식 $f(x) = 0$ 의 두 근의 합이 6일 때, 이차방정식 $f(4x-1) = 0$ 의 두 근의 합은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 6

해설

$f(x) = 0$ 의 두 근을 α, β 라 하면

$$f(x) = k(x - \alpha)(x - \beta)$$

$f(4x-1)$ 는 $f(x)$ 의 x 대신 $4x-1$ 를 대입한 것과 같으므로

$$f(4x-1) = k(4x-1-\alpha)(4x-1-\beta) = 0 \text{의 근은}$$

$$x = \frac{\alpha+1}{4}, \frac{\beta+1}{4}$$

$$\therefore \text{두 근의 합은 } \frac{\alpha+1+\beta+1}{4} = \frac{6+2}{4} = 2$$

해설

$f(x) = 0$ 의 두 근을 α, β 라 하면

$$f(\alpha) = 0, f(\beta) = 0$$

$$f(4x-1) = 0 \text{에서}$$

$$4x-1 = \alpha, 4x-1 = \beta$$

$$\therefore x = \frac{\alpha+1}{4}, x = \frac{\beta+1}{4},$$

$$\therefore \text{두 근의 합은 } \frac{\alpha+1+\beta+1}{4} = \frac{6+2}{4} = 2$$

15. 다음 중 거짓인 명제를 모두 고른 것은?

① $xy > x + y > 4$ 이면 $x > 2, y > 2$ 이다.

② $x > 1$ 이면 $x^2 > 1$ 이다.

③ $x + y = 0$ 이면 $x = 0$ 이고 $y = 0$ 이다.

④ $x = 1$ 이면 $x^2 = 1$ 이다.

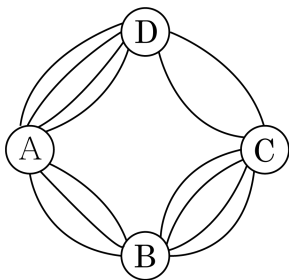
⑤ $2x + 4 > 0$ 이면 $x > -2$ 이다.

해설

① (반례) $x = 1.5, y = 10$ 이면 $xy > x + y > 4$ 이지만 $x < 2, y > 2$ 이므로 거짓이다.

③ (반례) $x = -1, y = 1$ 이면 $x + y = 0$ 이지만 $x \neq 0, y \neq 0$ 이므로 거짓이다.

16. 4개의 도시 A, B, C, D 사이에 그림과 같은 도로가 있다. 갑, 을 두 사람이 A 에서 출발하여 B 또는 D 를 통과하여 C 로 가는 방법이 수는? (단, 한 사람이 통과한 곳은 다른 사람이 통과할 수 없다.)



① 114

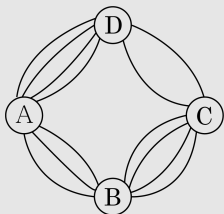
② 152

③ 192

④ 214

⑤ 298

해설



$A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 가는 방법 : $3 \times 4 = 12$

$A \rightarrow D \rightarrow C$ 로 가는 방법 : $4 \times 2 = 8$

(i) 갑이 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 가고,
을은 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 가는 경우

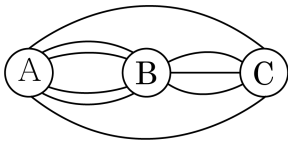
$$12 \times 8 = 96$$

(ii) 을이 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 가고,
갑은 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 가는 경우

$$8 \times 12 = 96$$

따라서, 구하는 방법의 수는 $96 + 96 = 192$

17. 그림과 같이 A 에서 B 로 가는 길은 4 가지, B 에서 C 로 가는 길은 3 가지, A 에서 C 로 가는 길은 2 가지이다. A 에서 C 를 왕복하는 데 B 를 한 번만 거치는 방법의 수는?



① 24

② 48

③ 56

④ 72

⑤ 96

해설

$$(1) A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$$

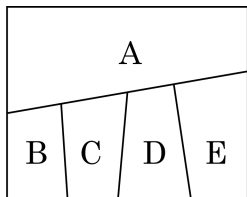
$$: 2 \times 3 \times 4 = 24$$

$$(1) A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$$

$$: 4 \times 3 \times 2 = 24$$

$$\therefore 24 + 24 = 48$$

18. 그림의 A, B, C, D, E 5 개의 영역을 빨강, 노랑, 파랑, 검정, 주황의 색 연필로 칠하려고 한다. 같은 색을 중복하여 사용해도 좋으나 인접하는 영역은 서로 다른 색으로 칠할 때, 칠하는 경우의 수는?



① 120

② 150

③ 180

④ 360

⑤ 540

해설

A 를 먼저 칠할 때 선택할 수 있는 방법은 5 가지이다. 그 다음 B를 칠할 때 선택할 수 있는 방법은 4 가지 이고 나머지는 모두 3 가지씩 선택 할 수 있다.

$$\therefore 5 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 = 540$$

19. 다음은 ${}_{10}P_5 = (\boxed{\text{가}}) + (\boxed{\text{나}})$ 임을 보인 것이다.

10개의 숫자 1, 2, 3, ..., 9, 10 중에서 서로 다른 5개의 숫자를 뽑아서 만들 수 있는 다섯 자리의 자연수의 개수는 ${}_{10}P_5$ 이다.
이 때, 다섯 자리의 자연수 중에서 숫자 2가 들어있는 것의 개수는 $(\boxed{\text{가}})$, 숫자 2가 들어 있지 않은 것의 개수는 $(\boxed{\text{나}})$ 이다.

따라서 다음 등식이 성립한다.

$${}_{10}P_5 = (\boxed{\text{가}}) + (\boxed{\text{나}})$$

위의 과정에서 (가), (나)에 알맞은 것을 순서대로 적으면?

① ${}_9P_4, {}_5P_5$

② ${}_5P_4, {}_9P_5$

③ ${}_9P_4, {}_8P_5$

④ ${}_8P_4, {}_4P_5$

⑤ ${}_4P_4, {}_9P_5$

해설

다섯 자리의 자연수 중 2가 들어 있는 것의 개수는 2를 제외한 9개의 숫자중에서

4개를 택하여 나열한 후 2를 추가하면 되므로 ${}_9P_4 \times 5 = {}_5P_4$

2가 들어 있지 않은 것의 개수는 2를 제외한 9개의 숫자에서 5개를 택하는 순열의 수와 같으므로 ${}_9P_5$ 이다.

따라서 ${}_{10}P_5 = {}_5P_4 + {}_9P_5$

20. 5 개의 숫자 0, 1, 2, 3, 4 중에서 서로 다른 세 개의 숫자를 써서 세 자리 정수를 만들 때, 9 의 배수의 개수는?

① 6

② 12

③ 15

④ 18

⑤ 24

해설

각 자리수의 합이 9 의 배수일 때 그 수는 9 의 배수가 된다.
0, 1, 2, 3, 4 에서 각 자리수의 합이 9 의 배수가 되는 조합은
(2, 3, 4) 뿐이다. 2, 3, 4 를 써서 만들 수 있는 3 자리 정수는
 $3! = 6$

21. 등식 ${}_9P_5 = {}_9C_4 \times k!$ 을 만족하는 자연수 k 의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

$${}_9P_5 = {}_9C_5 \times 5! = {}_9C_4 \times 5!$$

$$\therefore k = 5$$

22. 가사 시간에 요리활동에 참가한 학생들이 각자 할 일을 분담하기로 하였다. 희준이가 속해 활동할 조는 모두 7 명인데, 2 명은 카레밥, 3 명은 된장국, 나머지 2 명은 계란부침을 만들기로 할 때, 할 일을 나누는 방법의 수는?

① 100

② 150

③ 210

④ 310

⑤ 450

해설

7 명 중 카레밥을 만들 2명을 택하는 방법은 ${}_7C_2$ (가지),
나머지 5 명 중에 된장국을 만들 3 명을 택하는 방법은 ${}_5C_3$ (가
지),

남은 나머지 2명은 계란부침을 만들면 되므로 ${}_2C_2$ (가지) 이다.
이때, 카레밥을 만드는 2명과 계란부침을 만드는 2명은 같은
수이지만 카레밥을 만드는 일과 계란부침을 만드는 일은 구별이
되므로 할 일을 나누는 방법의 수는

$${}_7C_2 \times {}_5C_3 \times {}_2C_2 = 210 \text{ (가지)}$$

23. $x + \frac{1}{x} = 1$ 일 때, $x^{101} + \frac{1}{x^{101}}$ 의 값은?

① 1

② -1

③ -2

④ 2

⑤ 101

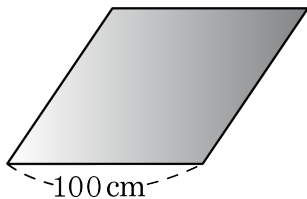
해설

$$x + \frac{1}{x} = 1 \text{ 에서 } x^2 + 1 = x$$

$$\therefore x^2 - x + 1 = 0, x^3 = -1$$

$$\begin{aligned} (\text{준 식}) &= (x^3)^{33} \cdot x^2 + \frac{1}{(x^3)^{33} \cdot x^2} \\ &= -x^2 + \frac{-1}{x^2} = -\frac{x^4 + 1}{x^2} = -\frac{-x + 1}{x^2} \\ &= \frac{x - 1}{x^2} = 1 \end{aligned}$$

24. 다음 그림과 같은 철판을 구부려서 직사각형의 철판 S를 만들고자 한다. S의 단면적의 최댓값은?



① 695 cm^2

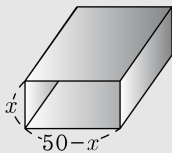
② 710 cm^2

③ 625 cm^2

④ 525 cm^2

⑤ 410 cm^2

해설



다음 그림과 같이 단면적이 직사각형이 되도록 철판으 구부리면 단면적 S 는

$$\begin{aligned} S &= x(50 - x) = -x^2 + 50x \\ &= -(x - 25)^2 + 625 \end{aligned}$$

$\therefore x = 25$ 일 때, S 의 최댓값은 625 cm^2

25. 원점에서 직선 $(a-1)x + (a+3)y - 4 = 0$ 에 이르는 거리를 $f(a)$ 라 할 때, $f(a)$ 의 최댓값은? (단, a 는 상수)

① 1

② $\sqrt{2}$

③ 2

④ $2\sqrt{2}$

⑤ 4

해설

$$\begin{aligned} f(a) &= \frac{|-4|}{\sqrt{(a-1)^2 + (a+3)^2}} \\ &= \frac{4}{\sqrt{2a^2 + 4a + 10}} \end{aligned}$$

이 때, $f(a)$ 의 값이 최대가 되려면 분모가 최소이어야 한다.

$$2a^2 + 4a + 10 = 2(a^2 + 2a) + 10 = 2(a+1)^2 + 8$$

즉, 분모의 최솟값은 $\sqrt{8}$ 이므로

$$f(a) \text{ 의 최댓값은 } \therefore \frac{4}{\sqrt{8}} = \sqrt{2}$$

26. 직선 $x = 2$ 에 접하고, 원 $(x + 3)^2 + y^2 = 1$ 에 외접하는 원의 중심의 자취를 나타내는 식은?

① $y^2 = -8x$

② $y^2 = 8x$

③ $y^2 = -12x$

④ $x^2 = -8y$

⑤ $x^2 = 8y$

해설

구하는 원의 중심을 $P(x, y)$ 라 놓고 x, y 사이의 관계식을 세운다.
점 P 에서 직선 $x = 2$ 에 내린 수선의 발을 B , 원 $(x + 3)^2 + y^2 = 1$ 의 중심을 A 라고 하면

$$\overline{AP} - 1 = \overline{BP} \text{에서}$$

$$\sqrt{(x + 3)^2 + y^2} - 1 = 2 - x$$

$$\therefore y^2 = -12x$$

27. 집합 $A = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ 에 대하여 1 또는 2 또는 3을 포함하는 A 의 부분집합의 개수는?

① $7 \cdot 2^{17}$

② $7 \cdot 2^{17} - 1$

③ 2^{17}

④ $2^{17} - 1$

⑤ $2^{17} + 1$

해설

구하는 부분집합은 A 의 부분집합 중에서 1, 2, 3 어느 것도 포함하지 않는 부분집합을 빼면 된다. A 의 부분집합 중 1, 2, 3 어느 것도 포함하지 않는 부분집합은 2^{17} 개다.

$\therefore$ 구하는 부분집합의 개수는 $2^{20} - 2^{17} = 2^{17}(2^3 - 1) = 7 \cdot 2^{17}$

28. 집합 $X = \{-1, 1\}$ 을 정의역으로 하고, 실수 전체의 집합 R 를 공역으로 하는 함수

$f(x) = |x|, g(x) = ax - 2$ 에 대하여 $f(-1) = g(-1)$ 일 때, $a + g(1)$ 의 값은?

① -8

② -6

③ -4

④ -2

⑤ 0

해설

$$f(-1) = g(-1) \text{에서 } |-1| = -a - 2, 1 = -a - 2$$

$$\therefore a = -3$$

$$\text{이때, } g(1) = -3 - 2 = -5$$

$$\therefore a + g(1) = -3 - 5 = -8$$

29. $A = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{x}}}$, $B = \frac{2}{2 + \frac{2}{2 + \frac{2}{x}}}$, $C = \frac{3}{3 + \frac{3}{3 + \frac{3}{x}}}$ 에 대하여 $x = \frac{2}{5}$

일 때의 A, B, C 의 대소 관계를 순서대로 옳게 나타낸 것은?

① $A > B > C$

② $A \geq B = C$

③ $A < B < C$

④ $A \leq B = C$

⑤ $A = B = C$

해설

$$A = \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{\frac{2}{5}}} = \frac{1}{1 + \frac{5}{2}}$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{5}{2}} = \frac{1}{\frac{7}{2}} = \frac{2}{7}$$

$$B = \frac{2}{2 + \frac{2}{x}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{2}{x}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{2}{\frac{2}{5}}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + 5}} = \frac{1}{\frac{7}{2}} = \frac{2}{7}$$

$$C = \frac{3}{3 + \frac{3}{x}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{3 + \frac{3}{x}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{3 + \frac{3}{\frac{2}{5}}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{3 + 5}} = \frac{1}{\frac{8}{2}} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$\therefore A = \frac{2}{7}, B = \frac{2}{7}, C = \frac{1}{4}$$

$$\therefore A < B < C$$

30. ‘국회의사당’의 다섯 글자를 일렬로 나열할 때, 적어도 한쪽 끝에는 받침이 있는 글자가 오도록 하는 방법의 수는?

① 36

② 48

③ 60

④ 72

⑤ 84

해설

전체의 경우의 수에서 양쪽 끝 모두 받침이 없는 글자가 오는 경우의 수를 빼준다.

$$5! - ({}_3P_2 \times 3!) = 84$$