

1. 등식 $\frac{1}{x(x+1)} + \frac{1}{(x+1)(x+2)} + \frac{1}{(x+2)(x+3)} + \frac{1}{(x+3)(x+4)} =$
 $\frac{(\quad)}{x(x+4)}$ 를 성립시키는 () 속에 들어갈 알맞은 수는?
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$\frac{1}{AB} = \frac{1}{B-A} \left(\frac{1}{A} - \frac{1}{B} \right) \text{ 이므로}$$
$$\begin{aligned} (\text{준식}) &= \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} \right) + \left(\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+2} \right) \\ &\quad + \left(\frac{1}{x+2} - \frac{1}{x+3} \right) + \left(\frac{1}{x+3} - \frac{1}{x+4} \right) \\ &= \frac{1}{x} - \frac{1}{x+4} \\ &= \frac{x+4-x}{x(x+4)} \\ &= \frac{4}{x(x+4)} \end{aligned}$$

2. 함수 $y = \frac{x+1}{x-4}$ 의 정의역은 $x \neq a$ 인 모든 실수이고 치역은 $y \neq b$ 인 모든 실수이다. 이때, $a+b$ 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

함수 $y = \frac{x+1}{x-4}$ 의 정의역이 $x \neq a$ 인 모든 실수이고
치역이 $y \neq b$ 인 모든 실수이면 $x = a$, $y = b$ 는 점근선이다.
따라서 $y = \frac{(x-4)+5}{x-4} = \frac{5}{x-4} + 1$ 에서
 $a = 4$, $b = 1$ 이므로
 $\therefore a + b = 4 + 1 = 5$

3. $f(t) = \frac{t}{1-t}$ (단, $t \neq 1$) 인 함수 f 가 있다. $y = f(x)$ 일 때, $x = \square$ 로 나타낼 수 있다. $\square$ 안에 알맞은 것은?

① $-f(y)$

② $-f(-y)$

③ $f(-y)$

④ $f\left(\frac{1}{y}\right)$

⑤ $f(y)$

해설

$$y = f(x) = \frac{x}{1-x} \text{ 에서}$$

$$y - xy = x, \quad x(1+y) = y$$

$$\therefore x = \frac{y}{1+y} = \frac{-y}{1-(-y)} = -f(-y)$$

4. 분수함수 $y = \frac{2x-3}{x+2}$ 의 역함수를 구하면?

- ① $y = \frac{2x+3}{x-2}$ ② $y = \frac{2x-3}{x-2}$ ③ $y = \frac{-2x+3}{x-2}$
④ $y = \frac{-2x-3}{x-2}$ ⑤ $y = \frac{2x-3}{x+2}$

해설

$y = \frac{2x-3}{x+2}$ 에서 x 를 y 에 대한 식으로 나타내면

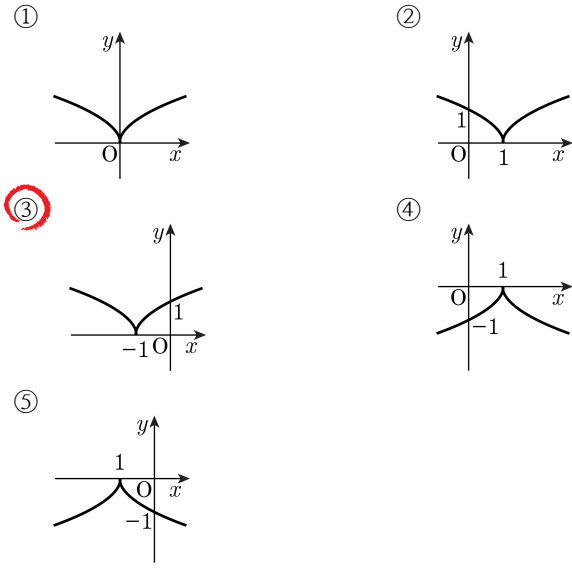
$$y(x+2) = 2x-3, (y-2)x = -2y-3,$$

$$x = \frac{-2y-3}{y-2}$$

$$x \text{와 } y \text{를 바꾸면, } y = \frac{-2x-3}{x-2}$$

$$\text{따라서 구하는 역함수는 } y = \frac{-2x-3}{x-2}$$

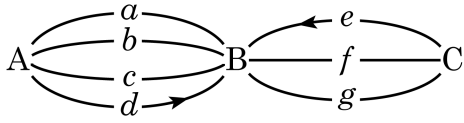
5. 다음 중 함수 $y = \sqrt{|x+1|}$ 의 그래프를 구하면?



해설

$x \geq -1$ 이면 $y = \sqrt{x+1}$
 $x < -1$ 이면 $y = \sqrt{-x-1}$ 이므로
3번이 정답임.

6. 다음 그림과 같은 도로망에서 도로 d 와 e 는 화살표 방향으로 일방통행만 되고 그 외의 도로는 양쪽 방향으로 통행이 된다고 할 때, A 지점에서 출발하여 B 지점을 거쳐 C 지점까지 갔다가 다시 B 지점을 거쳐 A 지점까지 되돌아 오는 길의 가지수는?



- ① 12 개 ② 36 개 ③ 64 개
④ 72 개 ⑤ 144 개

해설

$A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow B$, $B \rightarrow A$ 의 길의 가지수는 각각 4, 2, 3, 3
이므로 구하는 길의 가지수는 $4 \times 2 \times 3 \times 3 = 72$ (개)이다.

7. 남학생 4 명과 여학생 2 명을 일렬로 세울 때, 여학생끼리 이웃하여
서는 방법은 몇 가지인가?

① 60 가지

② 120 가지

③ 180 가지

④ 240 가지

⑤ 300 가지

해설

4 명의 남학생과 2 명의 여학생 중에서 여학생 2 명을 한 묶음
으로 생각하여 5 명을 일렬로 세우는 경우의 수는 $5!$ 이고, 묶음
안에서 여학생 2 명이 자리를 바꾸는 방법의 수가 2 이므로,
구하는 경우의 수는, $5! \times 2 = 240$ (가지) 이다.

8. 등식 $\frac{3x}{x^3+1} = \frac{a}{x+1} + \frac{bx+c}{x^2-x+1}$ 가 x 에 관한 항등식일 때, $a+b+c$ 의 값은?

- ① -2 ② -6 ③ 1 ④ 2 ⑤ $\frac{7}{4}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{3x}{x^3+1} &= \frac{a}{x+1} + \frac{bx+c}{x^2-x+1} \\ &= \frac{a(x^2-x+1) + (x+1)(bx+c)}{x^3+1} \\ &= \frac{ax^2 - ax + a + bx^2 + bx + cx + c}{x^3+1} \\ &= \frac{(a+b)x^2 + (b-a+c)x + a+c}{x^3+1}\end{aligned}$$

$a+b=0$, $b-a+c=3$, $a+c=0$ 을 연립하여 풀면

$$a=-1, b=1, c=1$$

$$\therefore a+b+c=1$$

9. 분수식 $\frac{1}{x+2} + \frac{-2}{x-2} + \frac{x^2+x+6}{x^2-4}$ 를 간단히 하면?

① $\frac{1}{x^2-4}$

② $\frac{-1}{x^2-4}$

③ $\frac{x}{x^2-4}$

④ $\frac{-x}{x^2-4}$

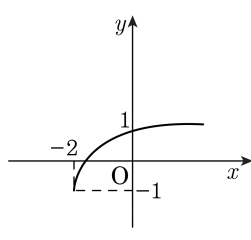
⑤ $\frac{x^2}{x^2-4}$

해설

$$\begin{aligned} & \frac{1}{x+2} + \frac{-2}{x-2} + \frac{x^2+x+6}{x^2-4} \\ &= \frac{x-2-2x-4+x^2+x+6}{x^2-4} \\ &= \frac{x^2}{x^2-4} \end{aligned}$$

10. 함수 $y = a\sqrt{x+b} + c$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 이 그래프와 x 축의 교점의 좌표는? (단, a, b, c 는 상수)

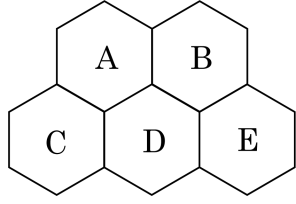
- ① $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$ ② $\left(-\frac{4}{3}, 0\right)$
 ③ $\left(-\frac{5}{3}, 0\right)$ ④ $(-\sqrt{2}, 0)$
 ⑤ $(-\sqrt{3}, 0)$



해설

함수 $y = a\sqrt{x+b} + c$ 의 그래프는
 함수 $y = a\sqrt{x}$ 의 그래프를
 x 축의 방향으로 $-b$ 만큼, y 축의 방향으로 c 만큼
 평행이동 시킨 것이므로 $b = 2, c = -1$
 $\therefore y = a\sqrt{x+b} + c = a\sqrt{x+2} - 1$
 한편, 이 그래프는 점 $(0, 1)$ 을 지나므로
 $1 = a\sqrt{0+2} - 1 \therefore a = \sqrt{2}$
 따라서, 함수 $y = \sqrt{2}\sqrt{x+2} - 1$ 의 그래프와
 x 축의 교점의 x 좌표를 구하면
 $0 = \sqrt{2}\sqrt{x+2} - 1$
 $\Rightarrow \sqrt{x+2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$
 $\Rightarrow x+2 = \frac{1}{2}$
 $\therefore x = -\frac{3}{2}$

11. 다음 그림의 A, B, C, D, E 에 다섯 가지의 색을 칠하여 그 경계를 구분하는 방법의 수는? (단, 같은 색을 여러 번 사용할 수 있다.)



- ① 530 ② 540 ③ 550 ④ 560 ⑤ 570

해설

주어진 그림에서 D 는 A, B, C, E 와 모두 접하므로 D 에 칠한 색은 다른 곳에 칠하면 안 된다.
따라서 $D \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow E$ 의 순서로 색을 칠한다고 하면
 D 는 5 가지, C 는 4 가지, A 는 3 가지, B 는 3 가지, E 는 3
가지의 색을 칠할 수 있으므로 구하는 방법의 수는
 $5 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 = 540$ (가지)

12. 여섯 개의 문자 a, b, c, d, e, f 를 일렬로 배열했을 때 a, b 가 이웃하지 않도록 나열하는 경우의 수는?

① 160 ② 180 ③ 200 ④ 400 ⑤ 480

해설

a, b, c, d, e, f 의 직순열의 경우의 수는 720 가지

a 와 b 가 이웃하도록 나열하는 방법

a, b 를 하나로 보면 전체가 5 개가 되고

a, b 의 자리바꿈하는 경우까지 생각하면

$5! \times 2! = 240$ (가지)

따라서 a, b 가 이웃하지 않는 경우의 수는

$720 - 240 = 480$ (가지)

13. continue의 8개의 문자를 양 끝에 c와 e가 오도록 일렬로 나열하는 방법의 수는?

① 180

② 360

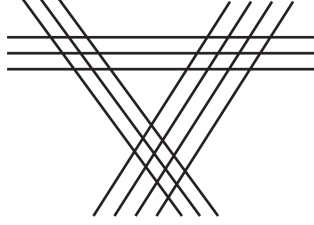
③ 540

④ 720

⑤ 1080



14. 서로 평행한 3 개, 3 개, 4 개의 평행선이 오른쪽 그림과 같이 만나고 있다. 주어진 직선을 이용하여 만들 수 있는 평행사변형의 개수는?



- ① 27 ② 36 ③ 45 ④ 54 ⑤ 63

해설

평행한 직선을 두 쌍 택하면 평행사변형 하나가 결정된다.
가로 방향의 평행선들을 A , 세로 방향의 평행선 부분을 왼쪽부터 B, C 라 하면
(i) A, B 에서 평행한 직선 2 개씩을 택하는
방법의 수는 ${}_3C_2 \times {}_3C_2 = 9$
(ii) A, C 에서 평행한 직선 2 개씩을 택하는
방법의 수는 ${}_3C_2 \times {}_4C_2 = 18$
(iii) B, C 에서 평행한 직선 2 개씩을 택하는
방법의 수는 ${}_3C_2 \times {}_4C_2 = 18$
(i), (ii), (iii) 에서 구하는 평행사변형의 개수는
 $9 + 18 + 18 = 45$

15. 8 명의 사람이 3 대의 같은 자동차에 나누어 타려고 한다. 각각의 차에 고르게 분산하여 탑승하기 위해 3 명, 3 명, 2 명으로 나누어 타기로 한다고 할 때, 자동차를 탈 수 있는 방법의 수는?

① 115 ② 210 ③ 280 ④ 320 ⑤ 640

해설

$${}_8C_3 \times {}_5C_3 \times {}_2C_2 \times \frac{1}{2!} = 280$$