

1. 함수  $y = \frac{2}{x+3} - 4$ 의 그래프의 점근선의 방정식이  $x = a, y = b$ 일 때,  $a - b$ 의 값은?

①  $-7$       ②  $-1$       ③  $0$       ④  $1$       ⑤  $7$

해설

점근선이  $x = -3, y = -4$ 이므로  $a - b = 1$

2. 다음은 유리식과 무리식의 정의이다.

유리식: 두 다항식 A, B( $B \neq 0$ )에 대하여,  $\frac{A}{B}$ 와같이 분수의 꼴로 나타내어지는식, 특히 B가 상수인 유리식  $\frac{A}{B}$ 는 다항식이므로 다항식도 유리식이다. 한편, 유리식 중에서 다항식이 아닌 유리식을 분수식이라고 한다.  
무리식: 근호 안에 문자가 포함되어 있는 식으로 유리식으로 나타낼 수 없는 식

주어진 식에 대한 설명으로 바르게 짝지어진 것을 고르면?

- ①  $\frac{x^2+5}{3x+2}$ -다항식

②  $\sqrt{2}x+3$ -유리식
- ③  $\frac{x^2-1}{3}$ -분수식

④  $\sqrt{x^2-1}$ -유리식
- ⑤  $2x+\sqrt{x^2+5}$ -다항식

해설

① 분수식    ③유리식    ④무리식    ④무리식

3.  $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ 의 분모를 유리화하면  $a + b\sqrt{c}$ 이다.  
 $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a + b + c = 13$

해설

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} &= \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})}{(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})} \\ &= \frac{3 + 2\sqrt{6} + 2}{3 - 2} \\ &= 5 + 2\sqrt{6}\end{aligned}$$

$\therefore a = 5, b = 2, c = 6$  이므로

$$a + b + c = 5 + 2 + 6 = 13$$

4. 유리수  $x, y$ 가  $(x-2\sqrt{2})(4-\sqrt{2}y)=8$ 을 만족할 때,  $x^2+y^2$ 의 값은?

- ① 20      ② 16      ③ 12      ④ 10      ⑤ 8

해설

$(x-2\sqrt{2})(4-\sqrt{2}y)=8$ 을 전개하여 정리하면

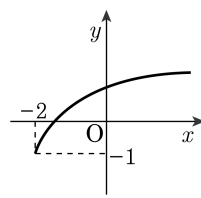
$$(4x+4y-8)-(xy+8)\sqrt{2}=0$$

$$\therefore 4x+4y-8=0 \Rightarrow x+y=2$$

$$\therefore xy+8=0 \Rightarrow xy=-8$$

$$x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=2^2-2\times(-8)=20$$

5. 다음 그래프는  $y = \sqrt{x}$  의 그래프를 평행 이동한 것이다. 이 그래프의 함수는?



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

해설

$x$ 축으로  $-2$ 만큼  
 $y$ 축으로  $-1$ 만큼 평행이동했으므로  
 $x$  대신  $x+2$ ,  $y$  대신  $y+1$ 을 대입하면  
 $y = \sqrt{x+2} - 1$

6.  $A, B$  두 개의 주사위를 동시에 던질 때 눈의 합이 4 또는 6 이 되는 경우의 수는?

① 4                      ② 5                      ③ 6                      ④ 7                      ⑤ 8

해설

눈의 합이 4 인 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1) 의 3 가지,  
눈의 합이 6 인 경우는  
(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1) 의 5 가지  
따라서 구하는 경우의 수는  $3 + 5 = 8$  (가지)

7. 전호는 집에서 학교에 가는 길에 서점에 들러 문제집을 구입하려고 한다. 집에서 학교까지 가는 방법은 모두 몇 가지인가?



▶ 답 :                      6   개

▷ 정답 : 6 개

해설

집에서 서점까지 가는 길의 가지수는 3 가지, 서점에서 학교까지 가는 길의 가지수는 2 가지집에서 반드시 서점에 들러 학교를 가야하므로 곱의 법칙을 이용하여  
 $\therefore 3 \times 2 = 6$  (가지)

해설

집에서 서점까지 가는 길을  $a, b, c$  라 하고 서점에서 학교에 가는 길을 , 이라고 하면집에서 서점을 들러 학교에 가는 방법은  
 $(a, \uparrow), (a, \downarrow), (b, \uparrow),$   
 $(b, \downarrow), (c, \uparrow), (c, \downarrow)$   
 $\therefore 6$  (가지)

8.  ${}_8P_r = 336$  을 만족시키는 자연수  $r$  의 값은?

- ① 3                      ② 4                      ③ 5                      ④ 6                      ⑤ 7

해설

$336 = 8 \times 7 \times 6$  에서  
 $r = 3$

9. 함수  $y = \frac{x-6}{x-4}$  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  $y = \frac{x-6}{x-4}$  의 정의역이  $x \neq a$  인 모든 실수이고

치역이  $y \neq b$  인 모든 실수이면  $x = a$ ,  $y = b$  는 점근선이다.

따라서  $y = \frac{(x-4)-2}{x-4} = \frac{-2}{x-4} + 1$  에서

$a = 4$ ,  $b = 1$  이므로

$\therefore a - b = 4 - 1 = 3$

10. 함수  $y = \frac{1-2x}{x-2}$  의 그래프는  $y = \frac{k}{x}$  의 그래프를  $x$  축 방향으로  $a$ 만큼,  $y$  축 방향으로  $b$ 만큼 평행이동 시킨 것이다. 여기서  $k+a+b$ 의 값은?

① -3      ② -1      ③ 0      ④ 1      ⑤ 3

해설

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

따라서 주어진 함수의 그래프는  $y = \frac{-3}{x}$  의

그래프를  $x$  축의 방향으로 2만큼,

$y$  축의 방향으로 -2만큼 평행이동 시킨 것이므로

$k = -3, a = 2, b = -2$

$\therefore k+a+b = -3+2-2 = -3$

11. 함수  $y = \frac{2x-4}{x-3}$  에 관한 설명 중 틀린 것을 고르면?

- ① 점근선 중 하나는  $x = 3$  이다.
- ② 점근선 중 하나는  $y = 2$  이다.
- ③ 함수  $y = \frac{2}{x} + 2$  의 그래프를  $x$  축 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프다.
- ④ 이 그래프는  $x$  축을 지나지 않는다.
- ⑤ 함수  $y = \frac{2}{x-3}$  의 그래프를  $y$  축 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프다.

해설

$$y = \frac{2x-4}{x-3} = \frac{2(x-3)+2}{x-3} = \frac{2}{x-3} + 2$$

그러므로 함수의 점근선은  $x = 3$ ,  $y = 2$  이고

$y = \frac{2}{x}$  의 그래프를  $x$  축 방향으로 3만큼,

$y$  축 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이다.

따라서 설명 중 틀린 것은 ④이다.

12.  $(a+b)(p+q+r)(x+y)$  를 전개하였을 때, 모든 항의 개수를 구하여라.

▶ 답 :                           개

▷ 정답 : 12 개

해설

$a, b$  중 한 개를 택하는 방법 : 2 가지  
 $p, q, r$  중 한 개를 택하는 방법 : 3 가지  
 $x, y$  중 한 개를 택하는 방법 : 2 가지  
전개했을 때 모든 항의 개수는  
 $2 \times 3 \times 2 = 12$  (개)

13. 다섯 개의 숫자 1, 2, 3, 4, 5 에서 서로 다른 세 숫자를 택하여 세 자리의 자연수를 만들 때, 5 의 배수의 개수는?

① 12      ② 14      ③ 16      ④ 18      ⑤ 20

해설

다섯 개의 숫자 1, 2, 3, 4, 5 에서 서로 다른 세 숫자를 택하여 만든 세 자리의 자연수가 5 의 배수하려면 일의 자리의 수가 5 이어야 한다.

따라서, 1, 2, 3, 4 에서 서로 다른 두 숫자를 택하여 백의 자리와 십의 자리에 배열하면 되므로 구하는 5 의 배수의 개수는  ${}_4P_2 = 4 \times 3 = 12$  (개)

14. 두 함수  $f(x) = 2x - 1, g(x) = \frac{2x + 3}{x - 1}$ 에 대하여  $(f^{-1} \circ g)(2)$ 의 값은?

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 7

해설

$$(f^{-1} \circ g)(2) = f^{-1}(g(2)) = f^{-1}(7)$$

$$f^{-1}(7) = k \text{ 라 하면 } f(k) = 7$$

$$\text{따라서 } 2k - 1 = 7$$

$$\therefore k = 4$$

15. 10 원짜리 동전 5 개, 100 원짜리 동전 4 개, 1000 원짜리 지폐 1 장이 있을 때, 이들을 전부 또는 일부 사용하여 지불할 수 있는 금액은 몇 가지인지 구하여라.

▶ 답: 가지

▶ 정답 : 59가지

## 해설

10 원짜리 동전을 0, 1, 2, 3, 4, 5 개 사용할 수 있고 이들 각각에 100 원짜리 동전을 0, 1, 2, 3, 4 개 사용할 수 있고 여기에 1000 원짜리 지폐 0, 1 개를 각각 사용할 수 있다.

그런데 10 원짜리 동전 0 개, 100 원짜리 동전 0 개, 1000 원짜리 지폐 0 개를 동시에 사용하는 것은 의미가 없으므로 구하는 경우의 수는

$$6 \times 5 \times 2 - 1 = 59 \text{ (가지)}$$

16.  $n$  권의 책이 있다. (단,  $n \geq 5$ ) 이  $n$  권 중에서 2 권의 책을 뽑아 책꽂이에 일렬로 꽂을 때, 그 총 방법의 수가 42 가지였다.  $n$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $n = 7$

해설

$n$  권에서 2 권을 뽑는 순열의 수는  ${}_nP_2$  가지이므로  
 ${}_nP_2 = 42$  곧,  $n(n-1) = 42 \quad \therefore (n+6)(n-7) = 0$   
한편,  $n \geq 2$  이므로  $n = 7$

17. 남자 4 명, 여자 3 명을 일렬로 세울 때, 여자 3 명이 이웃하여 서는 경우의 수를 구하여라.

▶ 답 :                    가지

▷ 정답 : 720 가지

해설

여자 3 명을 한 묶음으로 본다.

$$5! \times 3! = 720$$

18. 초등학생 2 명, 중학생 2 명, 고등학생 2 명을 일렬로 세울 때, 초등학생 2 명은 이웃하고, 중학생 2 명은 이웃하지 않도록 세우는 방법의 수는?

① 72      ② 84      ③ 96      ④ 120      ⑤ 144

해설

초등학생 2 명과 중학생 2 명을 각각 함께 묶어서 4 명을 일렬로 세우는 방법의 수는

$$4! \times 2! \times 2 = 96 \text{ (가지)}$$

초등학생 2 명만 함께 묶어서 5 명을 일렬로 세우는 방법의 수는

$$5! \times 2 = 240 \text{ (가지)}$$

$$\text{따라서 구하는 방법의 수는 } 240 - 96 = 144 \text{ (가지)}$$

19. IMPORT의 6개의 문자를 일렬로 배열할 때, I와 T가 양 끝에 오는 경우의 수는?

① 36

② 42

③ 48

④ 54

⑤ 60

해설

I와 T를 양 끝에 오게 하는 경우의 수 : 2

나머지 문자를 배열하는 경우의 수 : 4!

$4! \times 2 = 48$

20. 서로 다른 알파벳  $a, b, c, d, e$ 를 사전식으로 배열하였을 때, 58 번째 단어를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $cbdea$

해설

$a$  □ □ □ □의 경우의 수는  
 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ ( 가지)  
 $b$  □ □ □ □의 경우의 수는  
 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ ( 가지)  
 $ca$  □ □ □의 경우의 수는  
 $3 \times 2 \times 1 = 6$ ( 가지)  
그 다음 55번째의 수 부터는  
 $cbade, cbaed, cbdae, \dots$  이므로  
58번째 단어는  $cbdea$ 이다.

21. 자연수  $n$  에 대하여  ${}_{n+3}C_3 + \frac{{}_{n+3}C_2}{3} = \frac{32}{3}(n+3)$  이 성립할 때,  $n$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $n = 6$

해설

$${}_{n+3}C_3 = \frac{{}_{n+3}P_3}{3!} = \frac{(n+1)(n+2)(n+3)}{6},$$

$${}_{n+3}C_2 = \frac{{}_{n+3}P_2}{2!} = \frac{(n+2)(n+3)}{2},$$

$${}_{n+3}C_3 + \frac{{}_{n+3}C_2}{3} = \frac{32}{3}(n+3) \text{ 에서}$$

$$\frac{(n+1)(n+2)(n+3)}{6} + \frac{(n+2)(n+3)}{6} = \frac{32}{3}(n+3)$$

양변에  $\frac{6}{n+3}$  을 곱하여 정리하면

$$n^2 + 4n - 60 = 0, (n-6)(n+10) = 0$$

$$\therefore n = 6$$

22. 서로 다른 종류의 꽃 10 송이를 3 송이, 3 송이, 4 송이로 나누어 포장하는 방법의 수는?

- ① 1800      ② 2000      ③ 2100      ④ 2400      ⑤ 3200

해설

$${}_{10}C_3 \times {}_7C_3 \times {}_4C_4 \times \frac{1}{2!} = 2100$$

23.  $x = 2 + \sqrt{3}$  일 때,  $x^3 - 2x^2 + 3x + 4$  의 값은?

①  $11 + 5\sqrt{3}$

②  $11 + 10\sqrt{3}$

③  $22 + 5\sqrt{3}$

④  $22 + 10\sqrt{3}$

⑤  $22 + 15\sqrt{3}$

해설

$$x = 2 + \sqrt{3} \text{에서 } x - 2 = \sqrt{3}$$

양변을 제곱하면

$$x^2 - 4x + 4 = 3 \quad \therefore x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$x^3 - 2x^2 + 3x + 4$$

$$= (x + 2)(x^2 - 4x + 1) + 10x + 2$$

$$= 10x + 2$$

$$= 10(2 + \sqrt{3}) + 2$$

$$= 22 + 10\sqrt{3}$$

24. 8 명이 타고 있는 승강기가 2 층으로부터 11 층까지 10 개층에서 설 수 있다고 한다. 이 때, 각각 4 명, 2 명, 2 명씩 3 개층에서 모두 내리게 되는 방법의 수는?

- ① 75600
- ② 84400
- ③ 92400
- ④ 124500
- ⑤ 151200

해설

8 명을 4 명, 2 명, 2 명씩 나누는 방법의

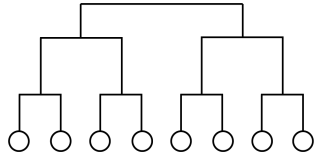
수는  ${}_8C_4 \times {}_4C_2 \times {}_2C_2 \times \frac{1}{2!}$  이고,

이와 같이 3 개층에 내리게 되는 방법의 수는

${}_{10}P_3$  이다.

따라서  ${}_8C_4 \times {}_4C_2 \times {}_2C_2 \times \frac{1}{2!} \times {}_{10}P_3 = 151200$

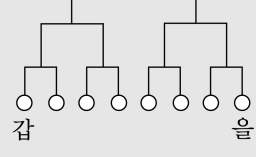
25. 대한민국, 일본, 중국, 대만에서 대표 선수 2 명씩 총 8 명이 출전한 바둑대회가 열린다. 이 대회에서는 오른쪽 그림과 같은 대진표에 의해 토너먼트 방식으로 경기를 하여 우승팀을 가리기로 할 때, 같은 나라에서 출전한 선수끼리는 결승전 이외에는 만나지 않도록 대진표를 작성하는 경우의 수를 구하여라. (단, 대진표에서의 위치와는 상관없이 시합하는 상대가 같은 대진표는 같은 것으로 한다.)

▶ 답: 가지

▶ 정답 : 72가지

해설

대한민국의 대표선수를 각각 갑, 을이라 하면  
대진표의 위치는 상관없으므로 갑, 을 두 선수를  
다음 그림과 같이 배치해도 일반성을 잃지 않는다.



나머지 3개국에서 갑과 같은 조에서 시험을 할  
1명씩을 뽑는 경우의 수는  $2 \times 2 \times 2 = 8$ (가지)  
이 때, 갑과 같은 조에 속한 3명 중 갑과 첫 시험을 할 사람을  
택하는 경우의 수는  
 ${}_3C_1 = 3$ (가지)이고, 나머지 두 명은 자동으로  
서로 첫 시험 상대가 된다. 한편, 을과 같은 조에  
속할 나머지 3명의 선수들은 갑과 같은 조에  
속한 3명을 제외한 나머지 3명으로 이 경우의  
수는 1가지이다. 이 때, 을과 같은 조에 속한  
3명 중 을과 첫 시험을 할 사람을 택하는 경우의  
수는  ${}_3C_1 = 3$ (가지)이고, 나머지 두 명은  
자동으로 서로 첫 시험 상대가 된다.  
따라서, 구하는 대진표의 경우의 수는  
 $8 \times 3 \times 1 \times 3 = 72$ (가지)