

1. 크기가 다른 주사위 2 개를 동시에 던질 때 나오는 눈의 수의 합이 3 또는 8 인 경우는 모두 몇 가지인가?

▶ 답 : 7 가지

▷ 정답 : 7 가지

해설

눈의 수의 합이 3 인 경우는
(1, 2), (2, 1) 의 2 가지이고,
눈의 수의 합이 8 인 경우는
(2, 6) , (3, 5) , (4, 4) , (5, 3) , (6, 2) 의 5 가지이므로,
구하는 경우의 수는 $2 + 5 = 7$ (가지)

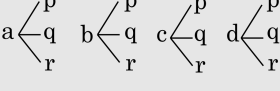
2. 4 종류의 신문과 3 종류의 잡지에서 각각 1 종류씩 택하는 방법은 몇 가지인지 구하여라.

▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 12가지

해설

신문의 종류를 a, b, c, d 라 하고, 잡지의 종류를 p, q, r 라 하면, 이들에서 각각 1 종류씩 택하는 방법은 아래 그림과 같이



$\therefore 4 \times 3 = 12$ (가지)

3. 어떤 산에는 서로 다른 등산로가 5가지가 있다. 이 산을 올라갔다가 내려오는 방법의 수는? (단, 올라갈 때 간 등산로로 내려오지 않는다)

- ① 9
- ② 10
- ③ 15
- ④ 20
- ⑤ 25

해설

이 산의 등산로를 A, B, C, D, E 라고 하자. 올라갈 때 사용할 수 있는 등산로는 5 가지가 있다. 만약 A 등산로로 올라갔다면 내려올 때는 A 를 제외한 나머지 등산로 B, C, D, E 즉 4 가지 등산로를 이용해야 한다. 따라서 이 산의 등산로를 이용하는 방법의 수는 곱의 법칙을 이용하여 $5 \times 4 = 20$ (가지)

4. ${}_nP_2 = 90$ 일 때, n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$$n(n-1) = 90 = 10 \times 9 \text{ 이므로 } n = 10$$

5. 1, 2, 3, 4, 5의 숫자가 각각 하나씩 적힌 5장의 카드로 다섯 자리 자연수를 만들 때, 만들 수 있는 모든 자연수의 개수는?

① 24 ② 72 ③ 96 ④ 120 ⑤ 144

해설

$${}_5P_5 = 5! = 120$$

6. n 명의 학생에게 n 장의 영화표를 나눠주는 방법의 수는 120이다. n 의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

n 명의 학생에게 n 장의 영화표를 나눠주는 방법의 수는 ${}_nP_n = n!$

$n! = 120$

$\therefore n = 5$

7. 540의 양의 약수의 총합을 구하여라.

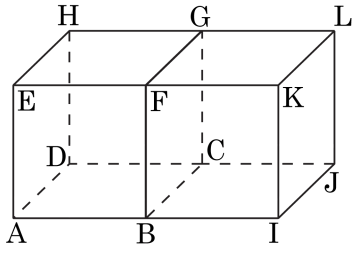
▶ 답 :

▷ 정답 : 1680

해설

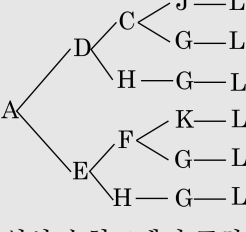
$$\begin{aligned} & (1 + 2 + 2^2)(1 + 3 + 3^2 + 3^3)(1 + 5) \\ & = 7 \times 40 \times 6 = 1680 \end{aligned}$$

8. 두 개의 정육면체가 서로 붙어 있는 아래 그림에서 A 에서부터 L 까지 모서리를 따라 최단 거리로 가는 방법 중 B 를 통과하지 않는 방법의 수를 구하면?



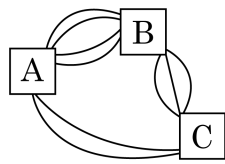
- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 12 ⑤ 16

해설



위의 수형도에서 구하는 방법의 수는 6가지이다.

9. 아래쪽 그림과 같이 A 에서 B 로 가는 길은 4가지, B 에서 C 로 가는 길은 3가지, A 에서 C 로 가는 길은 2가지이다. A 에서 C 를 왕복하는데 B 를 한 번만 거치는 방법의 수를 구하여라.



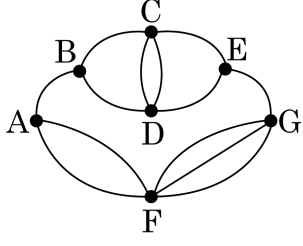
▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 48 가지

해설

(i) $A - B - C - A$ 인 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 = 24$
(ii) $A - C - B - A$ 인 경우의 수는 $2 \times 3 \times 4 = 24$ 이상에서 구하는 방법의 수는
 $24 + 24 = 48$

10. A,B,C,D,E,F,G 의 일곱 도시 사이에 다음 그림과 같은 도로망이 있다. 같은 지점은 많아야 한 번 밖에 지날 수 없고 지나지 않는 도시가 있어도 될 때, A 에서 G 로 가는 경우의 수는?



- ① 6 ② 8 ③ 9 ④ 12 ⑤ 14

해설

(i) A 에서 B,E 를 경유해서 G 로 가는 방법은
A → B → C → E → G 의 1 가지
A → B → D → E → G 의 1 가지
A → B → C → D → E → G 의 2 가지
A → B → D → C → E → G 의 2 가지
∴ 6 (가지)

(ii) A 에서 F 를 경유해서 G 로 가는 방법
2 × 3 = 6 (가지)

(i), (ii)가 동시에 발생할 수 없으므로
6 + 6 = 12 (가지)

11. 5000 원 짜리 지폐가 2 장, 1000 원짜리 지폐가 3 장, 500 원짜리 동전이 4 개 있다. 이 동전의 일부 또는 전부를 사용하여 지불할 수 있는 방법의 수를 구하여라.

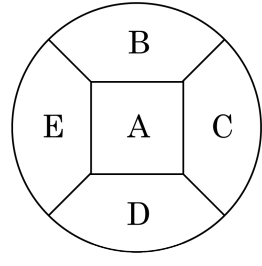
▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 59 가지

해설

5000 원짜리 지폐를 지불하는 방법의 수는 3 가지
1000 원짜리 지폐를 지불하는 방법의 수는 4 가지
500 원짜리 동전을 지불하는 방법의 수는 5 가지
이때 지불하지 않는 경우가 1 가지이므로
구하는 방법의 수는 $3 \times 4 \times 5 - 1 = 59$

12. 그림의 A, B, C, D, E 5 개의 영역을 5 가지 색으로 칠하려고 한다. 같은 색을 중복하여 사용해도 좋으나 인접한 부분은 서로 다른 색으로 칠할 때, 칠하는 경우의 수는?



- ① 160 ② 270 ③ 360 ④ 420 ⑤ 540

해설

A 를 먼저 칠할 때 선택할 수 있는 방법은 5 가지이다. 그 다음 B 를 칠할 때 선택할 수 있는 방법은 4 가지, C 를 칠할 수 있는 방법은 3 가지이다.

(i) B 와 D 가 다른 색인 경우

D 에 칠할 수 있는 색은 A, B, C 에 칠한 색을 제외한 2 가지이고 E 에 칠할 수 있는 색은 A, B, D 에 칠한 색을 제외한 2 가지이므로

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 2 = 240 \text{ (가지)}$$

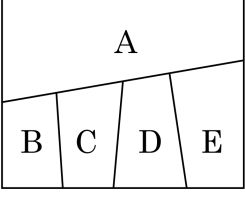
(ii) B 와 D 가 같은 색인 경우

D 에 칠할 수 있는 색은 B 와 동일하므로 1 가지이고 E 에 칠할 수 있는 색은 $A, B(= D)$ 에 칠한 색을 제외한 3 가지이므로

$$5 \times 4 \times 3 \times 1 \times 3 = 180 \text{ (가지)}$$

따라서 (i) (ii)에서 $240 + 180 = 420$ (가지)

13. 그림과 같이 구분된 A, B, C, D, E의 5부분에 서로 다른 6가지 색으로 칠하려고 한다. 같은 색을 여러 번 써도 좋으나 인접한 부분은 서로 다른 색으로 칠하려고 할 때, 칠하는 방법의 수는?



- ① 1440 ② 1920 ③ 2320 ④ 2560 ⑤ 3690

해설

A부분에 칠하는 방법은 6가지,
이 때 B에 칠하는 방법은 A에 칠한 색을 제외한
5가지이고 C에는 A, B에 칠한 색을
제외한 4가지, D에는 A, C에 칠한 색을
제외한 4가지, E에는 A, D에 칠한 색을
제외한 4가지이므로
 $6 \times 5 \times 4 \times 4 \times 4 = 1920$ (가지)

14. 1, 2, 3, 4, 5 의 번호가 각각 적힌 5개의 공을 A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 라고 쓰여진 주머니에 각각 1 개씩 넣을 때, 2 번 공은 A_1 에 넣고 k 번 공은 A_k 에 넣지 않는 경우의 수를 구하여라. (단, $k = 1, 3, 4, 5$)

▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 11가지

해설

2번 공은 A_1 에 넣고 k 번 공은 A_k 에 넣지 않는 경우는 11 가지이다

15. 다음은 서로 다른 n 개에서 서로 다른 r 개를 꺼내어 일렬로 배열하는 방법의 수를 구하는 과정이다.

(i) n 개에서 특정한 1 개를 뺀 나머지에서 r 개를 꺼내어 배열한다.
(ii) n 개에서 특정한 1 개를 포함하여 r 개를 꺼내어 배열한다.
(i), (ii)는 배반이므로,
 $\therefore {}_n P_r = \boxed{(\text{가})} + \boxed{(\text{나})}$

위의 과정에서 $\boxed{(\text{가})}$, $\boxed{(\text{나})}$ 에 들어갈 알맞은 식은?

- ①

(가): ${}_{n-1}P_r$, (나): ${}_{n-1}P_{r-1}$
- ②

(가): ${}_{n-1}P_r$, (나): ${}_n P_{r-1}$
- ③

(가): ${}_n P_r$, (나): ${}_{n-1}P_{r-1}$
- ④

(가): ${}_{n-1}P_r \times r$, (나): ${}_{n-1}P_{r-1}$
- ⑤

(가): ${}_{n-1}P_r$, (나): ${}_{n-1}P_{r-1} \times r$

해설

(i) 에서 ${}_{n-1}P_r \leftarrow$ (가)
(ii) 에서 특정한 1 개를 포함시켜 r 개를 꺼내려면
 $n - 1$ 개에서 $r - 1$ 개를 꺼내어 배열한 다음
 $({}_{n-1}P_{r-1})$, 특정한 1 개를 다시 이것들과 배열시키는 것을
 생각한다.
따라서 ${}_{n-1}P_{r-1} \times r \leftarrow$ (나)

16. 1학년 학생 3명과 2학년 학생 4명을 일렬로 세울때, 1학년 학생끼리 이웃하여 서는 경우의 수는?

① 690 ② 700 ③ 710 ④ 720 ⑤ 730

해설

1학년 3명을 하나로 보면, 5명이 일렬로 세우는 방법과 같다.

$\Rightarrow 5! = 120$

여기에 1학년끼리 위치 바꾸는 방법 $3!$ 을 곱한다.

$\therefore 120 \times 3! = 720$

17. *POWER*의 5개의 문자를 일렬로 배열할 때, *P*와 *R*가 이웃하는 경우의 수는?

① 36

② 48

③ 56

④ 70

⑤ 84

해설

*P*와 *R*을 하나로 보면 4개를 일렬로 배열하는 방법과 같다.

$\Rightarrow 4! = 24$

여기에 *P*와 *R*가 자리를 바꾸는 방법을 곱한다.

$\therefore 24 \times 2 = 48$

18. 남학생 4 명, 여학생 2 명이 한 줄로 설 때, 특정한 3 명이 이웃하여 서는 방법의 수를 구하여라.

▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 144가지

해설

묶음 안에서 특정한 3 명이 자리를 바꾸는 방법은 $3! = 6$ (가지)
3 명을 한 묶음으로 생각하여 4 명을 일렬로 세우는 경우의 수는
 $4! = 24$ (가지)이다.
∴ 구하는 경우의 수는 $24 \times 6 = 144$ (가지)

19. 6 개의 문자 a, b, c, d, e, f 를 일렬로 배열할 때, 모음 a, e 가 이웃하지 않는 경우는 몇 가지가 되는지 구하여라.

▶ 답: 가지

▶ 정답 : 480가지

해설

a, e 를 제외한 나머지 b, c, d, f 네 문자를 일렬로 먼저 배열하는 방법의 수는 4! 가지가 있다.

이 때, 그 네 문자 사이의 양 끝의 5 개의 자리에 a, e 를 넣어 놓으면, a, e 는 이웃할 수 없다.

즉, $\square b \square c \square d \square f \square$ 의 다섯 개의 $\square$ 중에 두 개를 골라 a, e 를 배열한다.

따라서, 구하는 가짓수는 $4! \times {}_5P_2 = 24 \times 20 = 480$ (가지)

20. A, B, C, D 4 명을 일렬로 세울 때, A 가 가장 뒤에 서는 경우의 수를 구하여라.

▶ 답 : 6 가지

▷ 정답 : 6 가지

해설

세명을 일렬로 세우는 경우와 같다.

$$3! = 6$$

21. *april*의 5개의 문자를 일렬로 나열할 때, p , r , l 은 이 순서로 나열하는 방법의 수는?

① 20 ② 24 ③ 30 ④ 60 ⑤ 120

해설

5 개의 문자를 나열한 후 p , r , l 을 나열하는 방법의 수로 나눈다.

$$\therefore \frac{5!}{3!} = 20$$

22. 여섯 개의 숫자 0, 1, 2, 3, 4, 5 중 서로 다른 네 개의 숫자를 써서 네 자리의 정수를 만들 때, 짝수는 몇 개인가?

- ① 96
- ② 114
- ③ 128
- ④ 144
- ⑤ 156

해설

$\times 10^3 + 0 \times 10^2 + P_3 = 60$

$\times 10^3 + 2 \times 10^2 + 4 \times 10 + 3 = 48$

$\times 10^3 + 4 \times 10^2 + 4 \times 10 + 3 = 48$

$\therefore 60 + 48 \times 2 = 156$

23. 여섯 개의 숫자 0, 1, 2, 3, 4, 5 중 서로 다른 세 개의 숫자를 써서 만들 수 있는 세 자리의 정수는 몇 개인가?

① 60 ② 80 ③ 100 ④ 125 ⑤ 180

해설

백의 자리 : 0 을 제외한 5 개 숫자를 모두 사용

십의 자리 : 백의 자리에 사용한 수를 제외한 5 개

일의 자리 : 백의 자리, 십의 자리에 사용한 수 2 개를 제외한 4 개

$$\therefore 5 \times 5 \times 4 = 100$$

24. 6개의 숫자 0, 1, 2, 3, 4, 5에서 서로 다른 4개를 택하여 네 자리 수를 만들 때, 홀수의 개수는?

① 32 ② 48 ③ 72 ④ 144 ⑤ 288

해설

일의 자리에 올 수 있는 수는 1, 3, 5의 3가지, 천의 자리에 올 수 있는 수는 0과 일의 자리에 온 수를 제외한 4가지, 백의 자리에 올 수 있는 수는 천, 일의 자리에 온 수를 제외한 4가지, 십의 자리에 올 수 있는 수는 천, 백, 일의 자리에 온 수를 제외한 3가지이다.

$$\therefore 3 \times 4 \times 4 \times 3 = 144(\text{가지})$$

25. silent의 6개의 문자를 일렬로 배열할 때, 적어도 한쪽 끝에 모음이 오는 경우의 수는?

- ① 36 ② 72 ③ 144 ④ 288 ⑤ 432

해설

전체의 경우의 수에서 양쪽 끝 모두 자음이 오는 경우의 수를 빼준다.

$$6! - {}_4P_2 \times 4! = 432$$

26. 4개의 숫자 1, 2, 3, 4를 이용하여 만든 네 자리의 정수 중에서 2300보다 큰 수의 개수는?

- ① 12개 ② 16개 ③ 20개 ④ 24개 ⑤ 30개

해설

23□□의 개수 : 2개

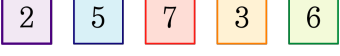
24□□의 개수 : 2개

3□□□의 개수 : 6개

4□□□의 개수 : 6개

∴ 2 + 2 + 6 + 6 = 16(개)

27. 숫자 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 이 적혀 있는 7 개의 카드 중에서 서로 다른 5 개의 카드를 뽑아 나열한다. 이 때, 위의 그림의 예와 같이 첫 번째 카드와 마지막 다섯 번째 카드에 적힌 숫자의 합이 8 이 면서 마지막 다섯 번째 카드에 적힌 숫자가 3 이상이 되도록 나열하는 방법의 수는?



- ① 120 ② 180 ③ 240 ④ 300 ⑤ 360

해설

첫 번째 카드와 마지막 다섯 번째 카드에 적힌 숫자의 합이 8 이면서 마지막 다섯 번째 카드에 적힌 숫자가 3 이상인 경우는 $1-7, 2-6, 3-5, 5-3$ 의 4가지이다.
이 4가지 경우에 대하여 각각 중앙에 남은 세 자리에 5개의 수 중에서 3개를 택하여 나열하는 방법의수는
 ${}_5P_3 = 5 \times 4 \times 3 = 60$ (가지)
따라서 구하는 방법의 수는 $4 \times 60 = 240$ (가지)

28. x 에 대한 이차방정식 $x^2 - 15x + k = 0$ 의 두 근이 ${}_nC_1, {}_nC_2$ 일 때, 상수 k 의 값은?

① 14

② 26

③ 36

④ 44

⑤ 50

해설

이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$${}_nC_1 + {}_nC_2 = 15$$

$$n^2 + n - 30 = 0, (n + 6)(n - 5) = 0$$

$$n > 0 \text{ 이므로 } n = 5$$

따라서, 두 근은 ${}_5C_1 = 5, {}_5C_2 = 10$ 이므로

$$k = 5 \cdot 10 = 50$$

29. n 명의 학생들이 두 명씩 짝을 지었더니 1명이 남았다. 짝을 지은 두 명끼리 가위바위보를 하여 이긴 학생들과 나머지 1명을 한 교실에 모이게 한 다음, 모든 사람끼리 한 번씩 악수를 시켰더니 모두 190번의 악수가 이루어졌다. 이 때, n 의 값은?

① 35 ② 37 ③ 39 ④ 41 ⑤ 43

해설

두 명씩 짝을 지었더니 1명의 학생이 남았으므로 n 은 홀수이다. $n = 2k + 1$ (k 는 자연수)이라 하면 가위바위보를 하여 이긴 학생의 수는

$$\frac{n-1}{2} = k(\text{명}) \text{ 이므로 교실에 모인 사람은}$$

$(k+1)$ 명이다. $(k+1)$ 명이 모두 악수를 한 횟수는 $(k+1)$ 명 중에서 서로 다른 두 명을 뽑는 조합의 수와 같으므로

$${}_{k+1}C_2 = \frac{(k+1)k}{2} = 190$$

$$k(k+1) = 380 = 19 \times 20$$

$$\therefore k = 19$$

따라서, n 의 값은 $2 \times 19 + 1 = 39$

30. 어떤 학교의 농구 동아리 A 와 B 는 올해 신입생이 각각 n 명과 7명이다. 5명의 신입생 연합 팀을 구성하여 다른 학교와 시합을 하려고 할 때, 동아리 A 의 신입생 2명과 동아리 B 의 신입생 3명으로 구성하는 방법의 수가 525가지이다. 자연수 n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $n = 6$

해설

동아리 A 의 신입생 n 명 중에서 2명을 선택하는 방법의수는 ${}_nC_2$ 이고, 동아리 B 의 신입생 7명 중에서 3명을 선택하는 방법의 수는 ${}_7C_3$ 이므로 구하는 방법의 수는 ${}_nC_2 \times {}_7C_3 = 525$ 에서 $\frac{n(n-1)}{2 \times 1} \times \frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1} = 525$ 이므로 $n(n-1) = 30$
 $\therefore n = 6$

31. 야구 선수 9명 중에서 4명을 뽑아 일렬로 세울 때, 투수와 포수가 모두 포함되고, 서로 이웃하는 경우는 몇 가지인가?

▶ 답: 가지

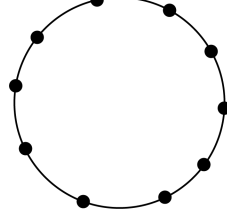
▶ 정답 : 252가지

해설

투수와 포수를 제외한 7명에서 나머지 2명을 선택한 다음 투수와 포수를 한 묶음으로 보고 줄을 세우고 다시 투수와 포수가 자리를 바꾸는 경우의 수를 곱하여 준다.

$${}_7C_2 \times 3! \times 2! = 252$$

32. 다음 그림과 같이 원주 위에 10 개의 점이 있다. 이 중에서 2 개의 점을
이어서 만들 수 있는 직선의 개수를 l , 3 개의 점을 이어서 만들 수
있는 삼각형의 개수를 m , 4 개의 점을 이어서 만들 수 있는 사각형의
개수를 n 이라 할 때, $l + m + n$ 의 값은?



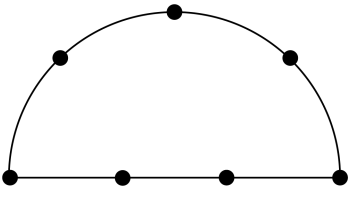
- ① 315 ② 330 ③ 345 ④ 360 ⑤ 375

해설

원주 위의 10 개의 점은 어느 세 점도 한 직선
위에 있지 않으므로,

$$l = {}_{10}C_2 = \frac{10!}{2!8!} = 45$$
$$m = {}_{10}C_3 = \frac{10!}{3!7!} = 120$$
$$n = {}_{10}C_4 = \frac{10!}{4!6!} = 210$$
$$\therefore l + m + n = 375$$

33. 다음 그림과 같이 반원 위에 7 개의 점이 있다. 이 중 세 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 개수는?



- ① 27개 ② 28개 ③ 31개 ④ 32개 ⑤ 34개

해설

전체에서 점 3개를 고르는 경우에서 밑변 (일직선) 위의 점 중에 3개를 고르는 경우를 제한다.

$${}^7C_3 - {}_4C_3 = 31$$

34. 7 명의 학생이 양로원으로 봉사활동을 갔다. 청소 도우미 2 명, 빨래 도우미 2 명, 식사 도우미 3 명으로 역할을 나누려고 할 때, 가능한 방법의 수는?

① 105 ② 210 ③ 315 ④ 420 ⑤ 630

해설

청소도우미 2 명을 뽑는 방법의 수는 ${}_7C_2$
빨래도우미 2 명을 뽑는 방법의 수는 ${}_5C_2$
식사도우미 3 명을 뽑는 방법의 수는 ${}_3C_3$ 이므로
 ${}_7C_2 \cdot {}_5C_2 \cdot {}_3C_3 = 210$

35. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 에 대하여 원소의 개수가 2 개, 2 개, 3 개인 집합으로 분할하는 방법의 수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 105 개

해설

$${}^7C_2 \times {}_5C_2 \times {}_3C_3 \times \frac{1}{2!} = 105$$

- 36.** 서로 다른 과일 6 개에 대하여 과일을 1 개, 2 개, 3 개로 나누어 세 학생에게 나누어 주는 경우의 수를 구하여라.

▶ 답: 가지

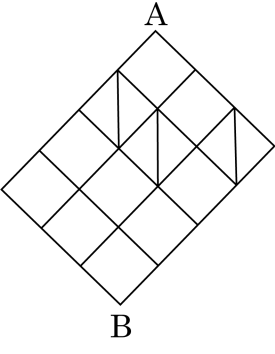
▶ 정답 : 360가지

해설

나눈 후 배열하는 방법까지 고려한다.

$$\Rightarrow_6 C_1 \times_5 C_2 \times_3 C_3 \times 3! = 360$$

37. 다음과 같은 통로가 있다. A에 공을 넣으면 통로를 지나 B로 나오게 되어 있다. A에 하나의 공을 넣을 때, 공이 지나는 경로의 수는?



- ① 34 ② 36 ③ 41 ④ 48 ⑤ 52

해설

38. 키가 모두 다른 남학생 세 명과 여학생 세 명이 일렬로 놓인 의자에 앉으려고 한다. 남학생끼리는 키가 작은 학생이 큰 학생보다 왼쪽에 앉아야 할 때, 방법의 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 120

해설

남학생 세 명이 앉는 순서는 정해져 있다.
6명이 앉는 방법의 수를 남학생 3명이 자리를 바꿔 앉는 방법의 수로 나누면

$$\frac{6!}{3!} = 120$$

39. 카드 4장이 있는데, 앞쪽과 뒤쪽에 각각 0과 1, 2와 3, 4와 5, 6과 7이라는 숫자가 하나씩 적혀 있다. 이들 카드 4장을 한 줄로 늘어놓아서 만들 수 있는 네 자리 정수의 개수는?

- ① 250
- ② 270
- ③ 272
- ④ 336
- ⑤ 384

해설

구하는 네자리 정수를 빈 칸으로 하고 카드를 뽑아다 채운다면, 천의 자리는 4장의 카드 앞, 뒷면 8가지 가운데 0을 뺀 7가지이고, 만의 자리는 카드 세 장의 앞, 뒷면이 올 수 있으므로 6가지

□	□	□	□
↑	↑	↑	↑
7	6	4	2
가	가	가	가
지	지	지	지

이와 같은 방법으로 하면 총 경우의 수는
 $7 \times 6 \times 4 \times 2 = 336$ (가지)

40. 어느 회사에서 사원 연수를 위하여 네 지역 서울, 부산, 광주, 대구에서 각각 3 명씩 모두 12 명의 사원을 선발하였다. 같은 지역에서 선발된 사원끼리는 같은 조에 속하지 않도록 각 지역에서 한 명씩 선택하여 4 명으로 구성된 3 개의 조로 나누는 방법의 수는?

① 80 ② 144 ③ 216 ④ 240 ⑤ 288

해설

어느 한 지역의 세 사람을 각 1 명씩으로 하는 세 조를 생각하자.
나머지 세 지역의 사람들을 세 조에 배정하면 되므로
 $3! \times 3! \times 3! = 6^3 = 216$

41. H 고등학교 앞 분식점 메뉴에는 라면 요리가 4가지, 튀김 요리가 5가지 있다. 이때, 라면 요리 2가지, 튀김 요리 3가지를 주문하는 방법의 수를 a , 특정한 라면 요리 1가지와 특정한 튀김 요리 2가지가 반드시 포함되도록 5가지 요리를 주문하는 방법의 수를 b 라 할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 75가지

해설

라면 요리 4가지 중에서 2가지를 주문하는 방법의 수는 ${}_4C_2$ 이고, 튀김 요리 5가지 중에서 3가지를 주문하는 방법의 수는 ${}_5C_3$ 이므로

$$\begin{aligned} a &= {}_4C_2 \times {}_5C_3 \\ &= \frac{4 \times 3}{2 \times 1} \times \frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2 \times 1} = 60 \end{aligned}$$

또, 특정한 라면 요리 1가지와 특정한 튀김 요리 2가지를 포함하여 5가지 요리를 주문하는 방법의 수는 특정한 라면 요리 1가지와 튀김 요리 2가지를 제외하고 나머지 6가지의 요리 중에서 2가지를 주문하는 방법과 같으므로

$$b = {}_6C_2 = \frac{6 \times 5}{2 \times 1} = 15$$

따라서 $a + b = 60 + 15 = 75$

42. 서로 다른 7 개의 과일이 있다. 이 중 빨간 색이 3 개, 노란 색이 2 개, 검은 색이 2 개다. 이 중에서 4 개의 과일을 택할 때, 빨간 색과 노란 색의 과일이 적어도 각각 한 개씩 포함되는 경우의 수는?

① 25 ② 27 ③ 29 ④ 31 ⑤ 33

해설

7 개의 과일 중에서 4 개의 과일을 선택하는
경우의 수는 ${}_7C_4 = {}_7C_3 = 35$ (가지)
이 중에서 빨간 색 과일이 한 개도 없는 경우의
수는 ${}_4C_4 = 1$ (가지)
노란 색 과일이 한 개도 없는 경우의 수는
 ${}_5C_4 = 5$ (가지)
빨간 색과 노란 색 과일이 한 개도 없는 경우의
수는 0 (가지)
따라서 구하는 경우의 수는 $35 - (1 + 5) = 29$ (가지)

43. $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{a, b\}$ 일 때, 함수 $f : A \rightarrow B$ 중에서 치역이 공역과 일치하는 것은 몇 개인가?

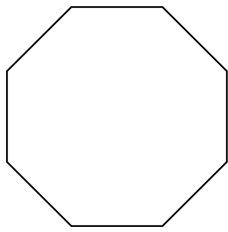
- ① 7개 ② 10개 ③ 12개 ④ 14개 ⑤ 24개

해설

A 의 원소 1, 2, 3, 4를 두 개의 조로 나누는 다음,
 B 의 원소 a, b 에 분배하는 방법을 생각해 보면
두 개의 조로 나누는 방법은 (1개, 3개)로 나누는 방법과 (2개, 2개)로 나누는 방법이 있으므로

$${}_4C_1 \times {}_3C_3 \times 2! + {}_4C_2 \times {}_2C_2 \times \frac{1}{2!} \times 2! = 8 + 6 = 14(\text{개})$$

44. 그림과 같은 팔각형에서 대각선의 개수는?

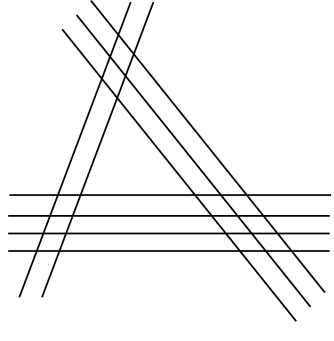


- ① 14 ② 20 ③ 21 ④ 22 ⑤ 23

해설

8 개점 중 2 개를 선택하는 방법은,
 ${}_8C_2 = 28$ 이고 여기서 변의 개수 8 을 빼준다.
 $\Rightarrow 28 - 8 = 20$

45. 다음 그림에서 4 개의 선분을 사용하여 만들 수 있는 사다리꼴의 개수를 구하여라. (단, 평행사변형은 제외)



▶ 답 : 개

▷ 정답 : 72 개

해설

사다리꼴이 되기 위해서는 한 쌍의 평행한 선분과평행하지 않는 두 선분이 필요하다.
2 개의 평행선이 있는 부분을 A , 세 개의 평행선이 있는 부분을 B , 네 개의 평행선이 있는 부분을 C 라 하자.

① A 에서 2 개, B, C 에서 각 1 개의 선분
: ${}_2C_2 \cdot {}_3C_1 \cdot {}_4C_1 = 12$

② B 에서 2 개, C, A 에서 각 1 개의 선분
: ${}_2C_1 \cdot {}_3C_2 \cdot {}_4C_1 = 24$

③ C 에서 2 개, A, B 에서 각 1 개의 선분
: ${}_2C_1 \cdot {}_3C_1 \cdot {}_4C_2 = 36$

∴ ① + ② + ③ = 72

46. 6 명이 타고 있는 승강기가 1 층부터 4 층까지의 4 개 층에서 선다. 각각 2 명씩 3 개 층에서 모두 내리게 되는 경우의 수는?

① 60 ② 120 ③ 180 ④ 240 ⑤ 360

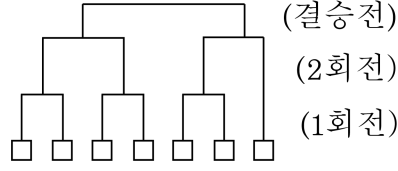
해설

6 명을 2 명씩 3 조로 나누는 방법은

$${}_6C_2 \times {}_4C_2 \times \frac{1}{3!} = 15,$$

4 개 층 중 3 개 층에 내리므로, $15 \times {}_4P_3 = 360$ (가지)

47. A, B 를 포함한 7 명의 선수가 다음 그림과 같은 대진표에 의하여 토너먼트 방식으로 시합을 하여 우승자를 가리려고 한다. A, B 두 선수가 각각 1 회전에서 시합을 이기거나 1 회전을 부전승하여 2 회전에 올라왔을 때, A, B 두 선수가 만나도록 대진표를 짜는 방법의 수는?



- ① 60 ② 75 ③ 90 ④ 105 ⑤ 120

해설

7 명을 4 명, 3 명의 두 개의 조로 나눌 때,
 A, B 두 선수는 같은 조에 편성되어야 한다.
 (i) A, B 가 4 명의 조에 편성되는
 경우 5 명을 2 명, 3 명의 두 조로 나누는
 방법의 수는 ${}_5C_2 \times {}_3C_3 = 10$ (가지)
 A, B 가 1 차전에서 만나지 않도록 대진표를
 짜는 방법의 수는 $2 \times {}_3C_2 \times {}_1C_1 = 6$ (가지)
 $\therefore 10 \times 6 = 60$ (가지)
 (ii) A, B 가 3 명의 조에 편성되는 경우
 5 명을 4 명, 1 명의 두 조로 나누는 방법의
 수는 ${}_5C_4 \times {}_1C_1 = 5$ (가지)
 A, B 가 1 차전에서 만나지 않도록 대진표를
 짜는 방법의 수는 ${}_4C_2 \times {}_2C_2 \times \frac{1}{2!} \times 2 = 6$ (가지)
 $\therefore 5 \times 6 = 30$ (가지)
 (i), (ii) 에 의하여 구하는 방법의 수는
 $60 + 30 = 90$ (가지)

48. 토정비결에서는 다음 조건에 맞는 3개의 수 A, B, C로 각 사람의 그 해의 운세

A	B	C
---	---	---

를 결정한다.

- (1) A는 태어난 해에 해당하는 수를 3으로 나눈 나머지
(2) B는 태어난 달에 해당하는 수를 6으로 나눈 나머지
(3) C는 태어난 날에 해당하는 수를 8로 나눈 나머지

토정비결에 있는 서로 다른 운세

A	B	C
---	---	---

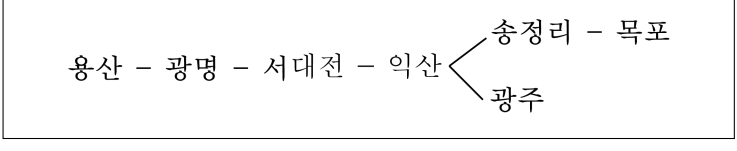
는 모두 몇 가지인가?
(단, 나머지가 0인 경우에는 나누는 수를 나머지로 한다)

- ① 64가지
- ② 144가지
- ③ 127가지
- ④ 216가지
- ⑤ 254가지

해설

A는 1, 2, 3 총 3가지, B는 1부터 6까지 총 6가지, C는 1부터 8까지 총 8가지
따라서 총 가지 수는 $3 \times 6 \times 8 = 144$ 가지

49. 다음은 고속 철도 *KTX* 의 호남선 운행 노선의 일부이다.



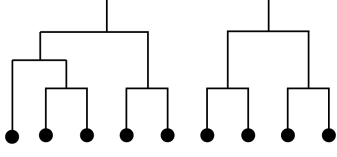
KTX 승차권의 출발역과 도착역만을 고려할 때, 위의 각 역에서 발매하는 편도 승차권의 종류는 모두 몇 가지인가? (단, 광주와 송정리를 연결하는 고속 철도는 없다.)

- ① 36
- ② 38
- ③ 40
- ④ 42
- ⑤ 44

해설

7 개의 역 중 2 개를 선택하여 배열하는 방법과 같다.
 ${}_7P_2 = 42$
그런데 송정리와 광주, 목포와 광주를 운행하는 열차는 존재하지 않으므로 $42 - 2^2 = 38$

50. 9 개의 팀이 다음 그림과 같은 토너먼트 방식으로 시합을 가질 때, 대진표를 작성하는 방법은 몇 가지인가?



- ① 3780 ② 7560 ③ 11340
- ④ 15120 ⑤ 18900

해설

일단 9 명을 5 명,4 명으로 나눈다. $\Rightarrow {}_9C_5 = 126$
1) 왼쪽의 조의 경우 먼저 3 명, 2 명으로 나누고,
3 명중 부전승으로 올라갈 사람 1 명을 선택한다.
 $\Rightarrow {}_5C_3 \times {}_3C_1 = 30$
2) 오른쪽의 조는 2 명, 2 명으로 나눈다.
 $\Rightarrow {}_4C_2 \times {}_2C_2 \times \frac{1}{2!} = 3$
 $\therefore 126 \times 30 \times 3 = 11340$