

이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.
본 콘텐츠의 무단 배포 시, 콘텐츠산업 진흥법에 의거하여 책임을 질 수 있습니다.

1. 세 자리의 자연수 중에서 일의 자리의 숫자가 소수인 자연수의 개수는?

- ① 330 ② 340 ③ 350
④ 360 ⑤ 370

2. 집합 $X = \{1, 2, 3\}$ 에서 X 로의 함수 f 가 다음 조건을 만족시킬 때, 함수의 개수는?

$$x \in X \text{이면 } f(x) \neq x$$

- ① 6 ② 7 ③ 8
④ 9 ⑤ 10

3. 100 이하의 자연수 중에서 6과 서로소인 것의 개수는?

- ① 31 ② 32 ③ 33
④ 34 ⑤ 35

4. 희연이네 집에서 출발하여 병원에 들렀다가 백화점에 가려고 하는데 집에서 병원까지 이동할 수 있는 경로는 n 가지, 병원에서 백화점까지 이동할 수 있는 경로는 $(n+2)$ 가지이다. 희연이가 이동할 수 있는 경로의 수가 48일 때, 병원에서 백화점까지 이동할 수 있는 경로의 수를 구하시오.

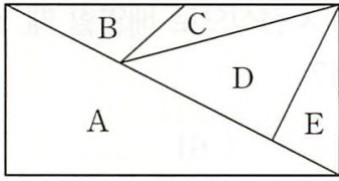
5. 세 정수 a, b, c 에 대하여 $a^2 + b^2 + c^2 = 20$ 을 만족시키는 순서쌍 (a, b, c) 의 개수는?

- ① 23 ② 24 ③ 25
④ 26 ⑤ 27

6. a, b, c, d, e 의 다섯 사람이 오전 회의를 마친 후에 오후 회의에 참석할 때, 오전에 앉았던 자기 의자에 다시 앉는 사람이 오직 한 사람인 경우의 수는?

- ① 41 ② 42 ③ 43
④ 44 ⑤ 45

7. 서로 다른 세 종류의 색으로 그림과 같은 A, B, C, D, E의 5개의 영역을 구분하여 칠하려고 한다. 같은 색을 여러 번 사용해도 되지만 인접한 부분은 서로 다른 색을 칠한다고 할 때, 칠할 수 있는 경우의 수는?



- ① 16 ② 17 ③ 18
④ 19 ⑤ 20

8. 1, 2, 3, 4, 5의 다섯 개의 숫자를 이용하여 만들 수 있는 300 이상 2000 이하의 자연수의 개수는?

(단, 각 자리의 숫자는 서로

다르다.)

- ① 40 ② 45 ③ 50
④ 55 ⑤ 60

9. 남자 4명과 여자 3명을 일렬로 세울 때, 맨 앞과 맨 뒤에 남자를 세우는 경우의 수는?

- ① 400 ② 1200 ③ 1400
④ 1440 ⑤ 1480

10. $\sum_{k=1}^{10} \frac{{}^{2k+2}P_4}{{}^{2k}P_2}$ 의 값은?

- ① 1860 ② 1870 ③ 1880
④ 1890 ⑤ 1900

11. 등식 ${}_nP_4 = {}_nP_3 + 24{}_nP_2$ 를 만족시키는 자연수 n 의 값을 구하시오.

12. 다섯 자리의 자연수 중에서 각 자리의 수에 홀수와 짝수가 번갈아 가면서 나타나는 자연수의 개수는?

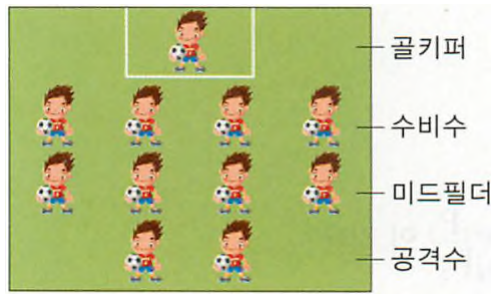
(단, 각 자리의 숫자는 서로 다르고 0은 짝수이다.)

- ① 2040 ② 2080 ③ 2120
④ 2160 ⑤ 2200

13. 어느 나라 국가대표 축구팀은 22명의 선수를 포지션별로 다음과 같이 선발하였다.

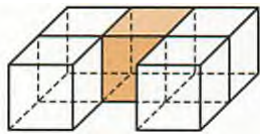
(가) 골키퍼 : 2명	(나)미드필더 : 8명
(다) 수비수 : 6명	(라) 공격수 : 6명

국가대표 친선 경기에서 그림과 같이 4-4-2 전술로 팀을 꾸린다고 할 때, 가능한 경우의 수는?
(단, 각 포지션별로 선수들의 위치가 다르면 다른 경우로 생각한다.)



- ① $7 \times 7!$ ② $8 \times 8!$ ③ $9 \times 9!$
④ $10 \times 10!$ ⑤ $11 \times 11!$

14. 그림과 같은 모양의 상자에 다섯 개의 숫자 1, 2, 3, 4, 5가 각각 하나씩 적힌 5개의 공을 넣으려고 한다. 색칠한 곳에는 짝수가 적힌 공을 넣을 수 없고, 짝수가 적힌 공끼리는 이웃한 상자에 넣을 수 없다고 할 때, 공을 넣는 경우의 수는?



- ① 48 ② 50 ③ 52
④ 54 ⑤ 56

15. b, r, o, t, h, e, r의 7개의 문자를 나열할 때, 2개의 r 사이에 3개의 문자를 나열하는 경우의 수는?

- ① 355 ② 360 ③ 365
④ 370 ⑤ 375

16. 키가 서로 다른 3명의 남자와 키가 서로 다른 3명의 여자를 일렬로 세울 때, 남자 중에서 키가 중간인 사람은 다른 두 남자보다 앞이나 뒤에 서지 않도록 세우는 경우의 수는?

- ① 210 ② 220 ③ 230
④ 240 ⑤ 250

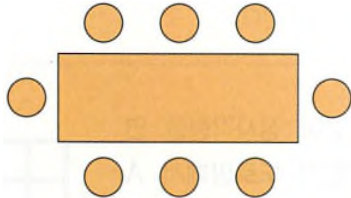
17. 5개의 문자 a, b, c, d, e를 abcde부터 시작하여 edcba까지 사전식으로 배열할 때, cbeda는 몇 번째에 놓이는가?

- ① 60 ② 61 ③ 62
④ 63 ⑤ 64

18. 다섯 쌍의 부부가 원탁에 둘러앉을 때, 각각의 부부가 서로 이웃하여 앉는 경우의 수는?

- ① 762 ② 764 ③ 766
④ 768 ⑤ 770

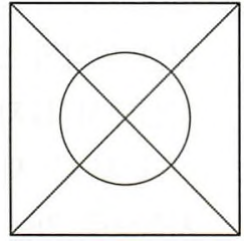
19. 그림과 같은 직사각형 모양의 식탁에 8명의 학생들이 둘러앉는 경우의 수는?



- ① 7! ② $4 \times 7!$ ③ 8!
④ $4 \times 8!$ ⑤ 9!

20. 6명의 대학생 중에서 4개의 의자가 놓여 있는 원탁에 4명만이 둘러앉는 경우의 수를 구하시오.

21. 그림과 같이 정사각형의 두 대각선과 두 대각선의 교점을 중심으로 하고 지름의 길이가 정사각형의 한 변의 길이의 반인 원에 의해 정사각형은 8개의 서로 다른 영역으로 나누어진다. 8개의 색을 모두 이용하여 개의 영역을 구분하여 색칠하는 경우의 수는? (단, 회전했을 때 같은 경우는 하나로 생각하고 한 영역에는 한 가지의 색을 칠한다.)



- ① 8! ② $\frac{8!}{2}$ ③ $\frac{8!}{4}$
④ $\frac{7!}{2}$ ⑤ $\frac{7!}{4}$

22. 0, 2, 4, 6의 네 개의 숫자를 중복 사용하여 네 자리의 자연수를 만들 때, 3000보다 큰 자연수의 개수는?

- ① 32 ② 64 ③ 128
④ 256 ⑤ 512

23. 서로 다른 n 개의 물건을 서로 다른 두 개의 주머니에 담는 경우의 수가 32일 때, 이 n 개의 물건을 서로 다른 네 개의 주머니에 담는 경우의 수를 구하시오. (단, 빈 주머니가 있을 수 있다.)

24. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에서 집합 $Y = \{a, b, c\}$ 로의 함수 중에서 공역과 치역이 같은 함수의 개수는?

- ① 510 ② 520 ③ 530
④ 540 ⑤ 550

25. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에서 X 로의 함수 중에서 치역의 모든 원소의 곱이 홀수인 함수의 개수를 구하시오.

26. 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3의 7개의 숫자 중에서 5개를 사용하여 만들 수 있는 다섯 자리의 자연수의 개수는?

- ① 110 ② 120 ③ 130
④ 140 ⑤ 150

27. 그림과 같이 놓인 12칸으로 만들어진 상자에 흰 공 6개, 검은 공 6개를 각 칸에 한 개씩 넣으려고 한다. 각 세로줄에는 같은 색의 공을 넣을 수 없다고 할 때, 공을 넣는 경우의 수는?

(단, 상자는 회전할 수 없다.)

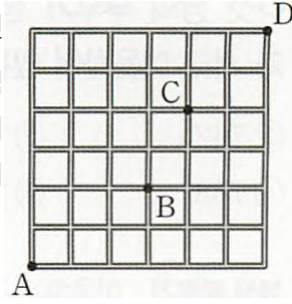


- ① 62 ② 64 ③ 66
④ 68 ⑤ 70

28. 어느 라디오 방송에서 초대가수의 신곡 다섯 개를 CD를 이용하여 들려주려고 편성하였다. 그런데 시간 관계상 두 곡을 추가하여 가수가 직접 부르는 라이브 순서를 새롭게 편성하고자 한다. 처음 편성된 다섯 개의 신곡 순서는 바꾸지 않고 추가된 라이브 두 곡을 포함하여 모두 7개의 곡을 방송에 내보내는 순서를 정하는 경우의 수는?

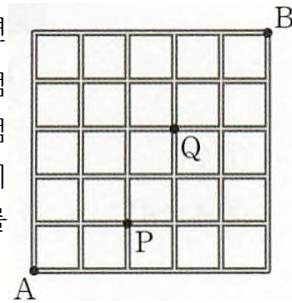
- ① 41 ② 42 ③ 43
④ 44 ⑤ 45

29. 그림과 같이 정사각형을 연결한 모양의 도로망에서 A 지점을 출발하여 B 지점 또는 C 지점을 지나 D 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는?

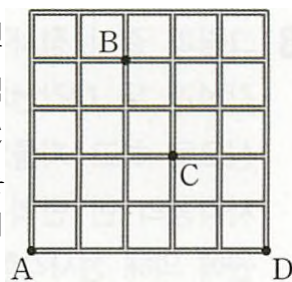


- ① 560 ② 570 ③ 580
④ 590 ⑤ 600

30. 그림과 같이 정사각형을 연결한 모양의 도로망에서 A 지점에서 출발하여 P 지점과 Q 지점을 모두 지나지 않고 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수를 구하시오.



31. 그림과 같이 정사각형을 연결한 모양의 도로망에서 A 지점에서 B 지점으로 갔다가 다시 C 지점을 지나 D 지점으로 가는 최단 경로의 수는? (단, 한 번 지나간 길은 다시 지나지 않는다.)

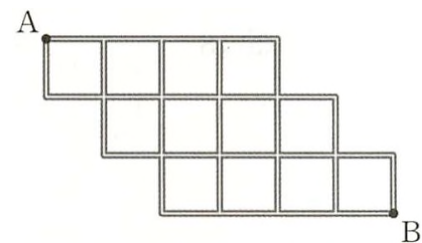


- ① 110 ② 120
③ 130 ④ 140
⑤ 150

32. 1, 2, 3, 4, 5의 다섯 개의 숫자를 한 번씩만 이용하여 만든 다섯 자리의 자연수 중에서 4의 배수의 개수를 구하시오.

33. 0, 1, 2, 3, 3, 5의 6개의 숫자 중에서 3개의 숫자를 이용하여 만들 수 있는 세 자리의 자연수 중에서 3의 배수의 개수를 구하시오.

34. 그림과 같이 정사각형을 연결한 모양의 도로망에서 A 지점에서 출발하여 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수를 구하시오.



35. 주사위를 4번 던져서 나온 눈의 수의 최댓값이 5인 경우의 수를 a , 최솟값이 3인 경우의 수를 b 라고 할 때, $a+b$ 의 값은?

- ① 541 ② 542 ③ 543
④ 544 ⑤ 545

36. 주머니 속에 동, 서, 남, 북, X가 각각 하나씩 적힌 5장의 카드가 있다. 이 주머니에서 한 장의 카드를 뽑아 다음 규칙에 따라 좌표평면 위의 점 P를 이동시키려고 한다.

- (가) '동'이 적힌 카드를 뽑으면 x 축의 방향으로 1만큼 이동한다.
(나) '서'가 적힌 카드를 뽑으면 x 축의 방향으로 -1 만큼 이동한다.
(다) '남'이 적힌 카드를 뽑으면 y 축의 방향으로 -1 만큼 이동한다.
(라) '북'이 적힌 카드를 뽑으면 y 축의 방향으로 1만큼 이동한다.
(마) 'X'자가 적힌 카드를 뽑으면 이동하지 않는다.

점 P를 원점에 놓고 카드를 모두 6번 뽑을 때, 6번째에 점 P가 원점에 놓이는 경우의 수는? (단, 뽑은 카드는 다시 주머니에 넣는다.)

- ① 1001 ② 1002 ③ 1003
④ 1004 ⑤ 1005

1. 정답 ④

일의 자리에 올 수 있는 수는 2, 3, 5, 7이고 백의 자리에는 0이 올

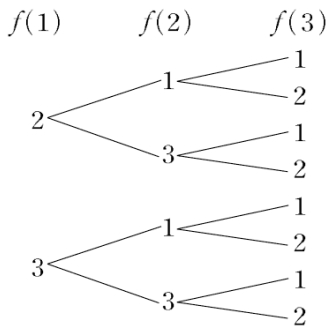
수 없으므로 구하는 자연수의 개수는

$$4 \times 9 \times 10 = 360$$

2. 정답 ③

주어진 조건을 만족시키는 $f(1)$, $f(2)$, $f(3)$ 의 값은 그림과 같이 나타

낼 수 있다.



따라서 함수 f 의 개수는 8이다.

3. 정답 ③

$6 = 2 \times 3$ 이므로 100 이하의 자연수 중에서 2의 배수는 50개, 3의 배수

는 33개이고 6의 배수는 16개다.

따라서 100 이하의 자연수 중에서 6과 서로소인 것의 개수는

$$100 - (50 + 33 - 16) = 33$$

4. 정답 8

곱의 법칙에 의하여 $n \times (n+2) = 48$

$$n^2 + 2n - 48 = 0, (n+8)(n-6) = 0$$

따라서 $n=6$ 이므로 병원에서 백화점까지 이동할 수 있는 경로의 수는

$$n+2=8$$

5. 정답 ②

(i) $a=0$ 일 때,

$b^2 + c^2 = 20$ 이므로 순서쌍 (b, c) 는

$(2, 4), (2, -4), (-2, 4), (-2, -4), (4, 2),$

$(4, -2), (-4, 2), (-4, -2)$ 의 8가지

(ii) $a=2$ 또는 $a=-2$ 일 때,

$b^2 + c^2 = 16$ 이므로 순서쌍 (b, c) 는

$(0, 4), (0, -4), (4, 0), (-4, 0)$ 의 4가지

(iii) $a=4$ 또는 $a=-4$ 일 때,

$b^2 + c^2 = 4$ 이므로 순서쌍 (b, c) 는

$(0, 2), (0, -2), (2, 0), (-2, 0)$ 의 4가지

따라서 순서쌍 (a, b, c) 의 개수는

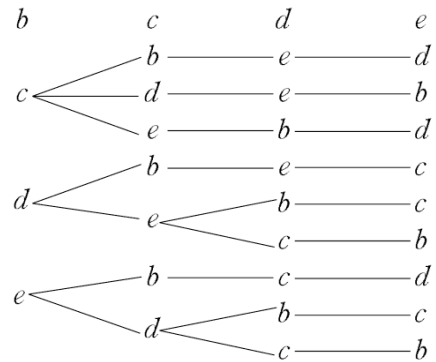
$$8 + 8 + 8 = 24$$

6. 정답 ⑤

다섯 사람 중에서 오후 회의에 자기 의자에 다시 앉는 사람을 정하는

경우의 수는 5이다. 이때, a 가 자기 의자에 앉았다고 하면 b, c, d, e 가

앉는 경우는 그림과 같이 9가지이다.



따라서 구하는 경우의 수는

$$5 \times 9 = 45$$

7. 정답 ③

A 영역에 칠할 색을 정하는 경우의 수는 3이고, B 영역에 칠할 수 있는

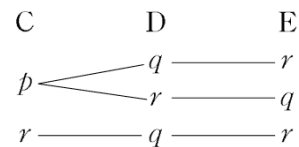
색은 A 영역에 칠한 색을 제외한 2가지이다.

따라서 A, B 두 영역에 칠할 색을 정하는 경우의 수는

$$3 \times 2 = 6$$

A, B 영역에 각각 p, q 의 색을 칠했다고 하고 나머지 색을 r 라고 하면

C, D, E 영역에 칠할 색을 정하는 경우는 그림과 같으므로 3가지이다.



따라서 구하는 경우의 수는

$$6 \times 3 = 18$$

8. 정답 ⑤

세 자리의 자연수 중에서 300 이상의 자연수의 개수는 백의 자리에 3

또는 4 또는 5가 오고 십의 자리와 일의 자리에는 백의 자리에 이용되지

않은 숫자가 오면 되므로 $3 \times {}_4P_2 = 3 \times 4 \times 3 = 36$
 네 자리의 자연수 중에서 2000 이하의 자연수의 개수는 천의
 자리에
 1이 오고 나머지 자리에는 1이 아닌 숫자가 오면 되므로
 ${}_4P_3 = 4 \times 3 \times 2 = 24$
 따라서 구하는 자연수의 개수는
 $36 + 24 = 60$

9. 정답 ④

남자 4명 중에서 2명을 뽑아 맨 앞과 맨 뒤에 세우는 경우의
 수는
 ${}_4P_2 = 4 \times 3 = 12$
 나머지 5명을 일렬로 세우는 경우의 수는 $5! = 120$
 따라서 구하는 경우의 수는
 $12 \times 120 = 1440$

10. 정답 ④

$$\begin{aligned} & \sum_{k=1}^{10} \frac{{}_{2k+2}P_4}{{}_{2k}P_2} \\ &= \sum_{k=1}^{10} \frac{(2k+2)(2k+1)2k(2k-1)}{2k(2k-1)} \\ &= \sum_{k=1}^{10} (2k+2)(2k+1) \\ &= \sum_{k=1}^{10} (4k^2 + 6k + 2) \\ &= 4 \times \frac{10 \times 11 \times 21}{6} + 6 \times \frac{10 \times 11}{2} + 2 \times 10 \\ &= 1540 + 330 + 20 = 1890 \end{aligned}$$

11. 정답 8

${}_nP_4 = {}_nP_3 + 24{}_nP_2$ 에서
 $n(n-1)(n-2)(n-3) = n(n-1)(n-2) + 24n(n-1)$
 $n \geq 4$ 이므로 양변을 $n(n-1)$ 로 나누면

$$\begin{aligned} (n-2)(n-3) &= (n-2) + 24 \\ n^2 - 5n + 6 &= n + 22, \quad n^2 - 6n - 16 = 0 \\ (n-8)(n+2) &= 0 \\ \text{따라서 } n &= 8 \end{aligned}$$

12. 정답 ④

(i) ‘홀짝홀짝홀’인 다섯 자리의 자연수는 1, 3, 5, 7, 9 중
 에서 3개를 뽑아 나열하고 0, 2, 4, 6, 8 중에서 2개를
 뽑아 나열하면 되므로
 ${}_5P_3 \times {}_5P_2 = (5 \times 4 \times 3) \times (5 \times 4) = 1200$

(ii) ‘짝홀짝홀짝’인 다섯 자리의 자연수는 1, 3, 5, 7, 9 중
 에서 2개를 뽑아 나열하고 0, 2, 4, 6, 8 중에서 3개를
 뽑아 나열할 때, 최고 자리에는 0이 올 수 없으므로
 ${}_5P_2 \times ({}_5P_3 - {}_4P_2) = 5 \times 4 \times (5 \times 4 \times 3 - 4 \times 3) = 960$
 따라서 구하는 자연수의 개수는
 $1200 + 960 = 2160$

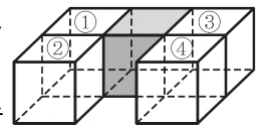
13. 정답 ④

수비수 6명 중에서 4명을 뽑아 나열하고, 미드필더 8명 중에
 서 4명을
 뽑아 나열하고 공격수 6명 중에서 2명을 뽑아 나열하는 경우
 의 수는
 ${}_6P_4 \times {}_8P_4 \times {}_6P_2$
 $= (6 \times 5 \times 4 \times 3) \times (8 \times 7 \times 6 \times 5) \times (6 \times 5)$
 $= 5(10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2)$
 $= 5 \times 10!$

또한 골키퍼 2명 중에서 1명을 뽑는 방법은 2가지이므로 구하
 는 경우의
 수는 $2 \times 5 \times 10! = 10 \times 10!$

14. 정답 ①

그림과 같이 색칠하지 않은 상자를 ①,
 ②, ③, ④



라고 하면 짝수가 적힌 공을 넣을 수
 있는 상자는

(①, ③) 또는 (①, ④) 또는 (②, ③) 또는
 (②, ④)이므로 짝수가 적힌 공을 넣는
 경우의 수는 $4 \times {}_2P_2 = 4 \times 2 = 8$

나머지 세 상자에 홀수가 적힌 공을 넣는 경우의 수는
 $3! = 6$

따라서 구하는 경우의 수는 $8 \times 6 = 48$

15. 정답 ②

r 을 제외한 5개의 문자 중에서 3개의 문자를 선택하여 r 사이
 에 나열하
 는 경우의 수는 ${}_5P_3 = 5 \times 4 \times 3 = 60$
 2개의 r 와 그 사이에 나열한 3개의 문자를 하나의 문자로
 보고 나머지
 2개의 문자와 함께 3개의 문자를 나열하는 경우의 수는
 $3! = 6$

따라서 구하는 경우의 수는 $60 \times 6 = 360$

16. 정답 ④

여자 3명의 자리를 정하는 경우의 수는

$${}_6P_3 = 6 \times 5 \times 4 = 120$$

나머지 세 자리 중에서 가운데 자리는 키가 중간인 남자를 세우면 되므로

나머지 두 남자를 세우는 경우의 수는 $2! = 2$

따라서 구하는 경우의 수는 $120 \times 2 = 240$

17. 정답 ①

a○○○○인 경우의 수는 $4! = 24$

b○○○○인 경우의 수는 $4! = 24$

ca○○○인 경우의 수는 $3! = 6$

cba○○인 경우의 수는 $2! = 2$

cbd○○인 경우의 수는 $2! = 2$

따라서 59번째 문자는 cbead, 60번째 문자는 cbeda이다.

18. 정답 ④

다섯 쌍의 부부를 각각 한 묶음으로 보고 다섯 명이 원탁에 둘러앉는

경우의 수는 $(5-1)! = 4! = 24$

이때, 다섯 쌍의 부부끼리 자리를 바꾸는 경우의 수는

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$$

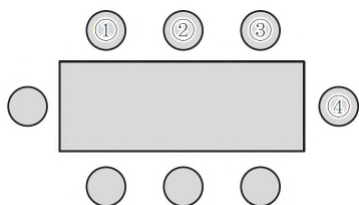
따라서 구하는 경우의 수는

$$24 \times 32 = 768$$

19. 정답 ②

8명의 학생들이 원탁에 둘러앉는 경우의 수는 $(8-1)! = 7!$

이때, 그림과 같이 네 자리는 모두 다른 위치이다.



따라서 구하는 경우의 수는 $4 \times 7!$

20. 정답 90

6명의 대학생 중에서 4명을 뽑아서 일렬로 나열하는 경우의 수는

$${}_6P_4 = 6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$$

이들 각각을 원탁에 둘러앉힐 때 같은 경우가 모두 4가지씩 있으므로

$$\text{구하는 경우의 수는 } \frac{360}{4} = 90$$

21. 정답 ③

원의 내부는 4개의 영역으로 구분되어 있으므로 8개의 색 중에서 개를

선택하여 원의 내부의 4개의 영역을 칠하는 경우의 수는

$$\frac{{}_8P_4}{4} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4}$$

나머지 4개의 색을 나머지 4개의 영역에 칠하는 경우의 수는 $4!$ 이므로

구하는 경우의 수는

$$\frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4} \times 4! = \frac{8!}{4}$$

22. 정답 ③

3000보다 큰 자연수가 되기 위해서는 최고 자리의 숫자가 4 또는 6이어

야 한다.

따라서 구하는 자연수의 개수는

$$2 \times {}_4\Pi_3 = 2 \times 4^3 = 128$$

23. 정답 1024

서로 다른 n 개의 물건을 서로 다른 두 개의 주머니에 담는 경우의 수가

$$32 \text{이므로 } {}_2\Pi_n = 32, 2^n = 2^5, n = 5$$

따라서 서로 다른 5개의 물건을 서로 다른 네 개의 주머니에 담는 경우의

$$\text{수는 } {}_4\Pi_5 = 4^5 = 1024$$

24. 정답 ④

집합 X 에서 집합 Y 로의 함수의 개수는 ${}_3\Pi_6 = 3^6 = 729$

치역의 원소가 1개인 함수의 개수는 3이다.

치역의 원소가 2개인 함수의 개수는

$$3 \times ({}_2\Pi_6 - 2) = 3(2^6 - 2) = 186$$

따라서 구하는 함수의 개수는

$$729 - 3 - 186 = 540$$

25. 정답 243

치역의 모든 원소의 곱이 홀수가 되려면 치역의 원소가 홀수로만 이루어

져야 하므로 치역이 될 수 있는 경우는

$\{1\}, \{3\}, \{5\}, \{1, 3\}, \{1, 5\}, \{3, 5\}, \{1, 3, 5\}$ 이다.

따라서 구하는 함수의 개수는 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에서 집합

$Y = \{1, 3, 5\}$ 로의 함수와 같으므로 그 개수는

$${}_3\Pi_5 = 3^5 = 243$$

26. 정답 ③

7개의 숫자 중에서 5개의 숫자를 선택하면

1, 1, 3, 3, 3 또는 2, 2, 3, 3, 3 또는 1, 2, 3, 3, 3 또는

1, 1, 2, 3, 3 또는 1, 2, 2, 3, 3 또는 1, 1, 2, 2, 3이므로 구하는

자연수의 개수는

$$\frac{5!}{2!3!} \times 2 + \frac{5!}{3!} + \frac{5!}{2!2!} \times 3 = 10 \times 2 + 20 + 30 \times 3 = 130$$

27. 정답 ②

흰 공과 검은 공의 개수가 서로 같고 각 세로줄에는 같은 색의 공을 넣을

수 없으므로 윗줄에 공을 넣는 경우가 정해지면 윗줄과 다른 색의 공을

넣으면 된다.

즉, 윗줄에 흰 공 n 개, 검은 공 $(6-n)$ 개를 넣으면 된다.

(단, $n=0, 1, 2, \dots, 6$)

따라서 구하는 경우의 수는

$$1 + \frac{6!}{5!} + \frac{6!}{2!4!} + \frac{6!}{3!3!} + \frac{6!}{4!2!} + \frac{6!}{5!} + 1$$

$$= 1 + 6 + 15 + 20 + 15 + 6 + 1 = 64$$

28. 정답 ②

처음 편성된 다섯 개의 신곡은 순서가 정해져 있으므로

a, a, a, a, a

라 하고 새롭게 편성된 라이브 두 곡을 b, c 라고 하면 구하는 경우의

$$\text{수는 } \frac{7!}{5!} = 42$$

29. 정답 ④

(i) $A \rightarrow B \rightarrow D$ 의 최단 거리로 가는 경우의 수는

$$\frac{5!}{3!2!} \times \frac{7!}{3!4!} = 10 \times 35 = 350$$

(ii) $A \rightarrow C \rightarrow D$ 의 최단 거리로 가는 경우의 수는

$$\frac{8!}{4!4!} \times \frac{4!}{2!2!} = 70 \times 6 = 420$$

(iii) $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ 의 최단 거리로 가는 경우의 수는

$$\frac{5!}{3!2!} \times \frac{3!}{2!} \times \frac{4!}{2!2!} = 10 \times 3 \times 6 = 180$$

따라서 구하는 경우의 수는

$$350 + 420 - 180 = 590$$

30. 정답 81

$A \rightarrow P \rightarrow B$ 의 최단 거리로 가는 사건을 A 라고 하면

$$n(A) = \frac{3!}{2!} \times \frac{7!}{3!4!} = 3 \times 35 = 105$$

$A \rightarrow Q \rightarrow B$ 의 최단 거리로 가는 사건을 B 라고 하면

$$n(B) = \frac{6!}{3!3!} \times \frac{4!}{2!2!} = 20 \times 6 = 120$$

$A \rightarrow P \rightarrow Q \rightarrow B$ 의 최단 거리로 가는 사건은 $A \cap B$ 이므로

$$n(A \cap B) = \frac{3!}{2!} \times \frac{3!}{2!} \times \frac{4!}{2!2!} = 3 \times 3 \times 6 = 54$$

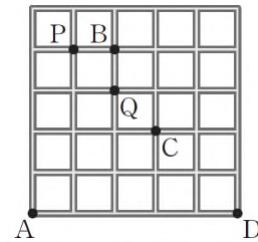
또한, A 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는

$$\frac{10!}{5!5!} = 252$$

따라서 구하는 경우의 수는

$$\begin{aligned} n(A^c \cap B^c) &= n((A \cup B)^c) \\ &= 252 - n(A \cup B) \\ &= 252 - \{n(A) + n(B) - n(A \cap B)\} \\ &= 252 - (105 + 120 - 54) \\ &= 252 - 171 = 81 \end{aligned}$$

31. 정답 ⑤



(i) $A \rightarrow P \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ 인 최단 경로의 수는

$$\frac{5!}{4!} \times 1 \times \frac{3!}{2!} \times \frac{4!}{2!2!} = 5 \times 3 \times 6 = 90$$

(ii) $A \rightarrow Q \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ 인 최단 경로의 수는

$$\frac{5!}{2!3!} \times 1 \times 1 \times \frac{4!}{2!2!} = 10 \times 6 = 60$$

따라서 구하는 최단 경로의 수는

$$90 + 60 = 150$$

32. 정답 24

다섯

자리의

자연수를

$$a \times 10^4 + b \times 10^3 + c \times 10^2 + d \times 10 + e \text{와 같이}$$

나타내면 $10^4, 10^3, 10^2$ 은 4의 배수이므로 $d \times 10 + e$ 의 값이 4의 배수

이면 된다.

이때, $d \times 10 + e$ 의 값이 4의 배수가 되는 d, e 의 순서쌍 (d, e) 는

$(1, 2), (2, 4), (3, 2), (5, 2)$ 이다.

따라서 구하는 4의 배수의 개수는

$$3! \times 4 = 6 \times 4 = 24$$

33. 정답 22

3의 배수가 되려면 각 자리의 숫자의 합이 3의 배수이어야 하므로 3의

배수가 될 수 있는 경우는 각 자리의 숫자가 (0, 1, 2) 또는 (0, 1, 5)

또는 (0, 3, 3) 또는 (1, 2, 3) 또는 (1, 3, 5)일 때이다. 각 자리의 숫자가 (0, 1, 2) 또는 (0, 1, 5)인 세 자리의 자연수의 개수

$$\text{는 } 2 \times (2 \times 2 \times 1) = 8$$

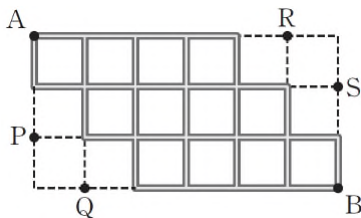
각 자리의 숫자가 (0, 3, 3)인 세 자리의 자연수의 개수는 $1 \times 2 \times 1 = 2$

각 자리의 숫자가 (1, 2, 3) 또는 (1, 3, 5)인 세 자리의 자연수의 개수

$$\text{는 } 2 \times 3! = 12$$

따라서 구하는 자연수의 개수는 $8 + 2 + 12 = 22$

34. 정답 66



그림과 같이 나머지 도로망을 그린 후 네 지점 P, Q, R, S를 잡자.

이때, A 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 $\frac{9!}{6!3!} = 84$

A → P → B의 최단 거리로 가는 경우의 수는 $1 \times \frac{7!}{6!} = 7$

A 지점에서 P지점을 지나지 않고 Q 지점을 거쳐 B 지점까지 최단거리

로 가는 경우의 수는 $2 \times 1 \times 1 = 2$

A → R → B의 최단 거리로 가는 경우의 수는 $1 \times \frac{4!}{3!} = 4$

A 지점에서 R 지점을 지나지 않고 S 지점을 거쳐 B 지점까지 최단

거리로 가는 경우의 수는 $\frac{5!}{4!} \times 1 \times 1 = 5$

따라서 구하는 경우의 수는

$$84 - (7 + 2 + 4 + 5) = 56$$

35. 정답 ④

주사위를 한 번 던져서 나올 수 있는 눈의 수는 1, 2, 3, 4, 5, 6이고

눈의 수의 최댓값이 5인 경우는 집합 $\{a_1, a_2, a_3, a_4\}$ 에서 집합

$\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 로의 함수 중에서 치역의 원소로 5가 반드시 포함되는

경우와 같으므로

$$a = 5^4 - 4^4 = 625 - 256 = 369$$

최솟값이 3인 경우는 집합 $\{a_1, a_2, a_3, a_4\}$ 에서 집합 $\{3, 4, 5, 6\}$ 으

로의 함수 중에서 치역의 원소로 3이 반드시 포함되는 경우와 같으므로

$$a = 4^4 - 3^4 = 256 - 81 = 175$$

따라서 $a + b = 369 + 175 = 544$

36. 정답 ①

(i) (마)가 0번인 경우

(가), (나)가 3번씩 또는 (가), (나)가 2번씩, (다), (라)가 1번씩 또는 (가), (나)가 1번씩, (다), (라)가 2번씩 또는 (다), (라)가 3번씩 나오면 되므로 그 경우의 수는

$$2 \times \frac{6!}{3!3!} + 2 \times \frac{6!}{2!2!} = 40 + 360 = 400$$

(ii) (마)가 2번인 경우

(가), (나)가 2번씩 또는 (가), (나), (다), (라)가 1번씩 또는 (다), (라)가 2번씩 나오면 되므로 그 경우의 수는

$$2 \times \frac{6!}{2!2!2!} + \frac{6!}{2!} = 180 + 360 = 540$$

(iii) (마)가 4번인 경우

(가), (나)가 1번씩 또는 (다), (라)가 1번씩 나오면 되므로 그 경우의 수는 $2 \times \frac{6!}{4!} = 60$

(vi) (마)가 6번인 경우의 수는 1

따라서 구하는 경우의 수는

$$400 + 540 + 60 + 1 = 1001$$