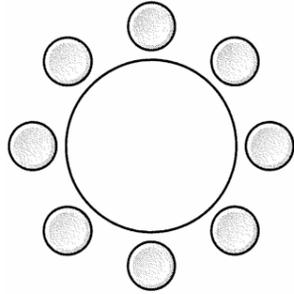


원순열 (p. 05)

예제

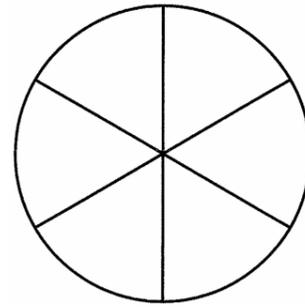
1. 1학년 학생 3명, 2학년 학생 3명, 3학년 학생 2명이 있다. 이 8명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두 둘러앉을 때, 같은 학년 학생끼리 서로 이웃하게 되는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)



- ① 120 ② 132 ③ 144
 ④ 156 ⑤ 168

유제

2. 그림과 같이 6개의 합동인 부채꼴로 이루어진 원이 있다. 이 6개의 부채꼴에 서로 다른 6가지 색을 모두 사용하여 칠하는 경우의 수는? (단, 1개의 부채꼴에는 한 가지 색만 칠하고, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)



- ① 90 ② 120 ③ 150
 ④ 180 ⑤ 210

3. 1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 6개의 접시를 일정한 간격을 두고 원형으로 모두 놓을 때, 서로 이웃한 2개의 접시에 적혀 있는 수의 합이 4 이하인 경우가 존재하도록 놓는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)

- ① 48 ② 60 ③ 72 ④ 84 ⑤ 96

중복순열 (p. 07)

예제

4. 다음 조건을 만족시키는 집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합 X, Y 의 모든 순서쌍 (X, Y) 의 개수는?

(가) $n(X \cup Y) \leq 4$

(나) 집합 X 의 모든 원소의 합은 10이다.

- ① 56 ② 64 ③ 72 ④ 80 ⑤ 88

유제

5. 숫자 0, 1, 2 중에서 중복을 허락하여 6개를 택해 일렬로 나열하여 만들 수 있는 여섯 자리의 자연수 중 10의 배수의 개수는?

- ① 162 ② 180 ③ 198 ④ 216 ⑤ 234

같은 것이 있는 순열 (p. 09)

예제

6. 감나무 5그루, 사과나무 1그루, 귤나무 3그루, 배나무 2그루, 복숭아나무 1그루를 모두 일렬로 심으려고 한다. 사과나무는 모든 감나무보다 오른쪽에, 모든 귤나무보다 왼쪽에 오도록 12그루의 나무를 심는 경우의 수는? (단, 같은 종류의 과일나무끼리는 서로 구별하지 않는다.)

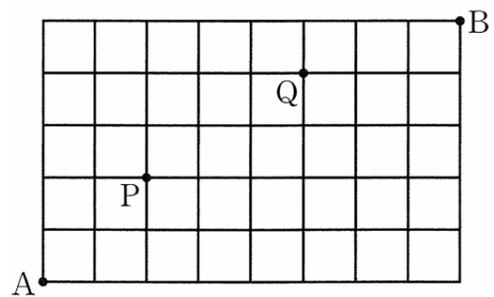
- ① 660 ② 720 ③ 780 ④ 840 ⑤ 900

유제

7. 검은색, 파란색, 빨간색 볼펜이 각각 2개씩 있다. 이 6개의 볼펜 중 5개를 택해 5명의 학생에게 1개씩 나누어 주는 경우의 수는? (단, 같은 색 볼펜끼리는 서로 구별하지 않는다.)

- ① 60 ② 90 ③ 120 ④ 150 ⑤ 180

8. 그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A지점에서 출발하여 P지점은 지나지 않고 Q지점을 지나 B지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는?



- ① 240 ② 252 ③ 264
④ 276 ⑤ 288

Level 1. 기초연습 (p. 10~11)

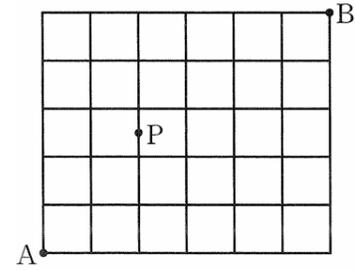
1. ${}_2\Pi_4 + {}_3\Pi_2$ 의 값은?

- ① 23 ② 24 ③ 25 ④ 26 ⑤ 27

2. n 명의 청소년이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두 둘러앉는 경우의 수는 6이다. n 의 값은? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

3. 그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A지점에서 출발하여 P지점을 지나 B지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는?

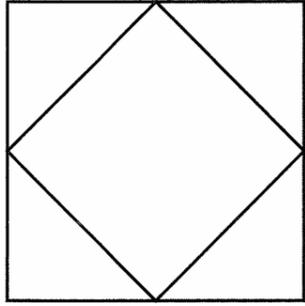


- ① 66 ② 72 ③ 78
④ 84 ⑤ 90

4. 한 개의 주사위를 네 번 던져서 나오는 눈의 수가 모두 15의 약수인 경우의 수는?

- ① 81 ② 84 ③ 87 ④ 90 ⑤ 93

5. 그림과 같이 정사각형과 이 정사각형의 각 변의 중점을 꼭짓점으로 하는 정사각형으로 이루어진 도형이 있다. 이 도형의 5개의 영역에 서로 다른 6가지 색 중 서로 다른 5가지 색을 선택하여 모두 칠하는 경우의 수는? (단, 한 영역에는 한 가지 색만 칠하고, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)



- ① 90 ② 120 ③ 150
- ④ 180 ⑤ 210

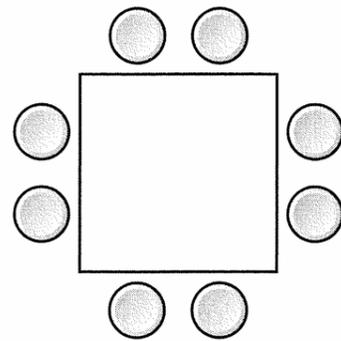
6. 9개의 문자 E, X, C, E, L, L, E, N, T를 모두 일렬로 나열할 때, X의 바로 양옆에 C와 T가 있도록 9개의 문자를 나열하는 경우의 수는?

- ① 480 ② 600 ③ 720 ④ 840 ⑤ 960

7. 서로 다른 6개의 공을 서로 다른 2개의 상자에 남김없이 나누어 넣을 때, 빈 상자가 없도록 나누어 넣는 경우의 수는?

- ① 54 ② 56 ③ 58 ④ 60 ⑤ 62

8. 4개의 학급에서 각각 2명씩 뽑힌 학생이 있다. 이 8명의 학생이 일정한 간격을 두고 각 변에 2개씩의 의자가 놓인 그림과 같은 정사각형 모양의 탁자에 둘러앉을 때, 정사각형의 모든 변에 대하여 정사각형 한 변의 2개의 의자에 같은 학급의 학생끼리 앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)

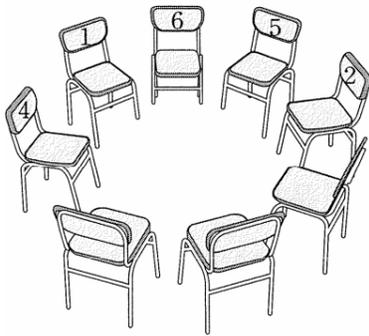


- ① 64 ② 72 ③ 80
- ④ 88 ⑤ 96

Level 2. 기본연습 (p. 12~13)

1. 어느 학교에서는 각각의 학생이 4개의 과목 경제, 사회문화, 세계사, 한국지리 중 3개의 과목을 선택한다. 이 학교의 학생 4명이 각각 3개의 과목을 선택하는 경우의 수는?
- ① 64 ② 128 ③ 192 ④ 256 ⑤ 320

2. 1부터 8까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 8개의 의자가 있다. 이 8개의 의자를 일정한 간격을 두고 원형으로 배열할 때, 서로 이웃한 2개의 의자에 적혀 있는 수의 곱이 항상 짝수가 되도록 배열하는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)



- ① 108 ② 120 ③ 132
④ 144 ⑤ 156

3. 8개의 문자 a, a, b, b, c, c, e, f 를 모두 일렬로 나열할 때, 양 끝 모두에 자음을 나열하고, 모음끼리는 서로 이웃하지 않도록 나열하는 경우의 수는?

- ① 300 ② 330 ③ 360 ④ 390 ⑤ 420

4. 2부터 6까지의 자연수 중에서 중복을 허락하여 5개를 택해 일렬로 나열하여 만들 수 있는 다섯 자리의 자연수 중 각 자리의 수의 곱이 3의 배수이지만 9의 배수가 아닌 자연수의 개수는?

- ① 450 ② 540 ③ 630 ④ 720 ⑤ 810

5. 숫자 1, 3, 5 중에서 중복을 허락하여 6개를 택해, 택한 6개의 수를 모두 일렬로 나열하여 개인 식별 번호를 만들려고 한다. 다음 조건을 만족시키는 개인 식별 번호의 개수는?

(가) 숫자 1, 3, 5가 1개 이상씩 포함된다.
 (나) 택한 6개의 수의 합은 22 이상이다.

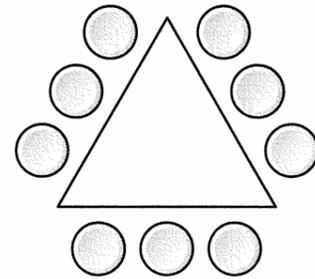
- ① 50 ② 60 ③ 70 ④ 80 ⑤ 90

6. 1부터 9까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 9개의 공을 같은 종류의 상자 3개에 다음 조건을 만족시키도록 남김없이 나누어 넣는 경우의 수는?

(가) 각 상자에 넣는 공의 개수는 2 이상이다.
 (나) 한 상자에 넣은 모든 공에 적힌 수의 곱이 12의 배수인 상자의 개수는 3이다.

- ① 45 ② 54 ③ 63 ④ 72 ⑤ 81

7. 어른 4명과 어린이 5명이 일정한 간격을 두고 그림과 같은 정삼각형 모양의 탁자에 둘러앉으려고 한다. 삼각형의 모든 변에 대하여 삼각형의 한 변의 3개의 의자에 적어도 1명의 어른이 앉도록 9명이 모두 둘러앉는 경우의 수는 $k \times 6!$ 이다. k 의 값은? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)

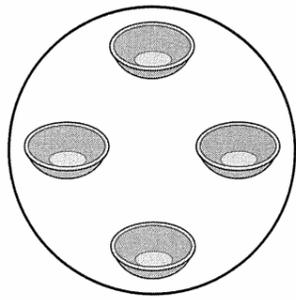


- ① 105 ② 108 ③ 111
 ④ 114 ⑤ 117

Level 3. 실력완성 (p. 14)

1. 원 모양의 탁자에 일정한 간격을 두고 원형으로 놓인 같은 종류의 바구니 4개가 있다. 이 4개의 바구니에 1부터 5까지의 자연수가 하나씩 적힌 흰 공 5개와 1부터 3까지의 자연수가 하나씩 적힌 검은 공 3개를 다음 조건을 만족시키도록 남김없이 나누어 담는 경우의 수를 구하시오. (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)

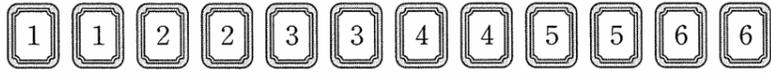
- (가) 각 바구니에 공을 2개씩 담는다.
 (나) 검은 공만 담는 바구니는 없다.
 (다) 한 바구니에 담는 두 공에 적힌 수의 곱이 짝수인 바구니의 개수는 3이다.



2. 다음 조건을 만족시키는 집합 $U = \{1, 2, 3, 4\}$ 의 세 부분집합 A, B, C 의 모든 순서쌍 (A, B, C) 의 개수를 구하시오.

- (가) $n(A \cup B) = 3, A \cap C = \emptyset$
 (나) 두 집합 A, C 는 공집합이 아니다.

3. 1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적힌 카드가 각각 2장씩 있다.
 이 12장의 카드를 모두 일렬로 나열하려고 할 때, 서로 이웃한
 카드에 적힌 두 수의 최대공약수가 항상 5의 약수가 되도록
 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 숫자가 적힌 카드끼리는 서로
 구별하지 않는다.)



- ① 9640 ② 9720 ③ 9800 ④ 9880 ⑤ 9960

중복조합 (p. 17)

예제

1. 같은 종류의 빵 6개와 같은 종류의 우유 8개를 3명의 학생에게 남김없이 나누어 줄 때, 다음 조건을 만족시키도록 나누어 주는 경우의 수는?

(가) 각 학생에게 적어도 1개의 빵을 준다.
 (나) 각 학생에게 나누어 주는 우유의 개수는 빵의 개수보다 크거나 같다.

- ① 50 ② 60 ③ 70 ④ 80 ⑤ 90

유제

2. 공책 9권을 4명의 학생에게 남김없이 나누어 줄 때, 각 학생이 공책을 1권 이상씩 받도록 나누어 주는 경우의 수는?
 (단, 공책끼리는 서로 구별하지 않는다.)

- ① 56 ② 60 ③ 64 ④ 68 ⑤ 72

3. 다음 조건을 만족시키는 삼각형 ABC의 개수는?

(가) \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CA} 는 모두 자연수이다.
 (나) $3 \leq \overline{AB} \leq \overline{BC} \leq \overline{CA} \leq 8$

- ① 47 ② 49 ③ 51 ④ 53 ⑤ 55

중복조합의 활용 (p. 19)

예제

4. 다음 조건을 만족시키는 자연수 x, y, z, w 의 모든 순서쌍 (x, y, z, w) 의 개수는?

(가) $x+y+z+w=13$
 (나) xy 는 5의 배수이다.

- ① 40 ② 42 ③ 44 ④ 46 ⑤ 48

유제

5. 밤빵, 팔빵, 크림빵이 각각 5개씩 있다. 이 15개의 빵 중에서 6개의 빵을 선택하는 경우의 수는? (단, 같은 종류의 빵끼리는 서로 구별하지 않고, 선택하지 않는 종류의 빵이 있을 수 있다.)

- ① 25 ② 26 ③ 27 ④ 28 ⑤ 29

이항정리 (p. 21)

예제

6. 다항식 $(x+3)^3(2x-1)^4$ 의 전개식에서 x^6 의 계수는?

- ① 100 ② 104 ③ 108 ④ 112 ⑤ 116

유제

7. ${}_4C_0 - {}_4C_1 \times 5 + {}_4C_2 \times 5^2 - {}_4C_3 \times 5^3 + {}_4C_4 \times 5^4$ 의 값은?

- ① 64 ② 128 ③ 192 ④ 256 ⑤ 320

8. $\left(ax - \frac{4}{x}\right)^6$ 의 전개식에서 x^2 의 계수가 15일 때, 양수 a 의 값은?

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

이항계수의 활용 (p. 23)

예제

9. 수열 $\{a_n\}$ 의 일반항이

$$a_n = \sum_{k=1}^n {}_n C_k$$

일 때, $\sum_{n=1}^7 \frac{2^n}{a_n a_{n+1}}$ 의 값은?

- ① $\frac{50}{51}$ ② $\frac{251}{255}$ ③ $\frac{84}{85}$ ④ $\frac{253}{255}$ ⑤ $\frac{254}{255}$

유제

10. ${}_7 C_1 + {}_7 C_2 + {}_7 C_3 + {}_7 C_4 + {}_7 C_5 + {}_7 C_6$ 의 값은?

- ① 63 ② 126 ③ 189 ④ 252 ⑤ 315

11. 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{2n-1} = 8, \quad a_{2n} = 9$$

를 만족시킨다. $\sum_{n=1}^9 a_n C_{n-1}$ 의 값은?

- ① 255 ② 383 ③ 511 ④ 639 ⑤ 767

Level 1. 기초연습 (p. 24~25)

1. 다항식 $(x-2)^6$ 의 전개식에서 x^2 의 계수는?

- ① 210 ② 225 ③ 240 ④ 255 ⑤ 270

2. 같은 종류의 공 5개를 서로 다른 4개의 주머니에 남김없이 나누어 넣는 경우의 수는? (단, 공을 넣지 않는 주머니가 있을 수 있다.)

- ① 50 ② 52 ③ 54 ④ 56 ⑤ 58

3. ${}_{10}C_1 + {}_{10}C_3 + {}_{10}C_5 + {}_{10}C_7 + {}_{10}C_9$ 의 값은?

- ① 128 ② 256 ③ 384 ④ 512 ⑤ 640

4. 방정식 $a+b+c+d=3$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수는?

- ① 14 ② 20 ③ 26 ④ 32 ⑤ 38

5. 감자전을 포함한 서로 다른 5 종류의 음식 중에서 감자전을 포함하여 5개의 음식을 주문하는 경우의 수는? (단, 같은 종류의 음식끼리는 서로 구별하지 않고, 주문하지 않는 종류의 음식이 있을 수 있다.)

- ① 60 ② 65 ③ 70 ④ 75 ⑤ 80

6. $\sum_{n=1}^7 {}_6C_{n-1}$ 의 값은?

- ① 32 ② 64 ③ 96 ④ 128 ⑤ 160

7. 사과 46개를 서로 다른 7개의 상자에 남김없이 나누어 넣을 때, 각 상자에 사과를 6개 이상씩 나누어 넣는 경우의 수는? (단, 사과끼리는 서로 구별하지 않는다.)

- ① 210 ② 230 ③ 250 ④ 270 ⑤ 290

8. 다항식 $(a+b+c)^5$ 의 전개식에서 서로 다른 항의 개수는?

- ① 21 ② 24 ③ 27 ④ 30 ⑤ 33

Level 2. 기본연습 (p. 26~27)

1. 9 이하의 자연수 n 에 대하여 9명의 학생 중에서 n 명을 택하는 경우의 수를 $f(n)$ 이라 하자. $f(5)+f(6)+f(7)+f(8)+f(9)$ 의 값은?
- ① 128 ② 256 ③ 384 ④ 512 ⑤ 640

2. 세 종류의 꽃이 각각 7송이씩 있다. 이 21송이의 꽃 중에서 10송이를 택할 때, 세 종류의 꽃이 각각 1송이 이상씩 포함되도록 택하는 경우의 수는? (단, 같은 종류의 꽃끼리는 서로 구별하지 않는다.)
- ① 33 ② 34 ③ 35 ④ 36 ⑤ 37

3. $\left(3x + \frac{a}{2x}\right)^5$ 의 전개식에서 x^3 의 계수가 x 의 계수보다 크도록 하는 정수 a 의 개수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

4. 좌표평면에서 다음 조건을 만족시키는 서로 다른 두 점 $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ 의 모든 순서쌍 (A, B) 의 개수는?

- (가) 두 점의 x 좌표와 y 좌표는 모두 자연수이다.
 (나) $x_1 \leq x_2 \leq 4, y_1 \leq y_2 \leq 6$

- ① 162 ② 168 ③ 174 ④ 180 ⑤ 186

5. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X \rightarrow X$ 의 개수를 구하시오.

- (가) 5 이하의 모든 자연수 x 에 대하여 $f(x) \leq f(x+1)$ 이다.
 (나) $f(x) = x^2 - 3$ 을 만족시키는 6 이하의 자연수 x 가 존재한다.

6. 같은 종류의 쿠키 26개를 서로 다른 종류의 선물 상자 5개에 남김없이 나누어 담을 때, 각 상자에 담는 쿠키의 개수가 2 이상 6 이하가 되도록 나누어 담는 경우의 수는?

- ① 62 ② 64 ③ 66 ④ 68 ⑤ 70

7. 다음 조건을 만족시키는 정수 x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 의 모든 순서쌍 $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ 의 개수를 구하시오.

- (가) $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq x_4 \leq x_5$
 (나) $x_1 \times x_5 = 8$

8. 5 이상의 자연수 n 에 대하여 다항식 $P(x) = (x+a)^n$ 이 있다.

다항식 $P(x)$ 의 전개식에서 x^3 의 계수는 x^4 의 계수의 $\frac{4}{5}$ 배이고,

다항식 $P(2x)$ 의 전개식에서 x^3 의 계수는 x^5 의 계수의

$\frac{1}{4}$ 배일 때, $a+n$ 의 값은? (단, a 는 $a \neq 0$ 인 상수이다.)

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

Level 3. 실력완성 (p. 28)

1. 다음 조건을 만족시키는 12 이하의 자연수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수를 구하시오.

- (가) $b \times c \times d$ 는 홀수이다.
 (나) $a + b + c = d$

2. 두 집합 $X = \{x | x \text{는 } 6 \text{ 이하의 자연수}\}$,
 $Y = \{x | x \text{는 } -9 \leq x \leq 9 \text{인 정수}\}$ 에 대하여 다음 조건을
 만족시키는 함수 $f: X \rightarrow Y$ 의 개수는?

- (가) 집합 X 의 임의의 두 원소 x_1, x_2 에 대하여
 $x_1 < x_2$ 이면 $f(x_1) + 2 \leq f(x_2)$ 이다.
 (나) $f(6) = f(3) + 10$

- ① 525 ② 540 ③ 555 ④ 570 ⑤ 585

3. 검은색 볼펜 5개, 빨간색 볼펜 3개, 파란색 볼펜 1개가 있다.
숫자 1, 2, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 4개의 필통에 이 9개의 볼펜을 다음 조건을 만족시키도록 남김없이 나누어 넣는 경우의 수를 구하시오. (단, 같은 색 볼펜끼리는 서로 구별하지 않는다.)

- (가) 파란색 볼펜을 넣지 않은 필통에는 검은색 볼펜을 1개 이상씩 넣는다.
(나) 숫자 $k(k=1, 2, 3, 4)$ 가 적혀 있는 필통에 넣는 모든 볼펜의 개수를 S_k 라 할 때, 4 이하의 임의의 두 자연수 m, n 에 대하여 $|S_m - S_n| \leq 3$ 이다.

[정답표]

1. 여러 가지 순열

예제 및 유제	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번	
	③	②	④	②	①	①	②	③	
Level 1	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번	
	③	②	⑤	①	④	④	⑤	⑤	
Level 2	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번		
	④	④	③	⑤	⑤	②	②		
Level 3	1번	2번	3번						
	180	344	②						

2. 중복조합과 이항정리

예제 및 유제	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번	9번	10번
	②	①	②	②	①	④	④	③	⑤	②
	11번									
②										
Level 1	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번		
	③	④	④	②	③	②	①	①		
Level 2	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번		
	②	①	②	⑤	146	⑤	260	④		
Level 3	1번	2번	3번							
	35	①	688							