**1.** 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 나오는 눈의 수의 합이 5 또는 8 이 되는 경우의 수는?

① 7　　② 8　　③ 9　　④ 10　　⑤ 11

해설

서로 다른 두 개의 주사위의 눈의 수를 순서쌍 $(x, y)$ 로 나타내면

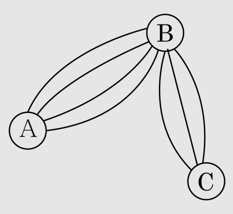
( i ) 눈의 합이 5 가 되는 경우는
$(1, 4)$ , $(2, 3)$ , $(3, 2)$ , $(4, 1)$ : 4 가지
( ii ) 눈의 합이 8 이 되는 경우는
$(2, 6)$ , $(3, 5)$ , $(4, 4)$ , $(5, 3)$ , $(6, 2)$ : 5 가지
그런데 ( i ), ( ii )는 동시에 일어날 수 없으므로
$4 + 5 = 9$ (가지)
$\therefore 9$

**2.** (갑) 과 (을) 이 어느 산을 등산하는데 $A$ 에서 출발하여 산의 정상인 $B$ 까지 올라갔다가 $C$ 지점으로 내려가려고 한다. $A$ 에서 $B$ 까지 오르는 등산로는 4 개가 있고 $B$ 에서 $C$ 로 내려가는 길은 3 개가 있다고 한다. 이때, (갑) 과 (을) 이 $A$ 에서 $C$ 까지 가는데 서로 다른 길을 가는 방법의 수는?

① 24가지 ② 36가지 ③ 48가지
④ 72가지 ⑤ 144가지

해설

(갑) 이 $\mathrm{A} \rightarrow \mathrm{B} \rightarrow \mathrm{C}$ 로 가는 방법 :
$4 \times 3 = 12$ (가지)
그 각각에 대하여 (을) 이 $\mathrm{A} \rightarrow \mathrm{B} \rightarrow \mathrm{C}$ 로 가는 방법 :
$(4-1) \times (3-1) = 6$ (가지)
$\therefore 12 \times 6 = 72$ (가지)



**3.** 18000 의 양의 약수 중에서 짝수의 개수는?

① 32 ② 36 ③ 40 ④ 44 ⑤ 48

해설

$18000 = 2^4 \times 3^2 \times 5^3$

따라서 양의 약수 중에서 짝수인 것의 개수는

$4 \times (2+1) \times (3+1) = 48$ (개)

**4.** 180 과 600 의 공약수의 개수는 모두 몇 개인가?

① 8 개 ② 9 개 ③ 10 개 ④ 11 개 ⑤ 12 개

해설

두 수의 공약수는 두 수의 최대공약수의 약수이므로
$180 = 2^2 \times 3^2 \times 5$ 이고,
$600 = 2^3 \times 3 \times 5^2$ 에서
최대공약수 $G.C.D. = 2^2 \times 3 \times 5$ 이고
따라서 공약수의 개수는 12

**5.** 2000 의 양의 약수 중 제곱수가 아니면서 짝수인 것의 개수는?

① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

해설

$2000 = 2^4 \cdot 5^3$ 의 양의 약수는

$2^j \cdot 5^k (0 \le j \le 4, 0 \le k \le 3)$ 의 형태이다.

그러므로 제곱수가 아니면서 짝수인 것은

$2 \cdot 5^k (k = 0, 1, 2, 3)$

$2^2 \cdot 5^k \ (k = 1,\ 3)$

$2^3 \cdot 5^k \ (k = 0,\ 1,\ 2,\ 3)$

$2^4 \cdot 5^k (k = 1, 3)$ 의 형태이므로

구하는 개수는 $4 + 2 + 4 + 2 = 12$ (개)

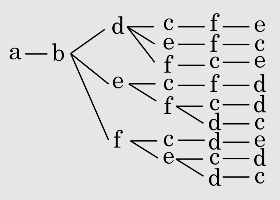
**6.** 수험생 6 명의 수험표를 섞어서 임의로 1 장씩 나누어 줄 때 6 명 중 어느 2 명이 자기 수험표를 받을 경우의 수를 구하면?

① 60가지 ② 85가지 ③ 120가지
④ 135가지 ⑤ 145가지

해설

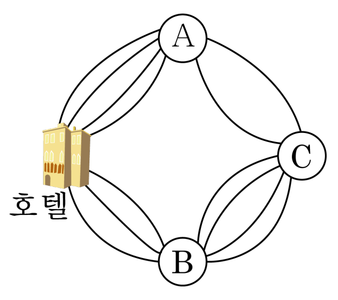
$A, B, C, D, E, F$ 의 6 명과 수험표를 $a, b, c, d, e, f$ 라 하고 수형도를 그린다.

A B C D E F




∴ $(A, B)$ 두 명만이 자기 수험표를 받는 경우의 수가 9 가지이고, 또 2 명이 자기 수험표를 받는 경우의 수는 $6 \times 5 \div 2 = 15$ 가지이다.
∴ 모든 경우의 수는 $9 \times 15 = 135$(가지)

**7.** 영우는 호텔에서 출발하여 3개의 관광지 $A, B, C$ 를 관광한 뒤 다시 호텔로 돌아오려고 한다. 호텔과 관광지간의 도로가 오른쪽 그림과 같을 때 호텔을 출발하여 모든 관광지를 한 번씩만 거치고, 호텔로 다시 돌아오는 방법의 수는?

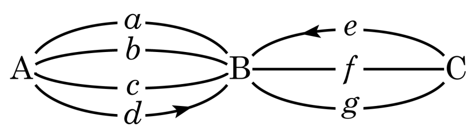



① 144 ② 152 ③ 176 ④ 184 ⑤ 192

해설

(호텔 $\rightarrow A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow$ 호텔)로
가는 길의 가지수 : $4 \times 2 \times 4 \times 3 = 96$
(호텔 $\rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow$ 호텔)로
가는 길의 가지수 : $3 \times 4 \times 2 \times 4 = 96$
$\therefore 96 + 96 = 192$

**8.** 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?



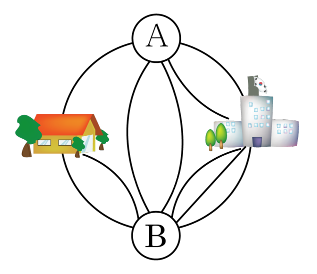

① 12 개　　② 36 개　　③ 64 개

④ 72 개　　⑤ 144 개

해설

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

**9.** 집과 학교 사이에는 그림과 같이 길이 놓여 있을 때, 집에서 학교로 가는 방법의 수는? (단, 같은 지점을 두 번 지나지 않는다.)

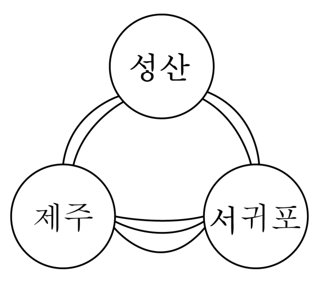



① 22　② 34　③ 47　④ 54　⑤ 66

해설

(1) 집 $\rightarrow A \rightarrow$ 학교 : $1 \times 2 = 2$
(2) 집 $\rightarrow B \rightarrow$ 학교 : $2 \times 3 = 6$
(3) 집 $\rightarrow A \rightarrow B \rightarrow$ 학교 : $1 \times 2 \times 3 = 6$
(4) 집 $\rightarrow B \rightarrow A \rightarrow$ 학교 : $2 \times 2 \times 2 = 8$
$\therefore\ 2 + 6 + 6 + 8 = 22$

**10.** 다음 그림과 같이 제주와 성산을 잇는 길은 2개, 성산과 서귀포를 잇는 길은 2개가 있고, 제주와 서귀포를 잇는 길은 3개가 있다. 제주에서 서귀포로 갔다가 다시 제주로 돌아오는 경우 중 한 번 지나간 길은 다시 지나지 않는 경우의 수는?

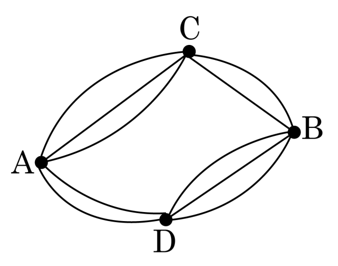



① 24 ② 28 ③ 30 ④ 34 ⑤ 42

해설

갈 때, 올 때 성산을 거치는 유무에 따라서 달라진다.
O: 거치는 경우, X: 거치지 않는 경우
갈 때 : X, 올 때 : X $\rightarrow 3 \times 2 = 6$
갈 때 : X, 올 때 : O $\rightarrow 3 \times 4 = 12$
갈 때 : O, 올 때 : X $\rightarrow 4 \times 3 = 12$
갈 때 : O, 올 때 : O $\rightarrow 4 \times 1 = 4$
$6 + 12 + 12 + 4 = 34$
$\therefore$ 34가지

**11.** 다음 그림과 같이 $A$ 지점에서 $B$ 지점으로 가는 길이 있다. 갑, 을 두 사람이 $A$ 에서 중간지점 $C, D$ 를 각각 통과하여 $B$ 로 가는 가짓수는 몇 가지인가? (단, 한 편이 통과한 중간지점을 다른 편이 통과할 수는 없다.)




① 72　　② 36　　③ 24　　④ 12　　⑤ 6

해설

( i ) 갑이 $C$ 를, 을이 $D$ 를 통과하는 경우의 수 $(3\times2)\times(2\times3)=36$

( ii ) 을이 $C$ 를, 갑이 $D$ 를 통과하는 경우의 수도 같은 방법으로 36가지

따라서, 구하는 경우의 수는 $36+36=72$ (가지)

**12.** 100원짜리, 50원짜리, 10원짜리 세 종류의 동전으로 200원을 지불할 수 있는 경우의 수는 몇 가지인가? (모든 종류의 동전을 사용할 필요는 없다.)

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

(100원짜리, 50원짜리, 10원짜리) 각각의 순서쌍을 구하면
$(2,0,0)$, $(1,2,0)$, $(1,1,5)$, $(1,0,10)$, $(0,4,0)$, $(0,3,5)$, $(0,2,10)$, $(0,1,15)$, $(0,0,20)$
$\therefore$ 9가지

**13.** 100 원, 300 원, 500 원짜리 3 종류의 사탕이 있다. 이 사탕을 1000 원어치 사는 방법의 수는?

① 7 개 ② 10 개 ③ 13 개 ④ 15 개 ⑤ 17 개

해설

500 원을 기준으로 생각한다.
100 원을 $A$, 300 원을 $B$ 라 하면,
(1) 500 원 0 개 :
$(A, B) = (1, 3)$, $(4, 2)$, $(7, 1)$, $(10, 0)$
(2) 500 원 1 개 : $(A, B) = (2, 1)$, $(5, 0)$
(3) 500 원 2 개 : $(A, B) = (0, 0)$
∴ 총 7 개

**14.** 500 원짜리 동전이 2 개, 100 원짜리 동전이 3 개, 50 원짜리 동전이 4 개 있다. 이 동전의 일부 또는 전부를 사용하여 지불할 수 있는 방법의 수는?

① 59 ② 72 ③ 105 ④ 132 ⑤ 164

해설

각각 지불할 수 있는 방법의 수가 3, 4, 5가지 이므로
$3 \times 4 \times 5 = 60$
여기서 지불하지 않는 경우를 빼준다.
$\therefore\ 60 - 1 = 59$

**15.** 10000 원짜리 지폐 2장, 5000 원짜리 지폐 2장, 1000 원짜리 지폐 3장이 있다. 이 지폐의 일부 또는 전부를 사용하여 지불할 수 있는 금액의 수는?

① 27 ② 35 ③ 42 ④ 60 ⑤ 81

해설

5000 원짜리 2장으로 지불할 수 있는 방법이 10000 원짜리 지폐 1장으로 지불할 수 있는 방법과 같으므로 10000 원짜리 지폐 2장을 5000 짜리 지폐 4장으로 바꾸면, 5000 짜리 지폐 6장, 1000 원짜리 지폐 3장으로 지불할 수 있는 방법과 같다.
$\therefore 7 \times 4 - 1 = 27$

**16.** 5 원 짜리 동전 4 개, 10 원 짜리 동전 2 개, 100 원 짜리 동전 1 개를 사용하여 거스름돈 없이 지불할 수 있는 지불금액의 수는 몇 가지인가?

① 10 ② 13 ③ 17 ④ 22 ⑤ 26

해설

5 원 짜리 동전 4 개이면 10 원 짜리 동전 2 개와 같으므로 금액이 중복된다.
10 원 짜리 동전 2 개를 5 원 짜리 동전 4 개로 바꾸면 5 원 짜리 동전 8 개, 100 원 짜리 동전 1 개가 되고 지불 방법의 수는
$(8+1)\times(1+1) = 18$(가지)
돈이 0 원이면 지불하는 것이 아니므로
$18-1 = 17$(가지)

**17.** 10 원짜리 동전 2개, 50 원짜리 동전 3개, 100 원짜리 동전 1개의 일부 또는 전부를 사용하여 지불할 수 있는 방법의 수를 $a$, 지불할 수 있는 금액의 수를 $b$라 할 때, $a-b$의 값은?

① 4　② 5　③ 6　④ 7　⑤ 8

해설

10 원짜리로 지불할 수 있는 금액은
0 원, 10 원, 20 원
50 원짜리로 지불할 수 있는 금액은
0 원, 50 원, 100 원, 150 원
100 원짜리로 지불할 수 있는 금액은
0 원, 100 원

(1) 지불할 수 있는 방법의 수 : $3 \times 4 \times 2 - 1 = 23$
(2) 지불할 수 있는 금액의 수 : 50 원짜리 2개로 지불하는 금액과 100 원짜리 1개로 지불하는 금액이 같으므로 100 원짜리 동전 1개를 50 원짜리 동전 2개로 바꾸면 지불할 수 있는 금액의 수는 10 원짜리 동전 2개, 50 원짜리 동전 5개의 지불방법의 수와 같다.

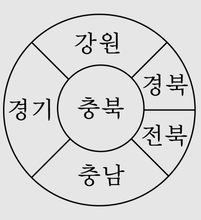
10 원짜리 지불 방법 3가지
50 원짜리 지불 방법 6가지
지불하지 않는 방법 1가지 $\therefore\ 3 \times 6 - 1 = 17$
$\therefore\ a - b = 23 - 17 = 6$

**18.** 다음 그림은 우리나라 지도의 일부분이다. 6 개의 도를 서로 다른 4 가지의 색연필로 칠을 하여 도(道)를 구분하고자 한다. 색칠을 하는 방법의 가지 수를 구하면?


① 32 가지　② 56 가지　③ 72 가지
④ 96 가지　⑤ 118 가지

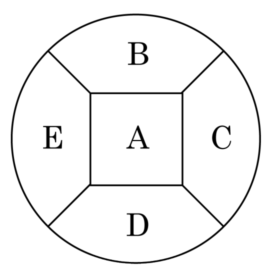
해설

위 지도를 다음 그림과 같이 생각하면,




충북에 색칠하는 방법의 수는 4 (가지)
충남에 색칠하는 방법의 수는 3 (가지)
전북에 색칠하는 방법의 수는 2 (가지)
경기에 색칠하는 방법의 수는 2 (가지)
경북에 색칠하는 방법의 수는 2 (가지)
강원에 색칠하는 방법의 수는 1 (가지)
그러므로 $4 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 1 = 96$
$\therefore$ 96 가지

**19.** 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

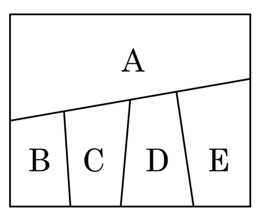
$A$ 를 먼저 칠할 때 선택할 수 있는 방법은 5 가지이다. 그 다음 $B$ 를 칠할 때 선택할 수 있는 방법은 4 가지, $C$ 를 칠할 수 있는 방법은 3 가지이다.

( 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
$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 2 = 240$ (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
$5 \times 4 \times 3 \times 1 \times 3 = 180$ (가지)

따라서 ( i ) ( ii ) 에서 $240 + 180 = 420$ (가지)

**20.** 그림의 $A, B, C, D, E$ 5 개의 영역을 빨강, 노랑, 파랑, 검정, 주황의 색 연필로 칠하려고 한다. 같은 색을 중복하여 사용해도 좋으나 인접하는 영역은 서로 다른 색으로 칠할 때, 칠하는 경우의 수는?



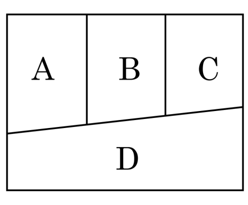

① 120 ② 150 ③ 180 ④ 360 ⑤ 540

해설

$A$ 를 먼저 칠할 때 선택할 수 있는 방법은 5 가지이다. 그 다음 $B$를 칠할 때 선택할 수 있는 방법은 4 가지 이고 나머지는 모두 3 가지씩 선택 할 수 있다.

$\therefore 5 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 = 540$

**21.** 다음 그림의 네 부분에 4 가지 색을 사용하여 색칠을 하려고 한다. 한 가지 색을 여러 번 쓸 수 있고, 인접한 부분은 서로 다른 색이 칠해져야 한다면 칠하는 방법은 몇 가지인가?




① 24　　② 48　　③ 72　　④ 96　　⑤ 108

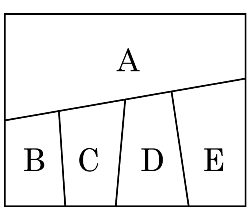
해설

가장 영역이 넓은 D 영역부터 칠한다면,

$4 \times 3 \times 2 \times 2 = 48$

$\therefore$ 48 가지

**22.** 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?

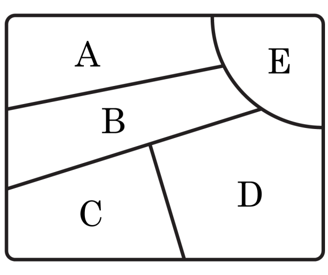



① 1440 ② 1920 ③ 2320 ④ 2560 ⑤ 3690

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)

**23.** 다음 그림과 같은 사각형 안에 빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑의 다섯 가지 색을 이웃하는 면에만 서로 다른 색으로 칠할 때, 칠할 수 있는 모든 경우의 수는?




① 120가지　② 240가지　③ 360가지
④ 480가지　⑤ 540가지

해설

서로 같은 색을 칠할 수 있는 순서쌍은 A – C, A – D, C – E가 있다.
5가지 색을 사용하는 경우 : $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ (가지)
4가지 색을 사용하는 경우 : $3 \times (5 \times 4 \times 3 \times 2) = 360$ (가지)
3가지 색을 사용하는 경우 : $5 \times 4 \times 3 = 60$ (가지)
$\therefore\ 120 + 360 + 60 = 540$ (가지)

**24.** 다음 그림과 같이 모양이 서로 다른 세 개의 주머니에 $1, 2, 3$ 이 적힌 세 개의 구슬이 들어 있다.


이 세 주머니에서 각각 한 개의 구슬을 꺼낼 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

| |
|---|
| ㉠ 세 개의 주머니에서 꺼낸 구슬에 적힌 숫자가 모두 같은 경우의 수는 3 개이다.<br>㉡ 세 개의 주머니에서 꺼낸 구슬에 적힌 숫자가 모두 다른 경우의 수는 6 개이다.<br>㉢ 세 개의 주머니에서 꺼낸 구슬에 적힌 숫자가 2 개가 같은 경우의 수는 18 개이다. |

① ㉠ ② ㉠, ㉡ ③ ㉠, ㉢
④ ㉡,㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

㉠ 세 개의 주머니에서 꺼낸 구슬에 적힌 숫자가 모두 같은 경우는
$(1, 1, 1), (2, 2, 2), (3, 3, 3)$ 즉, 3 개 (참)
㉡ 세 개의 주머니에서 꺼낸 구슬에 적힌 숫자가 모두 다른 경우의 수는 $3 \times 2 \times 1 = 6$(참)
㉢ 세 개의 주머니에서 각각 한 개의 구슬을 꺼내는 경우의 수는 $3 \times 3 \times 3 = 3^3$ 이므로 세 개의 주머니에서 꺼낸 구슬에 적힌 숫자가 2 개가 같은 경우의 수는, $27 - 3 - 6 = 18$ (참)
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉢

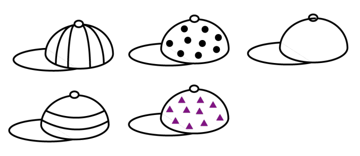
**25.** 1 부터 999 까지의 자연수 중에서 각 자리에 7 인 숫자가 2 개 이상인 경우의 수는?

① 26 개　② 27 개　③ 28 개　④ 29 개　⑤ 30 개

해설

① 7 이 2 개 있는 수 : 77 이 1 개,
77□ 꼴이 9 개,
7□7 꼴이 9 개,
□77 꼴이 8 개
② 7 이 3 개 있는 수, 777 로 1 개
따라서 구하는 경우의 수는
$1 + 9 + 9 + 8 + 1 = 28$ (개)

**26.** 5명이 자기 모자를 벗어 섞은 후 다시 무심코 1개를 집을 때 한 사람만이 자신의 모자를 가지게 되는 경우의 수는?



① 33　② 36　③ 40　④ 45　⑤ 54

해설

$n$명이 전부 다른 사람의 모자를 집어 드는 경우의 수를 $F_n$ 이라고 하면

$F_{n=}(n-1)(F_{n-1+}F_{n-2})(n \geq 3)$,

$F_0 = 0, F_1 = 1$ 이므로

$F_3 = 2, F_4 = 9$

따라서 구하는 경우의 수는

$5F_4 = 5 \times 9 = 45$

**27.** ${}_{9}P_{r} = \frac{9!}{3!}$ 일 때, $r$의 값은?

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

해설

${}_{9}P_{6} = \frac{9!}{3!}$ 이므로 $r = 6$

**28.** ${}_nP_n = 24$ 일 때, 자연수 $n$ 의 값은?

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

해설

${}_nP_n = n!$

$24 = 4 \times 3 \times 2 \times 1$ 이므로

$n = 4$

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

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

해설

$336 = 8 \times 7 \times 6$ 에서

$r = 3$

**30.** $\dfrac{{}_{n}P_{3}}{{}_{n+2}P_{3}} = \dfrac{5}{12}$ 일 때 $n$ 값을 구하면?

① 6　　② 7　　③ 8　　④ 9　　⑤ 10

해설

$$\frac{{}_{n}P_{3}}{{}_{n+2}P_{3}} = \frac{\frac{n!}{(n-3)!}}{\frac{(n+2)!}{(n+2-3)!}}$$

$$= \frac{(n-2)(n-1)}{(n+1)(n+2)} = \frac{5}{12}$$

$\dfrac{(n-2)(n-1)}{(n+1)(n+2)} = \dfrac{5}{12}$ 을 풀면

$7n^2 - 51n + 14 = 0$

$(7n-2)(n-7) = 0$

$\therefore n = \dfrac{2}{7}$ 또는 $n = 7$

${}_{n}P_{3}$ 에서 $n$은 3 이상의 자연수이므로

$\therefore n = 7$

**31.** ${}_5P_0 = a,\ {}_5P_5 = b$ 라 할 때, $b - a$ 의 값은?

① 104 ② 111 ③ 115 ④ 119 ⑤ 120

해설

$a = {}_5P_0 = 1$
$b = {}_5P_5 = 5! = 120$
$\therefore\ b - a = 119$

**32.** 5명의 학생 중 3명을 뽑아 일렬로 세우는 방법의 수를 $a$, 5명의 학생을 일렬로 세우는 방법의 수를 $b$라고 할 때, $\dfrac{b}{a}$의 값은?

① $\dfrac{1}{2}$　　② 1　　③ 2　　④ $\dfrac{2}{3}$　　⑤ 3

해설

5명 중 3명을 뽑아 일렬로 배열 : ${}_5P_3 = 60$

5명을 일렬로 배열 : $5! = 120$

$a = 60,\ b = 120 \quad \therefore \dfrac{b}{a} = 2$

**33.** $n$ 권의 책이 있다. 이 $n$ 권 중에서 5 권의 책을 뽑아 책꽂이에 일렬로 꽂는 방법의 수는? ( 단, $n \geq 5$)

① ${}_{n-1}P_5$ ② ${}_{n}P_4$ ③ ${}_{n}C_4$ ④ ${}_{n}P_5$ ⑤ ${}_{n}C_5$

해설

$n$ 권에서 5 권을 뽑는 순열의 수이므로 ${}_{n}P_5$

**34.** 재현이네 학교에서 학생 회장 선거에 $n$ 명의 후보가 출마했다. 이 중 회장, 부회장, 서기를 뽑는 방법의 수가 120가지였을 때, $n$ 의 값은?

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

$n$ 명의 후보 중 회장, 부회장 서기를 뽑는 방법의 수는 ${}_nP_3$

${}_nP_3 = n(n-1)(n-2) = 120$

$120 = 6 \times 5 \times 4$ 이므로 $n = 6$

**35.** 남자 5명, 여자 4명 중에서 남자 3명, 여자 2명을 뽑아서 일렬로 세우는 방법은 몇 가지인가?

① 1800 ② 3600 ③ 4800 ④ 5400 ⑤ 7200

해설

${}_5C_3 \times {}_4C_2 \times 5! = 7200$

**36.** 다음은 고속 철도 $KTX$ 의 호남선 운행 노선의 일부이다.

송정리 – 목포
용산 – 광명 – 서대전 – 익산
광주

$KTX$ 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 $42 - 2^2 = 38$

**37.** 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 묶음으로 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.

**38.** 남학생 4 명, 여학생 3 명이 한 줄로 서서 등산을 할 때, 특정인 2 명이 이웃하여 서는 방법은 몇 가지인가?

① $7!$ ② $7! \times 2!$ ③ $6! \times 2!$
④ $6!$ ⑤ $5! \times 2!$

해설

특정인 2 명을 한 묶음으로 생각하여 6 명을 일렬로 세우는 방법의 수가 $6!$,
묶음 안에서 2 명이 자리를 바꾸는 방법의 수가 $2!$이므로, 구하는 경우의 수는 $6! \times 2!$ (가지)

**39.** 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 2명을 한 묶음으로 생각하여 5 명을 일렬로 세우는 경우의 수는 $5!$ 이고, 묶음 안에서 여학생 2 명이 자리를 바꾸는 방법의 수가 2 가지이므로, 구하는 경우의 수는, $5! \times 2 = 240$ (가지) 이다.

**40.** 남자 4명, 여자 3명을 일렬로 세울 때, 여자끼리는 이웃하지 않도록 서는 경우의 수는?

① 720 ② 960 ③ 1280 ④ 1440 ⑤ 1560

해설

먼저 남자 4명을 줄 세운 다음 양 끝과 남자 사이의 5자리 중 3자리를 골라 여자들을 배치한다.

$4! \times {}_5P_3 = 1440$

**41.** 나란히 놓인 10개의 의자에 $A, B, C, D$ 의 4명이 앉을 때, 어느 두 사람도 인접하지 않는 경우의 수는?

① 760　② 800　③ 840　④ 880　⑤ 920

해설

10 개의 의자에 네 사람이 앉으므로 빈 의자는 6 개이다. 이 6 개의 의자 사이 및 양 끝의 7 자리에 의자에 앉은 네 사람을 배열하면 되므로 구하는 경우의 수는 $\Rightarrow {}_7P_4 = 840$

**42.** 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 720가지
$a$ 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)

**43.** 소파 12개가 일렬로 놓여 있다. 이 소파에 갑, 을, 병, 정 4 명이 앉을 때, 어느 두 사람도 인접하지 않는 경우의 수는?

① 1860 ② 1920 ③ 2800 ④ 3024 ⑤ 3600

해설

12 개의 소파에 4 명이 앉으므로 빈 의자는 8 개이다.

V $\square$ V $\square$ V $\square$ V $\square$ V $\square$ V $\square$ V $\square$ V $\square$ V

따라서, 빈 소파 사이사이와 양 끝의 9 자리에 4 명을 앉히면 되므로 구하는 경우의 수는

${}_9P_4 = 9 \times 8 \times 7 \times 6 = 3024$ (가지)

**44.** 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
$4! \times 2! \times 2 = 96$ (가지)
초등학생 2 명만 함께 묶어서 5 명을 일렬로 세우는 방법의 수는
$5! \times 2 = 240$ (가지)
따라서 구하는 방법의 수는 $240 - 96 = 144$(가지)

**45.** 국어책 2권, 영어책 2권, 수학책 3권을 책꽂이에 일렬로 꽂을 때, 수학책끼리 이웃하지 않도록 꽂는 방법의 수는?

① 512 ② 700 ③ 816 ④ 1024 ⑤ 1440

해설

국어책, 영어책을 먼저 배열하고 그 사이 사이에 수학책 3 권을 배열하는 경우와 같다.
$\Rightarrow 4! \times {}_5P_3 = 1440$

**46.** 자신의 영문 이름을 이용하여 이메일 아이디를 만들려고 한다 첫 번째 자리에는 자신의 영문 이름 중 모음을, 두 번째 자리에는 자음을, 세 번째 자리에는 다시 모음을 사용하여 만들 때, 영문 이름이 Lee Soon-shin 인 사람이 만들 수 있는 아이디의 개수는? 단, 대소문자의 구분은 없고, 같은 알파벳은 2번 이상 사용하지 않는다.

① 12　② 18　③ 24　④ 30　⑤ 36

해설

두 번째 자리에 올 수 있는 자음의 가지수는 4가지이고,
모음 3가지를 첫 번째 세 번째에 배열하는 방법은 ${}_3P_2$ 이다.
$\therefore 4 \times {}_3P_2 = 24$

**47.** 철수네 분단의 학생을 일렬로 세우려고 한다. 철수, 규철, 영희 세 학생 중에서는 철수가 가장 앞에 서고, 영희가 가장 뒤에 선다고 한다. 이 때, 경우의 수가 120 일 때 철수네 분단의 학생들의 수는?

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

전체를 줄세운 다음 철수, 규철, 영희 세 사람 사이에 순서를 바꾸어 줄서는 경우를 나누어 주면 된다. 철수네 분단의 학생의 수를 $n$ 이라 하면

$\frac{n!}{3!} = 120,$

$n! = 120 \times 3! = (6 \times 5 \times 4) \times (3 \times 2 \times 1) = 6!$

$\therefore\ n = 6$

**48.** a, b, c, d, e의 5개의 문자를 일렬로 나열할 때, c가 d보다 앞에 오게 되는 방법의 수는?

① 24 ② 30 ③ 60 ④ 72 ⑤ 120

해설

c와 d를 같은 문자로 생각하여 5개의 문자를 나열하는 방법과 같다.

$\therefore \dfrac{5!}{2!} = 60$

**49.** A, B, C, D, E 다섯 명의 학생이 있다. 항상 D가 C보다 앞에 오도록 일렬로 서는 방법의 수는?

① 12　② 20　③ 24　④ 30　⑤ 60

해설

전체를 줄세운 다음 C, D가 순서를 바꾸어 서는 경우로 나누어 주면 된다.

$\frac{5!}{2!} = 60$

**50.** 5 개의 숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 서로 다른 4 개의 숫자를 사용하여 만든 네 자리의 자연수의 개수는?

① 5 ② 10 ③ 20 ④ 60 ⑤ 120

해설

네 자리 자연수는 수의 배열에서 순서에 따라 다른 수가 되므로 5 개의 숫자 중에서 서로 다른 4 개를 택하는 순열의 수이므로 ${}_5P_4 = 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ (가지)

**51.** 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 배수이려면 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)

**52.** 0, 1, 2로 중복을 허락하여 만들 수 있는 다섯 자리의 정수의 개수는?

① 86가지　② 98가지　③ 132가지
④ 162가지　⑤ 216가지

해설
첫 자리에 올 수 있는 숫자는 2가지이고 나머지는모두 3가지이다.
$\therefore\ 2\times3\times3\times3\times3=162$가지

**53.** $0, 1, 2, 3, 4, 5$ 의 6 개의 숫자를 사용하여 만든 6 자리의 수 중에서 5 의 배수의 개수는?

① 64 개 ② 128 개 ③ 144 개

④ 216 개 ⑤ 256 개

해설

5 의 배수는 일의 자리에 0 이 오거나 5 가 온다.

( i ) 일의 자리가 0 인 수의 개수는

나머지 다섯 자리에 $1, 2, 3, 4, 5$ 를 배열하는 순열의 수와 같으므로 $5! = 120$

( ii ) 일의 자리가 5 인 수의 개수는

맨 앞에는 0 이 올 수 없으므로 $4 \times 4! = 96$

( i ), ( ii ) 에서 구하는 5 의 배수의 개수는

$120 + 96 = 216$

**54.** 5 개의 숫자 $0, 1, 2, 3, 4$ 중에서 서로 다른 세 개의 숫자를 써서 세 자리 정수를 만들 때,9 의 배수의 개수는?

① 6　　② 12　　③ 15　　④ 18　　⑤ 24

해설

각 자리수의 합이 9 의 배수일 때 그 수는 9 의 배수가 된다. $0, 1, 2, 3, 4$ 에서 각 자리수의 합이 9 의 배수가 되는 조합은 $(2, 3, 4)$ 뿐이다. $2, 3, 4$ 를 써서 만들 수 있는 3 자리 정수는 $3! = 6$

**55.** 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

$\square\square\square 0 : {}_5P_3 = 60$

$\square\square\square 2 :\ 4 \times 4 \times 3 = 48$

$\square\square\square 4 :\ 4 \times 4 \times 3 = 48$

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

**56.** 5 개의 숫자 1, 2, 3, 4, 5 를 나열하여 다섯 자리의 자연수를 만들 때, 1 과 2 사이에 다른 숫자가 2 개 이상 들어가 있는 자연수의 개수는?

① 24 ② 36 ③ 48 ④ 52 ⑤ 64

해설

5 개의 숫자로 만들 수 있는 자연수의 개수는 $5!$ (개)
1, 2 가 이웃하는 자연수의 개수는 $2 \times 4!$ (개)
1 과 2 사이에 다른 숫자가 한 개 들어가 있는 자연수의 개수는 $3 \times 2! \times 3!$ (개)
따라서, 구하는 자연수의 개수는
$5! - (2 \times 4! + 3 \times 2! \times 3!) = 36$ (개)

**57.** 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.

$6! -_4 P_2 \times 4! = 432$

**58.** 세 자리의 정수 중 0이 반드시 포함된 세 자리 정수는 모두 몇 가지인가?

① 150 ② 171 ③ 180 ④ 187 ⑤ 210

해설

0 이 반드시 포함된 경우라는 것은 0 이 적어도 하나 포함된 경우로 해석이 가능하므로 여사건을 이용한다.
세 자리 정수이므로 백의 자리에 가능한 수는 9 가지,
십의 자리 수는 10 가지, 일의 자리 수는 10가지 이므로 총 900 가지
여기에서 여사건인 0 이 하나도 포함되지 않는 경우를 빼면 된다.
이것은 세 자리 수 모두 1 에서 9 사이의 수로 구성된 경우이다.
$\therefore 900 - 9^3 = 900 - 729 = 171$

**59.** 남학생 3명, 여학생 3명을 일렬로 세울 때, 여학생 3명 중 적어도 2명이 이웃하게 서는 방법의 수는?

① 144 ② 240 ③ 432 ④ 576 ⑤ 720

해설

6명을 일렬로 세우는 방법의 수는 $6! = 720$
여학생 3명이 이웃하지 않게 서는 방법의 수는 남학생 3명을 세우고, 남학생 3명 사이 및 양끝 4개의 자리에 여학생 3명을 세우는 방법의 수와 같으므로 $3! \times 4! = 144$
따라서 구하는 방법의 수는 $720 - 144 = 576$

**60.** 숫자 0, 1, 2, 3, 4, 5를 중복하여 만든 자연수를 크기가 작은 순서로 배열할 때, 1000은 몇 번째 수인가?

① 181　　② 215　　③ 216　　④ 256　　⑤ 257

해설

처음 일의 자리일 때는 5가지가 가능하고 그 다음부터는 6번마다 자리 수가 변경 된다.
100이 되기 전까지 개수 : $(6 \times 6) - 1 = 35$
$100 \sim 999$ : $(6 \times 6) \times 5 = 180$
따라서 1000은 $180 + 35 + 1 = 216$번째 수이다.