I.순열과 조합

1.순열

중단원 기출문제

[난이도 : ★★☆] [2018 학년도 대수능]

1 [*공통] ${}_5C_3$의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★★☆] [2017 학년도 대수능]

2 ${}_5P_2 + {}_5C_2$의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★★☆] [2017 학년도 대수능]

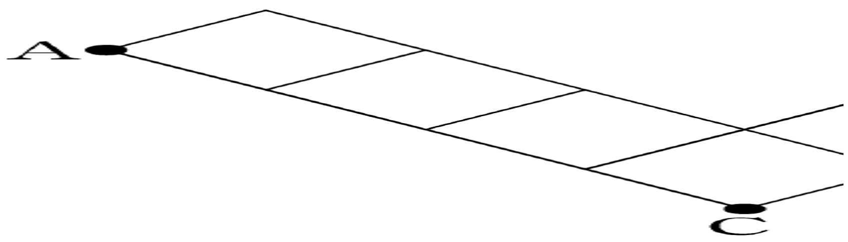
3 숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 네 개를 택해 일렬로 나열하여 만든 네 자리의 자연수가 5의 배수인 경우의 수는? [3점]

① 115 ② 120 ③ 125
④ 130 ⑤ 135

[난이도 : ★★☆] [2013 학년도 대수능]

4 그림과 같이 마름모 모양으로 연결된 도로망이 있다.

이 도로망을 따라 A지점에서 출발하여 C지점을 지나지 않고, D지점도 지나지 않으면서 B지점까지 최단거리로 가는 경우의 수는?[3점][2013학년도 수능]



① 26 ② 24 ③ 22
④ 20 ⑤ 18

[난이도 : ★★☆] [2012 학년도 대수능]

5 흰색 깃발 5개, 파란색 깃발 5개를 일렬로 모두 나열할 때, 양 끝에 흰색 깃발이 놓이는 경우의 수는?(단, 같은 색 깃발끼리는 서로 구별하지 않는다.)[3점]

① 56 ② 63 ③ 70
④ 77 ⑤ 84

[난이도 : ★★☆] [2011 학년도 대수능]

6 [공통]어느 회사원이 처리해야 할 업무는 A, B를 포함하여 모두 6가지이다.

이 중에서 A, B를 포함한 4가지 업무를 오늘 처리하려고 하는데, A를 B보다 먼저 처리해야 한다. 오늘 처리할 업무를 택하고, 택한 업무의 처리 순서를 정하는 경우의 수는?[3점]

① 60 ② 66 ③ 72
④ 78 ⑤ 84

[난이도 : ★★★] [2011 학년도 대수능]

7 두 인형 A, B에게 색이 정해지지 않은 셔츠와 바지를 모두 입힌 후, 입힌 옷의 색을 정하는 컴퓨터 게임이 있다.

서로 다른 모양의 셔츠와 바지가 각각 3개씩 있고, 각 옷의 색은 빨강과 초록 중 하나를 정한다. 한 인형에게 입힌 셔츠와 바지는 다른 인형에게 입히지 않는다.

A인형의 셔츠와 바지의 색은 서로 다르게 정하고, B인형의 셔츠와 바지의 색도 서로 다르게 정한다. 이 게임에서 두 인형 A, B에게 셔츠와 바지를 입히고 색을 정할 때, 그 결과로 나타날 수 있는 경우의 수는?[4점]

① 252 ② 216 ③ 180
④ 144 ⑤ 108

[난이도 : ★★★] [2010 학년도 대수능]

8 [공통]어떤 사회봉사센터에서는 다음과 같은 4가지 봉사활동 프로그램을 매일 운영하고 있다.

프로그램	A	B	C	D
봉사활동 시간	1시간	2시간	3시간	4시간

철수는 이 사회봉사센터에서 5일간 매일 하나씩의 프로그램에 참여하여 다섯 번의 봉사활동 시간 합계가 8시간이 되도록 아래와 같은 봉사활동 계획서를 작성하려고 한다. 작성할 수 있는 봉사활동 계획서의 가짓수는?[4점]

봉사활동 계획서

성명 :

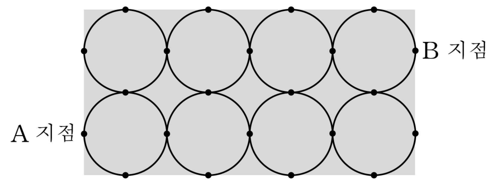
참여일	참여 프로그램	봉사활동 시간
2009.1.5		
2009.1.6		
2009.1.7		
2009.1.8		
2009.1.9		
봉사활동 시간 합계		8시간

① 47 ② 44 ③ 41
④ 38 ⑤ 35

[난이도 : ★★★] [2010 학년도 대수능]

9 직사각형 모양의 잔디밭에 산책로가 만들어져 있다.

이 산책로는 그림과 같이 반지름의 길이가 같은 원 8개가 서로 외접하고 있는 형태이다.



A지점에서 출발하여 산책로를 따라 최단 거리로 B지점에 도착하는 경우의 수를 구하시오.

(단, 원 위에 표시된 점은 원과 직사각형 또는 원과 원의 접점을 나타낸다.)[4점]

[난이도 : ★★★] [2008 학년도 대수능]

10 [공통]1, 2, 3, 4, 5의 숫자가 하나씩 적힌 5개의 공을 3개의 상자 A, B, C에 넣으려고 한다. 어느 상자에도 넣어진 공에 적힌 수의 합이 13이상이 되는 경우가 없도록 공을 상자에 넣는 방법의 수는?

(단, 빈 상자의 경우에는 넣어진 공에 적힌 수의 합을 0으로 한다.)[4점]

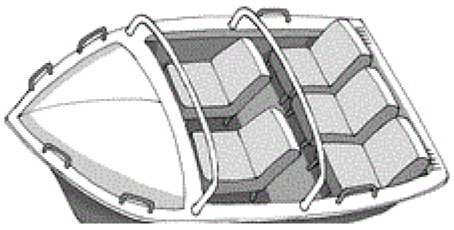
① 233 ② 228 ③ 222
④ 215 ⑤ 211

[난이도 : ★★★] [2008 학년도 대수능]

11 어른 2명과 어린이 3명이 함께 놀이 공원에 가서 어느 놀이기구를 타려고 한다.

이 놀이기구는 그림과 같이 앞줄에 2개, 뒷줄에 3개의 의자가 있다.

어린이가 어른과 반드시 같은 줄에 앉을 때, 5명이 모두 놀이기구의 의자에 앉는 방법의 수를 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★☆] [2006 학년도 대수능]

12 [공통]키가 서로 다른 네 사람이 있다. 이들을 일렬로 세울 때, 앞에서 세 번째 사람이 자신과 이웃한 두 사람보다 키가 작을 확률은?[3점]

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

[난이도 : ★★☆] [2006 학년도 대수능]

13 [공통]여덟 개의 a와 네 개의 b를 모두 사용하여 만든 12자리 문자열 중에서 다음 조건을 모두 만족시키는 문자열의 개수는?[4점]

(가) b는 연속해서 나올 수 없다. (나)첫째 자리 문자가 b이면 마지막 자리 문자는 a이다.

① 70 ② 105 ③ 140
④ 175 ⑤ 210

[난이도 : ★★☆] [2006 학년도 대수능]

14 [문과]1, 2, 2, 4, 5, 5를 일렬로 배열하여 여섯 자리 자연수를 만들 때, 300000보다 큰 자연수의 개수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★★] [2005 학년도 대수능]

15 [공통]세 숫자 1, 2, 3을 중복 사용하여 네 자리의 자연수를 만들 때, 1과 2가 모두 포함되어 있는 자연수의 개수는?[3점]

① 58 ② 56 ③ 54
④ 52 ⑤ 50

[난이도 : ★★☆] [2002 학년도 대수능]

16 [공통]문자 a, b, c에서 중복을 허용하여 세 개를 택하여 만든 단어를 전송하려고 한다.

단, 전송되는 단어에 a가 연속되면 수신이불가능하다고 하자. 예를 들면 aab, aaa 등은 수신이 불가능하고 bba, aba 등은 수신이 가능하다. 수신 가능한 단어의 개수를 구하시오.[2점]

[난이도 : ★★☆] [2001 학년도 대수능]

17 [공통]1에서 10까지의 자연수 중에서 서로 다른 두 수를 임의로 선택할 때, 선택된 두 수의 곱이 짝수가 되는 경우의 수를 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆] [2000 학년도 대수능]

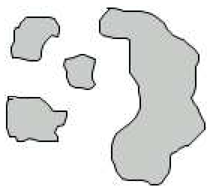
18 [공통]좌표평면 위의 점 $P(x, y)$가 다음과 같은 규칙에 따라 이동하거나 이동하지 않는다. P가 점 $A(6, 5)$에서 출발하여 어떤 점 B에서 더 이상 이동하지 않게 되었다. A에서 B에 이르기까지 이동한 회수는?

Ⅰ. $y=2x$이면 이동하지 않는다. Ⅱ. $y<2x$이면 x축 방향으로 -1만큼 이동한다. Ⅲ. $y>2x$이면 x축 방향으로 -1만큼 이동한다.

① 4 ② 5 ③ 6
④ 7 ⑤ 8

[난이도 : ★☆☆] [1999 학년도 대수능]

19 [공통]아래 그림과 같이 4개의 섬이 있다. 3개의 다리를 건설하여 4개의 섬 모두를 연결하는 방법의 수를 구하시오.



[난이도 : ★★☆] [1999 학년도 대수능]

20 [공통] 다음은 인공적인 핵분열을 가상적으로 모형화시킨 것이다.

모든 불안정한 원자핵은 두 개의 핵으로 분열하고, 이때 생긴 핵은 안정할 수도 있고 불안정할 수도 있다. 불안정한 핵은 다시 두 개의 핵으로 분열하고, 이 과정은 안정한 핵들만 남을 때까지 계속된다. 또한 불안정한 핵이 불안정할 때마다 $100MeV$의 에너지가 생성된다.

어떤 불안정한 원자핵 하나가 위와 같은 핵분열을 거듭한 결과 8개의 안정한 핵들만 남았다면, 이 핵분열 과정에서 생성되는 총 에너지는 몇 MeV인가?[3점]

① 800 ② 700 ③ 600
④ 500 ⑤ 400

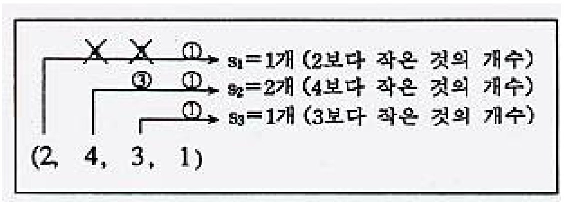
[난이도 : ★★★] [1998 학년도 대수능]

21 [공통]두 방정식 $P(x)=0$, $Q(x)=0$의 서로 다른 실근은 각각 7개, 9개이고 집합 $A=\{(x, y)|P(x)Q(y)=0$이고 $Q(x)P(y)=0$, x, y는 실수 $\}$는 무한 집합이다. 집합 A의 부분집합 $B=\{(x, y)|(x, y)\in A$이고 $x=y\}$의 원소의 개수를 $n(B)$라고 하면 이것은 $P(x)$, $Q(x)$에 따라 변한다. $n(B)$의 최댓값을 구하여라.

[난이도 : ★★★] [1998 학년도 대수능]

22 [공통]집합 $A=\{1, 2, 3, 4\}$의 네 원소를 배열하여 만든 순열 (a_1, a_2, a_3, a_4)에 대하여 각 숫자 a_k의 아래에 있는 수 중에서 a_k보다 작은 것들의 개수를 $s_k(k=1, 2, 3)$이라고 하고 이들의 합 $s_1+s_2+s_3$을 $|a_1, a_2, a_3, a_4|$로 나타낸다.

예를 들면 $|2, 4, 3, 1|=s_1+s_2+s_3=1+2+1=4$이다.



집합 A에 대한 24개의 모든 순열 (i_1, i_2, i_3, i_4)마다 각각 정해지는 $|i_1, i_2, i_3, i_4|$의 총합을 구하여라.

[난이도 : ★☆☆] [1997 학년도 대수능]

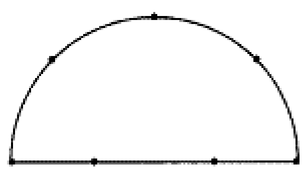
23 영문자 P, A, S, S를 일렬로 배열하는 방법의 수는?

① 6 ② 8 ③ 12
④ 18 ⑤ 24

[난이도 : ★★☆] [1996 학년도 대수능]

24 [공통]다음 그림과 같이 반원 위에 7개의 점이 있다.

이 중 세 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 개수는?



① 34 ② 33 ③ 32
④ 31 ⑤ 30

[난이도 : ★★☆] [2018년 6월 모의평가]

25 ${}_8P_2$의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★★★] [2018년 6월 모의평가]

26 세 문자 a, b, c중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열할 때, 문자 a가 두 번 이상 나오는 경우의 수를 구하시오. [4점]

[난이도 : ★★☆] [2016년 6월 모의평가]

27 (공통) ${}_4P_3$의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★★☆] [2015년 6월 모의평가]

28 서로 다른 종류의 연필 5자루를 4명의 학생 A, B, C, D에게 남김없이 나누어 주는 경우의 수는?

(단, 연필을 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.)[3점]

① 1024 ② 1034 ③ 1044
④ 1054 ⑤ 1064

[난이도 : ★★☆] [2012년 6월 모의평가]

29 1부터 6까지 자연수가 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 있다.

이 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, 2가 적혀 있는 카드는 4가 적혀 있는 카드보다 왼쪽에 나열하고 홀수가 적혀 있는 카드는 작은 수부터 크기 순서로 왼쪽부터 나열하는 경우의 수는? [3점]

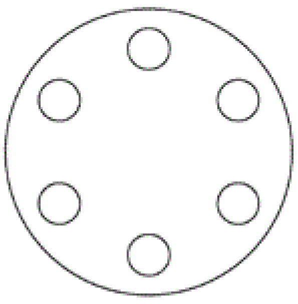
① 56 ② 60 ③ 64
④ 68 ⑤ 72

[난이도 : ★★☆] [2011년 9월 모의평가]

30 그림과 같이 최대 6개의 용기를 넣을 수 있는 원형의 실험기구가 있다.

서로 다른 6개의 용기 A, B, C, D, E, F를 이 실험 기구에 모두 넣을 때, A와 B가 이웃하게 되는 경우의 수는?

(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)[3점][2011년 9월 평가원]

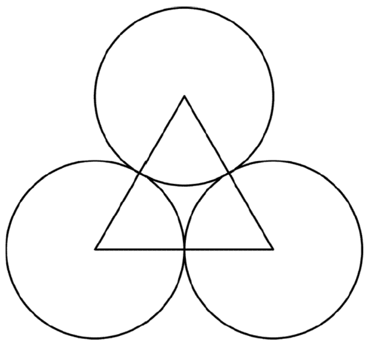


① 36 ② 48 ③ 60
④ 72 ⑤ 84

[난이도 : ★★★] [2011년 6월 모의평가]

31 그림과 같이 서로 접하고 크기가 같은 원 3개와 이 세원의 중심을 꼭짓점으로 하는 정삼각형이 있다. 원의 내부 또는 정삼각형의 내부에 만들어지는 7개의 영역에 서로 다른 7가지 색을 모두 사용하여 구분하려고 한다. 한 영역에 한 가지 색만을 칠할 때, 색칠한 결과로 나올 수 있는 경우의 수는?

(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)[4점][2011년 6월 평가원]



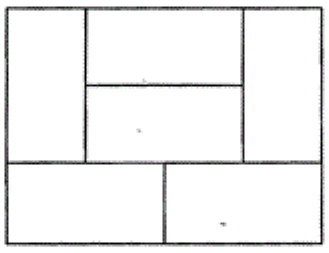
① 1260 ② 1680 ③ 2520
④ 3760 ⑤ 5040

[난이도 : ★★☆] [2010년 9월 모의평가]

32 등식 ${}_nP_3 = 12 \times {}_nC_2$를 만족시키는 자연수 n의 값을 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆] [2010년 9월 모의평가]

33 [공통]그림과 같이 경계가 구분된 6개 지역의 인구조사를 조사원 5명이 담당하려고 한다. 5명 중에서 1명은 서로 이웃한 2개 지역을, 나머지 4명은 남은 4개 지역을 각각 1개씩 담당한다. 이 조사원 5명의 담당 지역을 정하는 경우의 수는?(단, 경계가 일부라도 닿은 두 지역은 서로 이웃한 지역으로 본다.)[3점]



① 720 ② 840 ③ 960
④ 1080 ⑤ 1200

[난이도 : ★★★] [2010년 6월 모의평가]

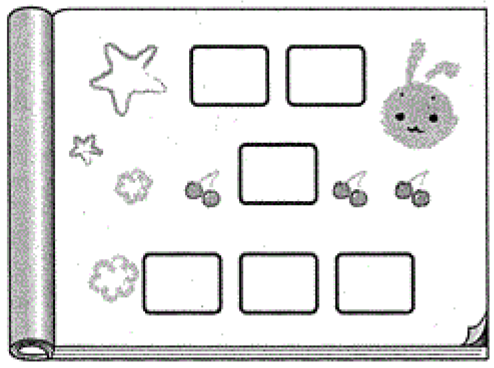
34 0을 한 개 이하 사용하여 만든 세 자리 자연수 중에서 각 자리의 수의 합이 3인 자연수는 111, 120, 210, 102, 201이다.

0을 한 개 이하 사용하여 만든 다섯 자리 자연수 중에서 각 자리의 수의 합이 5인 자연수의 개수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★★] [2009년 9월 모의평가]

35 다음 그림의 빈칸에 6장의 사진 A, B, C, D, E, F를 하나씩 배치하여 사진첩의 한 면을 완성할 때, A와 B가 이웃하는 경우의 방법의 수는?

(단, 옆으로 이웃하는 경우만 이웃하는 것으로 한다.)[4점]



① 128 ② 132 ③ 136
④ 140 ⑤ 144

[난이도 : ★★★] [2009년 9월 모의평가]

36 다음 표와 같이 3개 과목에 각각 2개의 수준으로 구성된 6개의 과제가 있다.

각 과목의 과제는 수준 Ⅰ의 과제를 제출한 후에만 수준 Ⅱ의 과제를 제출할 수 있다. 예를 들어 '국어 A→수학 A→국어 B→영어 A→영어 B→수학 B'

순서로 과제를 제출할 수 있다.

수준 \ 과목	국어	수학	영어
Ⅰ	국어 A	수학 A	영어 A
Ⅱ	국어 B	수학 B	영어 B

6개의 과제를 모두 제출할 때, 제출 순서를 정하는 경우의 수를 구하시오.

[난이도 : ★★★] [2009년 6월 모의평가]

37 [공통]좌표평면 위의 점들의 집합 $S=\{(x,\ y)|x,\ y$는 정수 $\}$가 있다.

집합 S에 속하는 한 점에서 S에 속하는 다른 점으로 이동하는 "점프"는 다음 규칙을 만족시킨다.

점 P에서 한 번의 "점프"로 점 Q로 이동할 때, 선분 PQ의 길이는 1 또는 $\sqrt{2}$이다.

점 $A(-2,\ 0)$에서 점 $B(2,\ 0)$까지 4번만 "점프"하여 이동하는 경우의 수를 구하시오.

(단, 이동하는 과정에서 지나는 점이 다르면 다른 경우이다.)[4점]

[난이도 : ★★★] [2009년 9월 모의평가]

38 [공통]1부터 9까지 자연수가 하나씩 적혀 있는 9장의 카드가 있다.

다음은 이 카드 중에서 동시에 3장을 선택할 때, 카드에 적힌 어느 두 수도 연속하지 않는 경우의 수를 구하는 과정이다.

두 자연수 $m,\ n\,(2 \le m \le n)$에 대하여 1부터 n까지 자연수가 하나씩 적혀 있는 n장의 카드에서 동시에 m장을 선택할 때, 카드에 적힌 어느 두 수도 연속하지 않는 경우의 수를 $N(n,\ m)$이라 하자. 9장의 카드에서 3장의 카드를 선택할 때, 9가 적힌 카드가 선택되는 경우와 선택되지 않는 경우로 나누면 $N(9,\ 3)$에대하여 다음 관계식을 얻을 수 있다. $N(9,\ 3)=N($(가)$,\ 2)$ $N(8,\ 3)$에 8이 적힌 카드가 선택되는 경우와 선택하지 않는 경우로 나누어 적용하면 $N(9,\ 3)=N($(가)$,\ 2)$이다. 이와 같은 방법을 계속 적용하면 $N(9,\ 3)=\sum_{k=1}^{7} N(k,\ 2)$이다. 여기서 $N(k,\ 2)=$(나)$-(k-1)$이므로 $N(9,\ 3)=$(다) 이다.

위의 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은?[4점]

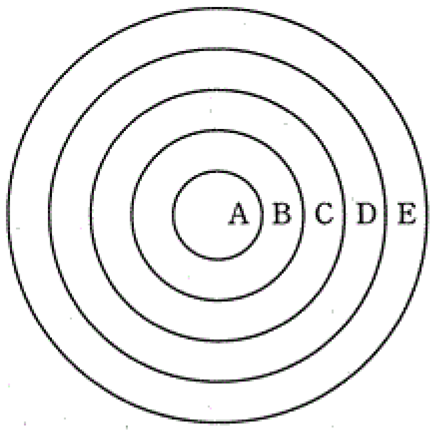
① 7, ${}_{k}C_{2}$, 35
② 8, ${}_{k+1}C_{2}$, 48
③ 7, ${}_{k}C_{2}$, 48
④ 8, ${}_{k}C_{2}$, 48
⑤ 7, ${}_{k+1}C_{2}$, 35

[난이도 : ★★★] [2009년 6월 모의평가]

39 그림과 같이 중심이 같고 반지름의 길이가 각각 1, 2, 3, 4, 5인 다섯 개의 원이 있다. 이 다섯 개의 원을 경계로 하여 안에서부터 다섯 개의 영역 A, B, C, D, E로 나누고, 서로 다른 3가지 색의 물감을 칠하여 색칠된 문양을 만들려고 한다.

각 영역은 1가지 색으로만 칠하고, 이웃한 영역은 서로 다른 색을 칠한다.

3가지 색의 물감은 각각 10통 이하만 사용할 수 있고 물감 1통으로는 영역 A의 넓이만큼만 칠할 수 있을 때, 만들 수 있는 서로 다르게 색칠된 문양의 개수는?[4점]

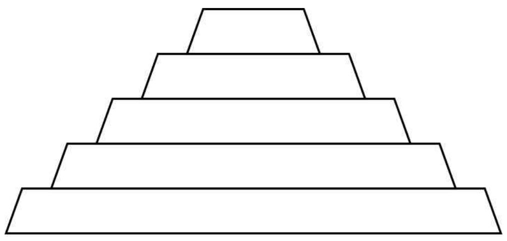


① 9 ② 12 ③ 15
④ 18 ⑤ 21

[난이도 : ★★★] [2008년 6월 모의평가]

40 [공통]그림과 같은 모양의 종이에 서로 다른 3가지 색을 사용하여 색칠하려고 한다. 이웃한 사다리꼴에는 서로 다른 색을 칠하고, 맨 위의 사다리꼴과 맨 아래의 사다리꼴에 서로 다른 색을 칠한다.

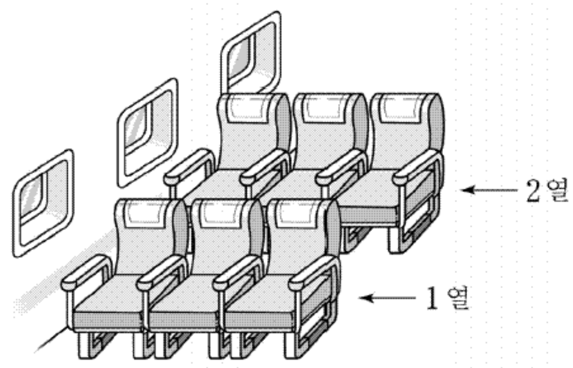
5개의 사다리꼴에 색을 칠하는 방법의 수를 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★★] [2008년 9월 모의평가]

41 [공통]할아버지, 할머니, 아버지, 어머니, 아들, 딸로 구성된 가족이 있다.

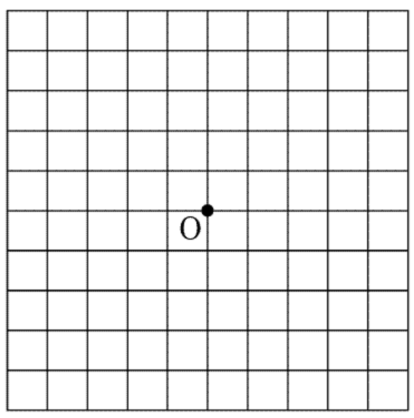
이 가족 6명이 그림과 같이 6개의 좌석에 모두 앉을 때, 할아버지, 할머니가 같은 열에 이웃하여 앉고, 아버지, 어머니도 같은 열에 이웃하여 앉는 경우의 수를 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★★] [2008년 9월 모의평가]

42 그림과 같이 이웃한 두 교차로 사이의 거리가 모두 1인 바둑판 모양의 도로망이 있다. 로봇이 한 번 움직일 때마다 길을 따라 거리 1만큼씩 이동한다.

로봇은 길을 따라 어느 방향으로도 움직일 수 있지만, 한 번 통과한 지점을 다시 지나지는 않는다. 이 로봇이 지점 O에서 출발하여 4번 움직일 때, 가능한 모든 경로의 수는?(단, 출발점과 도착점은 일치하지 않는다.)[4점]



① 88 ② 96 ③ 100
④ 104 ⑤ 112

[난이도 : ★★★] [2008년 6월 모의평가]

43 집합 $X=\{1, 2, 3\}$, $Y=\{1, 2, 3, 4\}$, $Z=\{0, 1\}$에 대하여

조건㈎를 만족시키는 모든 함수 $f: X \to Y$중에서 임의로 하나를 선택하고, 조건㈏를 만족시키는 모든 함수 $g: Y \to Z$중에서 임의로 하나를 선택하여 합성함수 $g \circ f: X \to Z$를 만들 때, 이 합성함수의 치역이 Z일 확률은 $\frac{q}{p}$이다.

$p+q$의 값을 구하시오.(단, p, q는 서로소인 자연수이다.)[4점]

㈎ X의 임의의 두 원소 x_1, x_2에 대하여 $x_1 \neq x_2$이면 $f(x_1) \neq f(x_2)$이다.
㈏ g의 치역은 Z이다.

[난이도 : ★★★] [2008년 6월 모의평가]

44 $\frac{4}{4}$박자는 4분음을 한 박으로 하여 한 마디가 네 박으로 구성된다.

예를 들어 $\frac{4}{4}$박자 한 마디는 4분 음표(♩)또는 8분 음표(♪)만을 사용하여

♩♩♩♩ 또는 ♪♩♪♩♩와 같이 구성할 수 있다.

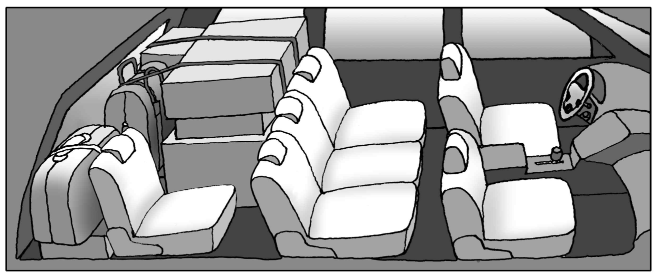
4분 음표 또는 8분 음표만 사용하여 $\frac{4}{4}$박자의 한 마디를 구성하는 경우의 수를 구하시오.[4점]

① 32 ② 34 ③ 36 ④ 38 ⑤ 40

[난이도 : ★★★] [2007년 6월 모의평가]

45 [공통]할머니, 할아버지, 어머니, 아버지, 영희, 철수 모두 6명의 가족이 자동차를 타고 여행을 가려고 한다. 이 자동차에는 앉을 수 있는 좌석이 그림과 같이 앞줄에 2개, 가운데 줄에 3개, 뒷줄에 1개가 있다.

운전석에는 아버지나 어머니만 앉을 수 있고, 영희와 철수는 가운데 줄에만 앉을 수 있을 때, 가족 6명이 모두 자동차의 좌석에 앉는 경우의 수를 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★★] [2007년 6월 모의평가]

46 1부터 9까지의 서로 다른 자연수 a, b, c, d, e에 대하여 $a \cdot 10^4 + b \cdot 10^3 + c \cdot 10^2 + d \cdot 10 + e$로 나타내어지는 다섯 자리의 자연수 $abcde$중에서 5의 배수이고 $a > b > c$, $c < d < e$를 만족시키는 모든 자연수의 개수는?[4점]

① 53 ② 62 ③ 71 ④ 80 ⑤ 89

[난이도 : ★★☆] [2006년 9월 모의평가]

47 집합 S_1, S_2, S_3은 다음과 같다.

$S_1 = \{1, 2\}$

$S_2 = \{1, 2, 3, 4\}$

$S_3 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

집합 S_1에서 한 개의 원소를 선택하여 백의 자리의 수, 집합 S_2에서 한 개의 원소를 선택하여 십의 자리의 수, 집합 S_3에서 한 개의 원소를 선택하여 일의 자리의 수로 하는 세 자리의 수를 만들 때, 각 자리의 수가 모두 다른 세 자리의 수의 개수는?[3점]

① 8 ② 12 ③ 16
④ 20 ⑤ 24

[난이도 : ★★★] [2006년 9월 모의평가]

48 [공통]네 학생 A, B, C, D가 각각 자신의 수학 교과서를 한 권씩 꺼내어 4권을 섞어 놓고, 한 권씩 임의로 선택하기로 하였다. D가 먼저 A의 교과서를 선택하였을 때, 나머지 세 학생이 아무도 자신의 교과서를 선택하지 못할 확률은 $\frac{q}{p}$이다.

$10(p+q)$의 값을 구하시오.(단, p와 q는 서로소인 자연수이다.)[4점]

[난이도 : ★★☆] [2005년 09월 모의평가]

49 3개의 증권 회사, 3개의 통신 회사, 4개의 건설 회사가 있다. 증권, 통신, 건설 각 업종별로 적어도 하나의 회사를 선택하여 총 4개의 회사에 입사원서를 내는 경우의 수를 구하시오. [3점]

[난이도 : ★★☆] [2005년 09월 모의평가]

50 [공통]3개의 증권 회사, 3개의 통신 회사, 4개의 건설 회사가 있다. 증권, 통신, 건설 각 업종별로 적어도 하나의 회사를 선택하여 총 4개의 회사에 입사원서를 내는 경우의 수를 구하시오. [3점]

[난이도 : ★★★] [2005년 06월 모의평가]

51 7개의 문자 a, a, b, b, c, d, e를 일렬로 나열할 때, a끼리 또는 b끼리 이웃하게 되는 모든 경우의 수를 구하시오. [4점]

[난이도 : ★★★] [2005년 6월 모의평가]

52 2005학년도 대학수학능력시험에서 과학탐구 영역을 선택하는 학생은 물리Ⅰ, 화학Ⅰ, 생물Ⅰ, 지구과학Ⅰ, 물리Ⅱ, 화학Ⅱ, 생물Ⅱ, 지구과학Ⅱ의 8개 과목 중에서 최대 4과목까지 응시할 수 있다.

단, 물리Ⅱ, 화학Ⅱ, 생물Ⅱ, 지구과학Ⅱ의 4개 과목에서는 2과목까지만 선택할 수 있다.

어떤 학생이 과학탐구 영역에서 3개 과목을 선택하려고 할 때, 선택 가능한 모든 경우의 수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★★] [2005년 06월 모의평가]

53 [공통]갑은 컴퓨터를 이용하여 2000 부터 2999 까지의 네 자리 자연수를 을에게 전송하려고 한다. 전송 과정에서 일어날지도 모르는 오류를 을이 확인할 수 있도록 하기 위하여, 갑은 다음 규칙에 따라 전송하는 수의 끝에 숫자 하나를 덧붙여서 다섯 자리 수를 전송한다.

네 자리 수의 각 자리의 수의 합이 짝수이면 0, 홀수이면 1 을 전송하는 수의 끝에 덧붙인다.

예를 들면, 2026 은 20260 으로, 2102 는 21021 로 전송한다.

갑이 전송하기 위하여 끝에 0 을 덧붙인 다섯 자리 수 중에서 가운데 세 자리의 각각의 숫자가 모두 다른 경우의 수를 구하시오. [4점]

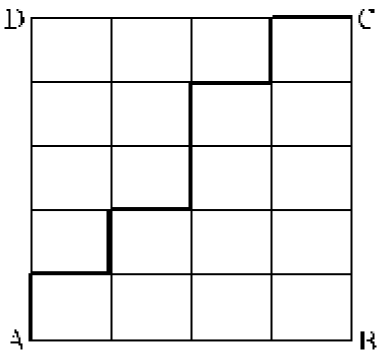
[난이도 : ★★★] [2005년 9월 모의평가]

54 그림과 같은 바둑판 모양의 도로망이 있다.

갑은 A 에서 C까지 굵은 선을 따라 걷고, 을은 C에서 A 까지 굵은 선을 따라 걸으며, 병은 B에서 D까지 도로를 따라 최단거리로 걷는다.

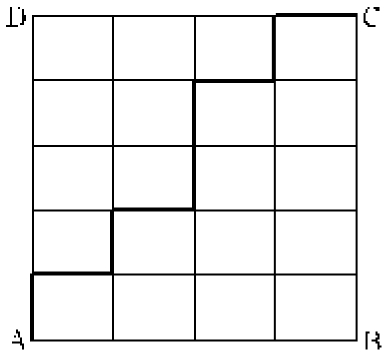
갑, 을, 병 세 사람이 모두 만나도록 병이 B에서 D까지 가는 경우의 수를 구하시오.

(단, 갑, 을, 병은 동시에 출발하고 같은 속력으로 걷는다고 가정한다.)[4점]



[난이도 : ★★★] [2004년 9월 모의평가]

55 그림과 같은 바둑판 모양의 도로망이 있다. 갑은 A 에서 C까지 굵은 선을 따라 걷고, 을은 C에서 A까지 굵은 선을 따라 걸으며, 병은 B에서 D까지 도로를 따라 최단거리로 걷는다. 갑, 을, 병 세 사람이 모두 만나도록 병이 B에서 D까지 가는 경우의 수를 구하시오.(단, 갑, 을, 병은 동시에 출발하고 같은 속력으로 걷는다고 가정한다.)[4점]



[난이도 : ★★★] [2004년 6월 모의평가]

56 7 개의 문자 a, a, b, b, c, d, e 를 일렬로 나열할 때, a끼리 또는 b끼리 이웃하게 되는 모든 경우의 수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★★] [2004년 9월 모의평가]

57 [공통]집합 $A=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 에 대하여 다음 세 조건을 모두 만족하는 함수 $f : A \to A$ 의 개수를 구하시오.[4점]

(가) 함수 f는 일대일 대응
(나) $f(1)=7$
(다) $k \geq 2$ 이면 $f(k) \leq k$

[난이도 : ★★★] [2004년 6월 모의평가]

58 [공통]갑은 컴퓨터를 이용하여 2000부터 2999까지의 네 자리 자연수를 을에게 전송하려고 한다. 전송 과정에서 일어날지도 모르는 오류를 을이 확인할 수 있도록 하기 위하여, 갑은 다음 규칙에 따라 전송하는 수의 끝에 숫자 하나를 덧붙여서 다섯 자리 수를 전송한다.

네 자리 수의 각 자리의 수의 합이 짝수이면 0, 홀수이면 1을 전송하는 수의 끝에 덧붙인다.

예를 들면, 2026은 20260으로, 2102는 21021로 전송한다. 갑이 전송하기 위하여 끝에 0을 덧붙인 다섯 자리수 중에서 가운데 세 자리의 각각의 숫자가 모두 다른 경우의 수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★☆☆] [2018년 4월 학력평가]

59 ${}_9P_2$의 값은? [2점]

① 72 ② 76 ③ 80
④ 84 ⑤ 88

[난이도 : ★★☆] [2018년 3월 학력평가]

60 숫자 0, 1, 2, 3, 4 중에서 중복을 허락하여 세 개를 선택해 일렬로 나열하여 만들 수 있는 세 자리 자연수의 개수는? [3점]

① 90 ② 95 ③ 100
④ 105 ⑤ 110

[난이도 : ★★★] [2018년 3월 학력평가]

61 세 문자 A, B, C에서 중복을 허락하여 각각 홀수 개씩 모두 7개를 선택하여 일렬로 나열하는 경우의 수를 구하시오. (단, 모든 문자는 한 개 이상씩 선택한다.) [4점]

[난이도 : ★☆☆] [2016년 7월 학력평가]

62 ${}_5P_2 + {}_5C_3$의 값은? [2점]

① 30 ② 35 ③ 40
④ 45 ⑤ 50

[난이도 : ★★★] [2016년 7월 학력평가]

63 세 수 0, 1, 2중에서 중복을 허락하여 다섯 개의 수를 택해 다음 조건을 만족시키도록 일렬로 배열하여 자연수를 만든다.

(가)다섯 자리의 자연수가 되도록 배열한다. (나)1끼리는 서로 이웃하지 않도록 배열한다.

예를 들어 20200, 12201은 조건을 만족시키는 자연수이고 11020은 조건을 만족시키지 않는 자연수이다.

만들 수 있는 모든 자연수의 개수는? [4점]

① 88 ② 92 ③ 96
④ 100 ⑤ 104

[난이도 : ★★★] [2016년 3월 학력평가]

64 한 변의 길이가 a인 정사각형 모양의 시트지 2장, 빗변의 길이가 $\sqrt{2}a$인 직각이등변삼각형 모양의 시트지 4장이 있다. 정사각형 모양의 시트지의 색은 모두 노란색이고, 직각이등변삼각형 모양의 시트지의 색은 모두 서로 다르다.

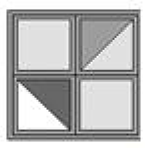
[그림1]과 같이 한 변의 길이가 a인 정사각형 모양의 창문 네 개가 있는 집이 있다.

[그림2]는 이 집의 창문 네 개에 6장의 시트지를 빈틈없이 붙인 경우의 예이다.

이 집의 창문 네 개에 시트지 6장을 빈틈없이 붙이는 경우의 수는?

(단, 붙이는 순서는 구분하지 않으며, 집의 외부에서만 시트지를 붙일 수 있다.)[4점]


[그림 1]


[그림 2]

① 432 ② 480 ③ 528
④ 576 ⑤ 624

[난이도 : ★★★] [2016년 3월 학력평가]

65 1부터 8까지의 자연수가 각각 하나씩 적혀 있는 8장의 카드 중에서 동시에 5장의 카드를 선택하려고 한다.

선택한 카드에 적혀 있는 수의 합이 짝수인 경우의 수는? [4점]

① 24 ② 28 ③ 32
④ 36 ⑤ 40

[난이도 : ★★★] [2015년 7월 학력평가]

66 (공통)검은 바둑돌 ●과 흰 바둑돌 ○을 일렬로 나열하였을 때 이웃한 두 개의 바둑돌의 색이 나타날 수 있는 유형은

●● <A형> ●○ <B형> ○● <C형> ○○ <D형>

으로 4가지이다.

예를 들어, 6개의 바둑돌을 < A형 > 2번, < B형 > 1번, < C형 > 1번,

< D형 > 1번 나타나도록 일렬로 나열하는 모든 경우의 수는 아래와 같이 5이다.

●●○○●●
○●●●○○
○○●●●○
●●●○○●
●○○●●●

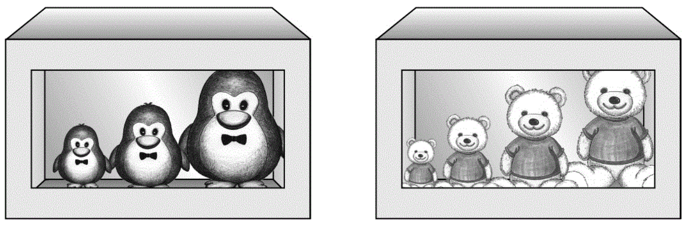
10개의 바둑돌을 < A형 > 4번, < B형 > 2번, < C형 > 2번,

< D형 > 1번 나타나도록 일렬로 나열하는 모든 경우의 수를 구하시오.

(단, 검은 바둑돌과 흰 바둑돌은 각각 10개 이상씩 있다.) [4점]

[난이도 : ★★★] [2014년 7월 학력평가]

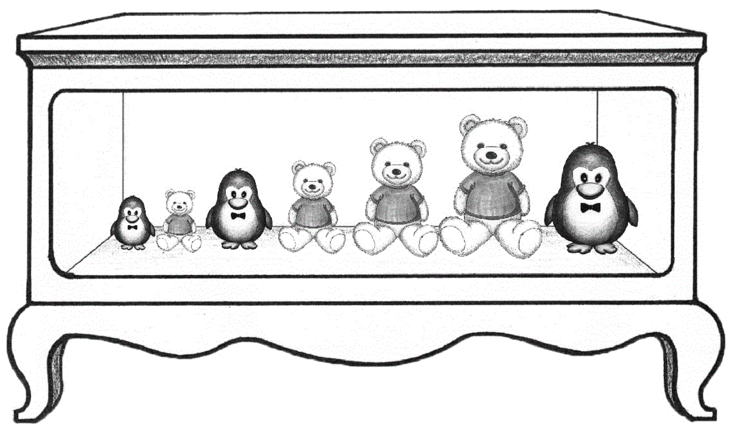
67 그림과 같이 크기가 서로 다른 3개의 펭귄 인형과 4개의 곰 인형이 두 상자 A, B에 왼쪽부터 크기가 작은 것에서 큰 것 순으로 담겨져 있다.



상자 A　　　상자 B

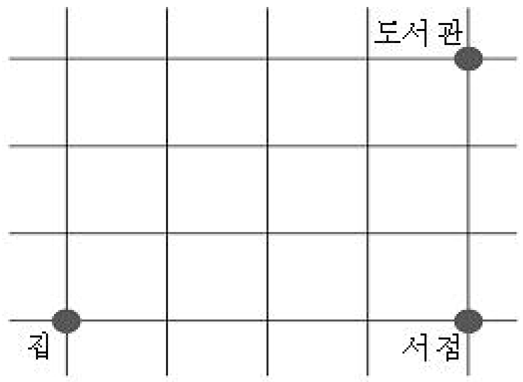
다음 조건을 만족시키도록 상자 A, B의 모든 인형을 일렬로 진열하는 경우의 수를 구하시오. [4점]

(가)같은 상자에 담겨있는 인형은 왼쪽부터 크기가 작은 것에서 큰 것 순으로 진열한다. (나)상자 A의 왼쪽에서 두 번째 펭귄 인형은 상자 B의 왼쪽에서 두 번째 곰 인형보다 왼쪽에 진열한다.



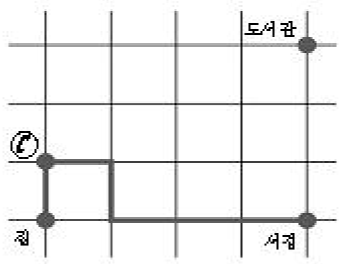
[난이도 : ★★★] [2012년 7월 학력평가]

68 그림과 같이 이웃한 두 교차로 사이의 거리가 모두 같은 도로망이 있다.

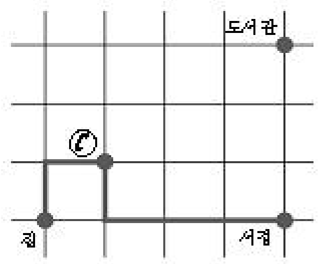


철수가 집에서 도로를 따라 최단거리로 약속장소인 도서관으로 가다가 어떤 교차로에서 약속장소가 서점으로 바뀌었다는 연락을 받고 곧바로 도로를 따라 최단거리로 서점으로 갔다. 집에서 서점까지 지나 온 길이 같은 경우 하나의 경로로 간주한다.

예를 들어, [그림 1]과 [그림 2]는 연락받은 위치는 다르나, 같은 경로이다.



[그림1]



[그림2]

철수가 집에서 서점까지 갈 수 있는 모든 경로의 수를 구하시오.

(단, 철수가 도서관에 도착한 후에 서점으로 가는 경우도 포함한다.)

[4점][2012년 7월]

[난이도 : ★★☆] [2011년 3월 학력평가]

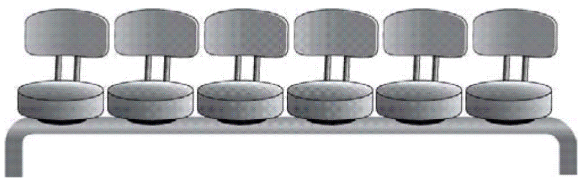
69 어느 고등학교 체육대회에서 이어달리기를 하는데, 여학생은 영의, 민주, 은영이가, 남학생은 철수, 상민이가 대표선수로 뽑혔다. 이 5명의 학생들이 여학생, 남학생, 여학생, 남학생, 여학생의 순서로 달려야 할 때, 달리는 순서를 정하는 방법의 수는?[3점]

① 12 ② 14 ③ 16
④ 18 ⑤ 20

[난이도 : ★★☆] [2011년 3월 학력평가]

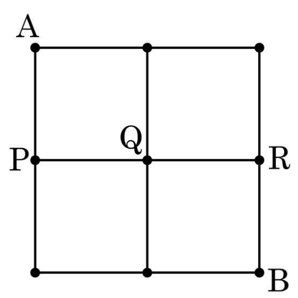
70 그림과 같이 의자 6개가 나란히 설치되어 있다. 여학생 2명과 남학생 3명이 모두 의자에 앉을 때 여학생이 이웃하지 않게 앉는 경우의 수를 구하시오.

(단, 두 학생 사이의 빈 의자가 있는 경우는 이웃하지 않는 것으로 한다.)[4점]



[난이도 : ★★★] [2011년 3월 학력평가]

71 [공통]그림과 같은 그래프가 있다. 이 그래프의 꼭짓점 A에서 꼭짓점 B로 가는 경로 중에서 세 꼭짓점 P, Q, R를 모두 지나는 것의 개수를 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★★] [2011년 3월 학력평가]

72 왼쪽으로 읽거나 오른쪽으로 읽어도 똑같은 자연수인 77, 353, 1991 등을 "대칭수"라 하자. 10보다 크고 1000보다 작은 대칭수의 개수는[4점]

① 66 ② 77 ③ 88
④ 99 ⑤ 110

[난이도 : ★★☆] [2010년 7월 학력평가]

73 남자 3명과 여자 4명이 한 줄로 서서 등산을 할 때, 남자가 양끝에 서는 경우의 수는?[3점]

① 360 ② 480 ③ 600
④ 720 ⑤ 1440

[난이도 : ★★☆] [2010년 6월 학력평가]

74 [공통]2000보다 크고 7000보다 작은 짝수 중에서 각 자리의 숫자가 모두 다른 수의 개수는?[3점]

① 1230 ② 1232 ③ 1234
④ 1236 ⑤ 1238

[난이도 : ★★☆] [2010년 3월 학력평가]

75 어느 고등학교의 방학 중 방과후학교에서 1교시에는 2개 강좌, 2교시에는 3개 강좌, 3교시에는 4개 강좌를 개설하였다.

어떤 학생이 개설된 서로 다른 9개 강좌 중 2개 강좌를 선택하여 수강하려고 할 때, 그 방법의 수는?(단, 한 교시에는 1개 강좌만 수강할 수 있다.)[3점]

① 20 ② 26 ③ 30
④ 36 ⑤ 40

[난이도 : ★★☆] [2010년 3월 학력평가]

76 집합 $X=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$에 대하여 함수 $f : X \to X$는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $f(3)$은 짝수이다. (나) $x<3$이면 $f(x)<f(3)$이다. (다) $x>3$이면 $f(x)>f(3)$이다.

함수 f의 개수를 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆] [2010년 11월 학력평가]

77 [공통]집합 $A=\{1, 2, 3, 4\}$에서 A로의 함수 f중에서, $f(1)<f(2)\leq f(3)$을 만족시키는 함수 f의 개수는?[3점]

① 40 ② 44 ③ 48
④ 52 ⑤ 56

[난이도 : ★★★] [2010년 6월 학력평가]

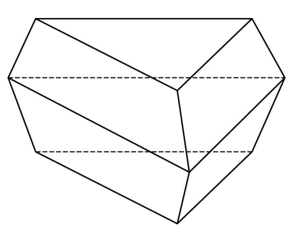
78 출발점에 말을 놓고 주사위를 던져 나온 눈의 수만큼 말을 이동시켜 20번 칸에 도착하면 끝나게 되는 게임이 있다. 그림과 같이 게임판에 1번부터 20번까지의 숫자가 차례대로 적혀 있고, 5번(★)이나 15번(?)칸에 말이 도착하면 [게임규칙]에 따르기로 한다. 혼자서 게임할 때, 주사위를 세 번 던져 게임이 끝나는 경우의 수는?[4점]

① 6 ② 7 ③ 8
④ 9 ⑤ 10

[난이도 : ★★★] [2010년 3월 학력평가]

79 그림과 같이 합동인 정삼각형 2개와 합동인 등변사다리꼴 6개로 이루어진 팔면체가 있다. 팔면체의 각 면에는 한 가지의 색을 칠한다고 할 때, 서로 다른 8개의 색을 모두 사용하여 팔면체의 각 면을 칠하는 경우의 수는?

(단, 팔면체를 회전시켰을 때 색의 배열이 일치하면 같은 경우로 생각한다.)[4점]



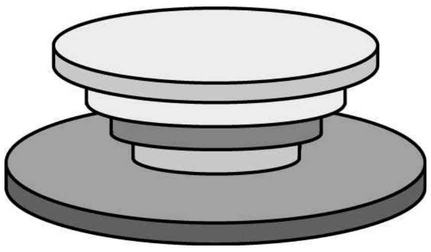
① 6520 ② 6620 ③ 6720
④ 6820 ⑤ 6920

[난이도 : ★★★] [2010년 10월 학력평가]

80 [공통]반지름의 길이와 색이 모두 다른 나무 원판 5개가 있다.

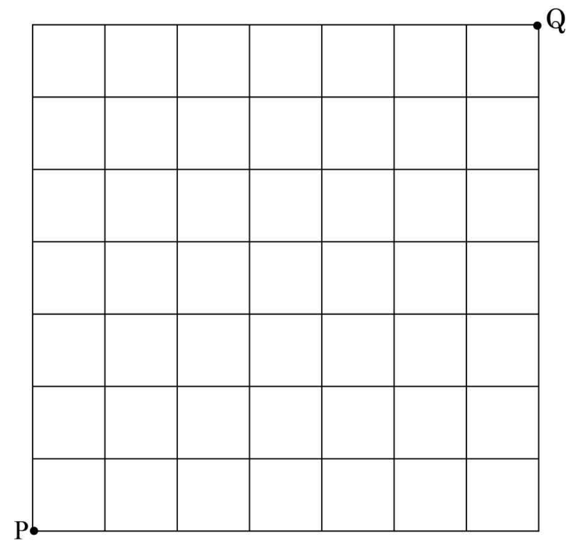
5개의 원판의 중심이 일치하도록 원판을 쌓으려고 한다.

그림은 위에서 내려다봤을 때 원판 2개가 보이도록 원판 5개를 쌓은 한 가지 예이다. 이와 같이 위에서 내려다봤을 때 원판 2개가 보이도록 원판 5개를 쌓는 방법의 수를 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★★] [2010년 7월 학력평가]

81 [공통]그림과 같은 바둑판 모양의 도로망이 있다.



P지점에서 출발하여 Q지점까지 도로를 따라 최단 거리로 갈 때, 도중에 방향을 바꾸는 횟수가 x번인 경로의 수를 $f(x)$라 하자.

옳은 것만을 다음 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?[4점]

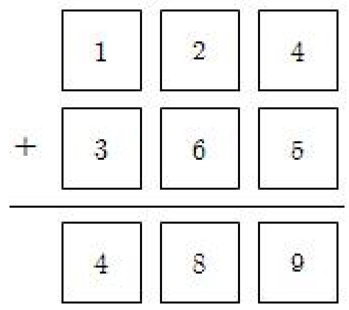
[보기]
ㄱ. $f(1)=2$
ㄴ. $f(2)=f(12)$
ㄷ. $f(x)$의 최댓값은 $f(7)$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[난이도 : ★★★] [2010년 11월 학력평가]

82 1, 2, 3, 4, 5, 6 여섯 개의 숫자를 한 번씩만 사용하여 두 개의 세 자리 자연수를 만들고, 이 두 자연수의 합을 구한다고 한다. 이때, 두 자연수의 합이 500보다 작은 경우의 수를 구하시오.

(단, $124+365$, $164+325$와 같이 두 자연수의 합의 결과가 같으면 한 가지로 센다.)[4점]



[난이도 : ★★★] [2010년 3월 학력평가]

83 10 이상 200 이하의 자연수 중에서 일의 자릿수 또는 십의 자릿수가 0인 수의 집합을 X라 하자. 예를 들어 $105 \in X$, $123 \notin X$이다.

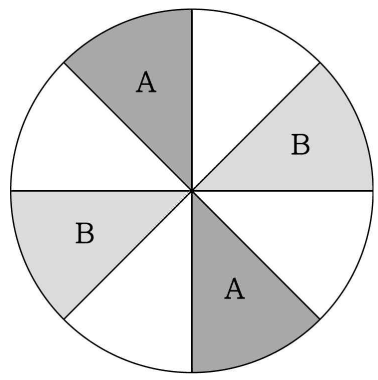
집합 X의 서로 다른 두 원소 x, y의 합 $x+y$가 10의 배수일 때, 순서쌍 (x, y)의 개수는?[4점]

① 384 ② 386 ③ 388
④ 390 ⑤ 392

[난이도 : ★★☆] [2009년 10월 학력평가]

84 8등분된 원판에 A, B, C, D, E, F의 6가지 색을 모두 사용하여 영역을 구분하려고 한다. 그림과 같이 A, B두 가지 색은 이미 칠해져 있을 때, 칠해져 있지 않은 영역에 칠할 수 있는 방법의 수를 구하시오.

(단, 한 영역에는 한 가지 색을 칠하고, 회전하여 같은 경우에는 한 가지 방법으로 한다.)[3점]

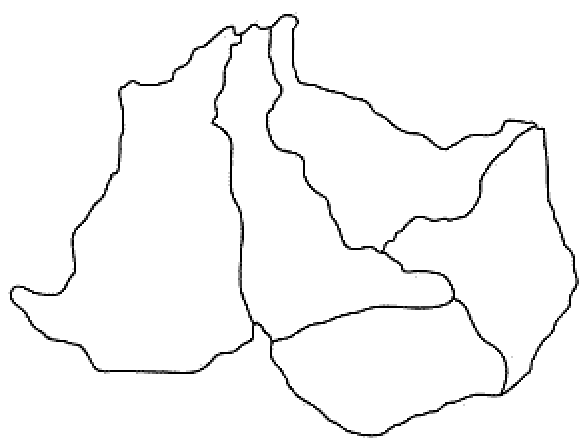


[난이도 : ★★☆] [2009년 4월 학력평가]

85 서로 다른 네 가지의 색이 있다. 이 중 네 가지 이하의 색을 이용하여 인접한 행정 구역을 구별할 수 있도록 모두 칠하고자 한다.

다섯 개의 구역을 서로 다른 색으로 칠할 수 있는 모든 경우의 수는?

(단, 행정 구역에는 한 가지 색만을 칠한다.)[3점]



① 108 ② 144 ③ 216
④ 288 ⑤ 324

[난이도 : ★★☆] [2009년 3월 학력평가]

86 서로 다른 세 종류의 과일이 각각 2개씩 모두 6개가 들어 있는 바구니가 있다.

이 바구니에서 4개의 과일을 선택하여 4명의 학생에게 각각 한 개씩 나누어 주는 방법의 수는?

(단, 같은 종류의 과일은 서로 구별하지 않는다.)[3점]

① 48 ② 54 ③ 60
④ 66 ⑤ 72

[난이도 : ★★☆] [2009년 11월 학력평가]

87 두 집합 $X=\{1, 2, 3, 4\}$, $Y=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$이 있다.

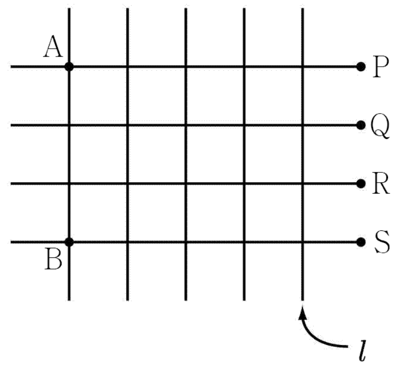
함수 f가 $f: X \to Y$일 때, X의 임의의 두 원소 m, n에 대하여 $m < n$이면 $\log_2\{f(m)-f(n)+4\} > 2$를 만족시키는 함수 f의 개수를 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★★] [2009년 11월 학력평가]

88 그림과 같이 가로 방향 도로와 세로 방향 도로가 각각 서로 평행한 도로망이 있다.

도로망 위의 A, B지점에 숙소가 있고, P, Q, R, S지점에 관광지가 있다.

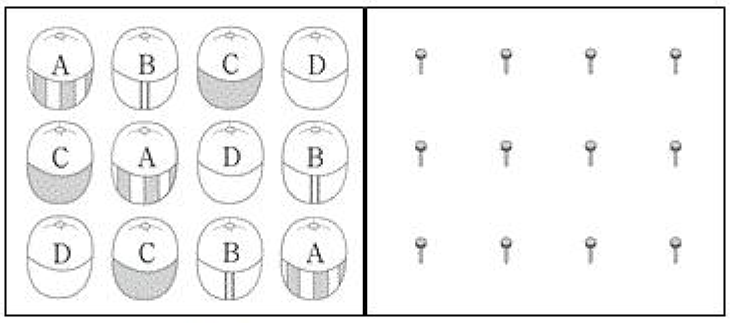
부모님을 모시고 효도관광을 온 어느 가족이 A지점에 있는 숙소를 출발하여 P, Q, R, S지점에 있는 관광지 중 두 곳을 관광한 후 B지점에 있는 숙소로 가기로 하였을 때, 이 가족이 도로망을 따라 이동할 수 있는 최단 경로의 수를 구하시오.(단, P, Q, R, S지점에서 직선도로 l까지의 거리는 모두 같다.)[4점]



[난이도 : ★★★] [2009년 10월 학력평가]

89 [공통]서로 다른 네 종류의 모자 A, B, C, D가 각각 3개씩 모두 12개 있다.

12개의 모자를 [1]과 같이 일정한 간격으로 배열된 12개의 모자걸이에 각각 걸려고 한다. 이때, 모든 가로 방향과 모든 세로 방향에 서로 다른 종류의 모자가 걸리도록 하려고 한다. [2]는 이와 같은 방법으로 모자를 건 예이다.



<그림1> <그림2>

이와 같은 방법으로 12개의 모자를 모자걸이에 걸 수 있는 방법의 수를 모두 구하시오.(단, 같은 종류의 모자끼리는 서로 구별하지 않는다.)[4점]

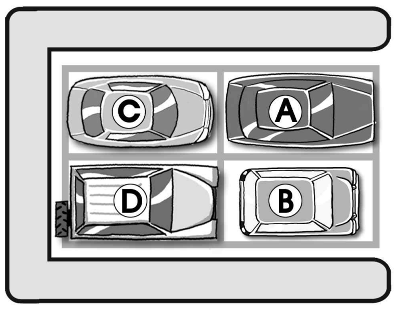
[난이도 : ★★★] [2009년 11월 학력평가]

90 20이하의 자연수 집합을 X라 하자.

집합 $\{2^n | n \in X\}$에서 서로 다른 두 수 a, b를 임의로 선택할 때, $\log_a b$가 정수가 되는 모든 경우의 수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★★] [2009년 3월 학력평가]

91 그림과 같이 세 면이 막혀 있는 주차장에 A, B, C, D네 대의 차량이 주차되어 있다. 주차된 네 대의 차량이 한 번에 한 대씩 빠져나오려고 할 때, 차량이 모두 빠져나오는 순서를 정하는 경우의 수는?(단, 모든 차량은 주차 구역 내에서 직진만 하도록 한다.)[4점]



① 4 ② 6 ③ 8
④ 10 ⑤ 12

[난이도 : ★★★] [2009년 11월 학력평가]

92 다음 조건을 모두 만족하는 5자리 자연수의 개수를 구하시오.[4점]

㈎각 자리의 숫자는 1또는 2이다.
㈏같은 숫자가 연속해서 3번 이상 나올 수 없다.

[난이도 : ★★☆] [2008년 7월 학력평가]

93 ${}_{n-1}P_2+4={}_{n+1}C_{n-1}$이 성립하는 모든 n의 값의 합은?[3점]

① 7 ② 8 ③ 9
④ 10 ⑤ 11

[난이도 : ★★☆] [2008년 11월 학력평가]

94 등식 ${}_{n+1}P_3 = {}_nP_3 + 90$ 을 만족하는 자연수 n의 값을 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆] [2008년 11월 학력평가]

95 집합 $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$, $Y = \{1, 2, 3, 4, 6, 9\}$에 대하여 함수 $f : X \to Y$가 일대일 대응이다.

이때, $f(x_1) \times f(x_3) \times f(x_5) = f(x_2) \times f(x_4) \times f(x_6)$을 만족하는 함수 f의 개수는?[3점]

① 36 ② 48 ③ 54
④ 60 ⑤ 72

[난이도 : ★★☆] [2008년 10월 학력평가]

96 어떤 인터넷 사이트의 회원인 철수는 자신의 회원번호를 이용하여 다음과 같은 규칙에 따라 4자리 자연수인 비밀번호를 만들려고 한다.

㈎ 각 자리의 숫자는 모두 다르다. ㈏ 회원번호의 각 자리에 쓰인 숫자와 0은 사용할 수 없다. ㈐ 회원번호가 나타내는 수보다 큰 4의 배수이다.

철수의 회원번호가 6549일 때, 만들 수 있는 서로 다른 비밀번호의 개수는?[3점]

① 12 ② 14 ③ 16
④ 18 ⑤ 20

[난이도 : ★★☆] [2008년 5월 학력평가]

97 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$에서 A로의 일대일 대응 중에서 한 개를 선택할 때, 자기 자신으로 대응되는 원소가 3개인 함수일 확률은?[3점]

① $\frac{1}{12}$ ② $\frac{1}{6}$ ③ $\frac{3}{8}$
④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{3}{5}$

[난이도 : ★★☆] [2008년 10월 학력평가]

98 [공통]갑, 을 두 사람이 어떤 게임을 해서 다음과 같은 규칙에 따라 사탕을 갖는다고 한다.

㈎이긴 사람은 3개, 진 사람은 1개의 사탕을 갖는다. ㈏비기면 두 사람이 각각 2개씩 사탕을 갖는다.

갑, 을 두 사람이 이 게임을 다섯 번 해서 20개의 사탕을 10개씩 나누어 갖게 되는 경우의 수를 구하시오.(단, 사탕은 서로 구별되지 않는다.)[3점]

[난이도 : ★★★] [2008년 7월 학력평가]

99 [공통]주머니 A에 들어 있는 크기가 같은 흰 공 7개를 주머니 B로 모두 옮겨 담으려고 한다. 한 번에 한 개 또는 두 개씩 꺼내어 옮겨 담는 경우의 수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★★] [2008년 04월 학력평가]

100 [공통]서로 다른 5종류의 체험 프로그램을 운영하는 어느 수련원이 있다.

이 수련원의 프로그램에 참가한 A와 B가 각각 5종류의 체험 프로그램 중에서 2종류를 선택하려고 한다. A와 B가 선택하는 2종류의 체험 프로그램 중에서 한 종류만 같은 경우의 수를 구하시오. [4점]

[난이도 : ★★★] [2008년 5월 학력평가]

101 여섯 개의 숫자 1, 1, 1, 2, 3, 4를 일렬로 나열하여 만든 여섯 자리 자연수들의 집합을 A라 할 때, 집합 $X=\left\{\left[\frac{x}{100}\right] \mid x\in A\right\}$의 원소의 개수를 구하시오.

(단, $[x]$는 x를 넘지 않는 최대의 정수이다.)[4점]

[난이도 : ★★★] [2008년 4월 학력평가]

102 "0"은 2개 이하, "1"은 4개를 사용하여 이진법의 수로 나타낼 수 있는 자연수들을 원소로 하는 집합을 A라 할 때, 집합 $\{(a, b) \mid a-b=4k,\ k\text{는 정수},\ a\in A,\ b\in A\}$의 원소의 개수는?[4점]

① 15 ② 33 ③ 69 ④ 83 ⑤ 98

[난이도 : ★★★] [2008년 10월 학력평가]

103 하나의 동전을 5번 던져서 앞면이 나온 횟수만큼 크기와 모양이 같은 검정색 바둑알을 정오각형 모양의 나무판 꼭짓점 위에 하나씩 놓는다.

바둑알이 놓인 나무판을 회전시켜 같은 모양이면 같은 경우로 볼 때, 만들어질 수 있는 모양의 가지 수는?(단, 모두 뒷면이 나오는 경우는 제외한다.)[4점]

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

[난이도 : ★★★] [2008년 5월 학력평가]

104 주사위를 5번 던져서 나오는 눈의 수를 차례로 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5라 하자.

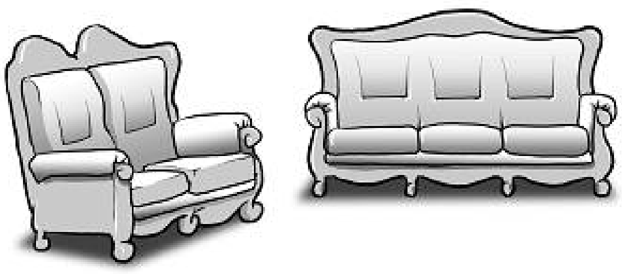
$(a_1-a_2)(a_2-a_3)(a_3-a_4)(a_4-a_5)\neq 0$일 때, $(a_1-a_3)(a_3-a_5)\neq 0$일 확률이 $\frac{q}{p}$이다.

$p+q$의 값을 구하시오.(단, p, q는 서로 소인 자연수이다.)[4점]

[난이도 : ★★★] [2008년 3월 학력평가]

105 A, B, C, D, E 5명이 3인용 소파에 3명, 2인용 소파에 2명으로 나누어 앉으려고 한다.

이때 A와 B가 같은 소파에 이웃하여 앉는 방법의 수를 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★☆] [2007년 3월 학력평가]

106 $BANANA$의 6개의 문자 B, A, N, A, N, A를 일렬로 나열할 때, 두 개의 N이 서로 이웃할 확률은?[3점]

① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{6}$ ③ $\frac{1}{5}$
④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

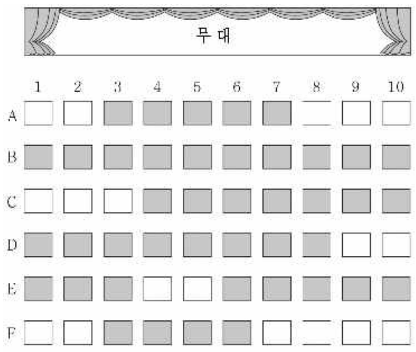
[난이도 : ★★☆] [2007년 4월 학력평가]

107 일곱 개의 문자 A, A, A, B, C, D, E중에서 3개의 문자를 뽑아 일렬로 나열할 수 있는 모든 경우의 수를 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆] [2007년 11월 학력평가]

108 그림은 공연장의 좌석 배치도이며, 어두운 부분은 예약이 완료된 좌석을 나타낸다.

다섯 좌석을 예약하려고 할 때, 두 좌석, 세 좌석씩 각각 이웃하게 하는 경우의 수는?[3점]



① 32 ② 34 ③ 36
④ 38 ⑤ 40

[난이도 : ★★☆] [2007년 6월 학력평가]

109 집합 $\{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$에서 선택한 세 개의 원소 a_1, a_2, a_3이 $2a_2 = a_1 + a_3$을 만족시키는 경우의 수는?(단, $a_1 < a_2 < a_3$이다.)[3점]

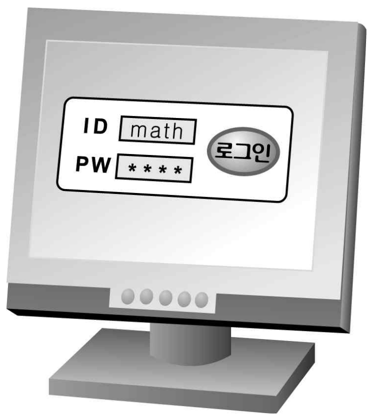
① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

[난이도 : ★★☆] [2007년 11월 학력평가]

110 1, 2, 3, 4, 5 다섯 개의 숫자가 있다. 중복을 허락하여 이 숫자로 세 자리 자연수를 만들 때, 3의 배수의 개수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★☆] [2007년 7월 학력평가]

111 그림과 같이 컴퓨터의 로그인 화면을 실행하기 위하여 1부터 9까지 자연수 중에서 서로 다른 두 개의 숫자를 선택한 후 이 두 수를 사용하여 네 자리 수의 암호(PW)를 만들 때, 네 자리 모두 같은 수의 배열은 제외하여 암호를 만들려고 한다. 이때, 만들 수 있는 모든 암호의 경우의 수를 구하시오.[3점]



[난이도 : ★★☆] [2007년 7월 학력평가]

112 [공통]전체집합 $U=\{1, 2, 3, \cdots, 100\}$의 부분집합 A에 대하여 $f(A)$를 A에 속하는 모든 원소의 합이라고 하자. U의 두 부분집합 A, B에 대하여, 다음 [보기]중 항상 옳은 것을 모두 고른 것은?(단, $f(\phi)=0$)[3점]

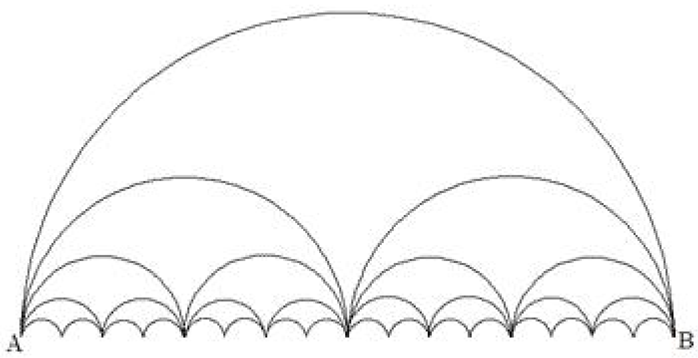
[보기]
ㄱ. $f(A^c)=f(U)-f(A)$
ㄴ. $A\subset B$이면 $f(A)\le f(B)$이다.
ㄷ. $f(A\cap B)=f(A)+f(B)$

① $4!\times5!$　② $2\times3!\times5!$　③ $3\times4!\times5!$
④ $5!\times6!$　⑤ $9\times4!\times5!$

[난이도 : ★★☆] [2007년 10월 학력평가]

113 [공통]아래 그림과 같이 크기별로 5가지 종류의 반원이 31개 있다.

A지점에서 출발하여 B지점을 거쳐 다시 A지점으로 돌아올 때, 반원을 크기별로 적어도 한 번 이상 지나오는 최단거리의 방법의 수를 구하시오.[3점]

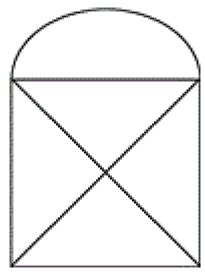


[난이도 : ★★★] [2007년 10월 학력평가]

114 [공통]그림과 같이 다섯 개의 영역으로 나누어진 도형이 있다.

각 영역에 빨간색, 노란색, 파란색 중 한 가지 색을 칠하는데, 인접한 영역은 서로 다른 색을 칠하여 구별하려고 한다.

칠할 수 있는 방법의 수를 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★★] [2007년 10월 학력평가]

115 네 숫자 1, 2, 3, 4로 중복을 허용하여 다섯 자리 자연수를 만들려고 한다.

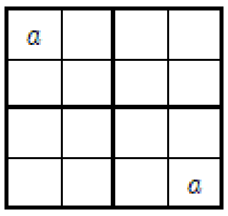
아래 세 조건을 동시에 만족하는 자연수의 개수는?[4점]

(가) 3의 배수이다.
(나) 같은 숫자가 3번 이상 연속하여 나열된다.
(다) 만의 자리와 일의 자리의 숫자는 서로 같다.

① 12　② 24　③ 36
④ 48　⑤ 60

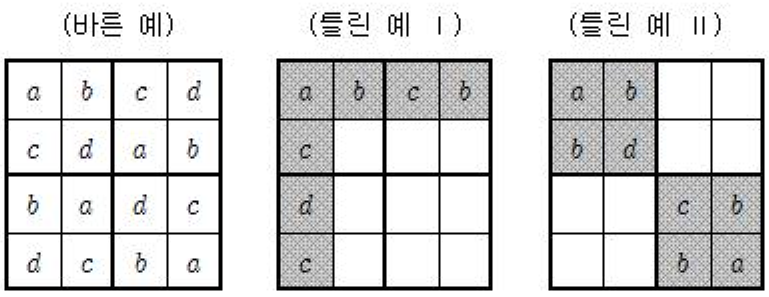
[난이도 : ★★★] [2007년 5월 학력평가]

116 한 변의 길이가 4인 정사각형을 한 변의 길이가 1인 정사각형 16개로 나누었다. 아래 그림과 같이 문자 a를 정사각형의 대각선의 양 끝에 고정하여 문자 a, b, c, d를 다음과 같은 규칙으로 배열하려고 한다.



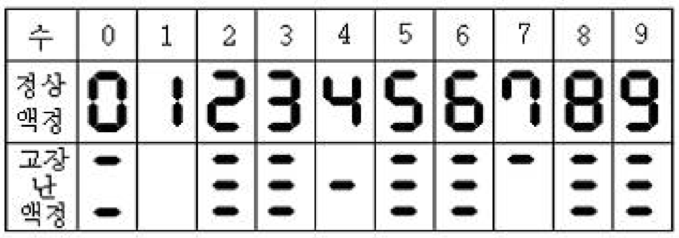
Ⅰ. 각 행과 각 열에 문자가 중복되지 않게 배열한다.
Ⅱ. 4등분한 정사각형의 내부에 문자가 중복되지 않게 배열한다.

이때, 배열할 수 있는 모든 경우의 수를 구하시오.[4점]

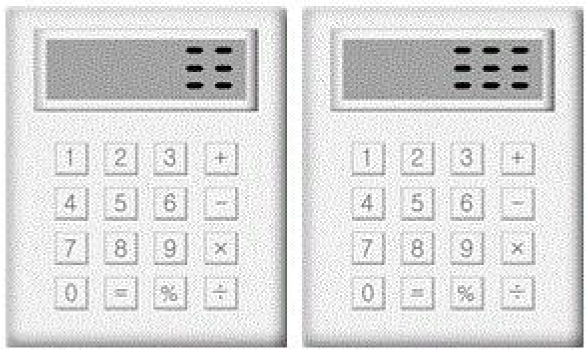


[난이도 : ★★★] [2007년 4월 학력평가]

117 다음과 같이 액정의 고장으로 가로 선만 표시되는 전자계산기가 있다.



1과 같이 액정에 표시된 두 자리 자연수 A에 대하여 ×, 5, = 의 버튼을 순서대로 눌렀더니'2'>와 같은 세 자리수가 액정에 표시되었다.



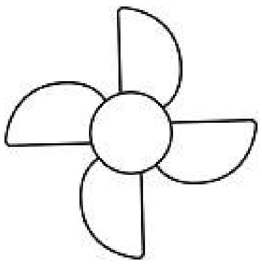
〈그림 1〉 〈그림 2〉

이때, A가 될 수 있는 모든 수들의 합을 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★★] [2007년 3월 학력평가]

118 A, B, C, D 4가지 색의 일부 또는 전부를 사용하여 그림과 같은 프로펠러의 중앙 부분과 4개의 날개 부분을 모두 칠하려고 한다.

인접한 중앙 부분과 날개 부분은 서로 다른 색으로 칠하기로 할 때, 칠할 수 있는 방법의 수는?(단, 4개의 날개는 모두 합동이고, 회전하여 같은 경우에는 한 가지 방법으로 한다.)[4점]



① 60 ② 72 ③ 84 ④ 96 ⑤ 108

[난이도 : ★★★] [2007년 6월 학력평가]

119 [공통] 8종류의 과자 A, B, C, D, E, F, G, H로 다음 조건에 따라 세트 상품을 만들려고 한다.

> (가) 각 세트에는 서로 다른 4종류의 과자를 각각 한 개씩 담는다.
> (나) A 또는 B를 담는 경우에는 A와 B를 같은 세트에 담는다.
> (다) A, B, C 모두를 같은 세트에 담지 않는다.

서로 다른 세트 상품을 만들 수 있는 방법의 수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★☆☆] [2006년 11월 학력평가]

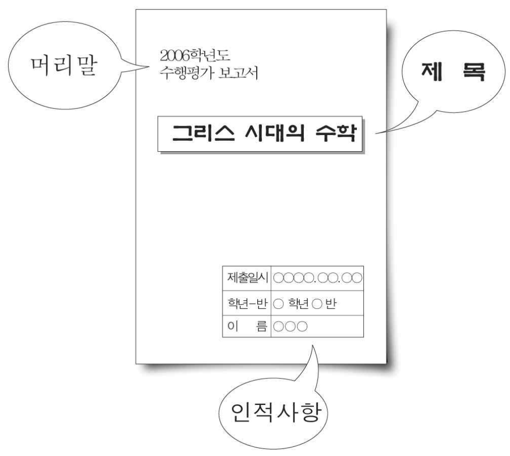
120 그림과 같이 산 아래에 있는 매표소에서 산 중턱에 있는 약수터까지 오르는 등산로가 5개, 산 중턱에 있는 약수터에서 산 정상까지 오르는 등산로가 4개 있다.

어느 등산객이 매표소에서 약수터를 지나 산 정상에 오른 후, 다시 약수터를 지나 매표소까지 내려오는 경우의 수를 구하시오.

(단, 올라갈 때 이용한 등산로로는 내려오지 않기로 한다.)[4점]

[난이도 : ★★☆] [2006년 4월 학력평가]

121 그림은 어떤 학생이 작성한 수행평가 보고서의 표지이다.



머리말, 제목, 인적사항의 글꼴을 표에서 각각 한 개씩 선택하여 바꾸려고 할 때, 글꼴이 모두 다른 경우의 수를 구하시오.[3점]

구분	글꼴
머리말	중고딕, 견고딕, 굴림체
제 목	중고딕, 견고딕, 굴림체, 신명조, 견명조, 바탕체
인적사항	신명조, 견명조, 바탕체

[난이도 : ★★☆] [2006년 6월 학력평가]

122 A지역에는 세 곳, B지역에는 네 곳, C지역에는 다섯 곳, D지역에는 여섯 곳의 관광지가 있다.

이 중에서 세 곳을 선택하여 관광하려고 할 때, 선택한 세 곳이 모두 같은 지역이 되는 경우의 수는?[3점]

① 20 ② 25 ③ 30
④ 35 ⑤ 40

[난이도 : ★★☆] [2006년 6월 학력평가]

123 $1, 2, 3, 4, 5, 6$을 한 번씩만 사용하여 만들 수 있는 여섯 자리 자연수 중에서 일의 자리의 수와 백의 자리의 수가 모두 3의 배수인 자연수의 개수를 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆] [2006년 5월 학력평가]

124 6개의 문자 a, a, a, b, b, c중에서 4개를 선택하여 일렬로 나열할 때, 만들 수 있는 서로 다른 문자열의 개수는?[3점]

① 36 ② 38 ③ 40
④ 42 ⑤ 44

[난이도 : ★★☆] [2006년 3월 학력평가]

125 6개의 숫자 $1, 2, 3, 5, 7, 9$를 이용하여 다섯 자리 자연수를 만들 때 7만 중복하여 사용할 수 있다. 7을 2개 이상 포함하고, 7끼리는 이웃하지 않는 서로 다른 자연수의 개수를 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆] [2006년 6월 학력평가]

126 어느 건물에서는 출입을 통제하기 위하여 각 자리가 ‘0’과 ‘1’로 이루어진 8자리 문자열의 보안카드를 이용하고 있다.
보안카드의 8자리 문자열에 ‘1’의 개수가 5개이거나 문자열의 처음 4자리가 ‘0110’이면 이 건물의 출입문을 통과할 수 있다.
예를 들면 보안카드의 문자열이 ‘10110011’이거나 ‘01100101’이면 이 건물에 출입할 수 있다. 이 건물의 출입문을 통과할 수 있는 서로 다른 보안카드의 총 개수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★☆] [2006년 4월 학력평가]

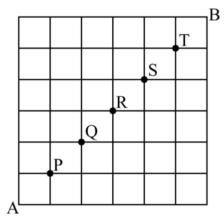
127 한 개의 주사위를 두 번 던져서 첫 번째 나온 눈의 수를 a, 두 번째 나온 눈의 수를 b라 하자.

$f(x)=(a-4)x+6$, $g(x)=(3-b)x+2$라 할 때, 합성함수 $y=(f\circ g)(x)$의 그래프가 x축과 만나지 않는 경우의 수는?[3점]

① 4 ② 6 ③ 8
④ 10 ⑤ 12

[난이도 : ★★☆] [2006년 3월 학력평가]

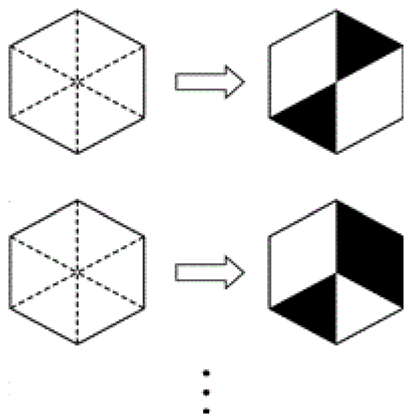
128 그림과 같은 직선 도로망이 있다. 5개의 지점 P, Q, R, S, T중 어느 한 지점도 지나지 않고 A지점에서 B지점까지 최단거리로 갈 수 있는 모든 경로의 수를 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★★] [2006년 10월 학력평가]

129 그림과 같이 정육각형을 6등분하고 있는 정삼각형에 흰색 또는 검은색을 칠하여 정육각형을 네 부분으로 구분하려고 한다. 이때, 서로 다른 모양으로 색칠하는 방법은 모두 몇 가지인가?

(단, 회전에 의하여 겹쳐지는 모양은 같은 것으로 본다.)[4점]



① 4 ② 5 ③ 6
④ 7 ⑤ 8

[난이도 : ★★★] [2006년 4월 학력평가]

130 자연수 1, 2, 3으로 중복을 허용해서 5자리의 수를 만들어 작은 수부터 차례대로 배열하였다.

3^3번째 수를 a_1, 2×3^3번째 수를 a_2, 3×3^3번째 수를 a_3, $\cdots$

9×3^3번째 수를 a_9라 할 때, $a_1, a_2, a_3, \cdots, a_9$ 중에서 3의 배수인 것의 개수는?[4점]

① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

[난이도 : ★★★] [2006년 6월 학력평가]

131 집합 $A=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$에서 A로의 함수 중에서 다음 두 조건을 만족시키는 함수 f의 개수를 구하시오.[4점]

(가)함수 f는 일대일 대응이다. (나)정의역 A의 한 원소 n에 대하여 $f(n+1)-f(n)=5$이다.

[난이도 : ★★★] [2006년 11월 학력평가]

132 서로 다른 세 종류의 음료수 A, B, C가 있다. A가 3개, B가 2개, C가 1개 있을 때, 이 6개의 음료수 중에서 5명의 학생이 1개씩 마실 수 있는 경우의 수는?(단, 같은 종류의 음료수끼리는 구별하지 않는다.)[4점]

① 40 ② 45 ③ 50
④ 55 ⑤ 60

[난이도 : ★☆☆] [2005년 7월 학력평가]

133 다항식 $(a+b+c)(p+q+r)-(a+b)(s+t)$를 전개하였을 때 항의 개수는?[3점]

① 5 ② 7 ③ 9
④ 11 ⑤ 13

[난이도 : ★★☆] [2005년 11월 학력평가]

134 $CLASSIC$의 7개 영문자를 일렬로 배열할 때, 영문자 A와 L이 이웃하게 배열되는 경우의 수는?[4점]

① 180 ② 240 ③ 300
④ 360 ⑤ 420

[난이도 : ★★☆] [2005년 4월 학력평가]

135 1, 2, 3 으로 만들 수 있는 세 자리의 자연수는 27 개가 있다. 이 중에서 다음 규칙을 만족시키는 세 자리의 자연수의 개수를 구하시오.[3점]

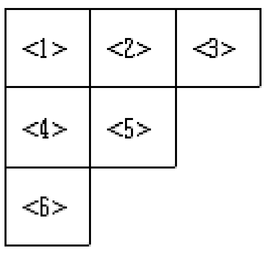
(가) 1 바로 다음에는 3 이다. (나) 2 바로 다음에는 1 또는 3 이다. (다) 3 바로 다음에는 1, 2 또는 3 이다.

[난이도 : ★★☆] [2005년 10월 학력평가]

136 각 자리의 수가 서로 다른 세 자리 자연수를 작은 수부터 차례로 나열할 때, 150 번째에 나열되는 수를 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆] [2005년 5월 학력평가]

137 어느 동물원에서 그림과 같이 번호가 적혀 있는 6 칸??동물 우리에 호랑이, 사자, 늑대, 여우, 원숭이, 곰을 각각 한 마리씩 넣을 때, 호랑이와 사자는 이웃하지 않게 넣으려고 한다. 예를 들어, [1]의 경우에는 [2]와 [4]가 이웃하는 우리이고 [3], [4], [5]은 이웃하지 않는 우리이다. 이때, 6 마리의 동물들을 서로 다른 우리에 각각 넣는 방법의 수는?[3점]

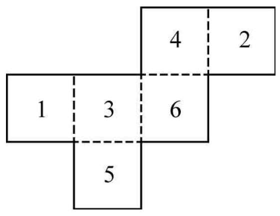


① 112 ② 120 ③ 184
④ 216 ⑤ 432

[난이도 : ★★☆] [2005년 9월 학력평가]

138 아래 그림은 각 면에 1 부터 6 까지의 숫자가 하나씩 쓰인 정육면체의 전개도이다.

이 정육면체의 한 꼭짓점에서 만나는 세 면에 쓰인 수의 합이 될 수 없는 것은?[3점]

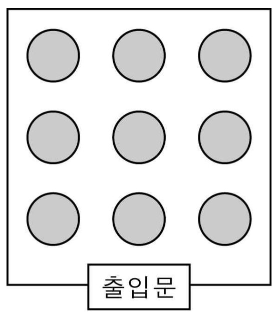


① 7 ② 9
③ 10 ④ 12
⑤ 13

[난이도 : ★★☆] [2005년 10월 학력평가]

139 그림과 같이 정사각형 모양으로 배열된 9 개의 원형탁자와 세 가지 색 빨강, 파랑, 노랑 보자기가 각각 3 장씩 있다.

이 9 장의 보자기로 탁자를 하나씩 덮을 때, 어떤 행과 어떤 열에도 같은 색이 놓이지 않도록 덮는 방법의 수는?[3점]



① 6 ② 8 ③ 10
④ 12 ⑤ 14

[난이도 : ★★★] [2005년 3월 학력평가]

140 정수는 대학생이 되면 해외로 배낭여행을 하기로 하고, 가고 싶은 나라를 대륙별로 아래 표와 같이 적어보았다. 정수는 두 대륙을 여행하되 먼저 방문하는 대륙에서는 3개국을 여행하고, 두 번째 방문하는 대륙에서는 2개국을 여행하기로 하였다. 정수가 계획할 수 있는 배낭여행의 경우의 수를 구하시오. (단, 방문국의 순서는 고려하지 않는다.)[4점]

대륙	가고 싶은 나라
아시아	일본, 중국, 인도, 태국
유럽	프랑스, 이탈리아, 스페인, 그리스
아메리카	미국, 멕시코, 브라질
아프리카	이집트, 리비아, 튀니지

[난이도 : ★★★] [2005년 7월 학력평가]

141 [공통]철수는 국가 대표팀의 축구 경기를 시청하고 있었다. 그런데 우리 나라 국가 대표팀이 전반전 경기를 1:0으로 이기고 난 후 중간 휴식 시간에 갑자기 철수네 집이 정전이 되어 후반전 경기를 시청할 수 없었다. 다음날 친구들로부터 후반전 경기까지 마친 결과 5:3으로 우리 나라 국가 대표팀이 승리하였다는 사실을 알게 되었지만, 두 팀이 골을 넣은 순서는 알 수 없었다. 철수는 [표 1]과 같은 표를 만들어 후반전 경기에서 두 팀이 골을 넣어 가는 상황 중 한 가지를 [표 2]와 같이 적어 보았다.

구 분	국가 대표팀	상대팀
전반전	1	0
후반전		
최종 득점 결과	5	3

구 분	국가 대표팀	상대팀
전반전	1	0
후반전	2	0
	2	1
	2	2
	2	3
	3	3
	4	3
	5	3
최종 득점 결과	5	3

이와 같이 철수가 [표 1]의 어두운 부분을 완성할 수 있는 모든 경우의 수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★★] [2005년 3월 학력평가]

142 그림과 같은 6개의 빈칸에 $2, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6$의 6개의 수를 하나씩 써 넣으려고 한다. 1열, 2열, 3열의 숫자들의 합을 각각 a_1, a_2, a_3라 할 때, $a_1 < a_2 < a_3$이 되도록 빈 칸을 채우는 경우의 수는?[4점]

1열	2열	3열

① 90 ② 120 ③ 150
④ 180 ⑤ 210

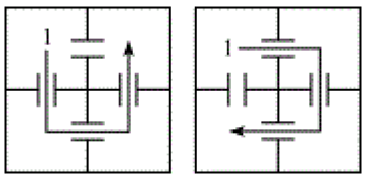
[난이도 : ★★★] [2005년 11월 학력평가]

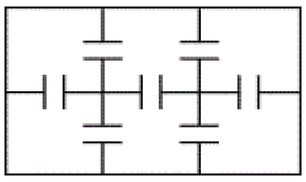
143 집합 $A=\{1, 2, 2^2, \cdots, 2^9\}$의 공집합이 아닌 부분집합 중에서 모든 원소들의 합이 3의 배수인 부분집합의 개수는?[4점]

① 280 ② 341 ③ 460
④ 521 ⑤ 682

[난이도 : ★★★] [2005년 10월 학력평가]

144 [그림 1]과 같이 네 개의 방이 통로로 연결되어 있을 때, 어느 한 방에서 출발하여 모든 방을 한 번만 방문하는 방법의 수는 출발하는 방의 경우의 수가 4(가지)이고 각 경우에 모든 방을 방문하는 방법의 수는 2(가지)이므로, $4\times2=8$(가지)이다.


[그림1]


[그림2]

[그림 2]와 같이 6개의 방이 통로로 연결되어 있을 때, 어느 한 방에서 출발하여 모든 방을 한 번만 방문하는 방법의 수는?[4점]

① 12가지 ② 14가지 ③ 15가지
④ 16가지 ⑤ 18가지

[난이도 : ★★★] [2005년 11월 학력평가]

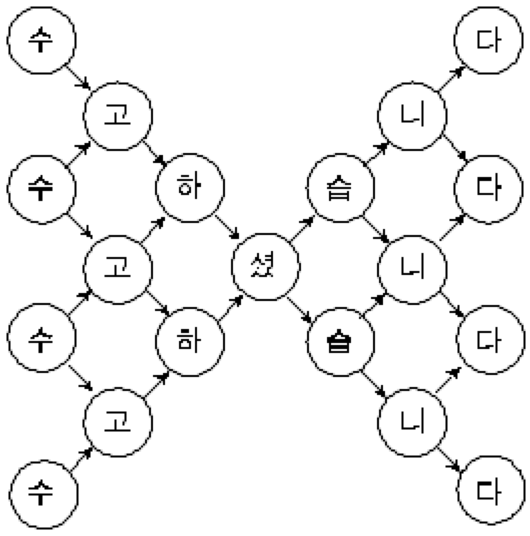
145 3개의 주사위를 던져 나오는 눈의 수를 각각 a, b, c라 할 때, $a+b+c+abc$가 홀수가 되는 경우의 수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★☆☆] [2004년 10월 학력평가]

146 7개의 문자 a, b, b, c, c, c, d를 일렬로 나열할 때, 양쪽 끝에는 서로 다른 문자가 오는 경우의 수를 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆] [2004년 11월 학력평가]

147 그림과 같이 ″수고하셨습니다″를 배열하였다. 이를 화살표 방향에 따라 읽을 수 있는 방법의 수를 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★☆] [2004년 11월 학력평가]

148 좌표평면에서 원점을 출발하여 x축 또는 y축의 양의 방향으로 1씩 이동하여 점 $P(a, b)$까지 가는 방법의 수를 $f(a, b)$로 나타내자.

예를 들면, $f(1, 2)=3$, $f(2, 2)=6$이다.

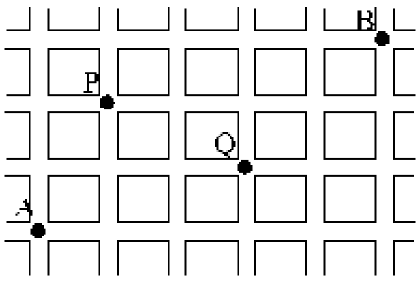
다음 [보기]에서 옳은 것을 모두 고르면?(단, a, b는 음이 아닌 정수이다.)[4점]

[보기]
ㄱ. $f(2, 3)=10$ ㄴ. $f(a, b)=f(b, a)$ ㄷ. $f(f(1, 2), 3)=f(1, f(2, 3))$ ㄹ. 직선 $x+y=6$위의 점 중에서 $f(a, b)=15$를 만족하는 점은 2개이다.

① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ

[난이도 : ★★☆] [2004년 10월 학력평가]

149 그림과 같이 바둑판 모양의 도로망이 있다. 교차로 P와 교차로 Q를 지날 때에는 직진 또는 우회전은 할 수 있으나 좌회전은 할 수 없다고 한다. 이때, A지점에서 B지점까지 최단거리로 가는 방법의 수를 구하시오.[4점]



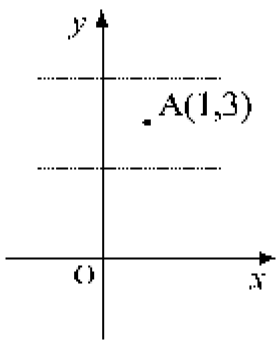
[난이도 : ★★☆] [2004년 3월 학력평가]

150 "3.6.9게임"은 참가자들이 돌아가며 자연수를 1부터 차례로 말하되 3, 6, 9가 들어가 있는 수는 말하지 않는 게임이다. 예를 들면 3, 13, 60, 396, 462, 900 등은 말하지 않아야 한다. "3.6.9게임"을 할 때, 1부터 999까지의 자연수 중 말하지 않아야 하는 수의 개수를 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★★] [2004년 3월 학력평가]

151 좌표평면 위에서 상하 또는 좌우방향으로 한 번에 1만큼씩 움직이는 점 P가 있다.

이때 원점을 출발한 점 P가 6번 움직여서 최종 위치가 점 $A(1, 3)$이 되는 경우의 수를 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★★] [2004년 11월 학력평가]

152 그림과 같이 합동인 삼각형 4개로 된 정사각형 모양의 타일이 있다.

서로 다른 n가지 색 중에서 4가지를 골라 타일의 삼각형에 모두 칠하면 90가지 종류의 다른 타일을 만들 수 있다. n을 구하시오. (단, 뒤집는 경우는 생각하지 않는다.)[4점]

정답 및 해설

1.순열

중단원 기출문제

1) 답 : 10

[해설]

[출제 의도] 조합의 수를 구할 수 있는가?

$_5C_3 = {_5C_2} = \dfrac{5\times4}{2\times1} = 10$

2) 답 : 30

[해설]

출제 의도: 순열과 조합의 수를 구할 수 있는가?

[구하는 값] $= {_5P_2} + {_5C_2}$

$= 5\times4 + \dfrac{5\times4}{2}$

$= 20 + 10 = 30$

3) 답 : ③

[해설]

일의 자리의 수는 5이어야 하므로 나머지 자리에 들어갈 수 있는 수의 개수는

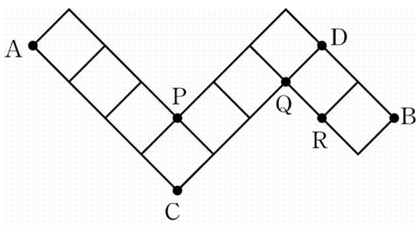
중복을 허락하므로 모두 5개씩이다.

따라서 구하는 경우의 수는 $_5\prod_3 = 5^3 = 125$

4) 답 : ②

[해설]

[기존 문제풀이]



위의 그림과 같이 P지점과 Q지점을 잡자.

C지점과 D지점을 모두 지나지 않으면 P지점과 Q지점은 반드시 지난다.

따라서 구하는 경우는 $A\to P\to Q\to R\to B$를 지날 때이므로

경우의 수는 $\dfrac{4!}{3!}\times\dfrac{3!}{2!}\times1\times2 = 4\times3\times1\times2 = 24$

5) 답 : ①

[해설]

구하는 경우의 수는 양 끝에 흰색 깃발을 놓았을 때,

흰색 깃발 3개, 파란색 깃발 5개를 일렬로 나열하는 방법의 수가 된다.

$\therefore\ \dfrac{8!}{3!5!} = 56$

6) 답 : ③

[해설]

먼저 A, B와 같이 처리할 업무 두 가지를 고르는 방법은

$_4C_2 = \dfrac{4\times3}{2} = 6$ (가지)이다.

A, B의 업무 순서가 정해져 있으므로 하나로 본다.

따라서 A, B와 나머지 두 개의 일의 순서를 배열하면

같은 것이 있는 순열의 수와 같으므로 $\dfrac{4!}{2!} = 12$가지이다.

따라서, 구하는 경우의 수는 $_4C_2\times\dfrac{4!}{2!} = 6\times12 = 72$ (가지)

7) 답 : ④

[해설]

A, B인형의 셔츠모양을 결정하는 방법의 수는 $_3P_2$이고

A, B인형의 바지모양을 결정하는 방법의 수는 $_3P_2$이다.

A인형의 셔츠와 바지의 색을 결정하는 방법의 수는 $2!$이고

B인형의 셔츠와 바지의 색을 결정하는 방법의 수는 $2!$이다.

$\therefore\ {_3P_2}\times{_3P_2}\times2\times2 = 144$

8) 답 : ⑤

[해설]

프로그램 A, B, C, D를 각각 a회, b회, c회, d회 참여한다고 하면

$\begin{cases} a+b+c+d=5, & \cdots ① \\ a+2b+3c+4d=8, & \cdots ② \end{cases}$

② -①: $b+2c+3d=3 \cdots ③$

③ 에서 $d=0$인 경우 $b+2c=3 \Leftrightarrow (b,\ c) = (1,\ 1),\ (3,\ 0)$

$\therefore\ (a,\ b,\ c,\ d) = (3,\ 1,\ 1,\ 0),\ (2,\ 3,\ 0,\ 0)$

$d=1$인 경우 $b+2c=0 \Leftrightarrow (b,\ c) = (0,\ 0)$

$\therefore\ (a,\ b,\ c,\ d) = (4,\ 0,\ 0,\ 1)$

따라서 구하는 방법의 수는

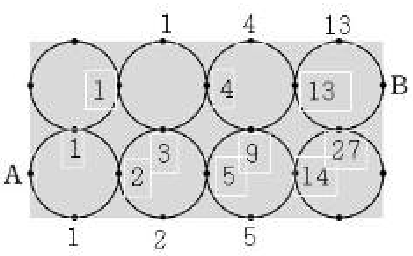
A, A, A, B, C 또는 A, A, B, B, B 또는 A, A, A, A, D를 일렬로 늘어놓아 얻는 순열의 수

$\dfrac{5!}{3!} + \dfrac{5!}{2!3!} + \dfrac{5!}{4!} = 20 + 10 + 5 = 35$

9) 답 : 40

[해설]

아래그림에서



구하는 최단 코스의 가지수는 $27 + 13 = 40$

10) 답 : ②

[해설]

5개의 공을 상자 A, B, C에 넣는 전체 방법의 수는 $3^5 = 243$

합이 13이상이 되는 경우는

$\{(1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5)\},\ \{(1),\ (2,\ 3,\ 4,\ 5)\},\ \{(2),\ (1,\ 3,\ 4,\ 5)\}$

$\therefore\ 243 - (3 + 3\times2 + 3\times2) = 228$

11) 답 : 72

[해설]

정답 및 해설

어른 2명이 앉는 방법: $2\times3\times2\neq12$가지
어린이 3명이 앉는 방법: $3\neq6$가지
$\therefore\ 12\times6=72$가지
별해]
5명을 5개의 자리에 앉히는 경우의 수는
$5\neq120$
어른 2명은 모두 앞줄에 앉고, 어린이 3명은 모두 뒷줄에 앉는 경우의 수는 $2!\times 3\neq12$
어른 2명은 모두 뒷줄에 앉고, 어린이 3명은 나머지 3개의 자리에 앉는 경우의 수는 ${}_3P_2\times3\neq36$
따라서 구하는 경우의 수는 $120-(12+36)=72$

12) 답 : ③
[해설]
키가 작은 사람부터 큰 사람 순으로 a, b, c, d라 하자.
① ② ③ ④
(i) a가 3번 자리에 오는 경우 $\rightarrow 3!$(가지)
(ii) b가 3번 자리에 오는 경우 $\rightarrow a$는 1번 자리에 와야 하므로 $2!$(가지)
따라서, 구하는 확률은 $\dfrac{3!+2!}{4!}=\dfrac{8}{24}=\dfrac{1}{3}$

13) 답 : ②
[해설]
a를 기준으로 □ 안에 b가 들어갈 수를 생각해 보자.
(i)첫째 자리에 b가 오는 경우
$ba\square a\square a\square a\square a\square a\square a\square a$
마지막 자리에는 a가 와야 하므로
$${}_7C_3=\frac{7\cdot6\cdot5}{3\cdot2\cdot1}=35\text{(가지)}$$
(ii)첫째 자리에 b가 오지 않는 경우
$a\square a\square a\square a\square a\square a\square a\square a\square$
$${}_8C_4=\frac{8\cdot7\cdot6\cdot5}{4\cdot3\cdot2\cdot1}=70\text{(가지)}$$
(i), (ii)에서 $35+70=105$(가지)

14) 답 : 90
[해설]
(i)첫째 자리에 5가 오는 경우
$\boxed{5}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}$
$\dfrac{5!}{2!}=60$(가지)
(ii)첫째 자리에 4가 오는 경우
$\boxed{4}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}$
$\dfrac{5!}{2!2!}=30$(가지)
(i), (ii)에서 300000보다 큰 자연수의 개수는
$60+30=90$(개)

15) 답 : ⑤
[해설]
우선 세 숫자의 조합을 생각하면

$(1, 2, 3, 3), (1, 1, 2, 3), (1, 2, 2, 3), (1, 1, 1, 2), (1, 1, 2, 2), (1, 2, 2, 2)$
가 가능하다.
즉, 1과 2를 두 개 사용할 때와 세 개 사용할 때, 그리고 네 개 사용할 때로 나뉜다.
(i)1과 2를 두 개 사용할 때: $(1, 2, 3, 3)$
$\dfrac{4!}{2!}=12$(개)
(ii)1과 2를 세 개 사용할 때: $(1, 1, 2, 3), (1, 2, 2, 3)$
$\dfrac{4!}{2!}\times2=24$(개)
(iii)1과 2를 네 개 사용할 때:
$(1, 1, 1, 2), (1, 1, 2, 2), (1, 2, 2, 2)$
$\dfrac{4!}{3!}+\dfrac{4!}{2!2!}+\dfrac{4!}{3!}=4+6+4=14$(개)
이상에서 구하는 자연수의 개수는
$12+24+14=50$(개)

여사건을 구해 보자.
숫자 $1, 2, 3$을 중복사용하여 만들어지는 네 자리 자연수는
$3\cdot3\cdot3\cdot3=81$(개)가 전체집합이다.
(i)한 숫자로만 된 것은
$1111, 2222, 3333$의 3개
(ii)두 숫자로만 된 것 중 1과 3으로만 된 것
$2\cdot2\cdot2\cdot2-2=14\leftarrow2$를 뺀 것은 한 숫자로만 된 것이 (i)과 중복되므로
(iii)두 숫자로만 된 것 중 2와 3으로만 된 것도 (ii)와 마찬가지로 14개가 있다.
이상에서 여사건의 개수는 31이므로 구하는 개수는
$81-31=50$(개)

먼저 네 자리 중 두 자리를 1과 2로 정하고
나머지 두 자리는 다음과 같이 임의로 정하면 된다.
$(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 2), (2, 3), (3, 3)$
각각의 경우의 수는
$\dfrac{4!}{3!}, \dfrac{4!}{2!2!}, \dfrac{4!}{2!}, \dfrac{4!}{3!}, \dfrac{4!}{2!}, \dfrac{4!}{2!}$
이고, 이들의 합은 $4+6+12+4+12+12=50$

16) 답 : 22
[해설]
a, b, c에서 중복을 허락하여 3개를 뽑아 나열하는 방법의 수는 $3^3=27$
여기서 a가 연속하여 있는 경우를 생각한다.
[1] a가 2개 연속할 때.
aab, aac, baa, caa 즉, 4개
[2] a가 3개 연속인 경우,
aaa 즉. 1개
따라서, 수신 가능한 단어의 수는
$27-(4+1)=22$(개)

17) 답 : 35

[해설]
1부터 10까지 10개의 자연수 중에서 서로 다른 두 수를 택하는 방법은

$_{10}C_2=\frac{10\cdot 9}{2\cdot 1}=45\cdots①$

이때 여사건, 곧 두 수의 곱이 홀수인 경우는 두 수가 모두 홀수인 경우 뿐이므로

$_{5}C_2=\frac{5\cdot 4}{2\cdot 1}=10\cdots②$

따라서 구하는 경우의 수는 ①, ②에서
$45-10=35$
[별해]
두 수의 곱이 짝수인 경우는 (짝수 × 짝수), (짝수 × 홀수)의 두 가지가 있다.
이때, 짝수의 집합과 홀수의 집합의 원소의 개수는
각각 5개 이므로 구하는 경우의 수는
$_{5}C_2+{_5}C_1\times{_5}C_1=10+25=35$

18) 답 : ②
[해설]
$A(6, 5)$는 $5<6\times2$이므로 ㈏에 의하여 $(5, 5)$로 이동한다.

같은방법으로 $(5, 5)\xrightarrow{(나)}(4, 5)\xrightarrow{(나)}(3, 5)\xrightarrow{(나)}(2, 5)\xrightarrow{(나)}(2, 5)$

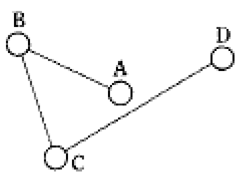
점 $(2, 5)$는 $5>2\times2$이므로 ㈐에 의하여 점 $(2, 4)$로 이동한다.
점 $(2, 4)$는 $4=2\times2$이므로 ㈎에 의하여 이동하지 않는다.

$(6, 5)\xrightarrow{(나)}(5, 5)\xrightarrow{(나)}(4, 5)\xrightarrow{(나)}(3, 5)\xrightarrow{(나)}$

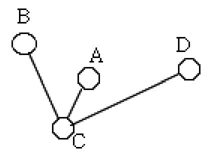
따라서, $(2, 5)\xrightarrow{(나)}(2, 5)\xrightarrow{(다)}(2, 4)$

따라서, 이동횟수는 5번이다.

19) 답 : 16
[해설]
ⅰ)한 섬에 다리를 1개 또는 2개를 건설하는 경우는



$A\to B\to C\to D$,
$A\to C\to D\to B$,
⋮
$D\to C\to B\to A$,
$B\to D\to C\to A$, ...
$4\times3\times2\times1=24$(가지)
$A\to B\to C\to D$와 $D\to C\to B\to A$,
$A\to C\to D\to B$와 $B\to D\to C\to A$와 같은 것이 2가지씩 있으므로
$\frac{24}{2}=12$(가지)
ⅱ)아래의 그림과 같이 한 섬에 세 개의 다리를 건설하는 경우는 4가지이다.



∴ $12+4=16$(가지)

20) 답 : ②
[해설]
위의 경우와 같이 8개의 안정한 핵이 남기 위해서는
불안정한 핵이 7번의 분열을 해야 하므로
핵분열과정에서 생성되는 총 에너지는
$7\times100MeV=700MeV$

21) 답 : 15
[해설]
$P=\{x|P(x)=0\}$, $Q=\{x|Q(x)=0\}$라 하면
$B=\{(x, y)|(x, y)\in$ 이고 $x=y\}=\{(x, y)|P(x)Q(x)=0\}$
∴ $n(B)=n(P\cup Q)$
$=n(P)+n(Q)-n(P\cap Q)$
$=7+9-n(P\cap Q)$
$=16-n(P\cap Q)\ ...①$
그런데 $n(P\cap Q)=0$
즉, $P\cap Q=\phi$이면 $A=\phi$이므로 $n(P\cap Q)\geq 1$
따라서, ①에서 $n(P\cap Q)=1$일 때, $n(B)$의 최댓값은 15이다.

22) 답 : 72
[해설]
문제의 정의에서 각 숫자 a_k의 왼쪽에 있는 수 중에서 a_k보다 작은 것들의 개수를 $t_k(k=1, 2, 3)$이라 하면 언제나
$s_1+s_2+s_3+t_1+t_2+t_3=6$이 성립하며,
전부피으로 볼 때, A의 각 원소가 배역되는 순서나 위치는 동일한 조건이 된다.
∴ 24개의 $s_1+s_2+s_3$의 총합과 24개의 $t_1+t_2+t_3$의 총합은 서로 같다.

∴ $s_1+s_2+s_3$의 총합 $=\frac{24\times6}{2}=72$

∴ $|i_1, i_2, i_3, i_4|$의 총합 $=72$

23) 답 : ③
[해설]
$\frac{4!}{2!}=12$

24) 답 : ④
[해설]
$_7C_3-{_4}C_3=\frac{7\times6\times5}{3!}-\frac{4\times3\times2}{3!}=35-4=31$

25) 답 : 56
[해설]
$_8P_2=8\times7=56$

정답 및 해설

26) 답 : 33

[해설]

a가 두 번 이상 나오는 경우의 수이므로 a가 2번, 3번, 4번 나오는 경우를 나누어 판단하면,

ⅰ) a가 두 번 나오는 경우

네 자리 중 a를 2자리에 배치하는 경우의 수가 ${}_4C_2$이고

나머지 두 자리에 b 또는 c를 중복하여 배치하는 경우의 수가 2^2 이므로

$${}_4C_2\times2^2=24$$

ⅱ) a가 세 번 나오는 경우

네 자리 중 a를 3자리에 배치하는 경우의 수가 ${}_4C_3$이고

나머지 한 자리에 b 또는 c를 배치하는 경우의 수가 2 이므로

$${}_4C_3\times2=8$$

ⅲ) a가 네 번 나오는 경우

$aaaa$ 한 가지

따라서 구하는 경우의 수는 $24+8+1=33$

27) 답 : 24

[해설]

$${}_4P_3=4\times3\times2=24$$

28) 답 : ①

[해설]

$${}_4\Pi_5=4^5=2^{10}=1024$$

29) 답 : ②

[해설]

2, 4를 a, a로, 1, 3, 5를 b, b, b로 치환하여

a, a, b, b, b, 6을 일렬로 배열한 경우의 수와 같다.

$$\therefore\ \frac{6!}{2!\times3!}=60$$

(다른 풀이)

□ □ □ □ □ □ 에 대하여 2, 4 와 1, 3, 5 의 순서가 정해진 나열이므로

2, 4 자리를 선택하는 경우의 수: ${}_6C_2$

남은 4 자리에 1, 3, 5 선택하는 경우의 수: ${}_4C_3$

$$\therefore\ {}_6C_2\times{}_4C_3=15\times4=60$$

30) 답 : ②

[해설]

[출제 의도]원순열에 대한 경우의 수를 구할 수 있는가?

A와 B를 한 묶음으로 생각해서 5개를 원형의 실험기구에 넣는 경우의 수는

$$(5-1)\neq4\neq24$$

또한, A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 $2\neq2$

따라서 구하고자 하는 경우의 수는

$$24\times2=48$$

31) 답 : ②

[해설]

해설

정중앙 영역에 칠하는 경우의 수: ${}_7C_1$

정삼각형 외부의 세 원의 세 영역에 세가지 색을 칠하는 경우의 수: ${}_6C_3\times2!$

정삼각형 내부의 세 원의 세 영역에 칠하는 경우의 수는 순열이므로 $3!$

따라서 ${}_7C_1\times{}_6C_3\times2!\times3\neq\frac{7!}{3}=1680$

32) 답 : 8

[해설]

${}_nP_3=12\times{}_nC_2$에서

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

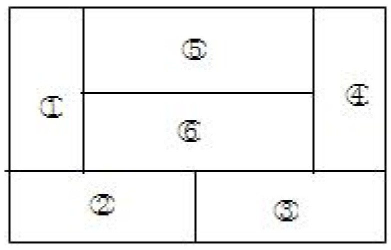
$$n-2=6,$$

$$\therefore\ n=8$$

33) 답 : ⑤

[해설]

6개 지역을 다음과 같이 구분하자.



서로 이웃한 2개 지역은

(①, ②) (①, ⑤) (①, ⑥)(②, ③) (②, ⑥)(③, ④) (③, ⑥)

(④, ⑤) (④, ⑥)(⑤, ⑥)의 모두 10개이다.

또한 서로 이웃한 2개 지역을 조사하는 조사원을 정하는 경우의 수는 5개이고 나머지 4개 지역을 나머지 4명의 조사원이 조사하는 경우의 수는 $4!$개 이므로 구하고자 하는 경우의 수는

$10\times5\times4\neq1200$

34) 답 : 17

[해설]

ⅰ) 0을 1개, 1을 3개, 2를 1개 사용하면 01112를 나열하는 경우의 수는

$\frac{5!}{3!}=20$(가지)

ⅱ)이 중에서 0이 맨 앞에 오는 경우의 수 $\frac{4!}{3!}=4$를 제외하면

$20-4=16$(가지)

ⅲ) 1을 5개 사용하는 경우의 수는 11111의 1가지이다.

따라서 모든 경우의 수는 $16+1=17$가지이다.

35) 답 : ⑤

[해설]

우선 A, B를 이웃하도록 배열하는 방법은 $3\times2!$가지이고

나머지 4개를 배열하는 경우의 수는 $4!$이므로

$$\therefore\ 6\times4\neq144$$

36) 답 : 90

[해설]

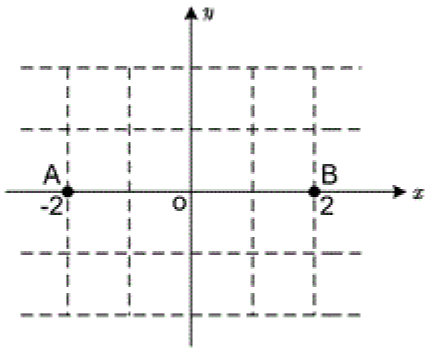
국어 A, B는 배열순서가 정해져 있으므로 같은 문자로 취급한다.
수학 영어도 마찬가지로 생각하면

$AAmathbfmathcal$와 같은 문자를 배열하는 방법의 수와 같다.

$\therefore\ \dfrac{6!}{2!2!2!}=90$가지

37) 답 : 19

[해설]



점프방법은 → ↗ ↘ 의 세가지 경우가 있다.
→ : a ↗ : b ↘ : c로 나타내면 4번을 점프하여 A에서 B로 이동하는 경우는
$aaaa, aabc, mathbfmathcal$를 배열하는 경우의수로 나타낼 수 있다.

i) $aaaa$: 1가지

ii) $aabc$: $\dfrac{4!}{2!}=12$가지

iii) $bbcc$: $\dfrac{4!}{2!2!}=6$가지

$\therefore\ 1+12+6=19$가지

38) 답 : ①

[해설]

㈎는 $N(9,3)$중 9를 선택하였을 때의 경우의 수이므로 8이 포함되면 안된다.

$\therefore$ ㈎ $=7$

또한, $N(9,3)=N(7,2)+N(8,3)$
마찬가지로, $N(8,3)=N(6,2)+N(7,3)$
$N(7,3)=N(5,2)+N(6,3)$

이므로, 이와 같은 방법을 계속 적용하면 $N(9,3)=\sum_{k=3}^{7}N(k,2)$이다.

그런데, $N(k,2)$는 $1\sim k$의 자연수 중 2장을 뽑았을 때,
연속하지 않는 경우의 수이므로

$N(k,2)={}_kC_2-(k-1)$

$\therefore$ ㈏ $={}_kC_2$

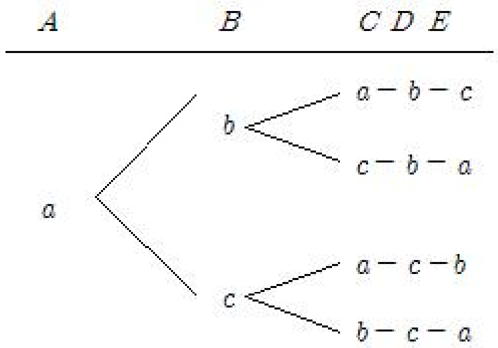
$$N(9,3)=\sum_{k=3}^{7}\{{}_kC_2-(k-1)\}$$
$$=\sum_{k=3}^{7}\left\{\left(\frac{k(k-1)}{2}-(k-1)\right)\right\}$$
$$=\sum_{k=3}^{7}\frac{1}{2}(k-1)(k-2)$$
$$=\frac{1}{2}\sum_{k=1}^{5}k(k+1)=\frac{1}{2}\cdot\frac{5\cdot6\cdot7}{3}=35$$

$\therefore$ ㈐ $=35$

39) 답 : ②

[해설]

영역 A, B, C, D, E의 넓이가 각각 $\pi, 3\pi, 5\pi, 7\pi, 9\pi$이고,
3가지 색의 물감은 각각 10π이하로 사용해야 하므로,
물감을 각각 a, b, c라 하고 수형도를 그려보면



$\therefore$ 4가지

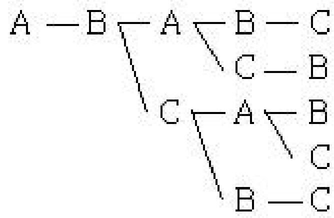
B와 C를 a영역에 칠하는 경우도 각각 4가지씩 나오므로

$4\times3=12$

40) 답 : 30

[해설]

서로 다른 3가지 색을 A, B, C라 하고 맨 위의 사다리꼴에 A를 칠하고 그 밑에 있는 사다리꼴에는 B를 칠하는 경우를 수형도로 그리면 다음과 같다.



$\therefore$ 첫 번째칸에 A를 칠하고 두 번째칸에 C를 칠하는 경우도 같으므로 A로 시작되는 경우는 10가지

따라서, 5개의 사다리꼴에 색을 칠하는 방법의 수는 30가지이다.

[다른 풀이]전체 가지수는 $3\times2\times2\times2\times2=48$

맨 위의 사다리꼴과 맨 아래의 사다리꼴이 같은 색으로 칠해지는 경우는

i)맨 위의 사다리꼴과 맨 아래의 사다리꼴에 색을 칠하는 방법;3가지

ii)가운데 세 사다리꼴에 색칠하는 방법은

맨 위의 사다리꼴의 색을 정 가운데 사다리꼴에 색칠한 경우 4가지

맨 위의 사다리꼴의 색을 정 가운데 사다리꼴에 색칠하지 않은 경우 2가지

i), ii)에서 $3\times6=18$가지

따라서, 5개의 사다리꼴에 색을 칠하는 방법의 수는 $48-18=30$가지이다.

41) 답 : 64

[해설]

i) 1열에 할아버지, 할머니가 이웃하여 앉고,
2열에 아버지, 어머니가 이웃하여 앉는 방법

할아버지, 할머니가 이웃하여 앉을 자리를 정하는 방법이 2가지이고 앉는 방법이 $2!$가지,

아버지, 어머니가 이웃하여 앉을 자리를 정하는 방법이 2가지이고 앉는 방법이 $2!$가지

나머지 아들, 딸이 남은 두 자리에 앉는 방법의 수가 $2!$가지이므로

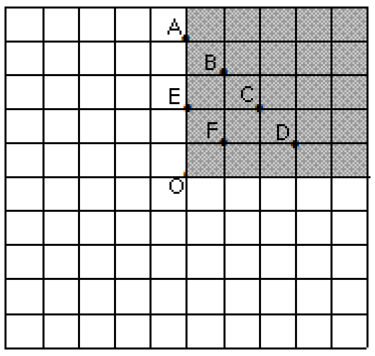
$(2\times2!)\times(2\times2!)\times2\neq32$

ii) 1열과 2열을 바꾸어 앉는 경우의 수도 동일하므로

$32\times2=64$(가지)

42) 답 : ③

[해설]



그림과 같이 로봇이 O를 출발하여 4번 움직여서 도착할 수 있는 지점은
어두운 영역에 대하여 A, B, C, D, E, F의 6가지의 경우이고
그 가짓수에 4를 곱한 값이 답이 된다.

(1) A에 도착하는 경우: 1가지

(2) B에 도착하는 경우: $\frac{4!}{3!}=4$가지

(3) C에 도착하는 경우: $\frac{4!}{2!2!}=6$가지

(4) D에 도착하는 경우: $\frac{4!}{3!}=4$가지

(5) E에 도착하는 경우:
① ↑→↑← ② →↑←↑ ③ →↑↑← ④ ↑←↑→ ⑤←↑↑→ ⑥ ←↑↑→
의 6가지

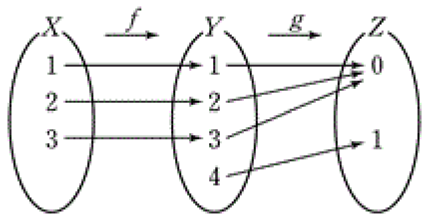
(6) F에 도착하는 경우:
① →→↑← ② ↓→↑↑ ③ ←↑→↓ ④ ↑↑→↓
의 4가지

$\therefore\ (1+4+6+4+6+4)\times 4=100$가지

43) 답 : 13

[해설]

조건㈏를 만족하는 함수 g의 개수는
$2^4-2=14$이고 함수 f각각에 대하여 $g\circ f$의 치역이 Z가 아닌 경우는 모두 0또는 모두 1에 대응하는 경우이고 아래 그림과 같이
2가지 뿐이므로 구하는 확률은 $1-\frac{2}{14}=\frac{6}{7}$



44) 답 : ②

[해설]

4분음표와 8분음표를 사용하여 한마디를 구성하는 경우는
♩♩♩♩
♩♩♩♪♪
♩♩♪♪♪♪
♩♪♪♪♪♪♪
♪♪♪♪♪♪♪♪
의 다섯 가지가 있고 각각에서 순서를 바꾸는 경우의 수를 생각하면

$$\frac{4!}{4!}+\frac{5!}{3!\times 2!}+\frac{6!}{4!\times 2!}+\frac{7!}{6!\times 1!}+\frac{8!}{8!}$$

$1+10+15+7+1=34$

[다른 풀이]8분음표를 한 번에 1계단 오르는 것,
4분음표는 한 번에 2계단 오르는 것으로 생각하면 한번에 1계단 또는 2계단씩
올라가서 총 8개의 계단을 오르는 방법의 수와 같다.
n계단 올라가는 방법의 수를 a_n이라 하면

$a_1=1,\ a_2=2,\ a_3=3,\ a_4=5,\ a_5=8,\ a_6=13,\ a_7=21,\ a_8=34$

이므로 구하는 경우의 수는 34이다.

45) 답 : 72

[해설]

운전석에 앉는 사람을 정하는 방법은 2(가지)
영희와 철수가 앉는 방법은 ${}_3P_2=6$(가지)
남아있는 3명이 앉는 방법은 $3\neq 6$(가지)
$\therefore\ 2\times 6\times 6=72$(가지)

46) 답 : ③

[해설]

$a\cdot 10^4+b\cdot 10^7+c\cdot 10^2+d\cdot 10+e$가
5의 배수이므로 $e=5$
$c=1$인 경우 d는 3(가지), a, b는 ${}_6C_2$(가지)
$\therefore\ 3\times {}_6C_2=45$(가지)
$c=2$인 경우 d는 2(가지), a, b는 ${}_5C_2$(가지)
$\therefore\ 2\times {}_5C_2=20$(가지)
$c=3$인 경우 d는 1(가지), a, b는 ${}_4C_2$(가지)
$\therefore\ 1\times {}_4C_2=6$(가지)
$\therefore\ 45+20+6=71$(가지)

47) 답 : ⑤

[해설]

i)십의 자리의 수가 각각 1, 2중의 하나일 때
$2\cdot 1\cdot 4=8$(가지)
ii)십의 자리의 수가 각각 3, 4중의 하나일 때
$2\cdot 2\cdot 4=16$(가지)
$\therefore\ 8+16=24$(가지)

(다른 풀이)
백의 자리의 수를 택하는 경우의 수는 2가지
십의 자리의 수를 택하는 경우의 수는 3가지
일의 자리의 수를 택하는 경우의 수는 4가지
따라서 구하는 경우의 수는
$2\times 3\times 4=24$ (가지)[정답]⑤

48) 답 : 30

[해설]

네 학생 A, B, C, D의 수학책을 각각 a, b, c, d라 하면
D가 먼저 A의 교과서 a를 선택하였으므로
A, B, C가 남은 교과서 b, c, d를 선택하는 모든 경우의 수는
${}_3P_3=3!$
이때 아무도 자신의 교과서를 선택하지 못할 경우의 수는
A B C

b c d
c d b
d c b
로 모두 3가지이므로

$\frac{q}{p}=\frac{3}{3!}=\frac{1}{2}$

$\therefore\ 10(p+q)=10(2+1)=30$ [정답]30

49) 답 : 126

[해설]

[출제 의도]방정식과 부등식

각 업종별로 적어도 하나의 회사를 선택해야 하므로 3개의 회사 중 어느 한 회사에는 2개의 입사원서를 내게 된다. 따라서, 다음의 세 경우로 나누어 확률을 구하면

(ⅰ) 증권 회사에 2개, 통신 회사에 1개, 건설 회사에 1개의 원서를 내는 경우

$_3C_2\times{}_3C_1\times{}_4C_1=3\times3\times4=36$

(ⅱ) 증권 회사에 1개, 통신 회사에 2개, 건설 회사에 1개의 원서를 내는 경우

$_3C_1\times{}_3C_2\times{}_4C_1=3\times3\times4=36$

(ⅲ) 증권 회사에 1개, 통신 회사에 1개, 건설 회사에 2개의 원서를 내는 경우

$_3C_1\times{}_3C_1\times{}_4C_2=3\times3\times6=54$

(ⅰ), (ⅱ), (ⅲ)에서 구하는 경우의 수는

$36+36+54=126$ (가지)

50) 답 : 126

[해설]

[출제 의도]방정식과 부등식

각 업종별로 적어도 하나의 회사를 선택해야 하므로 3개의 회사 중 어느 한 회사에는 2개의 입사원서를 내게 된다. 따라서, 다음의 세 경우로 나누어 확률을 구하면

(ⅰ) 증권 회사에 2개, 통신 회사에 1개, 건설 회사에 1개의 원서를 내는 경우

$_3C_2\times{}_3C_1\times{}_4C_1=3\times3\times4=36$

(ⅱ) 증권 회사에 1개, 통신 회사에 2개, 건설 회사에 1개의 원서를 내는 경우

$_3C_1\times{}_3C_2\times{}_4C_1=3\times3\times4=36$

(ⅲ) 증권 회사에 1개, 통신 회사에 1개, 건설 회사에 2개의 원서를 내는 경우

$_3C_1\times{}_3C_1\times{}_4C_2=3\times3\times6=54$

(ⅰ), (ⅱ), (ⅲ)에서 구하는 경우의 수는

$36+36+54=126$ (가지)

51) 답 : 600

[해설]

ⅰ) a 가 이웃하는 경우의 수는

$(a,\ a), b,\ b,\ c,\ d,\ e$ 를 일렬로 나열하면 : $\frac{6!}{2!}$

ⅱ) b 가 이웃하는 경우의 수는

$a,\ a,\ (b,\ b),\ c,\ d,\ e$ 를 일렬로 나열하면 : $\frac{6!}{2!}$

ⅲ) a 와 b 가 동시에 이웃하는 경우의 수는

$(a,\ a),\ (b,\ b),\ c,\ d,\ e$ 를 일렬로 나열하면 : $5!$

그러므로 총 경우의 수는

$\therefore\ 2\times\frac{6!}{2!}-5\neq(6-1)\times5\neq600$ (가지)

52) 답 : 52

[해설]

ⅰ)물리Ⅰ, 화학Ⅰ, 생물Ⅰ, 지구과학Ⅰ에서 3개 과목을 모두 선택하는 경우:

$_4C_3=4$

ⅱ)물리Ⅰ, 화학Ⅰ, 생물Ⅰ, 지구과학Ⅰ중 2개 과목과 물리Ⅱ, 화학Ⅱ, 생물Ⅱ, 지구과학Ⅱ 중 1개 과목을 선택하는 경우:

$_4C_2\times{}_4C_1=24$

ⅲ)물리Ⅰ, 화학Ⅰ, 생물Ⅰ, 지구과학Ⅰ중 1개 과목과 물리Ⅱ, 화학Ⅱ, 생물Ⅱ, 지구과학Ⅱ 중 2개 과목을 선택하는 경우:

$_4C_1\times{}_4C_2=24$

그러므로 총 경우의 수는

$\therefore\ 4+24+24=52$ (가지)

53) 답 : 360

[해설]

2000부터 2999까지의 수이므로 첫째자리의 수가 2 (즉, 짝수)이다. 고로 가운데 세 자리의 각 자리의 수의 합이 짝수이고 또, 세 자리의 각각의 숫자가 모두 다른 경우는

ⅰ) 짝수로만 만드는 경우(0, 2, 4, 6, 8)

$\therefore\ \ {}_5P_3=5\times4\times3=60$ (가지)

ⅱ) 짝수 하나와 홀수 두 개로 만드는 경우

$\therefore\ \ {}_5C_1\times{}_5C_2\times3\neq300$ (가지)

$\therefore\ 60+300=360$ (가지)

54) 답 : 36

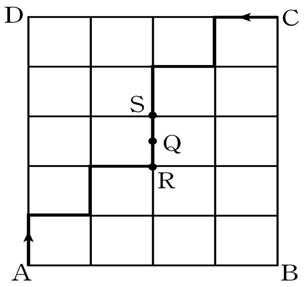
[해설]

순열과 조합[정답]6

갑, 을이 같은 속력으로 굵은 선을 따라 걸으므로 두 사람이 만나는 곳은

다음 그림의 Q이고, 이때, 병도 갑, 을과 같은 속력으로 걸어가고 있으므로

세 사람이 모두 만나려면 병도 Q를 반드시 지나야 한다.



따라서, 세 사람이 모두 만나는 경우의 수는 병이 B에서 출발하여 Q를 거쳐 D에 도달하는 경우의 수와 같다.

이때, 병의 B에서 R에 이르는 최단 경로의 수는

$\dfrac{4!}{2!2!}=6$(가지)이고,

S에서 D에 이르는 최단 경로의 수는

$\dfrac{4!}{2!2!}=6$(가지)

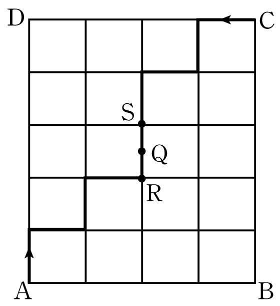
이므로 구하는 경우의 수는 $6\times6=36$가지이다.

55) 답 : 36

[해설]

[출제 의도]순열과 조합

갑, 을이 같은 속력으로 굵은 선을 따라 걸으므로 두 사람이 만나는 곳은 다음 그림의 Q이고, 이때, 병도 갑, 을과 같은 속력으로 걸어가고 있으므로 세 사람이 모두 만나려면 병도 Q를 반드시 지나야 한다.



따라서, 세 사람이 모두 만나는 경우의 수는 병이 B에서 출발하여 Q를 거쳐 D에 도달하는 경우의 수와 같다.

이때, 병의 B에서 R에 이르는 최단 경로의 수는

$\dfrac{4!}{2!2!}=6$(가지)

이고, S에서 D에 이르는 최단 경로의 수는

$\dfrac{4!}{2!2!}=6$(가지)

이므로 구하는 경우의 수는 $6\times6=36$가지이다.

56) 답 : 600

[해설]

ⅰ) a가 이웃하는 경우의 수는

$(a, a), b, b, c, d, e$를 일렬로 나열하면: $\dfrac{6!}{2!}$

ⅱ) b가 이웃하는 경우의 수는

$a, a, (b, b), c, d, e$를 일렬로 나열하면: $\dfrac{6!}{2!}$

ⅲ) a와 b가 동시에 이웃하는 경우의 수는

$(a, a), (b, b), c, d, e$를 일렬로 나열하면: $5!$

그러므로 총 경우의 수는

$\therefore\ 2\times\dfrac{6!}{2!}-5\neq(6-1)\times5\neq600$(가지)

57) 답 : 32

[해설]

[출제 의도]순열과 조합

$f(1)=7$이고, 함수 f는 일대일 대응이므로

$X=\{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$에서 $Y=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$으로의 일대일 대응의 개수를 구하면 된다.

$k\geq2$이면 $f(k)\leq k$이므로 각 경우를 구해 보면

2에 대응되는 수는 1 또는 2중에 하나를 선택하는 경우이므로 ${}_2C_1$

3에 대응되는 수는 3보다 작거나 같은 수 중에서 2에 대응되는 수를

제외한 나머지 두 개의 숫자에서 한 개를 선택해야 하므로 ${}_2C_1$

마찬가지로 4, 5, 6인 경우를 생각하면 각각의 경우의 수는 모두 ${}_2C_1$가지이고,

7에 대응되는 수는 1~6에 대응된 수를 제외한 수(한 개)이다.

이때, 위의 사건이 동시에 일어나므로 구하는 경우의 수는

${}_2C_1\times{}_2C_1\times{}_2C_1\times{}_2C_1\times{}_2C_1\times1=2\times2\times2\times2\times2=32$(가지)

58) 답 : 360

[해설]

2000부터 2999까지의 수이므로 첫째자리의 수가 2(즉, 짝수)이다.

고로 가운데 세 자리의 각 자리의 수의 합이 짝수이고

또, 세 자리의 각각의 숫자가 모두 다른 경우는

ⅰ)짝수로만 만드는 경우(0, 2, 4, 6, 8)

$\therefore\ {}_5P_3=5\times4\times3=60$(가지)

ⅱ)짝수 하나와 홀수 두 개로 만드는 경우

$\therefore\ {}_5C_1\times{}_5C_2\times3\neq300$(가지)

$\therefore\ 60+300=360$(가지)

59) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 순열의 수 계산하기

${}_9P_2=9\times8=72$

60) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 중복순열을 이용하여 경우의 수를 구한다.

백의 자리에 올 수 있는 수의 개수는 4이고,

십의 자리와 일의 자리에 올 수 있는 수의 개수는 ${}_5\prod_2=5^2=25$이므로

곱의 법칙에 의하여 구하는 경우의 수는 $4\times25=100$

61) 답 : 546

[해설]

[출제 의도] 같은 것이 있는 순열의 수를 구한다.

선택한 7개의 문자 중 A, B, C의 개수를 차례로 a, b, c라 하면

세 수 a, b, c는 모두 홀수이고 그 합이 7이어야 하므로 다음 경우가 나온다.

(ⅰ) $(a, b, c)=(1, 1, 5)$인 경우

7개의 문자 A, B, C, C, C, C, C를 일렬로 나열하는 경우의 수는

7개 중 같은 것이 각각 1개, 1개, 5개 있는 순열의 수와 같으므로

$\dfrac{7!}{5!}=7\times6=42$ $(a, b, c)=(1, 5, 1)$, $(5, 1, 1)$인 경우의 수도 모두 42이다.

(ⅱ) $(a, b, c)=(1, 3, 3)$인 경우

7개의 문자 A, B, B, B, C, C, C를 일렬로 나열하는

경우의 수는 7개 중 같은 것이 각각 1개, 3개, 3개 있는 순열의 수와 같으므로

$\dfrac{7!}{3!\times3!}=\dfrac{7\times6\times5\times4\times3\times2\times1}{(3\times2\times1)\times(3\times2\times1)}=140$

$(a, b, c)=$ $(3, 1, 3)$, $(3, 3, 1)$인 경우의 수도 모두 140이다.
위의 (ⅰ), (ⅱ)에 의하여 구하는 경우의 수는
$3\times42+3\times140=546$

62) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 순열의 수와 조합의 수 계산하기

$_5P_2+{}_5C_3=5\times4+\dfrac{5!}{3!\times2!}=20+10=30$

63) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 순열과 조합을 활용하여 문제 해결하기

1을 네 번 이상 사용하면 반드시 1끼리 서로 이웃하게 되므로
1은 세 번 이하로 사용된다.

(ⅰ) 1이 사용되지 않는 경우
$2^4=16$

(ⅱ) 1이 한 번 사용되는 경우
1로 시작되는 경우의 수는 $2^4=16$
2로 시작되는 경우의 수는 $4\times2^3=32$

(ⅲ) 1이 두 번 사용되는 경우
1로 시작되는 경우의 수는 $3\times2^3=24$
2로 시작되는 경우의 수는 $3\times2^2=12$

(ⅳ) 1이 세 번 사용되는 경우
첫 번째, 세 번째, 다섯 번째에는 반드시 1이 사용되므로 $2^2=4$

따라서 조건을 만족시키는 자연수의 개수는 104

64) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 순열과 조합을 이용하여 경우의 수를 구한다.

정사각형 모양의 노란색 시트지 2장을 창문 네 개 중 두 개를 택하여 붙이는 경우의 수는 서로 다른 4개에서 2개를 택하는 조합의 수와 같으므로 $_4C_2$이다.

나머지 창문 2개를 직각이등변삼각형 모양으로 각각 나누는 경우의 수는 2×2이고,

나누어진 네 개의 영역에 직각이등변삼각형 모양의 시트지 4장을 붙이는 경우의 수는 $4!$이다.

따라서 곱의 법칙에 의하여 구하는 경우의 수는

$_4C_2\times2\times2\times4!=\dfrac{4\times3}{2\times1}\times2\times2\times4\times3\times2\times1$

$=576$

65) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이용하여 경우의 수를 구한다.

선택한 카드에 적혀 있는 5개의 수의 합이 짝수이고 1부터 8까지의 모든 자연수의 합이 36으로 짝수이다. 여기서 선택한 카드에 적혀 있는

5개의 수의 합이 짝수인 경우는 선택되지 않는 카드 3장에 적혀 있는

세 수의 합이 짝수인 경우와 같다.

세 수의 합이 짝수가 되는 경우는 세 수가 모두 짝수이거나,
세 수 중 짝수 1개, 홀수 2개인 경우이다.

ⅰ) 세 수가 모두 짝수인 경우의 수는
$_4C_3=4$

ⅱ) 세 수 중 짝수 1개, 홀수 2개인 경우의 수는
$_4C_1\times{}_4C_2=4\times6=24$

ⅰ), ⅱ)로부터 구하는 경우의 수는
$4+24=28$

66) 답 : 45

[해설]

[출제 의도] 중복조합을 활용하여 문제 해결하기

<B형>과 <C형>이 각각 2번 나타나도록 5개의 바둑돌을 나열한 경우는

●○●○● 또는 ○●○●○

(ⅰ) ●○●○●인 경우 1번의 <D형>을 만들기 위해서는 새로운 1개의 ○을 나열되어 있는 ○에 이웃하도록 나열하고,
4번의 <A형>을 만들기 위해서는 새로운 4개의 ●을 나열되어 있는 ●에 이웃하도록 나열하면 되므로

$_2C_1\times{}_{3+4-1}C_4={}_2C_1\times{}_6C_4=30$

(ⅱ) ○●○●○인 경우같은 방법으로

$_3C_1\times{}_{2+4-1}C_4={}_3C_1\times{}_5C_4=15$

따라서 (ⅰ), (ⅱ)에 의하여 구하는 모든 경우의 수는 45

67) 답 : 13

[해설]

[출제 의도] 같은 것이 있는 순열을 이용하여 수학외적 문제 해결하기

펭귄 인형을 크기가 작은 것부터 a_1, a_2, a_3이라 하고 곰 인형을 크기가 작은 것부터 b_1, b_2, b_3, b_4라 하자.

(ⅰ) a_3이 b_2보다 왼쪽에 있는 경우의 수는 $\dfrac{4!}{3!}=4$

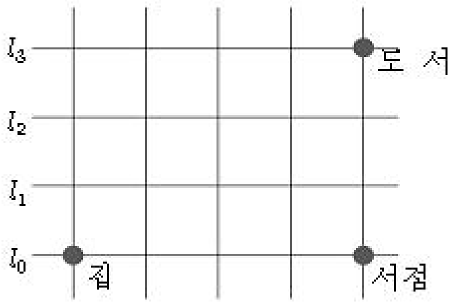
(ⅱ) a_3이 b_2보다 오른쪽에 있는 경우의 수는 $\dfrac{3!}{2!}\times\dfrac{3!}{2!}=9$

(ⅰ), (ⅱ)에 의하여 구하는 경우의 수는 13

68) 답 : 296

[해설]

[출제 의도] 경우의 수를 이용하여 수학 외적 문제 해결하기



ⅰ) 연락 받은 교차로가 l_0에 있는 경우: 1

ⅱ) 연락 받은 교차로가 l_1에 있는 경우: $\dfrac{6!}{4!2!}$

ⅲ) 연락 받은 교차로가 l_2에 있는 경우: $\dfrac{8!}{4!4!}$

ⅳ) 연락 받은 교차로가 l_3에 있는 경우: $\dfrac{10!}{4!6!}$

$\therefore\ 1+15+70+210=296$

69) 답 : ①

[해설]

$3\times2\times2\times1\times1=12$

70) 답 : 480

[해설]

[출제 의도]순열의 뜻을 이해하여 조건에 맞는 경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

빈자리를 포함하여 남학생 3명을 우선 배열하면 $4\neq24$,

이 4자리 사이에 여학생이 앉는 경우의 수는 ${}_5P_2=20$이므로

$24\times20=480$

[다른 풀이]

의자 6개에 5명이 앉는 경우의 수는 ${}_6P_5$

여학생이 이웃하여 앉는 경우의 수는 $5!\times2!$

$\therefore\ {}_6P_2-5!\times2\neq480$

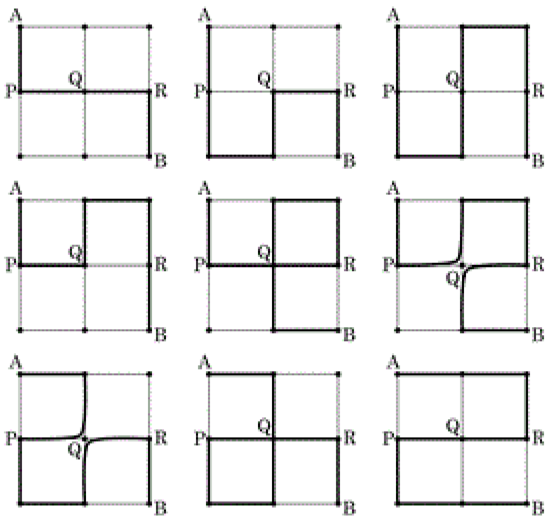
71) 답 : 9

[해설]

[출제 의도]그래프의 경로를 이해하는가를 묻는 문제이다.

그림과 같이 P, Q, R순으로 지나는 경로가 4개, P, Q, R, Q순으로 지나는 경로가 2개,

Q, P, Q, R순으로 지나는 경로가 2개, R, Q, P순으로 지나는 경로가 1개로 모두 9개다.



72) 답 : ④

[해설]

[출제 의도]주어진 조건을 이용하여 경우의 수를 추론할 수 있는가를 묻는 문제이다.

(ⅰ) 10에서 99까지는 11, 22, 33, ⋯, 99의 9개

(ⅱ) 100에서 999까지는 일의 자리의 숫자와 백의 자리의 숫자가 같고,

십의 자리의 숫자는 0에서 9까지이므로

$9\times10=90$개

$\therefore\ 9+90=99$

73) 답 : ④

[해설]

${}_3P_2\times5\neq720$

74) 답 : ②

[해설]

$\boxed{a}\boxed{b}\boxed{c}\boxed{d}$에서

a는 2, 3, 4, 5, 6중에서, d는 0, 2, 4, 6, 8중에서 택할 수 있다.

$\{2, 3, 4, 5, 6\}\cap\{0, 2, 4, 6, 8\}=\{2, 4, 6\}$이므로

ⅰ) $a\in\{2, 4, 6\}$이면 d는 4가지

b, c는 ${}_{10-2}P_2={}_8P_2$이다.

그러므로 $3\times4\times{}_8P_2=672$

ⅱ) $a\in\{3, 5\}$이면 d는 5가지

b, c는 ${}_8P_2$이다.

그러므로 $2\times5\times{}_8P_2=560$

$\therefore\ 672+560=1232$

75) 답 : ②

[해설]

[출제 의도]경우의 수를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.

한 교시에는 1개 강좌만 수강할 수 있으므로

ⅰ) 1, 2교시 강좌를 선택할 수 있는 경우의 수는 $2\times3=6$(가지)

ⅱ) 1, 3교시 강좌를 선택할 수 있는 경우의 수는 $2\times4=8$(가지)

ⅲ) 2, 3교시 강좌를 선택할 수 있는 경우의 수는 $3\times4=12$(가지)

세 가지 경우는 동시에 일어날 수 없으므로

2개 강좌를수강할 수 있는 모든 경우의 수는 $6+8+12=26$(가지)이다.

76) 답 : 136

[해설]

[출제 의도]함수의 개수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

(ⅰ) $f(3)=2$인 경우

1, 2는 1로, 4, 5, 6은 3, 4, 5, 6중 하나로 대응되므로

경우의 수는 ${}_1\Pi_2\times{}_4\Pi_3=64$

(ⅱ) $f(3)=4$인 경우

1, 2는 1, 2, 3중 하나로, 4, 5, 6은 5, 6중 하나로 대응되므로

경우의 수는 ${}_3\Pi_2\times{}_2\Pi_3=72$

(ⅲ) $f(3)=6$인 경우는 없다.

따라서 구하는 모든 함수의 개수는 $64+72=136$이다.

77) 답 : ①

[해설]

ⅰ) $f(1)<f(2)=f(3)$일 때, $f(1), f(2)=f(3)$을 정한 후,

$f(4)$를 정하면 되므로 ${}_4C_2\times{}_4C_1=24$

ⅱ) $f(1)<f(2)<f(3)$일 때, $f(1), f(2), f(3)$을 정하는 것은 4개에서 3개를 정하는 경우이므로

${}_4C_3\times{}_4C_1=16$

따라서, 구하는 경우의 수는

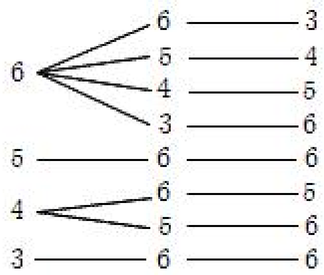
${}_4C_2\times{}_4C_1+{}_4C_3\times{}_4C_1=24+16=40$

78) 답 : ③

[해설]

게임 규칙에 의해 세 번 만에 15번 칸에 도착해야 게임이 끝나므로

첫 번째 주사위 눈의 수는 6, 5, 4, 3이 나와야 한다.
특히 첫 번째 주사위 눈의 수가 5가 나오면 뒤로 두 칸 이동해야 하기 때문에
두 번째와 세 번째 주사위 눈의 합이 12가 나와야 한다.
나올 수 있는 경우의 수는 아래와 같이 8가지이다.



79) 답 : ③
[해설]
[출제 의도]경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.
정삼각형에 칠할 색을 결정하는 경우의 수는 ${}_8C_2=28$
나머지 6가지 색으로 등변사다리꼴을 칠하는 경우의 수는
${}_6C_3\times(3-1)!\times3\neq240$
따라서 구하는 경우의 수는 $28\times240=6720$이다.

80) 답 : 50
[해설]
반지름의 길이가 가장 긴 원판을 A라 할 때, A위에 원판이 1개, 2개, 3개, 4개 놓이는 경우는 각각 ${}_4C_1\times3\neq24$, ${}_4C_2\times2\neq12$, ${}_4C_3\times2\neq8$, ${}_4C_4\times3\neq6$이다.
따라서 구하는 방법의 수는 $24+12+8+6=50$

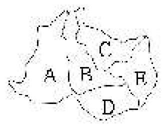
81) 답 : ⑤
[해설]
$$f(x)=\begin{cases}2\times{}_6C_k\times{}_6C_{k-1},\ (x=2k)\\2\times{}_6C_{k-1}\times{}_6C_{k-1},\ (x=2k-1)\end{cases}$$
ㄱ. $f(1)=2\ \therefore$ 참
ㄴ. $f(2)=12,\ f(12)=12\ \therefore$ 참
ㄷ. $f(x)$의 최댓값은 $f(7)=800\ \therefore$ 참

82) 답 : 9
[해설]
두 자연수의 백의 자리 숫자의 합을 a, 십의 자리 숫자의 합을 b, 일의 자리 숫자의 합을 c라 하자.
$a=3=1+2$일 때, b에는 1, 2를 제외한 3, 4, 5, 6에서 두 수를 골라 더한 값이 올 수 있다. 즉, 7, 8, 9, 10, 11이 가능하므로 5가지이다. 같은 방법으로 $a=4=1+3$일 때, b는 6, 7, 8, 9, 10, 11중 10과 11은 제외되므로 4가지이다.
따라서, 500미만의 자연수의 개수는 $5+4=9$이다.

83) 답 : ③
[해설]
[출제 의도]순열과 경우의 수의 합의 법칙을 이용하여 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.
(ⅰ) X의 원소 중 10의 배수는
10, 20, 30, $\cdots$, 90, 100, 110, 120, $\cdots$, 200의 20개다.
서로 다른 두 수 x, y의 합 $x+y$가 10의 배수가 되는 순서쌍의 수는
20개의 수 중에서 서로 다른 두 수를 일렬로 나열하는 방법의 수와 같으므로
${}_{20}P_2=20\times19=380$ (가지)
(ⅱ) X의 원소 중 10의 배수가 아닌 것은
101, 102, $\cdots$, 109의 9개이고 $x+y$가 10의 배수가 되는 순서쌍은
(101, 109), (102, 108), (103, 107), (104, 106), (106, 104), (107, 103), (108, 102), (109
$\therefore$ 8 (가지)
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는 $380+8=388$ (가지)

84) 답 : 12
[해설]
구하는 방법의 수는 $\dfrac{4!}{2}=12$가지이다.

85) 답 : ②
[해설]
[출제 의도]경우의 수 구하기
[해설]



지도에서 B지역-> E지역-> C지역-> D지역-> A지역 순으로 색을 칠하는 경우의 수는 $4\times3\times2\times2\times3=144$가지이다.
[다른 풀이] B지역-> C지역-> D지역-> E지역-> A지역
ⅰ) C, D지역에 같은 색을 칠할 경우
$4\times3\times1\times2\times3=72$
ⅱ) C, D지역에 다른 색을 칠할 경우
$4\times3\times2\times1\times3=72$

86) 답 : ②
[해설]
[출제 의도]순열과 조합을 이용하여 경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.
(ⅰ)두 종류의 과일을 선택하는 경우가 3가지이고,
이를 4명의 학생에게 나누어 주는 경우가 6가지이므로
구하는 방법의 수는 18가지이다.
(ⅱ)세 종류의 과일을 선택하는 경우가 3가지이고,
이를 4명의 학생에게 나누어 주는 경우가 12가지이므로
구하는 방법의 수는 36가지이다.
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 방법의 수는 54가지이다.

87) 답 : 15
[해설]
[출제 의도]조합 이해하기
$\log_2\{f(m)-f(n)+4\}>2$에서 $f(m)>f(n)$이므로
구하는 함수의 개수는 ${}_6C_4=15$이다.

88) 답 : 66
[해설]
[출제 의도]순열을 이용하여 실생활 문제 해결하기
(ⅰ) $A\to P\to Q\to B$경로의 경우:

$1\times1\times\dfrac{6!}{4!2!}=15$

(ⅱ) $A\to P\to R\to B$경로의 경우:

$1\times1\times\dfrac{5!}{4!}=5$

(ⅲ) $A\to P\to S\to B$경로의 경우:

$1\times1\times1=1$

(ⅳ) $A\to Q\to R\to B$경로의 경우:

$\dfrac{5!}{4!}\times1\times\dfrac{5!}{4!}=25$

(ⅴ) $A\to Q\to S\to B$경로의 경우:

$\dfrac{5!}{4!}\times1\times1=5$

(ⅵ) $A\to R\to S\to B$경로의 경우:

$\dfrac{6!}{4!2!}\times1\times1=15$

따라서 총 66가지이다.

89) 답 : 576

[해설]

맨 위 가로줄에 모자를 거는 방법의 수는 $4!$이다.

맨 위에 $ABCD$의 순서로 배열할 때 A의 아래에 B가 오는 경우는 다음과 같이 3가지 경우가 있다.

맨 위	A	B	C	D
가운데	B	A	D	C
	B	C	D	A
	B	D	A	C

위의 경우 중에서

맨 위	A	B	C	D
가운데	B	A	D	C

인 경우 맨 아래 줄에 배열하는 방법이 4가지이고, 나머지 경우는 각각 2가지씩 있으므로 구하는 방법의 수는 $4!\times3\times8=576$이다.

90) 답 : 46

[해설]

[출제 의도]로그의 성질을 이용한 경우의 수 문제 해결하기

$a=2^m,\ b=2^n\ (1\le m,\ n\le 20)$라 하면

$$\log_a b=\log_{2^m}2^n=\frac{n}{m}=(\text{정수})$$

$m=1$일 때, $n=2,\ 3,\ \cdots,\ 20$ (19가지)

$m=2$일 때, $n=4,\ 6,\ \cdots,\ 20$ (9가지)

$m=3$일 때, $n=6,\ 9,\ \cdots,\ 18$ (5가지)

$m=4$일 때, $n=8,\ 12,\ 16,\ 20$ (4가지)

$m=5$일 때, $n=10,\ 15,\ 20$ (3가지)

$m=6$일 때, $n=12,\ 18$ (2가지)

$m=7$일 때, $n=14$ (1가지)

$m=8$일 때, $n=16$ (1가지)

$m=9$일 때, $n=18$ (1가지)

$m=10$일 때, $n=20$ (1가지)

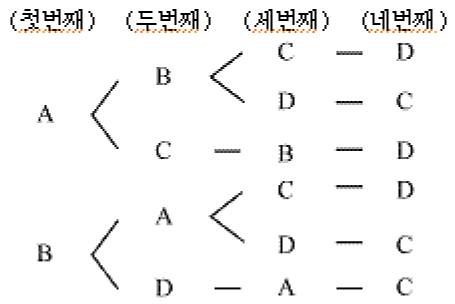
따라서 46가지이다.

91) 답 : ②

[해설]

[출제 의도]수형도를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

주어진 조건에 따라 차량이 빠져나오는 순서를 정하는 방법은 아래와 같다.



따라서 구하는 경우의 수는 6가지이다.

92) 답 : 16

[해설]

[출제 의도]경우의 수 이해하기

10^4의 자리	10^3의 자리	10^2의 자리	10의 자리	1의 자리
1	1	2	1	1
				2
			2	1
	2	1	1	2
			2	1
				2
		2	1	1
				2

1로 시작하는 경우의 수가 8가지이므로

2로 시작하는 경우의 수도 8가지이다.

따라서 16개이다.

[별해] $1\neq2=2\neq1=1$처럼 이웃한 두 숫자가 같은가 같지 않은가에

따라 $=,\ \neq$를 두 숫자 사이에 둘 때, $=$가 연속하지 않는 방법의 수와 같다.

n개의 숫자를 위의 규칙에 따라 나열하는 방법의 수를 $f(n)$이라 하자.

$(n+1)$개의 숫자를 규칙에 따라 나열하는 방법은

$a_1,\ a_2,\ a_3,\ \cdots,\ a_n\neq a_{n+1}$인 경우,

$a_1,\ a_2,\ a_3,\ \cdots,\ a_{n-1}\neq a_n=a_{n+1}$인 경우이므로

$f(n+1)=f(n)+f(n-1)\ (n\ge2)$이다.

$f(1)=2,\ f(2)=4,\ f(3)=6,\ f(4)=10,$

$f(5)=16$이다.

93) 답 : ①

[해설]

[출제 의도]순열과 조합의 수 계산하기

${}_{n-1}P_2+4={}_{n+1}C_{n-1}$

${}_{n-1}P_2+4={}_{n+1}C_2$

$(n-1)(n-2)+4=\dfrac{(n+1)n}{2}$

$n^2-7n+12=0$

$\therefore$ n값의 합은 7

94) 답 : 6

[해설]

[출제 의도]순열의 정의 이해하기
[해설] $(n+1)n(n-1)=n(n-1)(n-2)+90$
$3n(n-1)=90$
$\therefore\ n=6$

95) 답 : ⑤
[해설]
[출제 의도]순열을 이용하여 함수의 개수 구하기
[해설] Y의 모든 원소의 곱이 36^2이므로
조건을 만족하는 경우는 $1\times4\times9=2\times3\times6$이다.
따라서$(1, 4, 9)$, $(2, 3, 6)$에 각각 대응되는 경우의 수는 $3!$이므로
$3!\times3!$이고 서로 바뀌는 경우가 $2!$이므로 $3!\times3!\times2\neq72$이다.

96) 답 : ①
[해설]
[출제 의도]경우의 수를 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.
비밀번호에 쓸 수 있는 숫자는 $1, 2, 3, 7, 8$이다.
첫째 자리가 7이고 마지막 두 자리가 4의 배수인 경우는 2×3가지이고,
첫째 자리가 8인 경우도 2×3가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times6=12$이다.

97) 답 : ①
[해설]
[출제 의도]조합을 이용한 확률 구하기
[해설]일대일 대응의 총 개수는 $5\neq120$개 이다.
자기 자신으로 대응되는 원소 3개를 고르는 방법의 수는 ${}_5C_3$이고,
나머지 2개의 원소는 서로 교차하여 대응하므로 대응하는 방법의 수는 1개이다.

$$\therefore\ \frac{{}_5C_3\times1}{120}=\frac{10}{120}=\frac{1}{12}$$

98) 답 : 51
[해설]
[출제 의도]경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.
(ⅰ)두 사람이 모두 비기는 경우: 1(가지)
(ⅱ)갑이 1승 1패 3무인 경우: $\frac{5!}{3!}=20$(가지)
(ⅲ)갑이 2승 2패 1무인 경우: $\frac{5!}{2!2!}=30$(가지)
따라서 구하는 경우의 수는 $1+20+30=51$(가지)

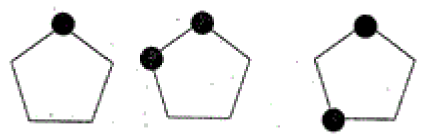
99) 답 : 21
[해설]
[출제 의도]같은 것이 있는 경우의 순열 계산하기
ⅰ) 1개씩 7번 옮기는 경우: 1
ⅱ) 1개씩 5번, 2개씩 1번 옮기는 경우: $\frac{6!}{5!}=6$
ⅲ) 1개씩 3번, 2개씩 2번 옮기는 경우: $\frac{5!}{3!2!}=10$
ⅳ) 1개씩 1번, 2개씩 3번 옮기는 경우: $\frac{4!}{3!}=4$
$\therefore$ 21가지

100) 답 : 60
[해설]
A가 2 종류를 선택하므로 ${}_5C_2$(가지)
B는 A가 선택한 것 중 하나와 A가 선택하지 않은 나머지 셋 중 하나를 선택하므로 2×3(가지)
$\therefore {}_5C_2\times2\times3=60$(가지)
(다른 풀이)
공통인 것 하나를 먼저 택하고 나머지 넷 중 서로 다른 것을 하나씩 택한다.
$\therefore {}_5C_1\times4\times3=5\times12=60$(가지)

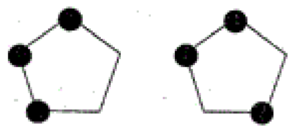
101) 답 : 72
[해설]
[출제 의도]같은 것이 있는 순열의 경우의 수 구하기
[해설]$1, 1, 1, 2, 3, 4$중 4개를 사용하여 4자리 정수의 개수를 구하는 경우의 수와 같으므로
(ⅰ)1을 한 개 사용하는 경우->$4\neq24$
(ⅱ)1을 두 개 사용하는 경우->${}_3C_2\times\frac{4!}{2!}=36$
(ⅲ)1을 세 개 사용하는 경우->${}_3C_1\times\frac{4!}{3!}=12$
(ⅰ), (ⅱ), (ⅲ)에 의하여 모두 72개

102) 답 : ③
[해설]
[출제 의도]같은 것을 포함하는 순열의 수 구하기
[해설]차가 4의 배수인 두 자연수는 이진법의 수로 표현 했을 때, 2^1의 자리의 수와 2^0의 자리의 수가 같아야 한다.
ⅰ) 2^1, 2^0의 자리의 수가 $0, 0$인 수(' 1' 을 4개 배열하는 방법)를 순서쌍으로 정하는 경우: $1\times1=1$가지
ⅱ) 2^1, 2^0의 자리의 수가 $0, 1$또는 $1, 0$인 수(' 1' 을 3개, ' 0' 을 1개 배열하는 방법)를 순서쌍으로 정하는 경우
$\left(\frac{4!}{3!}\times\frac{4!}{3!}\right)+\left(\frac{4!}{3!}\times\frac{4!}{3!}\right)=32$가지
ⅲ) 2^1, 2^0의 자리의 수가 $1, 1$인 수(' 1' 을 2개, ' 0' 을 2개 배열하는 방법)를 순서쌍으로 정하는 경우
$\frac{4!}{2!\cdot2!}\times\frac{4!}{2!\cdot2!}=36$가지
ⅰ), ⅱ), ⅲ)에 의하여 $1+32+36=69$

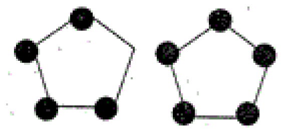
103) 답 : ④
[해설]
[출제 의도]동전의 경우의 수의 개념과 배열의 개념 그리고 원순열의 개념을 이해하고 계산을 할 수 있는가를 묻는 문제이다.
1)바둑돌 1개 2)바둑돌 2개



3)바둑돌 3개



4)바둑돌 4개 5)바둑돌 5개



따라서 경우의 수 $=1+2+2+1+1=7$가지이다.

104) 답 : 41

[해설]

[출제 의도]순열을 이용한 확률값 구하기

[해설] a_1, a_2, a_3, a_4, a_5를 일렬로 나열할 때

이웃한 두 수가 같지 않은 경우의 수는 $6\times5\times5\times5\times5$이고

이 중에서 $a_1 \neq a_3$이고 $a_3 \neq a_5$인 경우를 a_1부터 a_5까지 차례로 정하는 방법으로

경우의 수를 조사하면

a_1는 6가지, a_2는 a_1과 다르므로 5가지, a_3는 a_1, a_2와 다르므로 4가지,

a_4는 a_3와 다르므로 5가지, a_5는 a_3, a_4와 다르므로 4가지이다.

따라서 $6\times5\times4\times5\times4$

$\therefore \dfrac{6\times5\times5\times4\times4}{6\times5\times5\times5\times5}=\dfrac{16}{25}$ $\therefore$ $16+25=41$

105) 답 : 36

[해설]

[출제 의도]순열과 조합을 이용하여 경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

(i) A, B가 2인용 소파에 앉는 경우의 수는

$2!\times3\neq2\times6=12$(가지)

(ii) A, B가 3인용 소파에 앉는 경우의 수는

$2\times2!\times3\neq24$(가지)

(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는

$12+24=36$(가지)

106) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도]같은 것을 포함한 순열의 수를 이용한 확률을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

B, A, N, A, N, A를 일렬로 나열하는 방법의 수는 $\dfrac{6!}{3!2!}=60$(가지)

두 개의 N을 하나로 묶어서 일렬로 나열하는 방법의 수는 $\dfrac{5!}{3!}=20$(가지)

따라서 구하는 확률은 $\dfrac{20}{60}=\dfrac{1}{3}$이다.

107) 답 : 73

[해설]

[출제 의도]같은 것이 포함된 순열의 수 구하기

[해설](i) A를 3개 선택하는 경우: 1가지

(ii) A를 2개 선택하는 경우: ${}_4C_1\times\dfrac{3!}{2!}=12$가지

(iii) A를 1개 선택하는 경우: ${}_4C_2\times3\neq36$가지

(iv) A를 선택하지 않는 경우: ${}_4P_3=24$가지

따라서 $1+12+36+24=73$가지

108) 답 : ②

[해설]

[출제 의도]합의 법칙과 곱의 법칙을 이용하여 경우의 수 구하기

[해설]

(i) $A8, A9, A10$세 좌석과 나머지 이웃한 두 좌석을 예약하는 방법의 수는

9가지이다.

(ii) $C1, C2, C3$세 좌석과 나머지 이웃한 두 좌석을 예약하는 방법의 수는

9가지이다.

(iii) $F7, F8, F9, F10$중에서 이웃한 세 좌석을 예약하는 경우는 2가지이고,

각각의 경우에 나머지 이웃한 두 좌석을 예약하는 방법의 수는 8가지이므로

모두 16가지이다.

(i), (ii), (iii)에서 $\therefore$ $9+9+16=34$(가지)

109) 답 : ②

[해설]

구하는 a_1, a_2, a_3의 순서쌍 (a_1, a_2, a_3)의 개수는

$(2, 4, 6), (4, 6, 8), (6, 8, 10), (8, 10, 12), (2, 6, 10), (4, 8, 12)$의 6(가지)이다.

110) 답 : 41

[해설]

[출제 의도]조건을 만족하는 순열의 수 구하기

[해설]세 자리 자연수가 3의 배수가 되려면 각 자리수의 합이 3의 배수가 되어야 한다.

(i)같은 수가 3개 있는 경우:

$(1, 1, 1), (2, 2, 2), \cdots, (5, 5, 5)$

: $1\times5=5$(가지)

(ii)같은 수가 2개 있는 경우:

$(1, 1, 4), (1, 4, 4), (2, 2, 5), (2, 5, 5)$

: $4\times\dfrac{3!}{2!}=12$(가지)

(iii)같은 수가 없는 경우:

$(1, 2, 3), (1, 3, 5), (2, 3, 4), (3, 4, 5)$

: $4\times3\neq24$(가지)

(i), (ii), (iii)에서

$\therefore$ $5+12+24=41$(가지)

111) 답 : 504

[해설]

[출제 의도]순열의 수를 이용하여 경우의 수 구하기

1부터 9까지의 자연수 중에서 서로 다른 두 수 a, b를 선택하는 방법의 수 ${}_9C_2=36$(가지)

4자리의 암호를 만들기 위해 나열하는 방법은

$abbb: \dfrac{4!}{3!}=4$

$aabb: \dfrac{4!}{2!2!}=6$

$aaab: \dfrac{4!}{3!}=4$ 이므로

$36\times(4+6+4)=504$ (가지)

(별해) a, b를 이용하여 만든 네자리수는 $2^4=16$가지, a만, b만 이용하여 만든 네자리수 2가지이므로

전체 경우의 수는 $36\times(2^4-2)=504$ (가지)

112) 답 : ③

[해설]

[출제 의도]수학외적상황에서 경우의 수 구하기

먼저 남자 5명을 좌석에 배치하는 방법의 수는 3가지 경우가 있다.

남		남
남		남
	남	

남		남
	남	
남		남

	남	
남		남
남		남

여기서 남자끼리 자리를 배치하는 방법은 $5!$

비어있는 4자리에 여자를 배치하는 방법은 $4!$

$\therefore$ (전체 경우의 수) $=3\times4!\times5!$ (가지)

113) 답 : 16

[해설]

[출제 의도]일정한 규칙을 찾아 경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

반원 1종류:1가지, 반원 2종류:2가지

반원 3종류:4가지, 반원 4종류:8가지

반원 5종류:16가지

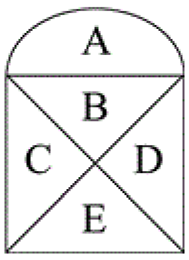
$\therefore$ 16 (가지)

114) 답 : 36

[해설]

[출제 의도]경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

그림에서 A, B영역에 칠할 수 있는 색은 각각 3가지, 2가지이다.



(i) C, D영역에 같은 색을 칠하고 E영역을 칠하는 경우: 2×2가지

(ii) C, D영역에 다른 색을 칠하고

E영역을 칠하는 경우: 2×1가지

$\therefore\ 3\times2\times(2\times2+2\times1)=36$

115) 답 : ①

[해설]

[출제 의도]조건에 맞는 경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

111○1 형태: 4가지,

1○111 형태: 4가지,

33333 형태: 1가지,

31113 형태: 3가지

$\therefore$ 12 (가지)

116) 답 : 18

[해설]

[출제 의도]실생활에서 순열을 이용하여 경우의 수 구하기

[해설](i) a_{12}, a_{21}, a_{22}에는 b, c, d가 들어가야 하고 채우는 방법의 수는 $3!$가지이다.

a	a_{12}		
a_{21}	a_{22}		
			a

(ii) a_{12}, a_{21}, a_{22}에 b, c, d를 채웠을 경우 a_{23}, a_{24}, a_{32}, a_{42}에는 각각 a, b, a, c가 채워져야 한다.

a	b		
c	d	a_{23}	a_{24}
	a_{32}		
	a_{42}		a

(iii) a_{13}, a_{14}에는 c, d가, a_{31}, a_{41}에는 b, d가 채워져야 한다.

($2\times2=4$가지)

a	b	a_{13}	a_{14}
c	d	a	b
a_{31}	a	a_{33}	a_{34}
a_{41}	c	a_{43}	a

4가지 중 a_{13}, a_{31}에 d가 채워지는 경우는 모순이 생기므로

a_{13}, a_{14}, a_{31}, a_{41}를 채우는 방법의 수는 3가지이다.

a_{33}, a_{34}, a_{43}을 채우는 방법은 각각 c, d, b로 채우는 한 가지이다.

따라서 경우의 수는 $3!\times3=18$ (가지)이다,

117) 답 : 177

[해설]

[출제 의도]경우의 수 구하기

[해설] 2, 3, 5, 6, 8, 9만 사용하여야 하고,

$(10a+b)\times5$에서 백의 자리의 수는 $50a$의 백의자리수와 같으므로

a가 될 수 있는 수는 5, 6이다.

b가 될 수 있는 수는 홀수이어야 하므로 3, 5, 9이다.

6개의 계산 결과 중 조건을 만족하는 것은

$53\times5=265,\ 59\times5=295,\ 65\times5=325$의 3개이다.

$\therefore\ 53+59+65=177$

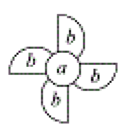
118) 답 : ④

[해설]

[출제 의도]순열을 이용하여 경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

주어진 프로펠러를 칠하는데 사용된 색의 수로 구분한다.

(i) 2가지 색이 사용된 경우

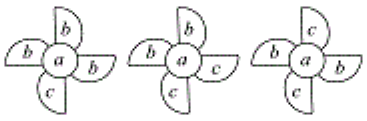


a, b에 사용될 색을 택하여 칠하는 방법의 수는 ${}_4P_2=12$

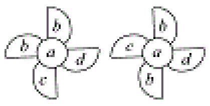
(ii) 3가지 색이 사용된 경우

a, b, c에 사용될 색을 택하여 칠하는 방법의 수는

$_4P_3 + {}_4P_3 \times \frac{1}{2} + {}_4P_3 \times \frac{1}{2} = 48$



(iii) 4가지 색이 모두 사용된 경우



a, b, c, d에 사용될 색을 택하여 칠하는 방법의 수는

$_4P_4 + {}_4P_4 \times \frac{1}{2} = 36$

따라서 구하는 방법의 수는 $12+48+36=96$(가지)

119) 답 : 25

[해설]

(i) A, B를 포함하는 세트의 개수

C를 제외한 5개의 과자에서 2개를 택하는 방법의 수이므로

$_5C_2 = 10$(가지)

(ii) A, B를 포함하지 않는 세트의 개수

A, B를 제외한 6개의 과자에서 4개를 택하는 방법의 수이므로

$_6C_4 = {}_6C_2 = \frac{6\times5}{2\times1} = 15$(가지)

따라서 (i), (ii)에 의해 서로 다른 세트 상품을 만들 수 있는 방법의 수는

$10+15=25$(가지)

120) 답 : 240

[해설]

[출제 의도]곱의 법칙을 이해하고 이를 이용하여 경우의 수를 구하기

[해설]올라가는 경우의 수는 $5\times4=20$가지,

내려오는 경우의 수는 $3\times4=12$가지이므로

곱의 법칙에 의해서 $20\times12=240$가지이다.

121) 답 : 36

[해설]

[출제 의도]실생활 문제에서 경우의 수 구하기

[해설]머리말과 인적사항의 글꼴들은 모두 다르므로

머리말의 글꼴을 선택하는 경우의 수는 3가지,

인적사항의 글꼴을 선택하는 경우의 수는 3가지이다.

제목의 글꼴을 선택하는 경우의 수는 머리말, 인적사항의 글꼴을 제외한 4가지이므로

전체 경우의 수는 $3\times3\times4=36$

122) 답 : ④

[해설]

순열과 조합

(i)선택한 세 곳이 모두 A지역일 경우

1(가지)ÿÿÿÿÿÿÿÿÿ

123) 답 : 48

[해설]

순열과 조합

일의 자리의 수와 백의 자리의 수가 모두 3의 배수인 경우는 다음 두 가지이다.

□□□3□6, □□□6□3

이때, 나머지 네 자리에 1, 2, 4, 5의 숫자를 배열하는 방법의 수는 각각

$4 \neq 4\times3\times2\times1=24$ (가지)

따라서, 구하는 자연수는 모두 $2\times24=48$ (개)이다.

124) 답 : ②

[해설]

순서에 관계없이 4개를 선택하는 경우는 5가지이다.

각각의 경우에 일렬로 나열하는 경우의 수는

(i) $aaab : \frac{4!}{3!} = 4$

(ii) $aaac : \frac{4!}{3!} = 4$

(iii) $aabb : \frac{4!}{2!2!} = 6$

(iv) $aabc : \frac{4!}{2!} = 12$

(v) $abbc : \frac{4!}{2!} = 12$이므로

$4+4+6+12+12=38$

125) 답 : 380

[해설]

[출제 의도]경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

7의 개수에 따라 나누어 생각하면

(i) 7이 두 개인 경우:

∨ □ ∨ □ ∨ □ ∨의 꼴에서 □의 자리에 1, 2, 3, 5, 9중 세 개를 넣고,

나머지 ∨의 자리에 2개의 7을 배열하는 방법과 같으므로

$_5P_3 \times {}_4C_2 = 60\times6 = 360$(개)

(ii) 7이 세 개인 경우:

7□ 7□ 7의 꼴에서 □ 의 자리에 1, 2, 3, 5, 9중에서 두 개의 수를 배열하는 방법과 같으므로

$_5P_2 = 20$(개)이다.

따라서 구하는 다섯 자리 자연수의 개수는

$20+360=380$(개)

126) 답 : 68

[해설]

수열

(i) '1' 의 개수가 5개인 경우

이는 8자리 중 5자리를 선택하는 경우의 수와 같다.

즉, $_8C_5 = {}_8C_3 = \frac{8\times7\times6}{3\times2\times1} = 56$(개)

(ii) '0110' 을 처음 네 자리로 하는 경우

이는 0110□□□□와 같은 꼴이다.

뒤에 네 자리에는 각각 0, 1 두 가지가 가능하므로

$2^4 = 16$(개)

(iii) '0110' 을 처음 네 자리로 하면서 '1' 의 개수가 5개인 경우

즉, 0110□□□□의 꼴에서 뒤에 네 자리에 '1' 이 세 개인 경우

$_4C_3 = {}_4C_1$=4(개)

$\therefore$ (ⅰ)+(ⅱ)-(ⅲ)=56+16-4=68

127) 답 : ④

[해설]

[출제 의도]함수의 합성을 이해하여 경우의 수 구하기

[해설] $y=f(g(x))=(a-4)\{(3-b)x+2\}+6$

$=(a-4)(3-b)x+(2a-2)$

함수의 그래프가 x축과 만나지 않기 위해서는

$2a-2\neq 0$이고 $(a-4)(3-b)=0$이다.

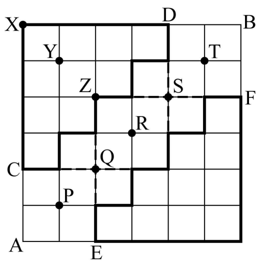
$\therefore$ (a, b)는 $(4, 1), (4, 2), (4, 3), (4, 4), (4, 5)$, $(4, 6), (2, 3), (3, 3), (5, 3), (6, 3)$의 10가지

128) 답 : 84

[해설]

[출제 의도]경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

다음 그림에서 C에서 D까지 최단거리의 경로의 수는



ⅰ) $A\to C\to X\to D\to B$: 1

ⅱ) $A\to C\to Y\to D\to B$: $1\times\frac{4!}{3!}\times\frac{4!}{3!}\times 1=16$

ⅲ) $A\to C\to Z\to D\to B$: $1\times\left(\frac{4!}{2!2!}-1\right)\left(\frac{4!}{2!2!}-1\right)\times 1=25$

이므로 $1+16+25=42$(가지)

마찬가지로 E에서 F까지 최단거리의 경로의 수도 42(가지)이다.

따라서 구하는 최단거리의 경로의 수는

$42+42=84$(가지)

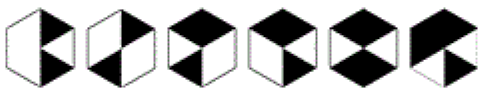
129) 답 : ③

[해설]

[출제 의도]색칠하는 방법의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

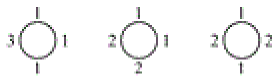
정육각형에 칠해진 검은색 삼각형의 개수가 2개인 우, 3개인 경우, 4개인

경우는 각각 다음과 같다.



따라서 구하는 경우의 수는 $2+2+2=6$

네 자연수의 합이 6인 숫자의 조합은 $(1, 1, 1, 3)$, $(1, 1, 2, 2)$이다.



그림에 나열된 수와 같은 정삼각형의 개수에 흰 색 또는 검은 색을 번갈아 칠하면

정육각형을 네 부분으로 구분하는 한 가지 방법과 대응되므로 6가지이다.

130) 답 : ③

[해설]

[출제 의도]배수의 성질과 순열을 이용하여 문제 해결하기

[해설] $a_1=11333, a_2=12333, a_3=13333$,

$a_4=21333, a_5=22333, a_6=23333, a_7=31333$,

$a_8=32333, a_9=33333$이므로

3의 배수는 a_2, a_4, a_9이다.

131) 답 : 120

[해설]

순열과 조합

집합 $A=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$에서 A로의 함수 f에 대하여

정의역의 한 원소 n이 $f(n+1)-f(n)=5$를 만족하려면

$f(n)=1, f(n+1)=6$이어야 한다.

$n=1$일 때 $f(1)=1, f(2)=6$이므로 함수 f의 개수는 $4!$이고,

$n=2, 3, \ldots, 5$일 때도 마찬가지이므로 구하는 함수 f의 개수는

$5\times 4\neq 120$이다.

132) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도]순열의 뜻을 이해하고 순열의 수를 구하기

[해설] 5명의 학생이 음료수를 1개씩 마실 수 있는 경우의 수는 다음과 같다.

ⅰ) A, A, A, B, B인 경우: $\frac{5!}{3!2!}=10$(가지)

ⅱ) A, A, A, B, C인 경우: $\frac{5!}{3!}=20$(가지)

ⅲ) A, A, B, B, C인 경우: $\frac{5!}{2!2!}=30$(가지)

$\therefore$ $10+20+30=60$(가지)

133) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도]경우의 수를 계산할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$(a+b+c)(p+q+r)$의 전개식의 항의 개수는 $3\times 3=9$

$(a+b)(s+t)$의 전개식의 항의 개수는 $2\times 2=4$

따라서 구하는 항의 개수는 $9+4=13$이다.

134) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 같은 것이 있는 순열의 수 구하기

[해설] A, L을 한 문자로 생각하여 일렬로 배열하는 경우의 수는

$\frac{6!}{2!2!}=180$

또한, A, L를 서로 바꾸는 경우의 수가 2가지이므로 구하는 경우의 수는 $180\times 2=360$

[정답]④

135) 답 : 13

[해설]

[출제 의도]경우의 수를 구하기

조건에 맞는 세 자리수는 131, 132, 133, 213, 231, 232, 233, 313, 321, 323, 331, 332, 333이므로

13가지이다.

[정답] 13

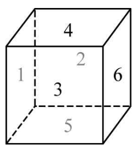
136) 답 : 307

정답 및 해설

[해설]
[출제 의도]주어진 규칙에 따라 수열의 항을 추측할 수 있는가를 묻는 문제이다.
백의 자리수가 1인 자연수(1□△)가 $9 \cdot 8 = 72$개,
백의 자리수가 2인 자연수(2□△)가 $9 \cdot 8 = 72$개다.
모두 144개 이므로 150번째 수는 백의 자리수가 3이고,
작은 수부터 6번째 수인 307이다.

137) 답 : ⑤
[해설]
[출제 의도]순열의 뜻을 알고 경우의 수 구하기
(호랑이, 사자)가 이웃하지 않는 경우는 9가지 즉,
$(1,3),(1,5),(1,6),(2,4),(2,6),(3,4),(3,5),\ (3,6),(5,6)$이고
서로 바꾸는 경우의 수가 2이므로
  방법의 수는 $9 \times 2 \times 4 \neq 432$
[정답]⑤

138) 답 : ③
[해설]
[출제 의도]정육면체와 관련된 공간 지각 능력을 측정한다.
전개도를 접어 3이 쓰인 면이 정면으로 오도록 정육면체를 만들면 아래 그림과 같다. 이때, 한 꼭짓점에서 만나는 세 면에 쓰인 수의 합을 구해보면,



4+1+3=8, 4+3+6=13, 4+6+2=12, 4+2+1=7,
5+1+3=9, 5+3+6=14, 5+6+2=13, 5+2+1=8
따라서 세 면에 쓰인 수의 합이 10인 경우는 없다.

139) 답 : ④
[해설]
[출제 의도]경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.
1행의 탁자에 보자기를 덮는 방법은 $3!$
이때 2행의 탁자를 덮는 방법의 수는 1행에 있는 색을 제외해야 하므로
  방법의 수는 2가지뿐이다.
같은 방법으로 3행의 탁자를 덮는 방법의 수는 1행과 2행의 색을 제외해야 하므로
  1가지뿐이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $3! \times 2 \times 1 = 12$가지이다.

140) 답 : 126
[해설]
[출제 의도]조합의 수를 이용하여 실생활에서의 경우의 수를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.
(i) 4개국이 있는 두 대륙을 여행하는 경우
  $2 \times {}_4C_3 \times {}_4C_2 = 48$(가지)
(ii)4개국이 있는 대륙과 3개국이 있는 대륙을 여행하는 경우
  $4 \times \left({}_4C_3 \times {}_3C_2 + {}_3C_3 \times {}_4C_2\right) = 72$(가지)
(iii) 3개국이 있는 두 대륙을 여행하는 경우
  $2 \times {}_3C_3 \times {}_3C_2 = 6$(가지)
이상에서 구하는 경우의 수는 126(가지)이다.

141) 답 : 35
[해설]
[출제 의도]같은 것이 있는 순열의 수를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.
우리나라 대표팀이 득점한 상황을 S, 실점한 상황을 F라 하면
$5:3$의 상황은 5개의 S와 3개의 F로 나타난다.
이때, 철수는 $1:0$으로 우리나라 국가대표팀이 승리하는 상황까지 알고 있으므로
점수가 변해가는 상황은 일곱 개의 문자 $SSSSFFF$를
일렬로 나열하는 방법의 수와 같다.
  $\therefore\ \dfrac{7!}{4!3!} = 35$

142) 답 : ②
[해설]
[출제 의도]순열, 조합을 이용하여 경우의 수를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.
$2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 < 2^6$이므로

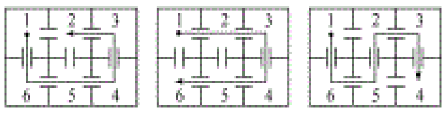
①	②	2^6
③	④	⑤

$2, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6$에서 가장 큰 수인 2^6은 표와 같이 3열에 위치하여야 한다.
그러면 ⑤에 위치할 수 있는 수는 2^6을 제외한 나머지 수 중
어떤 수가 위치하여도 되므로 5개이다.
또한 같은 방법으로 ②의 위치에 넣을 수 있는 수는 나머지 4개 중
가장 큰 수가 위치하여야 하므로
  ④ 의 위치에 올 수 있는 수는 나머지 3개이다.
마지막으로 나머지 두 개의 수를 1열에 위치하도록 하면 된다.
이와 같이 수를 배열한 후 1행과 2행의 수를 바꾸는 경우는
각 열마다 2가지씩 있으므로 구하는 경우의 수는
$5 \times 3 \times 1 \times 2^3 = 120$(가지)이다.
[다른 풀이] $2, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6$중 어느 두 수의 합은 모두 다르다.
따라서, 구하는 경우의 수는 6개의 수를 2개, 2개, 2개의 세 조로 나눈
다음 각 조의 2개의 수의 자리를 바꾸는 경우의 수와 같다. 즉,
$${}_6C_2 \times {}_4C_2 \times {}_2C_2 \times \frac{1}{3!} \times 2^3 = 120$$

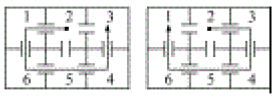
143) 답 : ②
[해설]
[출제 의도] 경우의수 구하기
[해설] A의 공집합이 아닌 부분집합은
$\{1\}, \{2\}, \{12\}, \cdots, \{1, 2, \cdots, 2^9\}$이다.
따라서, 각 부분집합의 원소의 합의 최솟값은 1이고
  최댓값은 $1 + 2 + 2^2 + \cdots + 2^9 = 1023$이다.
A의 각 부분집합의 원소의 합은 1부터 1023까지의 자연수를 모두 나타낼 수 있다.
즉, $\{1\}$, $\{2\}$, $\{1, 2\}$, $\{2^2\}$, $\{1, 2^2\}$, ⋯
$\Updownarrow$ $\Updownarrow$ $\Updownarrow$ $\Updownarrow$ $\Updownarrow$
1 2 3 4 5 ⋯

∴ 원소의 합이 3의 배수인 부분집합의 개수는 341개이다.
[정답]②

144) 답 : ④
[해설]
[출제 의도]경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.
(ⅰ) 1번 방에서 출발하는 경우: 3가지



3번, 4번, 6번 방에서 출발하는 경우도 같으므로
$3\times4=12$(가지)
(ⅱ) 2번 방에서 출발하는 경우: 2가지



5번 방에서 출발하는 경우도 같으므로
$2\times2=4$(가지)
따라서 구하는 경우의 수는 16(가지)이다.

145) 답 : 81
[해설]
[출제 의도] 경우의 수 구하기
[해설] $a+b+c+abc$가 홀수가 되는 경우는 다음과 같다.
(ⅰ) $a+b+c$:짝수, abc :홀수
$a+b+c$가 짝수인 경우는
$(a, b, c)=$ (짝, 짝, 짝), (짝, 홀, 홀), (홀, 짝, 홀), (홀, 홀, 짝)으로
abc는 모두 짝수이다.
따라서 조건에 모순이므로 구하는 경우의 수는 없다.
(ⅱ) $a+b+c$:홀수, abc :짝수
$a+b+c$가 홀수인 경우는
$(a, b, c)=$ (짝, 짝, 홀), (짝, 홀, 짝), (홀, 짝, 짝), (홀, 홀, 홀)의 4가지이다.
이때, $(a, b, c)=$ (짝, 짝, 홀)인 경우는
$3\times3\times3=27$(가지)이고 (짝, 홀, 짝), (홀, 짝, 짝)이 모두 같은 경우이므로
$27\times3=81$(가지)이다.
한편, $(a, b, c)=$ (홀, 홀, 홀)인 경우는 abc가 짝수이라는 조건에 모순이므로
구하는 경우의 수는 없다.
따라서, (ⅰ), (ⅱ)에 의해서 81(가지)이다.
[정답]81

146) 답 : 340
[해설]
[출제 의도]조건을 만족하는 경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.
i)주어진 7개의 문자를 나열하는 경우의 수는
$\frac{7!}{2!3!}=7\cdot6\cdot5\cdot2=420$(가지)
ii)양쪽 끝에 모두 b가 오는 경우의 수는
$\frac{5!}{3!}=5\cdot4=20$(가지)
iii)양쪽 끝에 모두 c가 오는 경우의 수는
$\frac{5!}{2!}=5\cdot4\cdot3=60$(가지)
구하는 경우의 수는 $420-20-60=340$(가지)

147) 답 : 64
[해설]
[출제 의도]중복순열을 이해하고 경우의 수 구하기
화살표 ↗와 ↘의 2개에서 중복을 허용해 6개 뽑는 순열의 수이므로 ${}_2\prod_6=2^6=64$ [정답] 64

148) 답 : ⑤
[해설]
[출제 의도]같은 것이 있는 순열의 수 구하기
$f(a, b)=\frac{(a+b)!}{a!b!}$ 이므로
ㄱ. $f(2, 3)=\frac{5!}{2!3!}=10$ ∴ 참
ㄴ. $95f(a, b)=\frac{(a+b)!}{a!b!}=\frac{(b+a)!}{b!a!}=f(b, a)$ ∴ 참
ㄷ. $f(1, 2)=\frac{3!}{2!}=3, f(2, 3)=\frac{5!}{2!3!}=10$
$f(f(1, 2), 3)=f(3, 3)=\frac{6!}{3!3!}=20$
$f(1, f(2, 3))=f(1, 10)=\frac{11!}{10!}=11$
$f(f(1, 2), 3)\neq f(1, f(2, 3))$ ∴ 거짓
ㄹ. 직선 $x+y=6$위의 점 $(0.6), (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1), (6, 0)$에 대해
$f(0, 6)=f(6, 0)=1, f(1, 5)=f(5, 1)=6$,
$f(2, 4)=f(4, 2)=15, f(3, 3)=20$이므로
$f(a, b)=15$를 만족하는 점은 2개다. ∴ 참
[정답]⑤

149) 답 : 46
[해설]
[출제 의도]조건을 만족하는 경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.
A에서 B까지 가는 최단경로의 수는 $\frac{8!}{5!3!}$
이 중에서 점 P에서 좌회전을 하는 최단경로의 수는 1(가지)이고,
점 Q에서 좌회전을 하는 최단경로의 수는 $\frac{3!}{2!}\times\frac{3!}{2!}=9$(가지)이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $56-1-9=46$(가지)이다.

150) 답 : 657
[해설]
[출제 의도]경우의 수를 구할 수 있다.
말하여야 하는 수는 3, 6, 9를 제외한 7가지 수로 이루어져 있고,
그 중 0은 제외되므로 그 개수는
$7\times7\times7-1=342$
따라서 말하지 않아야 하는 수의 개수는
$999-342=657$

151) 답 : 90

[해설]
[출제 의도]경우의 수를 이용하여 문제를 해결할 수 있다.
원점에서 점 A$(1, 3)$까지 최단거리로 움직이는 경우는 위쪽방향으로 3칸, 오른쪽방향으로 1칸 움직여야 한다. 그런데 모두 6번 움직여야 하므로 아래쪽방향 또는 왼쪽방향으로 1칸 이동한 후 다시 위쪽방향 또는 오른쪽방향으로 1칸 움직여야 한다.
오른쪽으로 1칸 움직이는 경우를 a
왼쪽으로 1칸 움직이는 경우를 a'
위쪽으로 1칸 움직이는 경우를 b
아래쪽으로 1칸 움직이는 경우를 b'라 하면
원점에서 점 A$(1, 3)$으로 움직이는 경우의 수는 a를 2개, a'을 1개, b를 3개 나열하는 경우의 수와 a를 1개, b'을 1개, b를 4개 나열하는 경우의 수의 합과 같다.
$\frac{6!}{2!1!3!}+\frac{6!}{1!1!4!}=90$(가지)

152) 답 : 6
[해설]
[출제 의도]원순열을 이해하고 조합의 수 구하기
n가지 색에서 4가지 색을 골라 타일에 칠하는 방법의 수는
${}_nC_4\times(4-1)\neq 90$

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{4!}\times 3\neq 90$$

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{4!}=15$$

$$n(n-1)(n-2)(n-3)=6\times5\times4\times3$$

$$\therefore\ n=6$$

[정답] 6