

◆ 전체: 선택형 17문항(70점), 서답형 6문항(30점)

◆ 배점: 문항 옆에 배점 표시

◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

## 선택형

1. 어느 제약 회사에서 새로 개발한 약을 독감 환자 1000명에게 투여했더니 870명이 완치되었다고 한다. 이 약을 한 독감 환자에게 투여할 때, 독감이 완치될 확률은? [2.8점]

- ① 0.75    ② 0.78    ③ 0.81    ④ 0.84    ⑤ 0.87

$$\frac{870}{1000} = 0.87$$

2.  ${}_4H_3$ 의 값은? [2.9점]

- ① 20    ② 24    ③ 35    ④ 64    ⑤ 81

$${}_6C_3 = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 20$$

3. 5명의 학생이 원탁에 둘러앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3.1점]

- ① 6    ② 12    ③ 24    ④ 48    ⑤ 60

$$(5-1)! = 4!$$

4. 두 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{1, 2, 3\}$ 에 대하여  $A$ 에서  $B$ 로의 함수  $f$ 의 개수는? [3.3점]

- ① 21    ② 35    ③ 60    ④ 125    ⑤ 243

$$3^5 = 243$$

5.  $\sum_{r=0}^7 {}_7C_r$ 의 값은? [3.4점]

- ① 130    ② 128    ③ 126    ④ 124    ⑤ 122

$${}_nC_0 + {}_nC_1 + \cdots + {}_nC_n = 2^n = 128$$

6.  $(5 - \sqrt{3}x)^8$ 의 전개식에서 계수가 무리수인 서로 다른 항의 개수는? [3.9점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

$${}_8C_1 (\sqrt{3}x)^1, {}_8C_3 (\sqrt{3}x)^3,$$

$${}_8C_5 (\sqrt{3}x)^5, {}_8C_7 (\sqrt{3}x)^7$$

7.  $(3x-1)^6$ 에서  $x^3$ 의 계수는? [4점]

- ① -540    ② -180    ③ -20    ④ 20    ⑤ 540

$$6(3(3x)^3(-1)^3) = \frac{6 \cdot 54}{3 \cdot 4} \cdot (-27) x^3$$

$$= -540 x^3$$

8. 6개의 숫자 0, 1, 2, 3, 4, 5에서 중복을 허용하여 3개를 뽑아 만들 수 있는 세 자리 자연수의 개수는? [4.1점]

- ① 216    ② 180    ③ 120    ④ 100    ⑤ 60

$$6^3 - 6^2 = 5 \cdot 6 \cdot 6$$

$$= 180$$

9. 6개의 숫자 1, 2, 2, 3, 3, 4을 일렬로 나열하여 6자리 자연수를 만들려고 한다. 이때 만든 수가 짝수인 경우의 수는? [4.2점]

- ① 30    ② 60    ③ 90    ④ 120    ⑤ 180

i) 일의자리가 4일 때

$$\frac{5!}{2!2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{2 \cdot 1} = 30$$

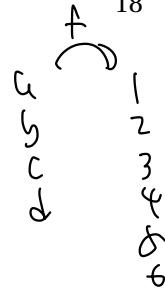
ii) 일의자리가 2일 때

$$\frac{5!}{2!} = 5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$$

$$\therefore 30 + 60 = 90$$

10. 4명의 학생이 6개의 선택 과목 중 하나를 선택하기로 했다. 4명이 각각 임의로 하나의 선택 과목을 택할 때, 적어도 2명이 같은 과목을 택할 확률은? [4.3점]

- ①  $\frac{1}{6}$     ②  $\frac{5}{18}$     ③  $\frac{5}{9}$     ④  $\frac{11}{18}$     ⑤  $\frac{13}{18}$

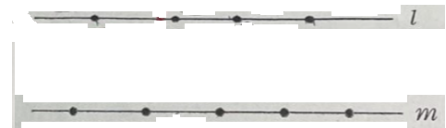


$$1 - \frac{6P_4}{6^4} = 1 - \frac{10 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{6^3}$$

$$= 1 - \frac{10 \cdot 5}{3 \cdot 6}$$

$$= \frac{13}{18}$$

11. 직선  $l$ , 직선  $m$  위에 각각 4개, 5개의 점이 있다. 서로 다른 세 개의 점을 선택할 때, 삼각형이 만들어질 확률은? [4.3점]



- ①  $\frac{2}{3}$     ②  $\frac{1}{6}$     ③  $\frac{5}{6}$     ④  $\frac{5}{14}$     ⑤  $\frac{10}{21}$

$$\frac{9C_3 - 4C_3 - 5C_3}{9C_3}$$

$$= 1 - \frac{1 \cdot 4 \cdot 1}{8 \cdot 6}$$

$$= \frac{5}{6}$$

12. 표본공간  $S$ 의 임의의 사건  $A, B$ 에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면? [4.4점]

<보기>

㉠.  $0 \leq P(A) \leq 1$  ○

㉡.  $P(A) + P(B) \leq 1$  ✕

㉢.  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$  ○

㉣.  $A, B$ 가 서로 배반사건일 때,  $P(B) = 1 - P(A)$  ✕

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

2.  $A, B$ 가 서로 배반사건일 때

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

13. 같은 모양의 도넛 15개를 4개의 접시  $A, B, C, D$ 에 담으려고 한다.  $A, B, C$  각 접시에 적어도 2개의 도넛이 담겨지도록 할 때, 도넛을 접시에 담는 방법의 수는? (단,  $D$  접시에는 도넛을 담지 않을 수 있다.) [4.5점]

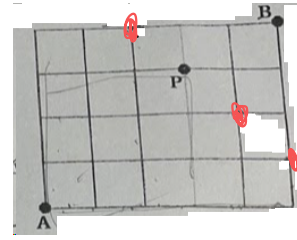
- ① 60                      ② 84                      ③ 126                      ④ 220                      ⑤ 495

$$x + y + z + w = 15 \quad (x, y, z \geq 2)$$

$$x' + y' + z' + w = 9$$

$$\text{Eff} = {}_{12}C_9 = \frac{{}_{12}P_9}{3!2!1!} = 220$$

14. 그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라  $A$ 지점에서 출발하여  $B$ 지점까지 최단 거리로 간다고 할 때,  $P$ 지점을 거치지 않고 가는 경우의 수는? [4.7점]



- ① 126                      ② 90                      ③ 66                      ④ 60                      ⑤ 36

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

$$= 15 + 15 \times 3 + 6$$

$$= 66$$

15. 빨간 장미꽃  $n$ 송이와 노란 장미꽃 5송이 중에서 임의로 2송이의 장미꽃을 택하여 선물하려고 할 때, 적어도 1송이는 노란 장미꽃일 확률이  $\frac{4}{7}$ 이다. 이때, 자연수  $n$ 의 값은? [5.2점]

- ① 10                      ② 9                      ③ 8                      ④ 7                      ⑤ 6

$$\text{전부 다 빨간 장미꽃일 확률} = 1 - \frac{4}{7} = \frac{3}{7}$$

$$\frac{{}_nC_2}{{}_{n+5}C_2} = \frac{3}{7}$$

$$n \cdot \frac{n(n-1)}{2 \cdot 1} = 3 \cdot \frac{n^2 + 9n + 20}{(n+5)(n+4)} \cdot \frac{2 \cdot 1}{2 \cdot 1}$$

$$n^2 - n = 3n^2 + 29n + 60$$

$$0 = 4n^2 - 34n - 60$$

$$= 2n^2 - 17n - 30$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ -10 \end{array}$$

$$\therefore n = 10 \quad (\because n \text{은 자연수})$$

16.  $|a| + |b| + |c| = 6$ 을 만족시키는 세 정수  $a, b, c$ 의 순서쌍  $(a, b, c)$ 의 개수는? [5.4점]

- ① 80    ② 84    ③ 112    ④ 146    ⑤ 224

$6 = 6 + 0 + 0$      $2 \times \frac{3!}{2!} = 6$   
 $= 5 + 1 + 0$      $2^2 \times 3! = 24$   
 $= 4 + 2 + 0$      $2^2 \times 3! = 24$   
 $= 3 + 3 + 0$      $2^2 \times \frac{3!}{2!} = 12$   
 $= 4 + 1 + 1$      $2^3 \times \frac{3!}{2!} = 24$   
 $= 3 + 2 + 1$      $2^3 \times 3! = 48$   
 $= 2 + 2 + 2$      $2^3 \times \frac{3!}{3!} = 8$

17. 두 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $Y = \{-1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X \rightarrow Y$ 의 개수는? [5.5점]

<조건>

(가)  $f(1) \leq f(2) \leq f(3) \leq f(4) \leq f(5)$

(나)  $f(a) + f(b) < 0$ 을 만족시키는 집합  $X$ 의 서로 다른 두 원소  $a, b$ 가 존재한다.

- ① 91    ② 106    ③ 112    ④ 210    ⑤ 296

$1 \xrightarrow{+} -1$     (가)  $f(a) = f(b) = -1$   
 $2 \rightarrow 0$     or  
 $3 \rightarrow 1$      $f(a) \rightarrow -1$   
 $4 \rightarrow 2$      $f(b) \rightarrow 0$   
 $5 \rightarrow 3$     둘 중 하나.  
 $4$

i)  $f(1) = -1$  일 때

$f(2) = -1$  or  $0$

$6H_3 + 5H_3$

$= 56 + 35 = 91$

ii)  $f(1) = 0$  일 때

$f(2) = 0$  일 때.

서답형

단답형 1. 두 사건  $A, B$ 에 대하여  $P(A) = \frac{2}{5}$ ,  $P(A \cup B) = \frac{11}{15}$ 이고,  $n(A \cap B) = 0$ 일 때,  $P(B)$ 를 구하시오. [4점]

$A, B$ : 배반일 때

$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

$\frac{11}{15} = \frac{2}{5} + P(B)$

$\therefore P(B) = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$

[서답23] 주어진 6개의 문자를 일렬로 나열할 때, 다음 물음에 답하시오.

b, e, l, i, e, f

단답형 2. 주어진 6개의 문자를 일렬로 나열하는 모든 경우의 수를 구하시오. [3점]

$\frac{6!}{2!} = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3$   
 $= 360$

단답형 3. b, f가 양 끝에 오도록 주어진 6개의 문자를 나열하는 경우의 수를 구하시오. [3점]

$\frac{4!}{2!} \times 2!$   
 $= 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$   
 $= 24$

**서술형 1.** 빨간색 펜 6자루와 검은색 펜 4자루가 들어 있는 필통에서 임의로 2자루의 펜을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 펜의 색깔이 같을 확률을 구하는 풀이과정과 답을 쓰시오. [6점]

$$\begin{aligned} & \frac{6C_2}{10C_2} + \frac{4C_2}{10C_2} \\ &= \frac{15}{45} + \frac{6}{45} \\ &= \frac{21}{45} = \left( \frac{7}{15} \right) \end{aligned}$$

**서술형 2.** 빨간 공 5개, 노란 공 11개, 파란 공 11개 중에서 11개의 공을 택하는 경우의 수를 구하는 풀이과정과 답을 쓰시오. (단, 같은 색의 공은 서로 구별하지 않는다.) [7점]

$$x + y + z = 11 \quad (x \leq 5)$$

$$\begin{aligned} \text{ㄱ) } x=5 \text{ 일 때} & \quad \text{ㄴ) } x=4 \text{ 일 때} \\ y+z=6 & \quad y+z=7 \\ {}_2H_6 = {}_1C_6 = 1 & \quad {}_2H_7 = {}_8C_7 = 8 \end{aligned}$$

같은 방법으로 하면

$$\begin{aligned} \text{답: } {}_2H_6 + {}_2H_7 + \dots + {}_2H_{11} \\ &= 1 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 \\ &= \left( 57 \right) \end{aligned}$$

**서술형 3.** 여섯 개의 문자  $a, b, c, d, e, f$ 를 일렬로 나열할 때,  $b$ 가  $a$ 와  $c$ 사이에 오도록 나열하는 경우의 수를 구하는 풀이과정과 답을 쓰시오. [7점]

i)  $a b c$  가 한 묶음인 경우

$$4! \times 2! = 48 \text{ 가리}$$

ii)  $a b d c$  가 한 묶음인 경우

$$3! \times 3! \times 2! \times 2! = 12 \text{ 가리}$$

iii)  $a b d d c$  가 한 묶음인 경우

$$3! \times 2! \times 3! \times 2! = 12 \text{ 가리}$$

iv)  $a b d d b c$  인 경우

$$2! \times 4! = 48 \text{ 가리}$$

$$\therefore 48 + 12 + 12 + 48 = \left( 240 \right) \text{ 가리}$$