

2022학년도 1학기 제1차 지필평가

3학년 확률과통계

과목코드 05

2022. 4. 26. 1교시

- 본 시험은 선택형 [17] 문항, 논술형 [3] 문항, 쪽수는 [5] 쪽입니다.
- 답안지에 계열, 학년, 반, 번호, 과목코드를 정확히 기입하고 가장 알맞은 답을 컴퓨터용 사인펜으로 ●와 같이 표기하십시오.
- 논술형 문항의 답은 OMR 카드 논술형 답란에 검정색 펜(볼펜)으로 서술하고, 답안 수정 시에는 두 줄을 긋고 재작성하십시오.

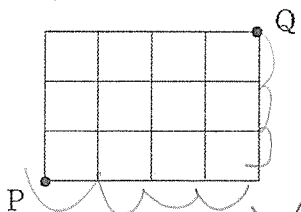
1. 5명의 가족이 일정한 간격을 두고 원형 탁자에 모두 둘러앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)

[3.9점]

- ① 24 ② 30 ③ 36 ④ 60 ⑤ 120

$$4! = 24$$

2. 아래쪽 그림과 같은 도로망이 있다. 지점 P에서 지점 Q까지 가는 최단 경로의 수는? [3.9점]



- ① 20 ② 25 ③ 30 ④ 35 ⑤ 40

$$nC_3 = \frac{n \times 6 \times 5}{6} = 35$$

3. 같은 종류의 음료수 4병을 학생 3명에게 남김없이 나누어 주는 경우의 수는? (단, 1병도 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.) [3.9점]

- ① 15 ② 16 ③ 24 ④ 64 ⑤ 81

$$3H4 = 6C4 = 15$$

중복조합

4. ${}_{10}C_1 + {}_{10}C_2 + {}_{10}C_3 + \dots + {}_{10}C_{10}$ 의 값은? [4.0점]

- ① 1020 ② 1021 ③ 1022
④ 1023 ⑤ 1024

$$2^{10} - 1 =$$

5. 두 사건 A, B가 서로 배반사건이고 $P(A) = \frac{1}{3}$, $P(B) = \frac{2}{5}$ 일 때, $P(A \cup B)$ 의 값은? [4.0점]

- ① $\frac{7}{15}$ ② $\frac{8}{15}$ ③ $\frac{3}{5}$
④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{11}{15}$

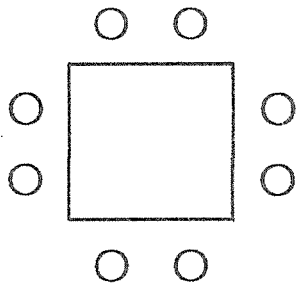
$$A = \frac{1}{3}$$

$$B = \frac{2}{5}$$

$$A + B = \frac{4}{15} + \frac{6}{15} = \frac{11}{15}$$

6. 8명의 학생이 그림과 같은 정사각형 모양의 탁자에 모두 둘러앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)

[4.0점]



- ① 720 ② 5040 ③ 10080 ④ 15120 ⑤ 20160

$$n! \times 2 = n \times 6 \times 120 \times 2$$

$$= 42 \times 2 \times 120$$

$$\begin{array}{r} 84 \\ 12 \\ \hline 168 \\ 84 \\ \hline 10080 \end{array}$$

7. 여학생 4명과 남학생 2명이 일정한 간격을 두고 원형으로 둘러앉아 식사를 하려고 한다. 남학생끼리 이웃하지 않게 앉을 확률은? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)

[4.0점]

- ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{7}{10}$
④ $\frac{4}{5}$ ⑤ $\frac{9}{10}$

$$\frac{4! \times 2!}{5!}$$

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

남이웃

8. 다음 부등식을 만족시키는 홀수 n 의 개수는? [4.1점]

$$500 < {}_nC_0 + {}_nC_2 + {}_nC_4 + \dots + {}_nC_{n-1} < 3000$$

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$$2^n - 2^{n-1} < 2^{n-1} < 2^n - 2^{n-1}$$

$$2^n = 512$$

$$2^{10} = 1024$$

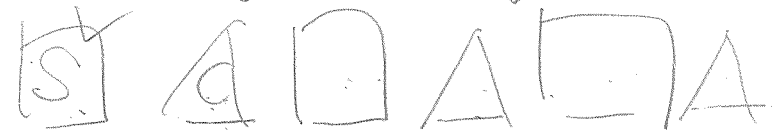
$$2^{11} = 2048$$

$$\begin{aligned} n-1 &= 9 & n=10 \\ n-1 &= 10 & n=11 \\ n-1 &= 11 & n=12 \end{aligned}$$

9. 6개의 문자 S, C, H, O, O, L을 일렬로 나열할 때 다음 조건을 만족시키는 경우의 수는? [4.1점]

- (가) 문자 S는 왼쪽에서부터 홀수 번째에 위치한다.
(나) 문자 C는 왼쪽에서부터 짝수 번째에 위치한다.

- ① 54 ② 108 ③ 180 ④ 216 ⑤ 360

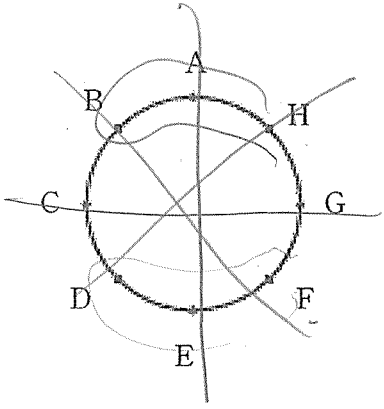


$$\frac{4!}{2!} = 4 \times 3 = 12$$

$$3 \times 11 \times 3 = 99$$

100%

10. 아래쪽 그림과 같이 원 위에 8개의 점 A, B, C, D, E, F, G, H가 같은 간격으로 놓여 있다. 이 중에서 3개의 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형을 만들 때, 이 삼각형이 직각삼각형일 확률은?
[4.1점]



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

$$\frac{4 \times 3 \times 2}{6 \times 3} = \frac{12}{6} = 2$$

$$\frac{8 \times 7 \times 6}{6} = 56$$

$$\frac{210 + 56 + 14}{406} = \frac{280}{406} = \frac{14}{203}$$

11. $(a+b)^3(x+y+z+w)^2$ 의 전개식에서 x 를 포함하는 서로 다른 항의 개수는? [4.2점]

- ① 8 ② 12 ③ 16 ④ 20 ⑤ 24

$$2H_3 \times 4H_2 = 4 \times 10 = 40$$

$$2H_3 \times 3H_2 = 4 \times 6 = 24$$

1.6

12. $(1-x) + (1-x)^2 + (1-x)^3 + \dots + (1-x)^{10}$ 의 전개식에서 x^4 의 계수는? [4.2점]

- ① -462 ② -330 ③ 0
④ 330 ⑤ 462

$$(1-x)^4 = 1 - 4x + 6x^2 - 4x^3 + x^4$$

$$1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + 9 - 10 = -5$$

$$4 \times 4 + 5 \times 4 + 6 \times 4 + 7 \times 4 + 8 \times 4 + 9 \times 4 + 10 \times 4 = 4 \times (4+5+6+7+8+9+10) = 4 \times 55 = 220$$

13. 7개의 숫자 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 중에서 중복을 허락하여 다섯 개를 선택한 후, 일렬로 나열하여 만든 다섯 자리 자연수를 K라고 할 때, 다음 조건을 만족시키는 자연수 K의 개수는?
[4.2점]


- (가) K는 2의 배수이다.
(나) K는 60000 미만이다.

- ① 1280 ② 2160 ③ 2880 ④ 3430 ⑤ 6860

$$\begin{array}{r} 5 \quad 7 \quad 7 \quad 7 \quad 0 \\ 2 \\ 4 \\ 35 \\ \times 49 \\ \hline 315 \\ 140 \\ \hline 1715 \end{array}$$

[4.3점]

- 543
12



$\begin{array}{r} 15 \ 43 \\ \hline \end{array}$
 $\begin{array}{r} 2 \ 1.213 \\ \hline \end{array}$

例 14 5432 ① $2H_1 = 2G_1 = 2$ ① 64

14 54 21 02H0 =

$$3H_{15} = \ln 15 = \frac{\ln \times 16.8}{2}$$
$$\begin{array}{lll} \textcircled{1} \quad \frac{19}{120} & \textcircled{2} \quad \frac{71}{120} & \textcircled{3} \quad \frac{91}{120} \\ \textcircled{4} \quad \frac{101}{120} & \textcircled{5} \quad \frac{107}{120} & \end{array}$$

$\frac{101}{120}$ ⑤ $\frac{107}{120}$ 20
 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100

$$\frac{5}{10} + \frac{15}{10} = \frac{20}{10} = 2$$

i) 전체 경우의 수는 두 부분집합 A, B 를 선택하는 경우의 수
이므로, $2^{10} \times 2^{10}$ 이다.

$n(B) = k$ ($k = 0, 1, 2, \dots, 10$)인 집합 B 의 개수는 (가) 이고

그 각각에 대하여 집합 A 의 개수는 $\boxed{2}$ 이다.

그러므로, 구하는 모든 경우의 수는

$${}_{10}C_0 \times 2^0 + {}_{10}C_1 \times 2^1 + {}_{10}C_2 \times 2^2 + \dots + {}_{10}C_{10} \times 2^{10}$$

$$= (\boxed{2})^{10} \text{ 이다.}$$

iii) 따라서, 구하는 확률은 $\left(\frac{2}{3}\right)^{10}$ 이다.

위의 (가)에 알맞은 식을 $f(k)$, (나)에 알맞은 식을 $g(k)$ 라 하고, (다), (라)에 알맞은 수를 각각 a, b 라 할 때, $f(a) + g(4b)$ 의 값은?

- ① 64 ② 128 ③ 256 ④ 512 ⑤ 1024

64 ② 128 ③ 256 ④ 512 ⑤ 1024

(A)

$f(k) = 2$

$g(k) = 3$

$2n + a = 3b$

$4H16 = 1a6b = \frac{19 \times 18 \times 17}{6}$

51
 79
 19

969 $5n$
 $1n$

17. 다음 조건을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수는? [44점]

(가) $a + b + c + d = 16$

(4) $c \geq 1$ 이고 $2 \leq d \leq 8$ 이다.

- ① 472 ② 474 ③ 476 ④ 478 ⑤ 480

$C \leq 1$ 일 경우. $C = 0$

$d \geq 8 \rightarrow \underline{d=9}, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16$

$$dC_2 \quad d = 0, 1, 60$$

$$\begin{array}{r} \text{6Cn.} \quad \text{Nl6} \quad \dots \\ \hline 2\text{H7} + 2\text{H6} + 2\text{H5} + 2\text{H4} + 2\text{H3} \\ + 2\text{H2} + 2\text{H1} + 2\text{H0.} \end{array}$$

$$2H_{16} + 2H_{15}$$

$$m_{116} + 16$$

$$= \underline{1n + 16 = 33}$$

[논술형 1] 어느 수학동아리 회원 13명 중에서 공연에 참가할 7명 이상의 회원을 선택하는 경우의 수를 a 라 하자. 서로 다른 n 개의 과일을 남김없이 서로 다른 4개의 접시에 나누어 담는 경우의 수를 b 라 하자. $a=b$ 일 때, 자연수 n 의 값을 구하고 그 과정을 논술하시오. (단, 빈 접시가 있을 수 있다.) [10.0점]

[논술형 3] 집합 $X=\{1, 2, 3, 4\}$ 에서 집합 $Y=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 으로의 함수 f, g 에 대하여 다음 물음에 답하시오. [총 10.0점]
3-1 $f(1) \leq f(2) \leq f(3) \leq f(4)$ 를 만족시키는 함수 f 의 개수를 구하고 그 과정을 논술하시오. [4.0점]

3-2 $g(1) \leq g(2) \leq g(3) < g(4)$ 를 만족시키는 함수 g 의 개수를 구하고 그 과정을 논술하시오. [6.0점]

[논술형 2] $\left(x + \frac{a}{x^2}\right)^6 + (x-a)^5$ 의 전개식에서 x^3 의 계수가 52일 때, 이 전개식에서 상수항의 값을 구하고 그 과정을 논술하시오. (단, a 는 양수이다.) [10.0점]

※ 확인사항

답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

이 시험문제의 저작권은 포곡고등학교에 있습니다. 저작권법에 의해 보호받는 저작물이므로 무단전제 및 재배포시 저작권법에 의거 처벌될 수 있습니다.