

◆ 전체 : 선택형 14문항(64점), 서답형 7문항(36점)

◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시

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

선택형

1. 주사위 한 개를 던져서 짝수의 눈이 나왔다는 조건 아래서 소수의 눈이 나올 확률은? [3.5점]

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

2. 확률변수 X 의 확률질량함수가 $P(X=x) = \frac{x}{k}$ ($x=1,2,3,4$) 일 때, $P(1 \leq X \leq 3)$ 의 값은? (단, k 는 상수이다.) [3.6점]

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

3. 100원짜리 동전 1개와 500원짜리 동전 1개를 동시에 던지는 시행을 4번 반복할 때, 두 동전이 동시에 앞면이 나오는 사건이 3번 일어날 확률은? [4.1점]

- ① $\frac{1}{128}$ ② $\frac{1}{64}$ ③ $\frac{1}{32}$ ④ $\frac{3}{64}$ ⑤ $\frac{7}{128}$

4. 천안 휴게소에서 판매하는 호두과자 한 봉지의 무게는 평균이 300 g, 표준편차가 2 g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 휴게소에서 판매하는 호두과자 한

| z | $P(0 \leq Z \leq z)$ |
|-----|----------------------|
| 1.0 | 0.3413 |
| 1.5 | 0.4332 |
| 2.0 | 0.4772 |
| 2.5 | 0.4938 |

봉지를 임의로 택하였을 때, 무게가 297 g 이상 304 g 이하일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구하면? [4.1점]

- ① 0.6826 ② 0.7745 ③ 0.8185
④ 0.9104 ⑤ 0.9270

5. 어느 양어장에 있는 물고기 1마리의 길이는 표준편차가 2cm인 정규분포를 따른다고 한다. 이 양어장에 있는 물고기 64마리를 임의추출하여 그 길이르 측정하였더니 평균이 25cm이었다. 이 양어장에 있는 물고기 1마리의 길이의 평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하면? (단, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산하며, 답의 단위는 모두 cm이다.) [4.3점]

- ① $24.35 \leq m \leq 25.65$
- ② $24.355 \leq m \leq 25.654$
- ③ $24.51 \leq m \leq 25.49$
- ④ $24.513 \leq m \leq 25.491$
- ⑤ $25.51 \leq m \leq 26.49$

6. 정규분포 $N(98, 100)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 n 인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} 라 하자. $P(96 \leq \bar{X} \leq 100) = 0.9544$ 일 때, 자연수 n 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구하면? [4.5점]

- ① 100 ② 121 ③ 144 ④ 169 ⑤ 196

| z | $P(0 \leq Z \leq z)$ |
|-----|----------------------|
| 1.0 | 0.3413 |
| 1.5 | 0.4332 |
| 2.0 | 0.4772 |
| 2.5 | 0.4938 |

7. 확률변수 X 가 이항분포 $B\left(144, \frac{1}{2}\right)$ 을 따를 때, $P(66 \leq X \leq a) = 0.5328$ 이다. 상수 a 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구하면? [4.6점]

- ① 73 ② 75 ③ 77 ④ 79 ⑤ 81

| z | $P(0 \leq Z \leq z)$ |
|-----|----------------------|
| 0.5 | 0.1915 |
| 1.0 | 0.3413 |
| 1.5 | 0.4332 |
| 2.0 | 0.4772 |

8. 모표준편차가 50인 정규분포를 따르는 모집단에서 크기가 n 인 표본을 임의추출할 때, 모평균 m 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간의 길이를 $f(n)$ 이라고 하자. $f(n^2) = 43$ 을 만족시키는 n 의 값을 구하면? (단, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.) [4.6점]

- ① 6 ② 10 ③ 11 ④ 20 ⑤ 25

9. 한 개의 주사위를 던져 5이상의 눈이 나오면 3점, 4이하의 눈이 나오면 2점을 얻는 게임이었다. 이 게임을 9번 한 후 얻은 총 점수를 확률변수 X 라 할 때, $E(X)$ 의 값은? [4.9점]

- ① 20 ② 21 ③ 22 ④ 23 ⑤ 24

10. 자연수 전체의 집합에 대한 두 부분집합 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ 이 있다. 두 집합에서 임의로 원소를 각각 한 개씩 뽑을 때, 뽑은 두 수 중에서 3의 배수의 개수를 확률변수 X 라 하자. $\sigma(3X)$ 의 값은? [5점]

- ① 2 ② $\sqrt{5}$ ③ $\sqrt{6}$ ④ $2\sqrt{2}$ ⑤ 3

11. 어느 회사에서 생산된 배터리 1개의 무게 X 는 모분산이 4인 정규분포를 따르고, $P(X \geq 20) = \frac{1}{2}$ 이다.

이 배터리 중에서 4개를 임의추

출할 때, 배터리 4개의 수명의 총합이 88시간 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구하면? [5.1점]

- ① 0.9772 ② 0.8413 ③ 0.4882
④ 0.0228 ⑤ 0.0062

| z | $P(0 \leq Z \leq z)$ |
|-----|----------------------|
| 1.0 | 0.3413 |
| 1.5 | 0.4332 |
| 2.0 | 0.4772 |
| 2.5 | 0.4938 |

12. 숫자 1, 2, 3이 하나씩 적혀 있는 빨간 공 3개와 숫자 1, 2, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 파란 공 4개가 들어 있는 주머니에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낸다. 꺼낸 두 공의 색이 서로 같을 때, 적혀 있는 두 수의 합이 4일 확률은? [5.2점]

- ① $\frac{1}{12}$ ② $\frac{2}{9}$ ③ $\frac{3}{10}$ ④ $\frac{11}{12}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

13. 3학년 학생 400명의 100 m

달리기 기록은 평균이 20초,

표준편차가 4초인 정규분포를

따른다고 한다. 동일한 기록은

없다고 할 때, 상위 24위 이내에

들기 위한 최저 기록은 몇 초인지 오른쪽 표준정규분포표를

이용하여 구하면? [5.2점]

- ① 11.9 ② 12 ③ 12.5 ④ 13 ⑤ 13.8

| z | $P(0 \leq Z \leq z)$ |
|------|----------------------|
| 1.55 | 0.44 |
| 1.65 | 0.45 |
| 1.75 | 0.46 |
| 1.88 | 0.47 |

서답형

서술형 1. 모표준편차가 1씩 정규분포를 따르는 모집단에서 크기가 25인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} 라 할 때, $V(3\bar{X})$ 의 값을 구하십시오. [3.5점]

14. 서로 다른 2개의 주사위르 동시에 던져 나온 눈의 수가 같으면 한 개의 동전을 4번 던지고, 나온 눈의 수가 다르면 한 개의 동전을 3번 던진다. 이 시행에서 동전의 앞면이 나온 횟수가 3회 이상일 때, 동전을 4번 던졌을 확률은? [5.3점]

- ① $\frac{1}{12}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{4}{11}$ ④ $\frac{7}{11}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

서술형 2. 1부터 7까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 당장의 카드가 있다. 이 7장의 카드에서 임의로 3장의 카드를 동시에 뽑을 때, 뽑은 카드에 적혀 있는 수 중 짝수의 개수를 확률변수 X 라 하자. $P(X=2)$ 의 값을 $\frac{q}{p}$ 의 꼴로 구하십시오. (단, p, q 는 서로소인 자연수이다.) [3.5점]

서술형 3. 연속확률변수 X 의 확률밀도함수가

$f(x) = k|x - 1|$ ($0 \leq x \leq 4$)일 때, 상수 k 와 $P(2 \leq X \leq 4)$ 의 값을 각각 p, q 라 하자. $p + q$ 의 값을 구하시오. [4점]

서술형 4. 어느 병원에 독감 증상으로 찾아오는 1000명의 환자 중에서 20명이 실제로 독감 환자이고, 이 병원에서 독감에 걸린 사람을 독감에 걸렸다고 진단할 확률은 95%이고, 독감에 걸리지 않은 사람을 독감에 걸리지 않았다고 진단할 확률은 90%라고 한다. 독감 증상으로 이 병원에 찾아온 1000명 중에서 임의로 택한 한 사람이 독감에 걸렸다고 진단받은 사람일 확률을 $\frac{q}{p}$ 꼴로 구하시오. (단, p, q 는 서로소인 자연수이다.) [5점]

서술형 5. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정육각형 $ABCDEF$ 의 꼭짓점 A 에서 출발하여 변을 따라 시계 반대 방향으로 움직이는 점 P 가 있다. 점 P 는 동전 1개를 던져서 앞면이 나오면 3만큼, 뒷면이 나오면 1만큼 움직인다. 동전 1개를 5번 던질 때, 점 P 가 꼭짓점 D 에 도착할 확률을 구하고 그 과정을 서술하시오. [7점]

서술형 6. 다음은 색각 이상의 유전에 관한 내용이다.

<>

남성의 성염색체는 XY, 여성의 성염색체는 XX이고, 자녀는 아버지와 어머니로부터 각각 하나씩의 성염색체를 물려받는다. 색각 이상 유전자는 X 염색체에 있고 색각 이상은 정상에 대하여 열성 형질이다. 색각 이상 유전자가 있는 X 염색체를 X'이라고 하면 성염색체에 따른 색각 이상 여부는 다음과 같다.

| | 남성 | | 여성 | | |
|----------|----|-------|----|-----|-------|
| | XY | X'Y | XX | XX' | X'X' |
| 색각 이상 여부 | 정상 | 색각 이상 | 정상 | 정상 | 색각 이상 |

성염색체가 XX'인 여성은 색각 이상 염색체를 가지고 있지만 정상이다. 이러한 성염색체를 가지고 있는 여성을 색각 보인자라고 한다.

아버지는 정상(XY)이고 어머니는 색각 보인자(XX')인 부모 사이에서 태어난 자녀 192명의 색각 이상 여부를 조사하였을 때, 이 중에서 색각 이상자가 39명이 하일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구하고, 그 과정을 서술하시오. [6점]

| z | $P(0 \leq Z \leq z)$ |
|-----|----------------------|
| 0.5 | 0.1915 |
| 1.0 | 0.3413 |
| 1.5 | 0.4332 |
| 2.0 | 0.4772 |

서술형 7. 모집단의 확률변수 X 가 갖는 값은 $-1, 0, 1$ 이다. 이 모집단에서 크기가 2인 표본을 임의추출하여 합한 값을 확률변수 Y 라 할 때, 확률변수 Y 는 다음 조건을 만족한다.

<조 건>

$$(가) P(Y = 2) = \frac{1}{4}$$

$$(나) E(Y) = \frac{1}{2}$$

$V(Y)$ 의 값을 구하고, 그 과정을 서술하시오. [7점]