

## 2021학년도 1학기 기초통계학 기말고사

학과(부):

학번:

이름:

일 시: 2021년 06월 09일(수), 12:30 ~ 14:30, 점수: 100점

주의사항: 1. 모든 부정행위는 적발시 F학점 처리합니다.

2. 모든 문제는 부분점수가 부여됩니다.

3. 모든 문제는 수식을 포함한 풀이과정을 명시하세요.(답만 쓰면 0점 처리합니다.)

4. 모든 문제의 최종적인 답은 분수 또는 소수점 4번째 자리에서 반올림하여 3번째 자리로 표시하세요.(자릿수 틀리면 0점 처리합니다.)

1. (8점) 어떤 공정에서 원료는 A, B 두 회사로부터 납품되고 있다. 이 두 회사의 원료에 대해서 제품에 미치는 불량률(회사 A, B의 불량률은 각각  $p_1$ 과  $p_2$ 라 하자.) 차이를 조사하기 위하여 회사 A, 회사 B의 원료로 만들어진 제품 중에서 랜덤하게 각각 120개, 150개의 제품을 추출하여 불량개수를 찾아보니 각각 12개, 9개이었다.

(1)  $p_1 - p_2$ 의 95% 신뢰구간을 구하시오.(3점)

(2) 이 두 회사의 원료에 대해서 제품에 미치는 불량률에 대한 차이가 있다고 할 수 있는가?  $\alpha = 0.05$ 에서 가설검정하시오.(5점)

2. (16점) 다음을 구하시오.

(1) 정규모집단  $N(1, 2^2)$ 에서의 크기 10인 확률표본을 추출하였을 때  $P\{\bar{X} \leq 1 + yS\} = 0.5$ 가 성립하는  $y$ 의 값을 구하시오.(8점)

(2) 1.5리터 페트병에 들어 있는 음료수의 양을 조사하기 위하여 크기 21인 표본을 조사하여 95% 신뢰수준에서 조사한 결과 신뢰구간 (1.491, 1.507)을 얻었다. 95% 신뢰구간의 길이가 0.01보다 작게 하기 위하여 얼마나 많은 페트병이 더 필요한지 구하시오.(8점)

3. (16점)  $X \sim B(10, p)$ 에 대한 점추정량  $\hat{p} = X/11$ 에 대하여 다음을 구하시오.

(1) 이 추정량의 편의, 분산 그리고 평균제곱오차를 구하시오.(6점)

(2) 이 평균제곱오차가  $\hat{p}_1 = X/10$ 의 평균제곱오차보다 작게 되는  $p$ 의 범위를 구하시오.(10점)

4. (16점) 다음을 구하시오.

(1) 우리나라 동남부 지역에서 단위시간으로써 1년에 3번 지진이 일어난다고 하자. 앞으로 2년간 적어도 3번의 지진이 일어날 확률을 구하고(4점) 지금부터 다음 지진이 일어날 때까지 걸리는 시간  $T$ 의 확률분포를 구하시오.(4점)

(2) 수천 개의 조명용 형광등이 있는 대형건물에서는 형광등이 나가는 것을 그때마다 찾아서 새 것으로 바꾸기는 번거롭고 비용이 많이 들어 일정주기마다 모두 새것으로 바꾸는 방식을 택하는 것이 보통이다. 형광등의 수명이 평균 5,000시간, 표준편차가 350시간인 정규분포를 따른다고 할 때 사용 중에 나가는 형광등이 5%미만이 되도록 하려면 교체주기를 몇 시간으로 해야 하는지 구하시오.(8점)

5. (20점) 두 가지의 암기방법에 대해 기억에 남아 있는 기간에 차가 있는지 조사하려고 한다. 9쌍의 학생들을 각 쌍의 두 학생은 같은 정도의 지능지수와 학력을 소유하도록 택하여 각 쌍에서 한 명씩 랜덤추출하여 암기방법 A를 적용하고 나머지 학생에게는 암기방법 B를 적용한 후 암기력에 대한 시험을 실시한 결과가 다음과 같다.

쌍 방법	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	90	86	72	65	44	52	46	38	43
B	85	87	70	62	44	53	42	35	46

(1)  $\alpha = 0.05$ 로서 두 암기방법간의 평균효력에 차이가 있는지 가설검정하시오.(12점)

(2) 평균효력의 차에 대한 90% 신뢰구간을 구하시오.(8점)

6. (24점) 어떤 유기합성 반응공정에서 반응온도를 70°C와 80°C로 하여 1일 각 1회씩 전체적으로 10일간에 걸쳐 합성을 시킨 후, 그 비중을 측정하였다. 비중은 정규분포에 따른다고 가정한다.

실험일의 번호		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
반응 온도	70℃	0.83	0.88	0.87	0.83	0.79	0.83	0.83	0.78	0.90	0.85
	80℃	0.80	0.85	0.83	0.80	0.76	0.81	0.78	0.76	0.85	0.82

(1) 등분산성을  $\alpha = 0.05$ 에서 가설검정하시오.(10점)

(2) 두 조건의 비중의 차이에 대한 99% 신뢰구간을 구하시오.(6점)

(3) 70°C의 비중의 모평균을  $\mu_1$ , 80°C의 비중의 모평균을  $\mu_2$ 라고 할 때, 70°C의 비중의 모평균이 80°C의 비중의 모평균보다 크다고 할 수 있는지를  $\alpha = 0.01$ 에서 가설검정하시오.(8점)

한 학기동안 수고하셨습니다. 보람되고 알찬 여름방학이 되기를 바랍니다.