

IV. 이과문항

1. 출제 유형

- 가. 제시문의 내용을 참고로 하여 답할 수 있는 문제를 출제한다.
- 나. 제시문에 주어진 용어와 주요 내용을 정확히 이해하였는지, 그리고 기초적인 수학 지식을 이용하여 실제 문제를 올바르게 분석하고 해결할 수 있는지를 측정하는 문제를 출제한다. 두 개의 문항(각 40점)을 출제하되, 각 문항은 2개의 소 문항(“논제”)으로 구성되도록 한다.
- 다. 약 90분 이내에 답안을 작성하도록 한다.

2. 문제의 구체적 경향

- 가. 제시문에서 설명하고 있는 용어와 개념을 정확히 이해하고 문제를 다루어가는 과정 및 방법을 숙지한 후, 이를 주어진 문제에 적용하여 체계적으로 풀어나가는 능력을 측정하고자 한다.
- 나. 아울러 특정 문제의 결과로부터 일반적인 문제의 결과를 유추해내는 능력(문항1)과 특정 문제의 결과를 올바르게 해석하는 능력(문항2)을 측정하고자 한다.
- 다. 궁극적으로 고등학교 교육과정에서 다루는 수학 분야의 문제 제시를 통해 대학의 이과 교과목을 수강할 수 있을 정도의 기초적인 이해력과 분석력을 갖추고 있는지를 측정하고자 한다.

3. 채점 기준

가. 기본사항

- 1) 각 논제를 가중치를 가지고 채점하되 총점으로 환산하여 총괄 평가한다. 각 논제에 배당된 점수 범위 내에서 등급이 아닌 점수로 표기하여 합산한다.
- 2) 채점위원 2인이 1조가 되어 동일한 문항에 대해 각각 채점하고, 채점의 결과가 10점 이상의 차이가 날 경우에는 채점위원 합의로 2차 채점을 진행한다. 2차 채점에서 위원 사이에 조정이 이루어지지 않을 경우에는 3차 채점을 실시한다. 3차 채점은 출제위원을 포함한 새로운 채점위원 2인이 실시하되, 1차 채점의 상위와 하위 점수 사이의 점수를 부여한다.

나. 세부 사항

- 1) 문제의 의도를 완전히 잘못 이해했거나 각 논제와 전혀 다른 내용을 서술한 경우에는 0점으로 채점한다.
- 2) 각 문항의 구체적인 채점 기준은 아래와 같다.

[문항 1]

(문제 1 : 15점)

- ① 임의의 선형변환에 의해 점 $(0, 0)$ 이 점 $(0, 0)$ 으로 옮겨지는 것을 제시문 (가)에 근거하여 올바르게 논술한 경우에 한해 10점을 부여한다. 비록 점 $(0, 0)$ 이 점 $(0, 0)$ 으로 옮겨지는 것을 구했다 하더라도, 추론과정이 없거나 제시문 (가)에 근거하지 않은 경우, 혹은 논리 전개에 오류가 있는 경우에는 최대 5점까지만 부여한다.
 - ② 이 결과(임의의 선형변환에 의해 점 $(0, 0)$ 이 점 $(0, 0)$ 으로 옮겨지는 것)를 바탕으로 변환 g 가 선형변환이 아닌 것을 올바르게 진술하면 5점을 부여한다.
- ※ 계산 과정에 단순한 실수가 있거나 논리 전개에 미흡한 점이 있을 경우에는 주어진 점수 범위 내에서 감점한다.

(문제 2 : 25점)

- ① 주어진 선형변환 f 의 행렬을 옳게 구하면 5점, x 좌표와 y 좌표 사이의 관계식을 바르게 구하면 5점, 영역 S 의 넓이를 바르게 구하면 5점을 부여한다.
 - ② 타원 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 의 내부 넓이를 구하는 방법을 올바르게 논술하면 5점, 그리고 넓이를 바르게 구하면 5점을 부여한다. 아무런 논리 전개 없이 타원의 넓이만 쓴 경우에는 답이 맞더라도 0점으로 처리한다.
- ※ 계산 과정에 단순한 실수가 있거나 논리 전개에 미흡한 점이 있을 경우에는 주어진 점수 범위 내에서 감점한다.

[문항 2]

(문제 1 : 20점)

- ① $Z = \frac{\bar{X} - m}{\sigma/\sqrt{n}}$ 이 표준정규분포를 따르는 것을 밝히면 5점,
 - ② 주어진 식 $P(m - A \leq \bar{X} \leq m + A) = 1 - \alpha$ 로부터 $P\left(\frac{\bar{X} - m}{\sigma/\sqrt{n}} \geq \frac{A}{\sigma/\sqrt{n}}\right) = \frac{\alpha}{2}$ 이 된다는 것을 올바르게 밝히면 5점,
 - ③ $\frac{A}{\sigma/\sqrt{n}} = c_\alpha$ 임을 밝히면 5점,
 - ④ 결과 $\left(A = c_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$ 가 맞으면 5점을 부여한다.
- ※ 계산 과정에 단순한 실수가 있거나 논리 전개에 미흡한 점이 있을 경우에는 주어진 점수 범위 내에서 감점한다.

(문제 2 : 20점)

- ① 신뢰구간 $[10.2, 14.8]$ 이 $[\bar{x} - c_{0.05} \frac{\sigma}{10}, \bar{x} + c_{0.05} \frac{\sigma}{10}]$ 과 같이 표현된다고 기술하면 5점,
- ② 100개의 평균 무게 \bar{X} 가 정규분포 $N(m, \frac{\sigma^2}{100})$ 를 따른다고 기술하면 5점,
- ③ 갑돌이가 고려하는 확률이 $P(10.2 \leq \bar{X} \leq 14.8) = P(\bar{x} - c_{0.05} \frac{\sigma}{10} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + c_{0.05} \frac{\sigma}{10})$ 과 같이 표현된다고 기술하면 5점,
- ④ 이 확률이 항상 0.95인 것은 아님을 바르게 추론하면, 즉 갑돌이의 판단이 옳지 않다는 것을 바르게 추론하면 5점을 부여한다.

※ 답만 쓴 경우에는 0점으로 처리한다.

※ 이 문제에 대한 답안의 유형으로 다음과 같이 크게 3가지 형태를 고려할 수 있다.

- (a) 식을 통해 $P(10.2 \leq \bar{X} \leq 14.8) = P(\frac{\bar{x} - m}{\sigma/10} - c_{0.05} \leq Z \leq \frac{\bar{x} - m}{\sigma/10} + c_{0.05})$ 임을 올바르게 나타내면 15점, 이 확률이 항상 0.95가 되지 않는기 때문에 갑돌이의 판단이 옳바르지 않다고 논술하면 추가 5점을 부여한다.
- (b) <그림 2>를 통해 확률 $P(10.2 \leq \bar{X} \leq 14.8) = P(\frac{\bar{x} - m}{\sigma/10} - c_{0.05} \leq Z \leq \frac{\bar{x} - m}{\sigma/10} + c_{0.05})$ 의 값을 \bar{X} 의 확률밀도함수의 그래프의 넓이로 표현하고, 그 넓이가 항상 0.95가 되지 않는기 때문에 갑돌이의 판단이 옳바르지 않다고 논술하는 경우에도 20점을 부여한다. 이 경우 논리적 비약이 있을 때에는 그 정도에 따라 감점한다.
- (c) 평균무게가 구간 $[10.2, 14.8]$ 내에 있을 확률에 대한 계산이나 설명 없이 단순히 “신뢰도 95%로 모평균을 추정한다는 것은 여러 표본을 통해 100개의 신뢰구간을 구하면 100개의 신뢰구간 중 평균적으로 95개의 신뢰구간이 m 을 포함한다는 뜻이다.”와 같이 신뢰도의 의미를 서술한 후에, 단순히 이 때문에 갑돌이의 판단이 옳바르지 않다고 논술하는 경우에는 논리적 비약이 있으므로 최대 15점까지만 부여한다. 단, 이러한 방식으로 논술하더라도 논리적인 비약이나 모순이 없는 경우에는 20점을 부여한다.