

2010학년도 중등교사신규임용후보자선정경쟁시험

수 학

2차 시험	1교시	2문항 50점	시험 시간 120분
-------	-----	---------	------------

수험생 유의 사항

1. 문제지(초안 작성 용지 포함)와 답안지의 전체 면 수와 인쇄 상태를 확인하십시오. 답안지는 문항당 2쪽(교시당 4쪽), 초안 작성 용지는 교시당 4쪽입니다. 답안은 문항당 2쪽 이내로만 작성하여야 합니다.
2. 답안지 모든 면의 상단에 컴퓨터용 사인펜을 사용하여 성명과 수험 번호를 기재하고, 수험 번호, 문항 번호, 문항별 답안지 쪽 번호를 해당란에 '●'로 표기하십시오. '●'로 표기한 부분을 수정하고자 할 경우에는 반드시 수정 테이프를 사용해야 합니다.
3. 답안은 지워지거나 번지지 않는 동일한 종류의 흑색 필기구를 사용하여 작성하십시오(연필이나 사인펜 종류는 사용할 수 없음).
4. 답안 좌측 상단에 문항 번호와 답안지 쪽 번호, 과목명을 직접 쓰고 답안을 작성하십시오.

(예시) 국어 과목의 1교시 1번 문항, 2번째 답안지 표기

문항 번호 및 쪽 번호 표기란	
● ② (문항 번호)	① ● (문항 쪽 번호)
↑ (1)번 문항의	↑ (2)번째 답안지
과목명(국 어)	

5. 수학, 과학 과목의 답안지는 가운데 선을 그어 좌우의 2단으로 나누어 답안을 작성해도 됩니다.
6. 답안지에는 문항 번호 외에 문항 내용을 일체 옮겨 적지 마시오. 단, 하위 문항이 있을 경우, 하위 문항의 번호(1-1, 1-2 등)를 답안지 앞부분에 한 번 더 쓰고 답안을 작성하십시오.
7. 답안은 문항별로 답안지의 새로운 면에 작성하고(단, 하위 문항은 이어서 작성해도 됨), 해당 문항의 답안 작성이 완료되면 **답안 마지막 문장의 뒤에 반드시 <끝>이라고 쓰시오.**
8. 답안 초안 작성은 문제지의 맨 뒷부분에 있는 초안 작성 용지를 활용하십시오.
9. 답안 수정 시에는 해당 부분에 두 줄(=)을 긋고 수정 내용을 쓰시오.
10. 다음에 해당하는 답안은 채점하지 않습니다.
 - 연필로 작성한 부분
 - 수정 테이프나 수정액을 사용하여 수정한 부분
 - 답안란 이외에 작성한 부분
 - 답안란에 개인 정보를 노출한 답안지 전체
 - 답안란에 개인 정보를 암시하는 표시가 있는 답안지 전체
 - 문항당 답안지 2쪽을 초과하여 작성한 부분
11. 답안지 교체 시 시험 종료 전까지 답안 작성을 완료해야 합니다. 시험 종료 후 답안 작성은 부정 행위로 간주됩니다.
12. 답안을 작성하지 않은 빈 답안지도 성명, 수험 번호, 문항 번호, 문항 쪽 번호를 기재·표기한 후, 순서대로 정리하여 4쪽 모두 제출하십시오.

1. 다음은 중학교 1학년에서 정수의 덧셈과 곱셈을 지도한 후, 유리수의 정의와 유리수의 덧셈, 곱셈을 지도하는 두 교사의 방법이다. 물음에 답하시오. 【30점】

<김 교사>

• 유리수는 분모($\neq 0$), 분자가 정수인 분수 꼴로 나타낼 수 있는 수이다. 예를 들면 $\frac{2}{3}$, $\frac{-3}{5}$, $\frac{7}{-2}$, $\frac{-5}{-6}$ 등이다.

• 유리수의 계산은 초등학교에서 다룬 분수의 계산법을 따른다. 예를 들면

$$\frac{3}{-4} + \frac{5}{7} = \frac{3 \times 7 + (-4) \times 5}{(-4) \times 7} = \frac{1}{-28} \text{ 이다.}$$

<정 교사>

• 유리수 $\frac{b}{a}$ 는 방정식 $a \times x = b$ 의 해이다(단, a 와 b 는 정수이고 $a \neq 0$). 예를 들면 $\frac{-2}{3}$ 는 $3 \times x = -2$ 의 해이다.

• 유리수의 계산은 정수의 덧셈과 곱셈에 대한 결합법칙, 교환법칙, 분배법칙에 형식불역의 원리(principle of the permanence of equivalent forms)를 적용하여 지도한다.

<참고사항>

초등학교에서 다루는 분수의 계산법:

$$\frac{b}{a} + \frac{d}{c} = \frac{b \times c + a \times d}{a \times c}, \quad \frac{b}{a} \times \frac{d}{c} = \frac{b \times d}{a \times c}, \quad \frac{b}{a} = \frac{b \times c}{a \times c}$$

(단, a, b, c, d 는 자연수)

1-1. 김 교사의 방법으로 수업을 받은 학생들이 $\left(-\frac{2}{3}\right) \times \frac{4}{5}$ 를 계산할 수 있도록 하기 위해서 김 교사가 추가해야 할 설명이 무엇인지 제시하고, 김 교사의 방법과 추가한 설명에 따라 $\left(-\frac{2}{3}\right) \times \frac{4}{5}$ 의 계산과정을 상세하게 쓰시오. 【10점】

1-2. 정 교사는 학생들에게 $\left(-\frac{3}{4}\right) + \frac{5}{7}$ 와 $\left(-\frac{3}{4}\right) \times \frac{5}{7}$ 를 계산하는 방법을 지도하려고 한다. 이를 위해 정 교사가 고려해야 할 구체적인 내용을 다음 순서에 따라 서술하시오. 【20점】

- ① 형식불역의 원리의 상세한 의미
- ② 추가로 정의해야 할 수학적 대상에 대한 설명
- ③ $\frac{b}{a} + \frac{d}{c} = \frac{b \times c + a \times d}{a \times c}$, $\frac{b}{a} \times \frac{d}{c} = \frac{b \times d}{a \times c}$ 의 유도
(단, a, b, c, d 는 정수이고 $a \neq 0, c \neq 0$)
- ④ $\left(-\frac{3}{4}\right) + \frac{5}{7}$ 와 $\left(-\frac{3}{4}\right) \times \frac{5}{7}$ 의 상세한 계산 과정

2. 곡면 X, Y 가 다음과 같이 각각 주어져 있을 때, 물음에 답하시오. 【20점】

① 사각형 $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$ 상의 동치관계 \sim 가 다음과 같이 주어졌다고 하자.

$$(x, 0) \sim (x, 1), \quad 0 \leq x \leq 1$$

$$(0, y) \sim (1, y), \quad 0 \leq y \leq 1$$

$X = D/\sim$ 는 D 상의 동치관계 \sim 에 의해 유도된 상공간(quotient space)이다. 단, D 상의 위상은 \mathbb{R}^2 상의 보통위상(usual topology)에 대한 상대위상(relative topology, subspace topology)이다.

② Y 는 아래 좌표조각 \mathbf{x} 와 같이 보통 매개화(usual parametrization)에 의해 표현된 원환면(torus of revolution)이다.

$$\mathbf{x}(u, v) = ((2 + \cos u)\cos v, (2 + \cos u)\sin v, \sin u)$$

곡면 X 가 T_2 공간(Hausdorff space)이 됨을 보이시오. 또한 곡면 X 와 Y 상의 가우스곡률(Gaussian curvature)을 구체적으로 비교해 봄으로써 가우스곡률이 서로 다르게 주어질 수 있음을 보이고, 이와 같은 현상에 비추어 가우스-보네(Gauss-Bonnet) 정리의 의미를 설명하시오.

수고하셨습니다