3 일반전형 자연계열(수학) 논술고사

3.1 일반전형 자연계열(수학) 논술고사 일반정보

(1) 문항1

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	수시모집 일반전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(수학)/문항1	
출제 범위	고등학교 과목명	수학 I, 수학 II, 미적분 I
	핵심개념 및 용어	접선의 방정식, 다항함수, 함수의 극한과 연속성, 인수정리
예상 소요 시간	20분	

(2) 문항2

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	수시모집 일반전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(논술)/문항2	
출제 범위	고등학교 과목명	수학 I, 수학 II, 미적분 II
	핵심개념 및 용어	원의 방정식, 부등식의 영역, 집합, 삼각함수
예상 소요 시간	30분	

(3) 문항3

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	수시모집 일반전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(논술)/문항3	
출제 범위	고등학교 과목명	수학 II, 미적분 I, 미적분 II
	핵심개념 및 용어	등비수열, 수열의 극한의 성질, 함수의 극한, 로그의 성질, 수학적 귀납법
예상 소요 시간	30분	

3.2 일반전형 자연계열(수학) 논술고사 기출문제

[첨부 파일 참조]

3.3 출제의도 및 문제분석

[출제의도]

고등학교 교과과정에서 배우는 집합, 수열, 접선의 방정식, 다항식, 중근, 원의 방정식과 원의 성질 등의 기본적인 개념, 원리를 바탕으로 출제하였다. 제시된 조건을 정확히 이해하여 문제를 분석하여 유연하게 활용할 수 있는 문제해결능력을 평가한다. 기본 개념을 정확하게 이해하고 분석하여 문제를 해결하는 논리적 사고력을 스스로 키워온 학생들이 수월하게 풀 수 있는 문제를 출제하였다.

[제시문 및 문항 분석]

[제시문 1] 다항함수로 정의된 곡선이 특정한 한 점에서 접선을 가질 필요충분조건은 그 곡선과 접선의 방정식의 차이가 그 점에서 중근을 가짐을 보인다. 미분, 접선, 중근사이의 관계를 이해하는 능력을 평가한다.

〈문제 1-1〉 곡선위의 한 점에서 접선의 방정식을 구할 수 있는지 평가한다.

〈문제 1-2〉 곡선과 접선의 차이인 방정식이 접점에서 중근을 가짐을 보이는지를 평가한다.

〈문제 1-3〉 한 점을 통과하는 곡선과 직선의 차이가 중근을 가지면 그 직선은 곡선의 접선임을 보이는 능력을 평가한다.

[제시문 2] 이 문제는 원과 접선에 관련된 기하학적인 기본 개념을 이해하였는지를 평가한다.

〈문제 2-1〉 좌표평면위의 각 점에서 그을 수 있는 원의 접선의 방정식의 개수를 좌표평면의 점에 따라서 분류할 수 있는지 평가한다.

〈문제 2-2〉 원의 중심과 특정한 현 사이의 거리를 삼각형의 닮음을 이용하여 구할 수 있는지를 평가한다.

[제시문 3] 수열의 기본 개념을 이용하여 함수의 극한값을 구하는 능력을 평가한다.

〈문제 3-1〉 귀납적으로 주어진 수열을 등비수열로 관찰한 후 그 수열의 극한을 구하는 능력을 평가한다.

〈문제 3-2-1〉 귀납적으로 주어진 부등식을 이용하여 그 수열의 극한을 구하는 능력을 평가한다.
〈문제 3-2-2〉 조임정리를 사용하여 주어진 수열의 극한 값을 구하는 능력을 평가한다.

3.4 일반전형 자연계열(수학) 논술고사 출제 근거

3.4.1 교육과정 근거

(1) 문항1

적용 교육과정	관련 성취기준
교육과정	[수학 I]-(1)다항식-(다)인수분해 ① 다항식의 인수분해를 할 수 있다. [미적분 I]-(2)함수의 극한과 연속-(나)함수의 연속 ① 함수의 연속의 뜻을 안다. [미적분 I]-(3)다항함수의 미분법-(가)미분계수 ① 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다. ② 미분계수의 기하학적 의미를 안다. [미적분 I]-(3)다항함수의 미분법-(다)도함수의 활용 ① 접선의 방정식을 구할 수 있다.
성취기준 · 성취수준	수학1131 다항식의 인수분해를 할 수 있다. 미적1221 함수의 연속의 뜻을 안다. 미적1311/1312 미분계수의 뜻과 기하학적 의미를 알고, 그 값을 구할 수 있다. 미적1331 접선의 방정식을 구할 수 있다.

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	황선욱 외	좋은책신사고	2014	34
	미적분 I	김원경 외	비상교육	2014	64
	미적분 I	이준열 외	천재교육	2014	109
	미적분 I	정상권 외	금성출판사	2014	116

(2) 문항2

적용 교육과정	관련 성취기준
교육과정	[수학 I]-(3)도형의 방정식-(다)원의 방정식 ② 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 이해한다. [수학 I]-(3)도형의 방정식-(마)부등식의 영역 ① 부등식의 영역의 의미를 이해한다. [수학 II]-(1)집합과 명제-(가)집합 ① 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다. [미적분II]-(2)삼각함수-(가)삼각함수의 뜻과 그래프 ② 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.
성취기준 · 성취수준	수학1332-2 좌표평면에서 원의 접선의 방정식을 구할 수 있다. 수학1351-2 부등식 $f(x, y) > 0$의 영역을 나타낼 수 있다. 수학2111 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다. 미적2212-2 삼각함수의 뜻을 알고, 간단한 삼각함수의 값을 구할 수 있다.

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	우정호 외	동아출판	2014	195
	수학 I	김창동 외	교학사	2014	186
	수학 II	김원경 외	비상교육	2014	14
	미적분 II	이준열 외	천재교육	2014	62

(3) 문항3

적용 교육과정	관련 성취기준
교육과정	[수학 II]-(3)수열-(가)등차수열과 등비수열 ③ 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다. [수학 II]-(3)수열-(다)수학적 귀납법 ① 수열의 귀납적 정의를 이해한다. ② 수학적 귀납법의 원리를 이해한다. [수학 II]-(4)지수와 로그-(나)로그 ① 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다. [미적분 I]-(1)수열의 극한-(가)수열의 극한 ② 수열의 극한에 관한 기본성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다. [미적분 I]-(2)함수의 극한과 연속-(가)함수의 극한 ② 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 여러 가지 함수의 극한값을 구할 수 있다.
성취기준 · 성취수준	수학2313-1 등비수열의 뜻을 알고, 일반항을 구할 수 있다. 수학2331 수열의 귀납적 정의를 이해한다. 수학2332/2333 수학적 귀납법의 원리를 이해하고, 이를 이용하여 자연수에 관한 명제를 증명할 수 있다. 수학2421-2 로그의 성질을 이용하여 식을 간단히 할 수 있다. 미적1112 수열의 극한에 관한 기본성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다. 미적1212 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 여러 가지 함수의 극한값을 구할 수 있다.

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	류희찬 외	천재교과서	2014	129, 196
	수학 II	조도연 외	경기도교육청	2014	161
	수학 II	황선욱 외	좋은책신사고	2014	133
	미적분 I	신항균 외	지학사	2014	20
	미적분 I	정상권 외	금성출판사	2014	62

3.5 일반전형 자연계열(수학) 논술고사 고교교사 검토의견

● **출제참여 고교교사 의견**

[고교교육과정 내 출제 범위에 대한 의견]

- **고교교사A :** 2017학년도 연세대학교 수리논술 기출문제 세 개의 제시문 내용이 모두 2009 개정 교육과정 수학교과서에 수록된 내용을 소재로 가지고 있다. [제시문 1]은 다항함수의 $x=a$에서의 접선의 방정식이 되기 위한 조건과 성질을 파악하고 있는지를 묻는 문제로, 인수정리에 대한 다항함수의 근의 성질, 극한의 기본 개념, 미분과 접선 사이의 관계에 대하여 다루고 있다. [제시문 2]는 좌표평면에서 원 위의 각 점에서의 접선을 집합으로 표현하고 각 점의 위치에 따라 그을 수 있는 접선의 개수를 파악하고 표현할 수 있는지 묻고 있다. 이 과정에서 원 $x^2+y^2=1$을 경계로 하여 원의 내부, 원, 원의 외부에 대한 부등식의 영역에 따라 원에 그을 수 있는 접선의 개수를 판별할 수 있는지 평가하고 있으며, 두 번째 소문항에서는 첫 번째 소문항의 역발상적 사고를 통하여 접선으로부터 반지름의 길이가 $\frac{1}{10}$인 원을 찾아 첫 번째 소문항과 같이 영역을 나눌 수 있는지 평가하고 있다. 제시문과 예시 답안에 사용되고 나타나는 주요 용어와 기호를 분석하면 다음과 같다. [제시문 3]은 함수의 극한의 대소 관계를 핵심적 내용으로 다루고 있으며, 등비수열 등을 이용하여 함수의 극한을 구할 수 있는지 묻고 있다. [제시문 1] : 접선의 방정식, 미분계수, $x=a$에서의 연속성, 방정식, 중근, 다항함수의 미분 등이며, $\lim$, $f'(a)$, $f(x)=f'(a)(x-a)+f(a)$ 등이 사용된다.
  [제시문 2] : 원의 방정식, 접선의 방정식, 집합(조건제시법), 원소, 부등식의 영역, 접선의 개수, 두 점을 지나는 직선의 방정식, 닮음비(삼각비), 점과 직선 사이의 거리 등이며, $A=\{x|\ (\text{조건})\}$, $\frac{|ax_1+by_1+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$, $x^2+y^2=r^2$ 등이 사용된다.
  [제시문 3] : 함수의 극한의 대소 관계, 함수의 극한, 등비수열, 수열의 귀납적 정의, 수열의 극한 등이며, '$\lim_{x\to a}f(x)$와 $\lim_{x\to a}g(x)$가 존재하고 a에 가까운 모든 x의 값에 대하여 $f(x)\le h(x)\le g(x)$이고 $\lim_{x\to a}f(x)=\lim_{x\to a}g(x)=\alpha$이면 $\lim_{x\to a}h(x)=\alpha$이다' 등이 사용된다. 귀납적으로 표현된 수열에 대하여 등비수열로 표현된 수열의 일반항을 도출하고 함수의 극한을 구하는 과정도 교육과정 내에서 풀이가 가능하다.
  이상에서 2017학년도 연세대학교 기출문항은 2009 교육과정의 내용을 충실히 반영하고 있으며, 모든 제시문, 논제, 풀이과정에서 사용되는 용어와 기호가 수험생들에게 익숙한 대상으로 제공될 수 있을 것으로 판단된다.

- **고교교사B :** [제시문1]에서는 미분계수를 이용한 접선의 방정식을 구하는 문제와 중근의 개념과 함수의 연속과 극한에 관한 문제로 모두 고교교육과정 내 범위의 문제라고 판단됨. [제시문2]에서는 집합과 원의 방정식의 접선에 관한 문제로 고교교육과정 내 범위의 삼각함수나 도형의 닮음을 이용해 더 간단하게 풀어낼 수 있다고 판단됨. [제시문3]에서는 세 항 사이의 수열 또는 세 개 함수의 극한의 성질을 이용하여 문제를 해결할 수 있는지 묻는 변별력이 있는 문제로 고교교육과정 내 범위에서 충분히 풀어낼 수 있는 문제라고 판단됨. 결과적으로 출제된 문제 모두 고교교육과정 내 범위에서 출제되었으며 해설에 사용된 용어와 기호는 모두 고등학교에서 사용되고 있음.

- **고교교사C :** 전체적으로 교육과정 범위 내에서 문제가 출제되었다. [제시문1]의 접선의 방정식과 방정식의 근의 개념은 미적분 I 에서 자주 다루어지고 있고 고등학교 교육과정에 충실한 학생이라면 쉽

게 해결할 수 있다. [제시문2]에서 원 위의 점을 삼각함수로 표현하는 것과 집합, 원소, 접선 등의 용어는 교육과정 상에 용어와 기호로 다루어진다. [제시문3]의 함수의 극한의 기본성질은 미적분 I 교과서에서 다루어지는 성질로 학생들에게 매우 친숙한 성질이며, 귀납적으로 정의된 식을 변형하여 등비수열임을 파악하는 과정은 고등학교 교과서, 문제집 등에서 자주 출제되는 유형이다.

[고교교육과정 내 출제 수준에 대한 의견]

- **고교교사A :** 2014학년도 이후 연세대학교의 수리논술 문제는 난이도를 꾸준히 낮추고 있으며, 2017학년도 수리논술 문제도 예년과 비교하여 난이도를 낮추려는 노력을 보이고 있다. 특히, [제시문 1]은 모든 교과서에서 필수적으로 다루고 있는 인수정리를 이용한 방정식의 근의 성질, 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(a, f(a))$에서의 미분계수를 이용한 접선의 방정식 $f(x)=f'(a)(x-a)+f(a)$을 다루고 있고, [제시문 3]은 함수의 극한의 대소 관계 '$f(x) \le h(x) \le g(x)$이고 $\lim_{x\to a} f(x) = \lim_{x\to a} g(x) = \alpha$이면 $\lim_{x\to a} h(x) = \alpha$이다'를 제시하고 있다. [제시문 2]에서도 평면도형에서의 원과 부등식의 영역을 집합으로 표현할 수 있는지 묻고 있는데, 이상에서 보이는 바와 같이 모든 제시문에서 친숙한 내용을 바탕으로 기본적인 내용을 평가하고 있다.
  이번 문제의 특징 중 하나는 기하와 벡터, 확률과 통계 과목의 영역이 제외되고, 미적분 II의 내용이 극히 일부 사용되었으나 미비하고, 대부분 수학I, 수학 II, 미적분 I의 내용이 대부분이다. 즉, 난이도를 낮추는 과정에서 기본적인 교과내용만을 다루고 있다. 또한, 수학과 교육과정에 있는 교수학습상의 유의점에 착안하면서 수준(난이도)를 조절하였으며, 최소한의 변별력을 유지할 수 있도록 노력했다고 판단된다.

- **고교교사B :** [제시문1]의 1-1문항은 [가]에서 주어진 조건을 이용하여 접선의 방정식을 구하는 문제로 난이도가 낮은 문제이며, [1-2]문항은 [나]의 조건과 함수의 연속의 성질을 이용하여 해결하며 [1-3]문항은 [1-2]문항과 연결하여 결론을 유도하는 문제로 전반적으로 [제시문1]의 난이도는 중상 정도라고 판단됨. [제시문2]는 기하학적인 기본개념을 이용한 문제로 주어진 제시문을 잘 이해 할 수 있는지가 관건이라 생각됨. 원의방정식의 접선과 집합에 관련된 문제로 제시문을 이해한다면 쉽게 문제풀이에 접근할 수 있다고 판단됨. [제시문3]은 모든 교과서에서 필수적인 이론으로 다루고 있는 세 개의 함수 사이의 극한의 성질을 다루고 있으며, [3-2-1]의 문제는 함수의 성질을 이용하여 간단히 해결할 수 있는 문제이지만 [3-2-2]문제에서는 $\frac{1}{2^{k+1}} < \frac{1}{m} \le \frac{1}{2^k}$를 이용해 접근하는 것이 관건이라고 생각됨. 그러나 쉽게 생각해내지 못하는 접근방법이라 변별력이 있으며 난이도 상인 문제로 판단됨.

- **고교교사C :** 2016학년도 논술문제 난이도와 비교하면 제시문과 문제가 이해하기 쉽고 문제해결과정도 복잡하지 않으며 고차원적인 사고를 해야 풀 수 있는 문항이 아닌 평소에 자주 접할 수 있는 문항으로 구성되어 있어서 2009개정 교육과정에 준하여 공부한 학생이라면 난이도가 낮아졌다는 것을 충분히 체감할 수 있을 것이다. [제시문1]에서 다루어지는 방정식은 인수정리와 함수의 연속의 정의를 이용하면 방정식이 중근을 가짐을 보일 수 있으므로 교육과정문서 수학 I 에 '방정식과 부등식의 풀이에서 지나치게 복잡한 계산 문제는 다루지 않는다.'고 명시되어 있는 것을 충실히 반영한 문항이라 할 수 있다. 또한, [제시문2]에서 다루어지는 부등식의 영역은 교육과정문서 수학 I 에 '부등식의 영역의 활용에서는 간단한 소재를 택하여 다룬다.'고 명시되어 있고 원의 내부, 외부를 부등식의 영역으로 표현하는 것은 교과서에서 다루어질 정도로 간단한 소재라고 판단된다. [제시문3]에서 함수의 극한에 대한 성질은 교과서에 소개되어 있고, 직관적으로 이해할 수 있는 것으로 교육과정문서 미적

분 I 의 '함수의 극한에 대한 정의와 성질은 직관적으로 이해하게 하고, 이때 공학적 도구를 활용할 수 있다.'라는 교수학습상의 유의점을 충실히 반영한 문항이다.

● **선행학습 영향평가 위원회 교사위원 검토의견**

[문제 분석]

2017학년도 연세대학교 일반전형 수리논술 문항은 총 3개의 제시문 각각에 대하여 3개, 2개, 3개의 소문항으로 구성되어 있으며, 3개의 제시문은 서로 연계되지 않고 독립적으로 제시되었다. 각 제시문에 대하여 수험생이 느끼는 체감 난이도는 다소 차이가 있었겠으나, 3개의 제시문은 각각 20점의 배점으로 동일하게 분배되었다. 출제된 교과와 단원으로는 수학 I, 수학 II, 미적분 I이 주요한 영역을 차지하고 있으며, 자연계열의 학생이 대학수학능력시험을 대비하여 집중하는 미적분 II, 확률과 통계, 기하와 벡터의 내용은 출제되지 않았다는 특징이 있다.

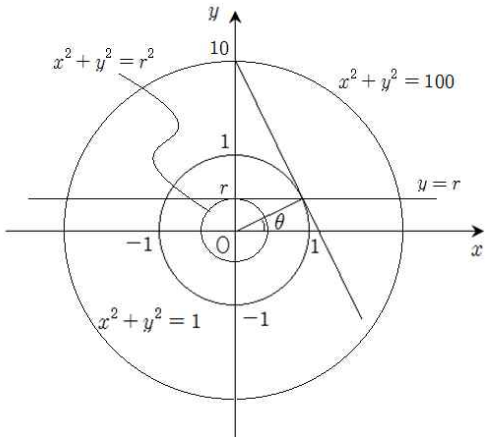
[제시문1]

[제시문 1]의 (가) 내용은 함수의 그래프 위의 점 $(a, h(a))$에서의 접선의 방정식이고, (나) 내용은 다항함수 $h(x)$가 직선 $y=0$와 만나는 점, 즉 방정식 $h(x)=0$의 실근이 중근을 가질 때의 조건을 다루고 있다. 학생들은 제시문을 분석하고 이해할 필요가 없으며, 고등학교 수학과 교육과정을 정상적으로 배운 학생들은 모두 알고 있는 내용이다. 따라서 논제 [1-1]은 교과서 예제 수준의 간단한 문제이며, 제시문 없이도 해결할 수 있었을 것이다. 논제 [1-2]은 명제 $p \rightarrow q$임을, 논제 [1-3]은 명제 $q \rightarrow p$임을 보이는 형태이며, 제시문 (나)의 '중근'에 대한 조건을 충족시키는지 확인해야 한다. 논제 [1-2]는 $f(x)-f(a)-f'(a)(x-a)$를 $(x-a)\left\{\frac{f(x)-f(a)}{x-a}-f'(a)\right\}$로 변형하여 연속함수의 정의를 정확하게 이해하고 적용할 수 있는지 평가하고 있으므로 수학을 엄밀하게 학습한 학생들만 해결할 수 있는 문제이다. 결국 방정식 $f(x)-L(x)=0$이 $(x-a)^n (n \geq 2)$를 인수로 갖는다는 것을 보이는 문제이다. 논제 [1-3]은 점 $(a, h(a))$을 지나는 직선 $l(x)$에 대하여 방정식 $f(x)-l(x)=0$이 중근을 가지면 직선 $l(x)$가 점 $(a, h(a))$에서의 접선임을 보이는 문제인데, 직선 $l(x)$를 기울기 m에 대하여 표현하고 $m=f'(a)$임을 보이면 된다. 논제 [1-3]에서도 [1-2]와 마찬가지로 $f(x)-f(a)-m(x-a)$이 $(x-a)\left\{\frac{f(x)-f(a)}{x-a}-m\right\}$으로 변형되며 이 식이 $(x-a)g(x)$와 같고, 다항함수가 $x=a$에서 연속일 때의 성질을 이용하여 문제를 해결한다. 그러나 이렇게 문제를 해결한 학생들이 미분을 이용하여 해결한 학생들에 비하여 시간이 조금 더 할애되었을 것으로 예상된다.

[제시문2]

[제시문 2]의 (가)는 수학 I의 원의 방정식, 수학 II의 집합과 미적분 II의 삼각함수 등의 내용을 가지고 있으나 문제의 해결과정 중에 삼각함수가 사용되지 않으므로 실제로는 수학 I, II의 내용이라고 할 수 있다. (나)와 (다)의 수학적 내용은 내용은 단순한 집합의 조건제시법의 해석이지만, 학생들은 수학적 상황을 이해하기 위해 사고를 해야 한다. 즉, 세 집합 U_0, U_1, U_2의 원소가 좌표평면 위의 점들의 집합으로써, $U_0 \cup U_1 \cup U_2$는 좌표평면 위의 모든 점들이고, $U_0 \cap U_1 \cap U_2 = \varnothing$, $m \geq 3$인 모든 자연수에 대하여 $U_m = \varnothing$ 임을 이해하면 되는데, 실제로 (나)와 (다)의 제시문의 이해는 논제 [2-1]의 해답이다. 논제 [2-2]는 [제시문2]를 이해하고 논제 [2-1]을 해결한 학생들은 기하학적 상황에서 충분히 문제를 해결할 수 있다. 그림에서 r의 값을 구하는 것이 논제 [2-2]의 핵심 사항이며, 삼각비, 피타고라스 정리 등 다양한 방법으로 $r=\frac{1}{10}$을 구할 수 있으며, 논제 [2-1]에서의 원 $x^2+y^2=1$이 논제 [2-2]에서는

원 $x^2+y^2=\left(\frac{1}{10}\right)^2$으로 바뀐 상태에서 집합 V_m을 구하는 문제이므로 논제 [2-1]과 같다. 따라서 [제시문2]는 수학I의 도형의 방정식과 수학II의 집합 영역에서 풀 수 있으므로, 교육과정에 충실하게 출제되었다고 판단된다.



[제시문3]

[제시문3]은 모든 교과서에서 다루어지고 유명한 함수의 극한의 성질이 제시되고 있다. 논제 [3-1]은 $f\left(\frac{1}{2^n}\right)=\frac{n(n+2)}{(n+1)^2}\times f\left(\frac{1}{2^{n-1}}\right)$ (… ㉠)에서 $f(0)$의 값을 구하는 문제이다. 이 문제를 보면 귀납법으로 표현된 수식을 $\frac{n+1}{n+2}\times f\left(\frac{1}{2^n}\right)=\frac{n}{n+1}\times f\left(\frac{1}{2^{n-1}}\right)$로 변형하여 $g(n)=\frac{n+1}{n+2}\times f\left(\frac{1}{2^n}\right)$로 치환하면 $g(n)=g(n-1)$이므로 $g(n)=g(n-1)=\cdots=g(0)$이다. $g(0)=\frac{k}{2}$이므로 $\frac{n+1}{n+2}\times f\left(\frac{1}{2^n}\right)=\frac{k}{2}$이고, 양변에 $n\to\infty$를 하면 $\lim_{n\to\infty} f\left(\frac{1}{2^n}\right)=f(0)=\frac{k}{2}$를 구할 수 있다. ㉠식에서 축차대입으로 문제를 해결하는 학생들이 있을 수 있겠으나, 치환을 이용하면 공차가 0인 공차수열 또는 공비가 1인 등비수열 형태의 수식이 나타나기 때문에 문제를 간단히 해결할 수 있다. 또한, 수열의 귀납적 정의를 이용하여 문제를 해결한 경우, 모범답안 보다 더 복잡해지므로 사교육에 영향을 받는다고 볼 수는 없다. [논제2]는 두 개의 조건 (가), (나)와 두 개의 소문항 [3-2-1], [3-2-2]로 구성되어 있다. [3-2-1]은 조건 (나)에서 $(n+1)g\left(\frac{1}{2^n}\right)\le\frac{1}{2}\times n\times g\left(\frac{1}{2^{n-1}}\right)$으로 변형하고 논제 [3-1]과 같이 치환하면 $g\left(\frac{1}{2^n}\right)\le\frac{g(1)}{(n+1)2^n}$이고, 모든 실수 x에 대하여 $g(x)\ge 0$이므로 $0\le g(0)\le\lim_{n\to\infty} g\left(\frac{1}{2^n}\right)\le\lim_{n\to\infty}\frac{1}{(n+1)2^n}g(1)=0$에서 $g(0)=0$을 어렵지 않게 구할 수 있었을 것으로 예상된다. 논제 [3-2-2]는 [제시문3]의 내용을 이용하여 $\lim_{m\to\infty}\frac{g\left(\frac{1}{m}\right)-g(0)}{\frac{1}{m}}$의 값을 구하는 문제인데, 대부분의 학생들이 정답인 0을 수학적 또는 직관적 사고에 의해 구했을 것으로 판단된다. 그러나 채점기준은 풀이과정에서 자연수 m을 이용하여 $\frac{1}{2^{n+1}}<\frac{1}{m}\le\frac{1}{2^n}$과 $g\left(\frac{1}{m}\right)\le g\left(\frac{1}{2^n}\right)<\frac{\ln 2}{\ln m}\times\frac{2}{m}$가 표현된 풀이를 요구하고 있으므로 엄밀하게 수학공부를 한 학생들이 8점 만점을 확보할 수 있었을 것이다. 따라서 논제 [3-2-2]가 2017학년도 연세대학교 수리논술 문제에서 가장 까다로운 문항이었을 것으로 예상된다.

[평가]

2017학년도 연세대학교 수리논술 문제의 특징은 고등학교 수학과 교육과정 범위 내의 출제 준수, 익숙한 교과서의 제시문을 활용하여 수험생들의 체감 난이도 감소에 있다. 수험생들에게 친숙한 내용을 제시하고 있지만 결과 중심의 평가가 아닌 수학적 사고의 엄밀한 기술(표현)력을 평가하고 있으므로 실제로는 높은 점수를 받는 학생들이 예상보다 많지 않았을 것으로 예상된다. 그 이유는 현재의 대학수학능력시험과 같이 답을 찾는 연습에 익숙한 학생들에게 엄밀한 수학적 기술은 쉽지 않다. 따라서 2017학

년도 연세대학교 수리논술 문제는 수학학습의 바람직한 공부 방법을 제시할 수 있다.
[제시문2]에서는 수학적 기호로 표현된 문장을 해석하고 이해할 수 있는지 평가하고 있는 문항이며, 2016학년도 이전의 연세대학교 수리논술 유형에 가장 가까운 문제이며, 수리논술 문항으로 적절하다고 판단된다.
최근 연세대학교의 수리논술 난이도는 급격히 낮아지고 있으며, 2017년과 2016년을 비교해도 난이도가 낮아졌음을 대부분 인정할 것으로 예상된다.
교육과정에 대한 논란의 여지는 없어 보이지만 대학수학능력시험에서 미적분Ⅱ, 확률과 통계, 기하와 벡터의 범위에서 출제되고 있는데, 2017학년도 연세대학교 수리논술은 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 미적분Ⅰ에서 90%이상 출제되었다. 이것은 연세대학교에서 처음 나타난 현상인데, 2~3년간 난이도와 교육과정에 대한 지속적인 압박을 받아온 이유에서 연세대학교가 논란의 여지를 피하고 외부의 의견을 적절히 수용한 것으로 판단된다.
논술전형을 실시하는 대학 중에 가장 선호되는 대학이라는 점과 이런 이유로 최상위 학생들이 지원하는 대학이라는 점을 고려할 때, 해답을 구할 수 있는 문제에서 엄밀하고 논리적인 기술 능력이 평가되는 시험이 유지될 때, 수학교육의 목적에 부합하는지 논의해 볼 필요가 있다.
종합적으로 평가한다면 2017학년도 연세대학교 일반전형 수리논술의 제시문은 모두 2009개정 교육과정에 충실하게 출제되었으며, 결과만을 도출하는 형태의 발문이 아니라 과정을 평가함으로써 사교육을 받은 학생들에게 유리하지 않도록 출제되었다. 또한, 연세대학교의 2016학년도 이전의 수리논술 기출문제뿐 아니라 최상위권의 타 대학 수리논술 기출문제와 비교했을 때, 2017년 연세대학교 수리논술 문제의 난이도가 낮아졌으므로 최근의 동향에 부합하도록 적절히 출제되었다고 판단된다.