

목록

2023년 고려대학교 모의논술 출제의도 및 문항해설(인문계).....	1
2023년 고려대학교 모의논술 출제의도 및 문항해설(자연계).....	11

[2023년 고려대학교 모의논술 출제의도 및 문항해설(인문계)]

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	모의논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호		
출제 범위	교육과정 과목명	통합사회, 문학, 생활과 윤리
	핵심개념 및 용어	사회적 불평등, 문화 다양성, 공감
예상 소요 시간	80분	

2. 문항 및 제시문

①

거사(居士)*에게 거울 하나가 있는데, 먼지가 끼어서 마치 구름에 가려진 달빛처럼 희미하였다. 그러나 조석으로 들여다보고 마치 얼굴을 단장하는 사람처럼 하였더니, 어떤 손(客)이 보고 묻기를,

“거울이란 얼굴을 비추는 것이요, 그렇지 않으면 군자가 그것을 대하여 그 맑은 것을 취하는 것인데, 지금 그대의 거울은 마치 안개 낀 것처럼 희미하니, 이미 얼굴을 비출 수가 없고 또 맑은 것을 취할 수도 없네. 그런데 그대는 오히려 얼굴을 비추어 보고 있으니, 그것은 무슨 까닭인가?”

하였다. 거사는 말하기를,

“거울이 밝으면 잘생긴 사람은 기뻐하지만 못생긴 사람은 꺼리네. 그러나 잘 생긴 사람은 수효가 적고, 못생긴 사람은 수효가 많네. 만일 못생긴 사람이 한번 들여다 보게 된다면 반드시 깨뜨리고야 말 것이네. 그러니 먼지가 끼어서 희미한 것만 못하네. 먼지가 흐리게 한 것은 그 걸만을 흐리게 할지언정 그 맑은 것은 상우지* 못하니, 만일 잘생긴 사람을 만난 뒤에 닦여져도 시기가 역시 늦지 않네. 아, 옛날 거울을 대한 사람은 그 맑은 것을 취하기 위한 것이었지만 내가 거울을 대하는 것은 그 희미한 것을 취하기 위함인데, 그대는 무엇을 괴이하게 여기는가?”

하였더니, 손은 대답이 없었다.

[* 거사(居士) : 숨어 살며 벼슬을 하지 않는 선비 * 상(傷)우다 : 상하게 하다.] (668자)

②

다양한 문화가 대등한 자격으로 조화를 이루고 공존해야 한다고 보는 다문화주의

가 있다. 다문화주의에는 샐러드 볼(salad bowl) 이론이 있는데, 이는 다양한 채소와 과일이 그 특성을 유지하면서 조화롭게 맛을 내듯이, 다양한 문화가 서로 대등하게 조화를 이루어야 한다고 보는 관점이다. 그리고 문화의 다양성은 인정하지만, 주류 문화의 정체성을 유지하면서 비주류 문화가 공존해야 한다고 보는 문화 다원주의가 있다. 문화 다원주의에는 국수 대접 이론이 있는데 이는 국수가 주된 역할을 하고 고명이 부수적인 역할을 하여 맛을 내듯이, 주류 문화와 비주류 문화가 공존해야 한다고 보는 관점이다. 그렇다면, 우리 사회가 바람직한 다문화 사회로 나아가기 위해서는 어떤 자세를 지녀야 할까? 우선, 문화 상대주의와 관용을 바탕으로 수용과 존중의 자세를 가져야 한다. 생물 생태계와 마찬가지로 문화 생태계의 다양성도 존중해야 우리 사회의 위상을 높이고 국제 사회 구성원으로서 공존하고 발전해 나갈 수 있을 것이다. (506자)

③

덴마크는 왜 행복 지수가 높은 나라일까? 공항에 내리자마자 만난 택시 기사의 얼굴을 통해 답을 찾을 수 있었다. 택시 기사의 이름은 라세 밀보인데, 22년째 택시 운전을 하고 있다. 영어를 유창하게 구사하는 그는 손님들로부터 “그 실력을 갖추고 왜 택시 운전을 하느냐?”라는 질문을 자주 받는다고 한다. 그때마다 그는 이렇게 대답한다고 한다. “돈을 많이 버는 직업은 아니지만 재미있는 직업이지 않습니까? 택시 운전을 하다 보면 전 세계 사람들과 이야기를 나눌 수 있지요. 그래서 나는 이 일을 즐기고 있습니다.” 그 말을 듣고 나는 “혹시 의사나 변호사가 된 친구를 보면 부럽지 않나요?”라고 물어보았다. 그러자 그는 “그렇지는 않습니다. 사장이 없이는 노동자가 없고, 노동자가 없이는 사장이 없듯이 택시 기사도 사회의 중요한 구성원이라고 생각합니다. 저는 제 일에 자부심이 있습니다.”라고 대답했다. (450자)

④

나는 이제 너에게도 슬픔을 주겠다.
사랑보다 소중한 슬픔을 주겠다.
겨울밤 거리에서 굴 몇 개 놓고
살아온 추위와 떨고 있는 할머니에게
굴값을 깎으면서 기뻐하던 너를 위하여
나는 슬픔의 평등한 얼굴을 보여 주겠다.
내가 어둠 속에서 너를 부를 때
단 한 번도 평등하게 웃어 주질 않은
가마니에 덮인 동사자(凍死者)가 다시 일어 죽을 때
가마니 한 장조차 덮어 주지 않은
무관심한 너의 사랑을 위해

흘릴 줄 모르는 너의 눈물을 위해
나는 이제 너에게도 기다림을 주겠다.
이 세상에 내리던 함박눈을 멈추겠다.
보리밭에 내리던 봄눈들을 데리고
추워 떠는 사람들의 슬픔에게 다녀와서
눈 그친 눈길을 너와 함께 걷겠다.
슬픔의 힘에 대한 이야기 하며
기다림의 슬픔까지 걸어가겠다. (361자)

⑤

창수는, 우선, 개천 속 빨래터로 눈을 주었다. 한 이십 명이나 모여든 빨래꾼들, 그들의 누구 하나 꺼리지 않고 제멋대로들 지절대는 소리와, 또 실 사이 없이 세차게 놀리는 방망이 소리가, 그의 귀에는 무던히나 상쾌하다. 그는 눈을 들어, 이번에는 빨래터 바로 위 천변의, 나무장 간판이 서 있는 곳을 바라보았다. 그곳에는 이미 웃을 놀지 않는 젊은이들이, 철망 친 그 앞에 앉아서들 잡담을 하고, 더러는 몸들을 유난스러이 전후좌우로 돌려 가며, 그것은 또 무슨 장난인지, 서로 주먹을 들어 때리는 시늉을 한다. 그것이 '권투'라는 것의 연습임을 배운 것은 그로부터 며칠 뒤의 일이거니와, 그러한 장난도 창수의 눈에는 껍이나 재미스러웠다. 그러한 소년의 눈에, 천변을 오고 가는 모든 사람들이, 그 모두가, 한결같이 잘나만 보이는 것도 또한 어찌할 수 없는 일이 아니냐. 임바네스* 입은 민 주사며, 중산모 쓴 포목 전 주인이며, 인력거 위에 날아갈 듯이 앉아 있는 취욕이며, 그러한 모든 사람은 이를 것도 없거니와 다리 밑에 모여서들 지절대고, 툭 치고, 아무렇게나 거적 위에서 뒹굴고, 그러는 깍정이 떼들도, 이곳이 결코 시골이 아니라 서울일진댄, 그것들은 또 그만큼 행복일 수 있지 않느냐.

[*임바네스(inverness). 소매 대신에 망토가 달린 남자용 외투.] (654자)

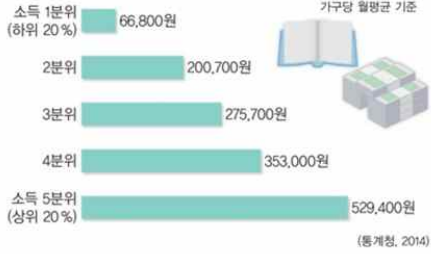
【문제 1】위의 글 ①~⑤ 가운데 셋을 선택하여 그것을 근거로 아래 ⑥의 그림이 공통적으로 나타내는 사회적 문제의 해결 방안을 제시하시오. (50점, 답안지 앞면에 700자±50자로 작성)

⑥

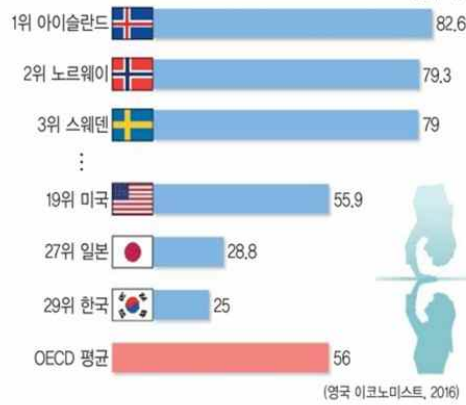
아버지의 직업에 따른 자녀의 직업



소득 분위별 교육비 지출 현황



유리 천장 지수



【문제 2】 위의 글 ①~⑤ 가운데 셋을 선택하여 그것을 근거로 옹호나 비판 어느 한쪽의 입장에서 아래 글 ⑦에 나타난 ‘신(臣)’의 태도를 평가하시오. (50점, 답안지 1면에 700자(±50자)로 작성)

⑦

신(臣)은 농사를 살피는 관원이옵니다. 모든 논의는 농사를 경영하는 데에서 시작할 수밖에 없습니다. 무술(武術)을 강습하거나 문학을 수련하거나, 또 교화(教化)와 예악(禮樂)에 대한 일은 감히 언급하지 못하옵니다. 다만 고을 백성이 편하게 살면서 생업을 즐겁게 여기고, 개천과 봇도랑을 법에 맞게 하고, 집 주위를 가지런하게 정리하며, 모습과 언사가 깨끗하고 미더우며, 그릇과 의복이 견고하고 완전하며, 수목이 번성하고 가축이 잘 자라며, 남녀가 게으르지 않고 각자 일거리를 잡아서 공장(工匠)과 장사꾼이 모여들고, 도둑들이 물러가며, 다리와 주막과 뒷간도 수리하지 않은 것이 없고, 낚시하고 사냥하는 곳에 배도 있고 수레도 있으며, 아이들은 돌림병을 앓지 않고, 늙은이는 노래하고 글을 읊조리게 되기를 원할 뿐입니다. 이것은 모두 근본을 두텁게 하고 농사에 힘쓴 후에 나타나는 효과로서, 집마다 넉넉하고 사람마다 스스로 생활이 족하게 된 뒤의 일입니다. (480자)

3. 출제 의도

- 고등학교 <통합 사회>, <생활과 윤리>, <문학> 등 교과가 다루는 ‘직업과 행복’, ‘문화적 다양성’, ‘공감’ 등을 바탕으로 ‘사회적 불평등’을 다각적으로 이해하는 능력을 평가하고자 함.
- 고등학교 <통합 사회>, <생활과 윤리>, <문학> 등 교과가 다루는 ‘직업과 행복’, ‘문화적 다양성’, ‘공감’ 등을 바탕으로 ‘신’의 관점을 다각적으로 이해하는 능력을 평가하고자 함.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

적용 교육과정	1. 교육부 고시 제2015-75		
관련 성취기준	1. 교과명: 국어		
		과목명: 문학	관련
	성취 기준	(2) 문학의 수용과 생산 [12문학02-04] 작품을 공감적, 비판적, 창의적으로 수용하고 그 결과를 바탕으로 상호 소통한다.	제시문①
	2. 교과명: 생활과 윤리		
		과목명: 생활과 윤리	관련
	성취 기준	(5) 문화과 윤리 [12생윤05-03] 문화의 다양성을 존중해야 하는 이유를 다문화 이론의 관점에서 설명하고, 오늘날 종교 갈등을 극복하기 위한 방안을 제시할 수 있다.	제시문②
	3. 교과명: 생활과 윤리		
		과목명: 생활과 윤리	관련
성취 기준	(3) 사회와 윤리 [12생윤03-01] 직업의 의미를 행복의 관점에서 이해하고, 다양한 직업군에 따른 직업윤리를 제시할 수 있으며 공동체 발전을 위한 청렴한 삶의 필요성을 설명할 수 있다.	제시문③	
4. 교과명: 국어			
	과목명: 문학	관련	
성취 기준	(2) 문학의 수용과 생산 [12문학02-04] 작품을 공감적, 비판적, 창의적으로 수용하고 그 결과를 바탕으로 상호 소통한다.	제시문④	

5. 교과명: 국어		
과목명: 문학		관련
성취 기준	(2) 문학의 수용과 생산 [12문학02-06] 다양한 매체로 구현된 작품의 창의적 표현 방법과 심미적 가치를 문학적 관점에서 수용하고 소통한다.	제시문⑤
6. 교과명: 사회		
과목명: 통합사회		관련
성취 기준	(6) 사회적 정의와 불평등 [10통사06-03] 사회 및 공간 불평등 현상의 사례를 조사하고, 정의로운 사회를 만들기 위해 다양한 제도와 실천 방안을 탐색한다.	제시문⑥
7. 교과명: 국어		
과목명: 독서		관련
성취 기준	(3) 독서의 분야 [12독서03-02] 사회·문화 분야의 글을 읽으며 제재에 담긴 사회적 요구와 신념, 사회적 현상의 특성, 역사적 인물과 사건의 사회·문화적 맥락 등을 비판적으로 이해한다.	제시문⑦

나) 자료 출처

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
문학	방민호 외	미래엔	2019	186	제시문①	x
생활과 윤리	정탁준 외	지학사	2018	172	제시문②	x
생활과 윤리	정창우 외	미래엔	2018	81	제시문③	x
문학	정재찬 외	지학사	2019	110-111	제시문④	x
문학	김동환 외	천재교과서	2018	222	제시문⑤	x
통합사회	이진석 외	지학사	2018	189, 190, 191	제시문⑥	x
독서	박영목 외	천재교육	2019	168	제시문⑦	x

교과서 외						
도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성

						여부

5. 문항 해설

- 문항 1은 나타난 사회 계층의 양극화, 지역 격차에 따른 공간 불평등, 사회적 약자에 대한 차별 등 여러 형태의 사회 불평등에 대한 해결 방안을 제시문의 관점에서 다양하게 서술할 수 있는지 평가함.
- 문항 2는 백성들을 가난에서 구제하기 위해 농업을 장려하고 농업생산력을 증진해야 한다는 주장에 대한 옹호 또는 비판을 제시문의 관점에서 다양하고 논리적으로 서술할 수 있는지 평가함.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준
1	제시문 ① ③ ④를 활용해 답안을 구성했으며 각 지문의 주요 내용을 정확하게 파악하여 ⑥에 나타난 사회적 현상의 문제점 해결 방안의 근거로 삼은 경우 높은 점수 부여. 단 ① ③ ④ 외의 제시문을 활용했다 하더라도 논리적으로 타당하게 설명한 경우 높은 점수 부여. (② ⑤를 선택한 답안 참조)
2	1. '옹호'의 입장을 선택한 경우, 제시문 ① ③ ④를 활용해 답안을 구성했으며 각 지문의 주요 내용을 정확하게 파악하여 ⑦의 주장을 옹호할 수 있는 근거로 삼은 경우 높은 점수 부여. 단 ① ③ ④ 외의 제시문을 활용했다 하더라도 논리적으로 타당하게 설명한 경우 높은 점수 부여. 2. '비판'의 입장을 선택한 경우, 제시문 ② ③ ⑤를 활용해 답안을 구성했으며 각 지문의 주요 내용을 정확하게 파악하여 ⑦의 주장을 비판할 수 있는 근거로 삼은 경우 높은 점수 부여. 단 ② ③ ⑤ 외의 제시문을 활용했다 하더라도 논리적으로 타당하게 설명한 경우 높은 점수 부여.

7. 예시 답안 혹은 정답

하위 문항	예시 답안

1	<p>⑥은 빈부, 지역, 성별 등 다양한 기준에 따라 나타나는 사회 불평등의 양상을 보여준다. 이러한 사회적 문제를 해결하기 위해 ①, ③, ④를 근거로 다음과 같은 방안을 제시할 수 있다. ①에서 거울은 개인 간의 차이를 부각시켜 약자에 대한 차별을 만들어 내는 다양한 사회적 기준을 의미한다. 개인 간의 차이를 드러내지 않는 ‘흐린 거울’처럼 모든 사람을 동등한 사회의 구성원으로 존중하는 관용의 자세를 함양해야 한다. 이를 위해 사회적 약자에 대한 고정관념과 편견을 극복하는 교육 프로그램을 마련하고, 차별 철폐를 돕는 제도적 방안을 모색해야 할 것이다. ③의 택시 기사는 자신의 직업에 대해 자부심을 느끼고 있다. 직업은 개인의 경제적 기반의 토대가 될 뿐만 아니라 자아실현에도 도움이 된다. 저마다 자부심을 느끼면서 즐겁게 일할 수 있는 직업을 통해 사회 불평등 해소의 실마리를 찾을 수 있다. 이를 위해 사회적 차원에서 더 많은 일자리를 창출하고, 직업 능력 개발 지원 제도를 구축해야 한다. ④에서 슬픔은 사회적 약자가 겪는 편견과 차별을 의미하며, ‘슬픔의 평등한 얼굴’은 누구나 사회적 약자가 될 수 있음을 보여준다. 상대방의 입장에서 생각해보는 역지사지는 집단 간의 경계를 허물어 서로를 이해하는 데 도움이 된다. 또한 언젠가 소수자가 될 수 있다는 자각은 타인에 대한 편견과 차별적 태도를 완화하여 사회 불평등 해소로 이어질 수 있다.(700자)</p> <p>*②에 따르면 바람직한 주류 문화와 비주류 문화가 공존하는 다문화 사회로 나아가기 위해서 문화상대주의와 관용의 자세가 필요하다. 서로 다른 문화적 배경을 가지고 있는 사회 구성원들 간의 차이를 수용하고 서로를 존중해야 한다.</p> <p>*⑤는 다양한 인간 군상들이 공존하는 천변의 모습을 사실적으로 묘사하고 있다. 이 공간이 서울이기에 행복할 수 있다는 점은 이러한 모습이 장소에 따라 다르게 느껴질 수 있다는 점에서 지역 간 불평등을 암시한다. 지역 간 불평등을 해결하기 위해서는 정부의 적극적인 노력이 필요하다. 중앙정부는 지역 간의 균형발전을 고려하여 국가의 재정과 자원을 배분해야 하며, 지방 정부 역시 투자 유치, 지역의 특성을 살린 발전 전략을 추진해야 한다.</p>
2	<p>• ‘옹호’의 입장</p> <p>⑦에서 ‘신’은 농사가 국가 경영의 근간이며 사회적·문화적·상업적 활동의 성공 또한 농사에 그 성패가 달렸다고 주장한다. 농사에 바탕을 둔 경제적 성장으로 다수의 삶이 안정된 후에야 나머지 활동도 발전할 수 있다는 것이다. 이러한 ‘신’의 태도는 ①, ③, ④를 근거로 옹호할 수 있다. ①에서는 거울을 흐리게 하여 보다 많은 사람들에게 기쁨을 줄 수 있다고 주장한다.</p>

후에 잘생긴 사람을 만났을 때 거울을 밝게 닦아도 늦지 않다는 말은 못생긴 다수와 잘생긴 소수를 위한 것 가운데 우선시해야 할 가치가 있음을 의미한다. 그러므로 ①은 다수의 혜택을 중시하는 '신'의 견해를 긍정적으로 평가할 것이다. ③에서 덴마크 택시기사는 돈을 많이 벌거나 사회적 지위가 높지는 않지만, 자신의 일에서 자부심을 느낀다. 그가 택시 운전에서 재미를 느낄 수 있는 이유를 덴마크가 사회적 기반을 갖춰 행복 지수가 높은 데서 찾는다면 ③ 역시 농사에 힘쓴 후에 백성이 생업을 즐겁게 여긴다는 '신'의 견해와 입장을 같이한다. ④는 소외된 사람들에게 무관심한 이기적 기쁨을 비판하고, 어려운 이웃의 슬픔에 공감하며 살아가는 삶의 중요성을 강조한다. 이는 '굴 파는 할머니'나 '동사자'와 같은 사회적 약자에 대한 관심을 촉구하고 다같이 잘 사는 삶을 추구할 것을 호소한다는 점에서 다수의 백성을 잘 살게 만드는 것이 선행되어야 한다는 '신'의 견해와 일치하는 면이 있다.(700자)

*②를 선택하여 서술한 경우: ②는 문화적 다양성을 존중할 때 공동체의 성숙과 발전이 가능함을 역설한다. 공동체의 발전을 위해 문화적 다양성이라는 가치가 우선시되어야 한다고 보는 점에서, 가치 추구에 있어 선후 관계가 있음을 주장하는 '신'의 견해를 긍정적으로 평가할 것이다.

*⑤를 선택하여 서술한 경우: ⑤는 천변의 인정물태를 묘사하면서, '창수'의 시선을 빌어 이들이 각자 행복해보일 수 있는 것은 그곳이 서울이기 때문이라는 입장을 보인다. 이는 다양한 사람들의 행복을 위해 선행되어야 할 조건이 있다고 보는 점에서 '신'의 견해와 유사하다고 할 수 있다.

• '비판'의 입장

⑦에서 '신'은 농사가 국가 경영의 근간이며 사회적·문화적·상업적 활동의 성공 또한 농사에 그 성패가 달렸다고 주장한다. 농사에 바탕을 둔 경제적 성장으로 다수의 삶이 안정된 후에야 나머지 활동도 발전할 수 있다는 것이다. 이러한 '신'의 태도는 하나의 가치만을 강조한다는 점에서 ②, ③, ⑤를 근거로 비판할 수 있다. ②는 문화적 다양성을 존중하여 주류 문화와 비주류 문화가 공존할 때 공동체가 발전한다고 역설한다. 이에 따르면 농업뿐만 아니라 무술, 문학, 교화, 예악 등의 분야 또한 대등하고 조화롭게 추구해야 할 대상이다. 그러므로 ②는 농사 담당 관원이라 하여 농업만 내세우는 '신'의 견해를 부정적으로 평가할 것이다. ③은 사회 구성원들이 각자의 소임을 다하는 것이 중요하다는 견해를 보인다. 여러 직업에서 자부심을 느낄 때 행복 지수가 높아진다는 것이다. 경제적 지위뿐만 아니라 일 자체에 대한 흥미와 공동체에 대한 기여 의식 또한 중요하다고 주장한다. 따라서 ③은 경제적 안정을 우선시하는 '신'의 입장에 비판적일 것이다. ⑤

는 천변에서 관찰한 다양한 인간 군상에 대한 묘사이다. 일부는 노동(빨래)을 하고 또 다른 일부는 놀이(권투)를 하지만, 이들이 모여 서울이라는 공간을 행복해 보이게 한다. 그러므로 ⑤는 여러 가지 즐거운 일들이 다양하게 모여 행복을 이룬다는 관점에서 농업만 우선하는 '신'의 견해를 부정적으로 평가할 것이다.(700자)

*①을 선택하여 서술한 경우: ①은 거울을 흐리게 하는 것이 거울을 맑게 하는 것보다 나을 수 있다고 주장하면서, 편견과 고정관념을 벗어날 것을 말하고 있다. '신'은 농업과 경제 성장이 가장 중요하다는 관점에 매몰되어 있다는 점에서 ①은 '신'의 견해를 부정적으로 평가할 것이다.

*④를 선택하여 서술한 경우: ④는 사회에는 기쁨과 슬픔을 경험하는 다양한 사람들이 있음을 깨달아야 한다고 역설한다. 그러므로 하나의 가치를 우선시하는 '신'의 견해를 부정적으로 평가할 것이다.

[2023년 고려대학교 모의논술 출제의도 및 문항해설(자연계)]

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	모의논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(수학)/1~4번	
출제 범위	교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	미분, 적분, 기하, 조건부확률
예상 소요 시간	80분	

2. 문항 및 제시문

문항 1. 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. (30점)

(가) 이차함수 $y = f(x)$ 가 다음 조건을 만족한다.

(i) $\lim_{h \rightarrow \infty} f(h) \frac{\ln(h+1) - \ln(h)}{h} = 1$, (ii) $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h^2} \int_h^{h+\sin(h)} f(x) dx = 3$

(나) 두 실수 $\alpha < \beta$ 에 대하여 두 점 $(\alpha, f(\alpha)), (\beta, f(\beta))$ 를 지나는 직선의 방정식을 $y = k(x)$ 라 할 때, $\int_{\alpha}^{\beta} (k(x) - f(x)) dx = \frac{1}{6}$ 이다.

(다) 두 실수 a, b 에 대하여 포물선 $y = -(x-a)^2 + b$ 가 두 점 $(\alpha, f(\alpha)), (\beta, f(\beta))$ 를 지난다.

1-1) 이차함수 $f(x)$ 를 구하고, 그 근거를 설명하시오. (15점)

1-2) b 를 a 에 대한 함수(α, β 가 들어있지 않은 함수)로 표현하고, 그 근거를 설명하시오. (15점)

문항 2. 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. (40점)

- (가) 함수 $f(x)$ 는 $f(x) = x^3 - x$ 이다.
- (나) 실수 a 가 주어질 때, 함수 $g(x)$ 는 다음 성질을 만족한다.
- (i) $g(x)$ 는 일차함수 또는 상수함수이다.
 - (ii) $f(a) - g(a) = a$
 - (iii) $f'(a) - g'(a) = 0$

2-1) 두 그래프 $y = f(x)$ 와 $y = g(x)$ 는 한 점에서 만난다. 그 이유를 설명하시오. (15점)

2-2) 두 그래프 $y = f(x)$ 와 $y = g(x)$ 의 교점의 x 좌표는 a 가 바뀔 때마다 달라진다. 따라서, 이 교점의 x 좌표는 a 에 관한 함수인 $h(a)$ 라 할 수 있다. 함수 $h(a)$ 는 다음 성질을 만족한다.

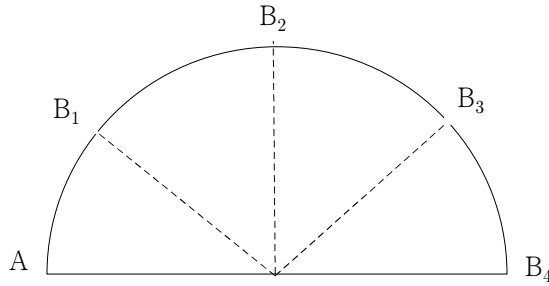
$$0 \text{이 아닌 } a \text{에 대하여 } -ah(a) > a^2 \text{이다.}$$

이 성질이 성립하는 이유를 설명하시오. (15점)

2-3) 극한값 $\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{h(a)}{a}$ 가 존재할 때, 그 값을 구하고 근거를 설명하시오. (10점)

문항 3. 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. (15점)

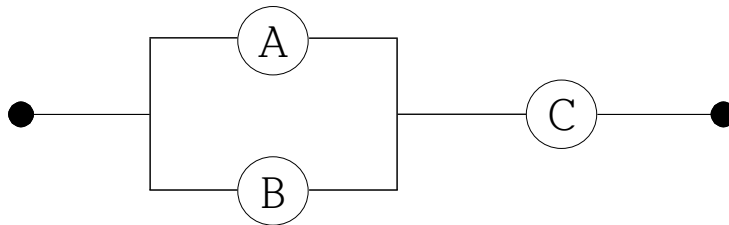
다음 그림과 같이 반경이 1인 반원 위에 $\overline{AB_1} = \overline{B_1B_2} = \overline{B_2B_3} = \overline{B_3B_4}$ 를 만족시키는 4개의 점 B_1, B_2, B_3, B_4 가 순서대로 놓여있다.



3-1) t 의 범위가 실수 전체일 때 $(|\overrightarrow{AB_2} - t\overrightarrow{AB_1}| + |\overrightarrow{AB_3} - t\overrightarrow{AB_1}|)^2$ 의 최솟값을 구하고, 그 근거를 설명하시오.

문항 4. 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. (15점)

부품 A, B, C가 아래 그림과 같이 연결되어 작동하는 회로가 있다.



이 회로는 부품 A와 B 중 적어도 하나가 정상이고 부품 C가 정상이면 작동을 한다. 새로 생산된 부품이 불량일 확률은

부품 A: 20%, 부품 B: 25%, 부품 C: 10%

이고 부품 A, 부품 B, 부품 C가 불량일 사건은 각각 독립이다.

4-1) 새로 생산된 부품 A, B, C를 연결하였을 때 회로가 작동하지 않았다면 부품 A가 불량일 확률은 얼마인가?

3. 출제 의도

- 주어진 조건이 의미하는 바를 정확히 이해하고 주어진 조건을 활용하여 물음에 대한 답을 논리적으로 설명할 수 있는 능력을 평가하고자 함
- 문항이 의도한 바를 정확하게 이해하고 주장에 대한 근거를 합리적으로 추론할 수 있는 능력을 평가하고자 함
- 함수의 극한, 이차방정식의 근과 계수의 관계, 접선의 방정식, 함수의 그래프 등을 종합적으로 활용하여 주어진 문제를 논리적으로 해결하는 능력을 평가하고자 함
- 벡터의 의미, 벡터의 내적, 삼각함수의 덧셈정리 등을 종합적으로 활용하여 주어진 문제를 논리적으로 해결하는 능력을 평가하고자 함
- 조건부확률의 의미를 정확히 이해하고, 조건부확률을 구하는 과정을 평가하고자 함

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

적용 교육과정	1. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8] "수학과 교육과정"	
관련 성취기준	1. 교과명: 수학	
	과목명: 수학 I	
	성취 기준	(2) 삼각함수 [12수학I I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
		문항 3
	과목명: 수학 II	
	과목명: 수학 II	
	(1) 함수의 극한과 연속 [12수학 II 01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.	문항 1 (가) 문항 2 2-3)
	(2) 미분 [12수학 II 02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [12수학 II 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학 II 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.	문항 2 2-1), 2-2)
	(3) 적분 [12수학 II 03-04] 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.	문항 1 (나)

과목명: 미적분		관련
성취 기준	(2) 미분법 [12미적 02-03] 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다. [12미적 02-04] 삼각함수의 극한을 구할 수 있다. [12미적 02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [12미적 02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.	문항 1 1-1) 문항 2 2-1), 2-2) 문항 3
	(3) 적분법 [12미적 03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.	문항 1 (나)

과목명: 확률과 통계		관련
성취 기준	(2) 확률 [12확통 02-05] 조건부확률의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다. [12확통 02-06] 사건의 독립 종속의 의미를 이해하고, 이를 설명할 수 있다.	문항 4

과목명: 기하		관련
성취 기준	(1) 이차곡선 [12기하 01-01] 포물선의 뜻을 알고, 포물선의 방정식을 구할 수 있다.	문항 1
	(2) 평면벡터 [12기하 02-01] 벡터의 뜻을 안다. [12기하 02-02] 벡터의 덧셈, 뺄셈, 실수배를 할 수 있다. [12기하 02-03] 위치벡터의 뜻을 알고, 평면벡터와 좌표의 대응을 이해한다. [12기하 02-04] 벡터의 내적의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.	문항 3

나) 자료 출처

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
수학 I	권오남 외 11인	교학사	2018	97-108	문항 3	0

수학 I	황선욱 외 8인	미래엔	2018	97-106		0
수학 I	고성은 외 6인	좋은책신 사고	2018	92-104		0
수학 I	홍성복 외 10인	지학사	2018	68-105		0
수학 I	류희찬 외 10인	천재교과서	2018	97-108		0
수학 I	이준열 외 9인	천재교육	2018	97-108		0
수학 II	권오남 외 11인	교학사	2018	12-41 80-99 130-136	문항 1 (가), (나) 문항 2 2-1), 2-2) 2-3)	0
수학 II	황선욱 외 8인	미래엔	2018	11-40 53-98 115-130		0
수학 II	고성은 외 6인	좋은책신 사고	2018	11-41 72-90 113-126		0
수학 II	홍성복 외 10인	지학사	2018	10-40 74-93 124-135		0
수학 II	류희찬 외 10인	천재교과 서	2018	12-42 67-85 122-130		0
수학 II	이준열 외 9인	천재교육	2018	10-40 73-97 114-127		0
미적분	권오남 외 14인	교학사	2018	64-76 108-119 140-148		0
미적분	황선욱 외 8인	미래엔	2018	63-69 71-76 137-142		0
미적분	고성은 외 5인	좋은책신 사고	2018	58-71 97-108 127-144		0
미적분	홍성복 외 10인	지학사	2018	61-75 110-121 138-155		0
미적분	류희찬 외 9인	천재교과 서	2018	68-84 124-134 156-163	0	
미적분	이준열 외 7인	천재교육	2018	65-78 107-117 138-146	0	
확률과통계	권오남 외	교학사	2019	62-70	문항 4	0

	14인					
확률과통계	황선욱 외 9인	미래엔	2019	58-61		0
확률과통계	고성은 외 5인	좋은책신 사고	2019	58-66		0
확률과통계	홍성복 외 10인	지학사	2019	62-71		0
확률과통계	류희찬 외 9인	천재교과서	2019	59-70		0
확률과통계	이준열 외 7인	천재교육	2019	61-70		0
기하	권오남 외 14인	교학사	2019	12-18 62-75 82-98	문항 1, 문항 3	0
기하	황선욱 외 8인	미래엔	2019	11-15 69-81 87-101		0
기하	고성은 외 5인	좋은책신 사고	2019	11-15 59-69 75-90		0
기하	홍성복 외 10인	지학사	2019	11-15 58-73 78-97		0
기하	류희찬 외 9인	천재교과서	2019	12-19 62-99		0
기하	이준열 외 7인	천재교육	2019	11-17 61-74 79-95		0

5. 문항 해설

- 1번 문항은 주어진 조건 (가) 활용하여 이차함수 $y = f(x)$ 를 구하고, 조건 (나)를 활용하여 $\beta = \alpha + 1$ 의 관계를 얻은 다음, 조건 (다)를 활용하여 이차방정식의 근과 계수의 관계를 활용하여 a, b 사이의 관계식을 구하는 문제임
- 2번 문항은 첫 번째로 주어진 함수 $f(x) = x^3 - x$ (조건 (가))와 주어진 실수 a 에 대하여 조건 (나)를 만족하는 함수 $y = g(x)$ 를 구하고, 두 번째로 함수 $y = f(x)$ 와 $y = g(x)$ 의 교점의 x 좌표를 a 에 대한 함수 $h(a)$ 라 할 때, $f(x) - g(x)$ 의 그래프를 활용하여 $-ah(a) > a^2$ 의 관계를 만족하는 것을 보이고, 마지막으로 $f(h(a)) - g(h(a)) = 0$ 으로부터 $\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{h(a)}{a}$ 의 값을 구하는 문제임

- 3번 문항은 평면 위에 두 점과 한 직선이 있을 때, 한 점에서 직선을 거쳐 다른 한점으로 가는 최단 거리를 물어보는 문제임
- 4번 문항은 조건부확률을 물어보는 문제임

6. 채점 기준

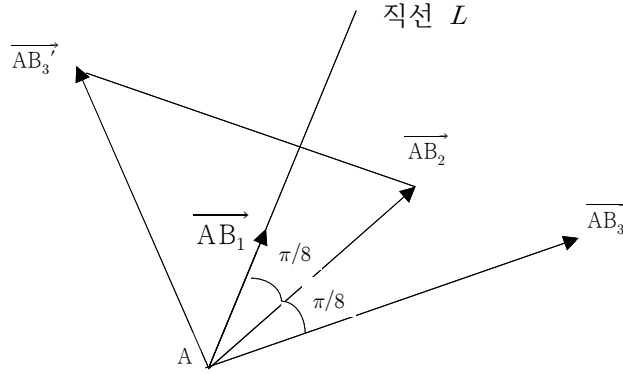
하위 문항	채점 기준
1-1	<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 조건 (가)의 (i)을 만족하는 이차함수가 $y = f(x) = x^2 + bx + c$임을 유추하고, • 조건 (ii)를 활용하여 $b = 2, c = 0$임을 보이고, 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
1-2	<ul style="list-style-type: none"> • 조건 (나)를 활용하여 $\int_{\alpha}^{\beta} (k(x) - f(x))dx = \frac{(\beta - \alpha)^3}{6} = \frac{1}{6}$임을 보이고, 이로부터 $\beta - \alpha = 1$을 얻는다. • 포물선 $y = h(x) = -(x - a)^2 + b$가 두 점 $(\alpha, f(\alpha)), (\beta, f(\beta))$를 지난다는 (다) 조건을 활용하여 이차방정식 $h(x) - f(x) = 0$의 두 근이 α, β임을 얻고, • 근과 계수의 관계를 활용하여 $b = \frac{a^2}{2} + a$임을 보이고, 그 과정을 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
2-1	<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 실수 a에 대하여, 조건 (가), (나)를 만족하는 직선 $y = g(x)$를 구하고, 그 과정을 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
2-2	<ul style="list-style-type: none"> • $y = f(x) - g(x)$ 그래프를 활용하여, 두 그래프 $y = f(x), y = g(x)$의 교점의 x좌표 $h(a)$가 “0이 아닌 a에 대하여 $-ah(a) > a^2$”임을 보이고, 그 과정을 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
2-3	<ul style="list-style-type: none"> • $f(h(a)) - g(h(a)) = 0$으로부터 극한값 $\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{h(a)}{a}$가 존재할 때, 그 값을 구하고, 그 과정을 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
3-1	<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 문제를 적절히 해석하여 (예로, 주어진 문제는 “평면 위에 두 점과 한 직선이 있을 때, 한 점에서 직선을 거쳐 다른 한점으로 가는 최단 거리를 물어보는 문제”로 해석할 수 있음) 답을 구하고, 그 과정이 논리적이면 좋은 점수를 부여함
4-1	<ul style="list-style-type: none"> • 조건부확률의 의미를 이해하고, 답을 구하는 과정이 논리적이면 좋은 점수를 부여함

7. 예시 답안 혹은 정답

하위 문항	예시 답안
1-1	<p>조건 (가) (i)로부터</p> $\lim_{h \rightarrow \infty} f(h) \frac{(\ln(h+1) - \ln(h))}{h} = \lim_{h \rightarrow \infty} \left(\frac{f(h)}{h^2} \right) \left(\ln\left(1 + \frac{1}{h}\right) \right) = \lim_{h \rightarrow \infty} \left(\frac{f(h)}{h^2} \right) = 1$ <p>를 얻고, 이차함수 $f(x)$가 $f(x) = x^2 + cx + d$의 형태임을 유도한다. 조건 가) (ii)로부터</p> $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\int_h^{h+\sin(h)} f(x) dx}{h^2} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{(h + \sin(h))^3 - h^3}{3} + \frac{c}{2}((h + \sin(h))^2 - h^2) + d \sin(h)}{h^2}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{c}{2}((h + \sin(h))^2 - h^2) + d \sin(h)}{h^2}$ $= 3$ <p>를 얻고, 이로부터 $\frac{3c}{2} = 3, d = 0$을 유도한다. 따라서, 구하는 $f(x) = x^2 + 2x$이다.</p>
1-2	<p>두 점 $(\alpha, f(\alpha)), (\beta, f(\beta))$를 지나는 직선의 방정식은</p> $y = k(x) = \frac{f(\beta) - f(\alpha)}{\beta - \alpha} (x - \alpha) + f(\alpha)$ $= (\beta + \alpha + 2)(x - \alpha) + \alpha^2 + 2\alpha$ $= (\beta + \alpha + 2)x - \alpha\beta$ <p>이다. 따라서 조건 (나)를 활용하면</p> $\int_{\alpha}^{\beta} (k(x) - f(x)) dx = \int_{\alpha}^{\beta} ((\beta + \alpha)x - \alpha\beta - x^2) dx$ $= \frac{(\beta - \alpha)^3}{6}$ $= 1$ <p>로부터 $\beta - \alpha = 1$을 얻는다.</p> <p>조건 (다)로부터 두 실수 a, b에 대하여 포물선 $y = h(x) = -(x - a)^2 + b$가 두 점 $(\alpha, f(\alpha)), (\beta, f(\beta))$을 지나므로 α, β는</p> $f(x) - h(x) = 2x^2 + 2x(1 - a) + a^2 - b = 0$ <p>의 두 근이다. 따라서, 근과 계수의 관계로부터</p> $\alpha + \beta = a - 1, \alpha\beta = \frac{a^2 - b}{2},$ <p>얻고, $\beta = \alpha + 1$을 대입하여 정리하면 $b = \frac{a^2 + 2a}{2}$를 얻는다.</p>

<p>2-1</p>	<p>조건 (i)-(iii)으로부터</p> $g(x) = (3a^2 - 1)x - 2a^3 - a$ <p>이다. $k(x) = f(x) - g(x)$라 하면</p> $k(x) = x^3 - 3a^2x + 2a^3 + a$ <p>이다. $a=0$일 때와 $a \neq 0$인 경우로 나누어 생각해 보면, $a=0$일 때는 $k(x) = x^3$이므로 $k(x)=0$은 하나의 실근을 갖는다. 따라서, <u>$a=0$일 때 두 그래프 $y=f(x)$와 $y=g(x)$는 한 점에서 만난다.</u></p> <p>이제 $a \neq 0$이라 하자. $k(x)$를 미분하면 $k'(x) = 3x^2 - 3a^2$이다. 따라서 $a \neq 0$일 때, $k(x)$는 $x= a$에서 극솟값, $x=- a$에서 극댓값을 갖는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $a > 0$인 경우: $k(x)$의 극솟값은 $x=a$일 때 $k(a) = a^3 - 3a^3 + 2a^3 + a = a > 0$이다. ■ $a < 0$인 경우: $k(x)$의 극댓값은 $x=a$일 때 $k(a) = a^3 - 3a^3 + 2a^3 + a = a < 0$이다. <p>두 경우 모두 $y=k(x)$는 x축과 한 점에서 만난다. 따라서 <u>$a \neq 0$인 경우에도 두 그래프 $y=f(x)$와 $y=g(x)$는 한 점에서 만난다.</u></p>
<p>2-2</p>	<p>$k(x) = f(x) - g(x)$라 하면, $k(x) = x^3 - 3a^2x + 2a^3 + a$이다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $a > 0$인 경우: $k(-a) = 4a^3 + a > 0$이고 $\lim_{x \rightarrow -\infty} k(x) = -\infty$이므로 $y=k(x)$는 $(-\infty, -a)$에서 x축과 만난다. 따라서, <u>$h(a) < -a$이다.</u> ■ $a < 0$인 경우: $k(-a) = 4a^3 + a < 0$이고 $\lim_{x \rightarrow \infty} k(x) = \infty$이므로 $y=k(x)$는 $(-a, \infty)$에서 x축과 만난다. 따라서, <u>$h(a) > -a$이다.</u> 따라서, $a \neq 0$일 때, $-ah(a) > a^2$이다.
<p>2-3</p>	<p>$k(x) = f(x) - g(x)$라 하면, $k(x) = x^3 - 3a^2x + 2a^3 + a$이다. $h(a)$는 $k(x)=0$의 해이므로 $h(a)$는</p> $(h(a))^3 - 3a^2h(a) + 2a^3 + a = 0$ <p>을 만족한다. 따라서</p> $\left(\frac{h(a)}{a}\right)^3 - 3\left(\frac{h(a)}{a}\right) + 2 + \frac{1}{a^2} = 0$ <p>이다. 이 식에 $a \rightarrow \infty$를 양변에 취하고 $X = \lim_{a \rightarrow \infty} \frac{h(a)}{a}$라 놓으면</p> $X^3 - 3X + 2 = (X-1)^2(X+2) = 0$ <p>을 얻는다. 문제 2-2)에 의해 $X = \lim_{a \rightarrow \infty} \frac{h(a)}{a} \leq -1$이므로 $\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{h(a)}{a} = -2$이다.</p>

점 A를 지나고 벡터 $\overrightarrow{AB_1}$ 에 평행인 직선을 L 이라 하고, 벡터 $\overrightarrow{AB_3}$ 를 직선 L 에 대하여 대칭 이동한 벡터를 $\overrightarrow{AB_3'}$ 이라 하면 $(|\overrightarrow{AB_2} - t\overrightarrow{AB_1}| + |\overrightarrow{AB_3} - t\overrightarrow{AB_1}|)^2$ 의 최솟값은 $|\overrightarrow{AB_2} - \overrightarrow{AB_3'}|^2$ 이다.



3-1

두 벡터 $\overrightarrow{AB_1}$ 와 $\overrightarrow{AB_2}$ 가 이루는 각은 $\frac{\pi}{8}$, 두 벡터 $\overrightarrow{AB_2}$ 와 $\overrightarrow{AB_3}$ 가 이루는 각은 $\frac{\pi}{8}$ 이다. 이때

$$|\overrightarrow{AB_2}| = 2\sin\frac{\pi}{4} = 2\cos\frac{\pi}{4} = \sqrt{2}, \quad |\overrightarrow{AB_3}| = |\overrightarrow{AB_3'}| = 2\sin\frac{3\pi}{8} = 2\cos\frac{\pi}{8}$$

이고, 반각공식으로부터

$$\left(\sin\frac{\pi}{8}\right)^2 = \frac{1 - \cos\frac{\pi}{4}}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2\sqrt{2}}, \quad \left(\cos\frac{\pi}{8}\right)^2 = \frac{1 + \cos\frac{\pi}{4}}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

를 얻는다. 따라서

$$\begin{aligned} |\overrightarrow{AB_2} - \overrightarrow{AB_3'}|^2 &= |\overrightarrow{AB_2}|^2 + |\overrightarrow{AB_3'}|^2 - 2|\overrightarrow{AB_2}||\overrightarrow{AB_3'}|\cos\frac{3\pi}{8} \\ &= 2 + (2 + \sqrt{2}) - 2(\sqrt{2})(2\sin\frac{3\pi}{8})\cos\frac{3\pi}{8} \\ &= 2 + (2 + \sqrt{2}) - 2\sqrt{2}\left(\sin\frac{3\pi}{4}\right) \\ &= 2 + \sqrt{2} \end{aligned}$$

이다.

부품 A가 정상일 사건을 A , 부품 B가 정상일 사건을 B , 부품 C가 정상일 사건을 C 라 하자.

■ 회로가 작동할 사건은 $(A \cap C) \cup (A^c \cap B \cap C)$ 이고 $(A \cap C)$ 와 $(A^c \cap B \cap C)$ 는 배반사건이므로 회로가 작동할 확률은

$$\begin{aligned} & P((A \cap C) \cup (A^c \cap B \cap C)) \\ &= P(A \cap C) + P(A^c \cap B \cap C) \\ &= \frac{4}{5} \times \frac{9}{10} + \frac{1}{5} \times \frac{3}{4} \times \frac{9}{10} \\ &= \frac{171}{200} \end{aligned}$$

이다. 따라서 회로가 작동하지 않을 확률은 $\frac{29}{200}$ 이다.

■ 부품 A가 불량품이고 회로가 작동하지 않을 사건은 $A^c - (A^c \cap B \cap C)$ 이고 사건 A^c 가 사건 $A^c \cap B \cap C$ 를 포함하므로 부품 A가 불량품이고 회로가 작동하지 않을 확률은

$$\begin{aligned} & P(A^c - (A^c \cap B \cap C)) \\ &= P(A^c) - P(A^c \cap B \cap C) \\ &= \frac{1}{5} - \frac{1}{5} \times \frac{3}{4} \times \frac{9}{10} \\ &= \frac{13}{200} \end{aligned}$$

이다.

■ 따라서 회로가 작동하지 않았다면 부품 A가 불량품일 확률은

$$\begin{aligned} P(\text{A가 불량품} | \text{회로 작동안함}) &= \frac{P(\text{A가 불량품이고 회로 작동안함})}{P(\text{회로 작동안함})} \\ &= \frac{\frac{13}{200}}{\frac{29}{200}} \\ &= \frac{13}{29} \end{aligned}$$

이다.