

서울대학교 면접 및 구술고사는 고등학교 교육과정 상의 기본 개념 이해를 토대로 단순 정답이나 단편 지식이 아닌 종합적인 사고력을 평가하는 데 중점을 두고 있음. 주어진 제시문과 질문을 바탕으로 면접관과 수험생 사이의 자유로운 상호작용을 통해 문제 해결 능력과 논리적이고 창의적인 사고력을 종합적으로 평가함.

2021학년도 대학 신입학생 수시모집 일반전형 면접 및 구술고사 [인문학]

※ 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

(가) 공공미술은 공공장소에 설치되므로 미술관에 전시된 작품과 달리 원하지 않는 시민들에게도 노출되기 마련이다. 따라서 공공미술을 기획할 때는 대중의 미적 만족을 고려해야 한다. 일반적 취향을 벗어나 아름답기는커녕 불쾌감만 주는 작품에 공공 재정을 지출하는 것은 정당하지 않다.

(나) 공공미술의 공공성은 그 목적에서 찾아야 한다. 누구의 심기도 건드리지 않기 위해 무난하고 의례적인 작품만 선정한다거나, 작품의 선택을 주민투표에 맡긴다면 예술을 지원할 이유가 없다. 공공미술은 대중의 취향을 교육하고 시민에게 더 나은 삶의 가치를 전달할 기회다. 어떤 작품이 그럴 만한 것인지 판단할 수 있는 사람은 인정된 전문가들이다.

(다) 1981년 리차드 세라는 정부의 지원을 받아 길이 36미터의 녹슨 강철판인 <기울어진 호>를 맨해튼의 작은 광장에 설치했다. 시민의 동선을 변경하여 광장의 기능을 다시 생각하게 하려는 것이 작가의 의도였다. 이 작품은 전통적인 조각처럼 관조의 대상에 머무르지 않는다. 작품에 반응하는 관람객의 행동과 이로 인해 새롭게 규정되는 공간까지 작품의 일부가 되는 것이다. 하지만 관습에 익숙한 눈에 작품은 건축 폐기물에 불과했다. 충격과 불편함에 시민들의 항의가 이어졌고 논란 끝에 작품은 89년에 철거되었다.

1982년 유사한 양식의 조형물이 워싱턴 국회의사당 인근에 세워졌다. 공모전에서 마야 린의 <베트남 참전 용사 기념물>이 선정된 것이다. 길이 150미터의 검은 화강암 벽은 중간이 한 번 꺾여 있을 뿐 단순했다. 작가는 기존의 전쟁기념물과 달리 전쟁이 아닌 사람을 기리겠다고 생각하여, 베트남에서 죽은 이들의 이름을 사망 연도순으로 벽에 새겨 넣었다. 전혀 영웅적이지 않다는 일부의 불만에도 불구하고, 이 조형물은 몇 년 만에 워싱턴에서 가장 많은 사람이 방문하는 장소가 되었다. 베트남 전쟁으로 양분된 미국은 오랫동안 정치적이고 이념적인 대립을 겪었고, 그 상처는 깊었다. 작품에서 린은 이 논쟁적인 사안에 화해나 종결을 제안하지 않았다. 참전 용

사부터 반전 평화주의자까지, 입장이 다른 모든 관람객이 이곳에서 원하는 방식으로 전쟁을 반추할 수 있었다.

[문제 1] (다)의 사례들을 (가)와 (나)에 비추어 평가하시오.

[문제 2] (가)와 (나)의 입장을 중재할 수 있는 안을 제시하시오.

오전

활용 모집단위	<p>[문제 1, 2]</p> <p>인문대학 사회과학대학(경제학부 제외) 간호대학 사범대학(교육학과, 국어교육과, 영어교육과, 독어교육과, 불어교육과, 사회교육과, 역사교육과, 윤리교육과, 체육교육과) 생활과학대학 소비자아동학부(아동가족학전공) 자유전공학부</p>
문항해설	<ul style="list-style-type: none">◦ 예술의 미적 측면, 대중의 만족이라는 (가)의 요소들과 새로움, 엘리트 취향, 메시지의 전달, 계몽과 각성을 내세우는 (나)의 요소들을 두 사례에서 얼마나 적절하고 세밀하게 찾아내고, 그 기준으로 사례들을 평가하는지를 판단한다. 두 사례는 (가), (나)와 1:1로 대응하는 것은 아니다. <기울어진 호>는 전반적으로 (가)에 의해 부정적인 평가, (나)에 의해 긍정적인 평가를 받는다고 볼 수 있지만, 세밀하게 보면 (나)에 의해서도 부정적 평가를 받을 수 있기 때문에 이를 지적하는 학생이 적절하게 지문을 독해했다고 볼 수 있다. <베트남 참전 용사 기념물>은 평가가 더 열려있어 (가), (나) 모두 자신의 입장에 해당하는 사례로, 혹은 해당하지 않는 사례로 볼 수 있다. 출제자는 이 사례가 (가), (나) 가 원하는 목표는 각각 이루었지만 그들이 지지하는 방법으로는 아니었음을 보여주는 사례로 이해되길 의도하였다.◦ ‘중재’의 성격상 (가), (나) 모두 전면적인 수정이나 포기는 아닌, 어느 정도의 변화는 요청하되 취지는 존중되는 의견이 제시되어야 한다. 결국 ‘가치 있는 메시지 전달’과 ‘대중적 인기’, 두 마리 토끼를 다 잡는 것이 바람직한 공공미술인데, 어떻게 그럴 수 있는지에 대해 조금 더 생각해 보라는 것이 문항의 취지이다. (다)의 독해가 가이드라인이 될 수 있다. 결국 ‘공공미술은 아름다운 장식 이상이 되어야 하나 메시지의 전달 방식에 유의하여 대중적 거부감을 완화시켜야 한다’ 정도가 절충안이 될 것이다.
출제의도	<p>[문제1] 독해력을 기반으로 지문을 정확히 이해하고 이를 분석과 평가에 적용할 수 있는 응용력을 평가함</p> <p>[문제2] 중재의 의미를 이해하고 설득력 있는 제3의 안을 도출해 낼 수 있는 능력 및 분석력, 논리력, 창의력을 평가함</p>
교육과정 출제근거	<p>[개념] 예술, 공공미술, 예술의 공공성, 예술의 기능, 갈등 해결</p> <p>[출처] 1. 교육부 고시 제2015-74호[별책5] “국어과 교육과정”</p> <p>2. 교육부 고시 제2015-74호[별책6] “도덕과 교육과정”</p>

자료출처

[교과서]

김동환 외, 《국어》, 교학사, 2018, 128-141, 142-162쪽
류수열 외, 《국어》, 금성출판사, 2018, 164-173, 280-309쪽
고형진 외, 《국어》, 동아출판, 2018, 172-192, 404-415쪽
고형진 외, 《독서》, 동아출판, 2019, 114-133쪽
방민호 외, 《독서》, 미래엔, 2019, 134-151쪽
한철우 외, 《독서》, 비상교육, 2019, 102-111쪽
차우규 외, 《생활과 윤리》, 금성출판사, 2018, 151-155쪽
정창우 외, 《생활과 윤리》, 미래엔, 2018, 150-159쪽
김국현 외, 《생활과 윤리》, 비상교육, 2018, 154-162쪽
민병곤 외, 《화법과 작문》, 미래엔, 2019, 182-201쪽
박영민 외, 《화법과 작문》, 비상교육, 2019, 114-133쪽
이삼형 외, 《화법과 작문》, 지학사, 2019, 122-135쪽

[기타]

마가렛 배틴, 「예술이 궁금하다」, 현실문화연구, 2004
Michael Kelly, "Public Art Controversy: The Serra and Lin Cases", *Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 1996

※ 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

(가) 그녀는 남성들을 비난하느라 시간을 낭비할 필요가 없다. 허용되지 않은 경험과 지식을 갈망하느라 마음의 평화를 망칠 필요가 없다. 두려움과 증오는 거의 사라졌다. 확실히 소설가로서 높은 수준의 장점을 누리게 되었다. 폭넓고 열렬하고 자유로운 감수성을 지닌 것이다. 그녀는 거의 느껴질까 말까 한 감촉에도 반응한다. 마치 야외에 새로 심은 식물이 다가오는 모든 풍경과 소리를 흠뻑 빨아들이듯이. 거의 알려지지 않거나 기록되지 않은 것을 아주 세심하게 또 호기심에 가득 차서 살펴본다. 사소한 것을 보듬고는 그것이 결국 사소하지 않음을 보여준다. 묻혀있던 것을 드러내어 그렇게 묻어야 했던 이유가 있었는지 돌아보게 한다. 그녀는 비록 서툴기도 하고 유명한 남성작가를 따르는 전통의 후예도 아니지만, 가장 중요한 교훈을 깨우쳤다. 여성으로서, 자신이 여성이라는 것을 잊어버린 여성으로서, 쓸 줄 안다.

(나) 글을 쓰는 동기 중에는 어떤 사회를 지향할지에 대한 사람들의 생각을 바꾸려는 정치적 욕망이 있다. 정치적 편향에서 진정으로 자유로운 글은 없다. 예술이 정치와 무관해야 한다는 의견은 그 자체가 정치적 태도이다. 평화로운 시대였으면 나는 정치적 지향을 모르고 살았을 수도 있다. 히틀러의 등장을 목격하면서 전체주의에 맞서는 작품을 써야 했다. 내가 가장 하고 싶었던 것은 정치적 글쓰기를 예술로 만드는 일이었다. 불의를 감지하는 것이 출발점이었다. 사람들이 거의 알지 못하는 중요한 사실이나 거짓을 드러내려 했고, 우선 사람들이 들어주길 바랐다. 그렇다고 해도 글쓰기가 미적 경험이 아니라면 쓸 수 없었다. 글쓰기는 고통스러운 병마와 싸우는 것처럼 꿈쩍하고 고단한 투쟁이다. 자신의 개인성을 지우려 분투하지 않으면 결코 읽을 만한 글을 쓸 수 없다.

[문제 1] (가)와 (나)에서 작가가 갖추어야 할 자질들을 찾아 차이점과 공통점을 설명하시오.

[문제 2] 위에서 답변한 내용 중 어떤 자질이 문학 이외의 영역에서도 중요하다고 생각하는가? 자신이 속한 공동체의 관점에서 구체적으로 설명하시오.

오후

활용 모집단위	[문제 1, 2] 인문대학 사회과학대학(경제학부 제외) 사범대학(교육학과, 국어교육과, 영어교육과, 독어교육과, 불어교육과, 윤리교육과, 체육교육과) 자유전공학부
문항해설	<ul style="list-style-type: none">◦ 두 제시문은 감수성을 강조하는 글쓰기와 정치성을 강조하는 글쓰기의 대비를 보여주는 동시에 작가의 자기 극복이라는 공통점을 가진다. 차이점을 지나치게 단순화하는 답변은 바람직하지 않다. 예컨대, (가)는 여성작가이고 (나)는 남성작가이다, (가)는 감성적 작가이고 (나)는 이성적 작가이다, (가)는 순수문학을 추구하고 (나)는 참여문학을 추구한다, 등은 틀린 대답은 아니지만, 두 제시문을 꼼꼼하게 읽지 않고 고정관념에 의존한 결과에 가깝다. 두 제시문은 작가의 구체적인 ‘글쓰기 노동’을 묘사한다는 특징이 있다. 따라서 이와 같은 답변이 나오면, 제시문의 어떤 구절을 근거로 답변했는지 되물어보면서 추가 설명을 유도 할 수 있다.◦ [문제 1]에서 두 제시문의 차이점과 공통점을 종합적으로 물었기 때문에 [문제 2]에서 두 제시문의 우열을 가리는 것이 초점은 아니다. 대신, 어느 하나의 자질을 골라서 공동체에 대한 고민과 연결하여 사고를 확장하고 응용하도록 문항을 구성했다. ‘본인이 속한 공동체’는 학생이 생각하는 학교, 지역사회, 국가, 세계 등 다양할 수 있다. 학생이 생각하는 공동체가 어떤 성격이나 문제를 가지고 있다고 생각하는지, 그리고 그 성격에 맞거나 그 문제의 해결에 도움이 되는 자질이 무엇이라고 생각하는지에 초점이 있다.
출제의도	[문제1] 정확한 독해력 및 논리적 사고력을 평가함 [문제2] 응용력과 창의력을 평가함
교육과정 출제근거	[개념] 글쓰기, 글쓰기의 정치성, 글쓰기의 동기, 문학성, 문학의 목적, 공동체, 다양성, 관용, 평화와 공존 [출처] 1. 교육부 고시 제2015-74호[별책5] “국어과 교육과정” 2. 교육부 고시 제2015-74호[별책6] “도덕과 교육과정” 3. 교육부 고시 제2018-162호[별책7] “사회과 교육과정”

오후

자료출처

[교과서]

- 김동환 외, 《국어》, 교학사, 2018, 55-123, 128-141쪽
류수열 외, 《국어》, 금성출판사, 2018, 12-61, 164-173쪽
고형진 외, 《국어》, 동아출판, 2018, 12-69, 172-192쪽
고형진 외, 《독서》, 동아출판, 2019, 114-133쪽
방민호 외, 《독서》, 미래엔, 2019, 134-151쪽
한철우 외, 《독서》, 비상교육, 2019, 102-111쪽
김창원 외, 《문학》, 동아출판, 2019, 86-111쪽
방민호 외, 《문학》, 미래엔, 2019, 59-94쪽
한철우 외, 《문학》, 비상교육, 2019, 60-85쪽
차우규 외, 《생활과 윤리》, 금성출판사, 2018, 185-214쪽
정창우 외, 《생활과 윤리》, 미래엔, 2018, 184-214쪽
김국현 외, 《생활과 윤리》, 비상교육, 2018, 186-218쪽
손영찬 외 《사회문화》, 미래엔, 2018, 148-157, 196-205쪽
신형민 외 《사회문화》, 비상교육, 2018, 139-150, 185-193쪽
서범석 외 《사회문화》, 지학사, 2018, 149-158, 197-203쪽

[기타]

- Virginia Woolf, “A Room of One’s Own”, 1929
George Orwell, “Why I Write”, 1949

2021학년도 대학 신입학생 수시모집 일반전형 면접 및 구술고사

[사회과학]

※ 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

(가) 정치적 자유는 어떤 사람이 다른 사람에게서 강제를 받지 않는 상태를 의미한다. 자유를 보장하기 위해서는 권력의 집중이 최대한 제거되어야 한다. 경제행위의 조직을 정치권력의 통제로부터 벗어나게 함으로써, 시장은 이러한 강제력의 원천을 제거할 수 있다. 정치인들이 공산당 지지 혐의가 있는 영화산업 종사자를 업계에서 퇴출시키고자 했던 ‘할리우드 블랙리스트’ 사건이 있었다. 이 사건은 강제적인 수단을 동원해 자발적 교환을 막으려고 한 결탁이라는 점에서 자유를 파괴한 반자유주의적 행위였다. 블랙리스트가 지켜지지 않은 것은 바로 이를 따르는 데 큰 비용이 들도록 만든 시장 때문이었다. 기업을 운영하는 사람들에게는 최대한 많은 돈을 벌려는 동기가 있었기 때문에, 유능한 사람이라면 블랙리스트에 올랐더라도 고용할 유인이 생겼다. 블랙리스트에 오른 사람들은 가명으로 극본을 쓰거나 새로운 제작사를 찾아가는 등의 대안적 방식으로 일자리를 얻을 수 있었으며, 그 결과 자유를 보호받을 수 있었다.

(나) 자유지상주의자는 시장에서 표출될 수 있는 개인 선호의 충족을 근본적인 것으로 본다. 그러나 개인이 스스로 삶을 얼마나 통제할 수 있는지에 영향을 주는 요인은 이와 무관한 경우가 많다. 예컨대, 시장경제가 효율적으로 작동하기 위해서는 타자기 제조업처럼 불필요해진 산업에서 컴퓨터 제작이나 소프트웨어 개발처럼 수요가 더 많은 산업으로 자원을 쉽게 움직일 수 있어야 한다. 이러한 효율성의 대가는 변화가 생길 때 새로운 일자리를 찾아야 하는 노동자들이 치르게 된다. 노동자들이 이러한 변화에 항시적으로 노출되어 있으면, 더 안정적인 사회에서보다 스스로 삶을 통제할 능력이 떨어진다. 어떤 시스템이 나은지 결정하려면, 생산효율성과 개인의 삶에 대한 통제력이라는 상충하는 두 가치를 어떻게 조화할지 선택해야 한다. 규제되지 않는 시장은 많은 노동자가 삶에 대한 통제력을 상실하도록 방지한다. 이들의 자유 또한 도덕적으로 중요하다.

[문제 1] (가)와 (나)의 저자가 시장과 자유의 관계를 어떻게 이해하는지 설명하시오.

[문제 2] (가)의 ‘할리우드 블랙리스트’ 사건 논의에 대해, (나)의 저자는 어떤 입장을 취할지 설명하시오.

오전

활용 모집단위	<p>[문제 1, 2]</p> <p>인문대학 사회과학대학 간호대학 경영대학 농업생명과학대학 농경제사회학부 사범대학(교육학과, 국어교육과, 영어교육과, 독어교육과, 불어교육과, 사회교육과, 역사교육과, 윤리교육과, 체육교육과) 생활과학대학 소비자아동학부(소비자학전공 · 아동가족학전공), 의류학과 자유전공학부</p>
문항해설	<ul style="list-style-type: none">◦ (가)의 저자는 정부 규제를 최소한으로만 받는 시장이 자발적 교환의 경제적 자유뿐 아니라 정치적 자유까지 보호·증진한다고 봄. (적어도 규제를 최소한으로만 받을 때) 시장은 정치적 자유를 위협하는 정치권력의 힘이 뻗치지 못하는, 독립적인 생리를 지닌 제도이기 때문이라는 논거를 제시함. (나)의 저자는 자기 삶에 대한 통제력(control over one's own life)이라는 또 다른 의미의 자유를 강조함. 저자는 시장이 이러한 자유를 보호·증진하는지는 사람과 상황에 따라 달라서, 예를 들어 사양 산업 종사자들은 효율성을 추구하는 시장의 흐름에 직장을 잃고 따라서 자기 삶에 대한 통제력을 상실할 수 있음을 지적함. 나아가 (나)의 저자는 시장의 섭리 – 예컨대 효율성, 개인 선호의 종합적 충족, 이윤극대화 – 가 언제나 저절로 개인의 자유를 보호·증진하는 것이 아니며, 오히려 개인의 자유와 충돌할 때가 많으므로 이러한 충돌을 어떻게 해소할지 시장 밖에서, 가령 정치적으로 결정해야 한다고 주장함.◦ (가)의 지문은 이윤극대화의 시장 원리가 자유에 위협을 받는 이들을 보호하는 사례를, (나)의 지문은 효율성을 추구하는 시장 원리가 취약한 노동자의 자유를 위협하는 사례를 설명함. 두 지문 모두 개인의 자유 보호·증진의 사회적 목적에 근거하여 논변을 전개하지만, 시장이 이 목적에 어떤 도움이 (안) 되는지를 설명함에 있어 다른 측면에 주목함.
출제의도	<p>[문제1] 논리적·분석적 사고력과 독해력을 평가함</p> <p>[문제2] 자유의 가치에 의거해 규제되지 않은-또는 최소한으로만 규제된-시장에 대한 서로 다른 결론이 도출되는 과정을 분석·평가하는 능력을 평가함</p>
교육과정 출제근거	<p>[개념] 정치적 자유, 경제적 자유, 삶에 대한 통제력, 시장경제</p> <p>[출처] 1. 교육부 고시 제2015-74호[별책5] “국어과 교육과정”</p> <p>2. 교육부 고시 제2018-162호[별책7] “사회과 교육과정”</p>

자료출처

[교과서]

- 최원식 외, 『국어』, 창비, 2018, 170-181쪽
신유식 외, 『국어』, 미래엔, 2018, 74-89쪽
이삼형 외, 『국어』, 지학사, 2018, 185-195쪽
고형진 외, 『독서』, 동아출판, 2019, 46-59, 72-83쪽
박영목 외, 『독서』, 천재교육, 2019, 46-55, 64-73쪽
서혁 외, 『독서』, 좋은책신사고, 2019, 52-61, 70-79쪽
육근록 외, 『통합사회』, 동아출판, 2018, 142-145쪽
정창우 외, 『통합사회』, 미래엔, 2018, 134-141쪽
박병기 외, 『통합사회』, 비상교육, 2018, 139-145쪽
유종열 외, 『경제』, 비상교육, 2019, 24-33, 83-91쪽
김진영 외, 『경제』, 미래엔, 2019, 23-31, 74-81쪽
김종호 외, 『경제』, 씨마스, 2019, 26-33, 86-89쪽

[기타]

- 밀턴 프리드먼, 『자본주의와 자유』, 청어람미디어, 2007
T.M. Scanlon, "How Not to Argue for Limited Government and Lower Taxes", *Boston Review*, 2011

※ 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

(가) 2014년 런던 지하철 노조가 부분파업을 벌였다. 이를 동안 일부 역에서 열차가 정차하지 않았고, 이 때문에 사람들이 새 통근 경로를 찾아야 했다. 이런 상황이 되자 사람들은 평소보다 더 빠른 길이 있음을 알게 됐다. 일상적인 길이 막힌 후에야 새로운 길을 찾게 된 것이다. 매일 소모하는 통근 시간을 단축하는 일이 무시할 만한 것이 아님에도, 사람들은 좀처럼 새로운 시도를 하지 않는다. 한 연구에 의하면 인간 행동의 47%가 습관적인 것이라고 한다.

(나) 어떤 연구 결과에 따르면, 스마트폰을 하루에 세 시간 이상 사용하는 아동은 그렇지 않은 아동보다 자살 충동을 느낄 확률이 30% 이상 높다. 하루에 다섯 시간 이상이면 그 확률이 50% 이상 높아진다고 한다. 아동은 스마트폰 과용의 위험을 잘 모르고 있다. 학교에서 스마트폰 사용을 법적으로 금지하기로 한 프랑스의 조치는 과하다기보다 오히려 부족한 것처럼 보인다.

(다) 학교 교육에서 부모와 학생은 소비자이며 교사와 학교관리자는 생산자이다. 학교 교육의 국영화와 중앙집권화로 인해 교육 단위는 대규모화되고 소비자의 선택권은 약화되었으며 생산자의 힘은 커졌다. 교사와 학교관리자도 부모일 수 있으며 학교가 그들의 자녀를 훌륭한 인재로 교육해 주기를 바랄 것이다. 그러나 교사와 학교관리자로서 그들의 이익은 중앙집권화와 관료화를 통해 증가될 수 있다. 소비자로서 부모의 이익은 그렇지 않다.

(라) 1962년 미국은 모든 새로운 의약품은 판매 전에 효험과 안전성에 대해서 식약청의 승인을 받아야 한다는 법을 도입하였다. 물론 모든 사람은 그들이 사용하는 약품이 안전한 것이길 원한다. 그러나 말기 암 환자들의 경우 부작용의 위험을 감수하고서라도 실험적인 약품이나 치료법을 시도해 볼 의향을 가지고 있다. 한 연구에 따르면 1962년 이후 미국의 신약 개발이 현저하게 감소했다고 한다.

[문제 1] 제시문을 모두 활용하여 ‘정부는 개인의 선택을 제한할 필요가 있다’라는 주장에 대해 자신의 견해를 제시하시오.

[문제 2] 위에서 답변한 내용에 비추어 ‘전염병 확산기에 백신 접종을 직장 출근의 조건으로 의무화하는 정부의 정책’에 대해 찬성 혹은 반대의 견해를 밝히고 그 이유를 설명하시오. 자신의 주장을 뒷받침하려면 어떤 데이터가 필요할지도 설명하시오.

오후

활용 모집단위	<p>[문제 1, 2] 인문대학 사회과학대학 사범대학(교육학과, 국어교육과, 영어교육과, 독어교육과, 불어교육과, 윤리교육과, 체육교육과) 자유전공학부</p>
문항해설	<ul style="list-style-type: none">◦ 네 개의 제시문은 자유로운 개인의 선택과 정부의 개입에 대한 내용임. 제시문 (가)와 (나)는 개인의 선택이 항상 최선의 결과를 가져오는 것은 아니므로 개인의 선택에 제약을 가하는 정부의 정책적 개입을 정당화하는 논거로 사용될 수 있음. 반면에 제시문 (다)와 (라)는 정부의 관료주의, 정책의 의도치 않은 부작용을 지적하여 정부 개입에 대한 반대 논거로 사용될 수 있음. 정부 개입의 정당성을 찬성하는 입장은 (가)와 (나)를 지지하는 논거로 삼고 (다)와 (라)의 내용을 반박할 수 있음. 정부 개입의 정당성을 반대하는 입장은 (다)와 (라)를 논거로 삼고 (가)와 (나)의 내용을 반박할 수 있음.◦ 직장인 대상 백신 접종 의무화라는 정부의 개입이 정당한가를 묻는 문항임. [문제 1] 답변의 연장선에서 논의를 전개하는 것이 중요함. [문제 1]에서 개인 선택의 중요성을 강조했더라도, 근거를 가지고 정부 개입을 지지하는 입장으로 전환해도 무방함. 예를 들어, 개인의 선택이 다른 사람에게도 영향을 주는 외부성을 가지고 있다는 점에서 제시문의 비효율적인 출퇴근길 선택이나 스마트 폰 과용의 경우와는 다름. 반대로 [문제 1]에서는 정부 개입을 지지했지만 [문제 2]에서는 직장인에 한정된 차별적 규제이기 때문에 정부 개입을 반대할 수도 있음.
출제의도	<p>[문제1] 사례를 이용하여 자신의 견해를 논리적으로 전개하는 능력을 평가함 [문제2] 서로 다른 상황을 비교하는 능력과 주장을 뒷받침하는 데이터를 생각해 보는 능력을 평가함</p>
교육과정 출제근거	<p>[개념] 개인의 선택, 합리성, 정부의 개입 [출처] 1. 교육과학기술부 고시 제2015-74호[별책5] “국어과 교육과정” 2. 교육과학기술부 고시 제2018-162호[별책7] “사회과 교육과정”</p>

자료출처

[교과서]
최원식 외, 《국어》, 창비, 2018, 310-319쪽
신유식 외, 《국어》, 미래엔, 2018, 306-317쪽
이삼형 외, 《국어》, 지학사, 2018, 259-269쪽
고형진 외, 《독서》, 동아출판, 2019, 46-59, 94-105쪽
박영복 외, 《독서》, 천재교육, 2019, 46-55, 82-91쪽
서혁 외, 《독서》, 좋은책신사고, 2019, 52-61, 98-111쪽
육근록 외, 《통합사회》, 동아출판, 2018, 138-141, 142-145쪽
정창우 외, 《통합사회》, 미래엔, 2018, 130-133, 134-141쪽
박병기 외, 《통합사회》, 비상교육, 2018, 137-138, 139-145쪽
유종열 외, 《경제》, 비상교육, 2019, 17-23, 83-91쪽
김진영 외, 《경제》, 미래엔, 2019, 15-21, 74-81쪽
김종호 외, 《경제》, 씨마스, 2019, 23-25, 86-89쪽

[기타]

Shaun Larcom, "The Benefits of Forced Experimentation", *Quarterly Journal of Economics*, 2017
Jullian Baggini, "Is it time to ban children from using smartphones?", *The Guardian*, 2017. 12. 13.
Milton Friedman and Rose Friedman, "Free to Choose", *Harcourt*, 1980
Sam Peltzman, "An Evaluation of Consumer Protection Legislation: The 1962 Drug Amendments", *Journal of Political Economy*, 1973

2021학년도 대학 신입학생 수시모집 일반전형 면접 및 구술고사

[수학]

문제 1. 두 함수 $g_1(x)$ 와 $g_2(x)$ 가 아래와 같이 주어져 있다.

$$g_1(x) = \begin{cases} 0 & (-1 \leq x < 0) \\ 1 & (0 \leq x \leq 1) \end{cases}$$

$$g_2(x) = \sin(4\pi x) \quad (0 \leq x \leq 1)$$

합성함수 $h(x) = (g_1 \circ g_2)(x)$ 에 대하여 다음 질문에 답하시오.

- 1-1. 함수 $y = h(x)$ ($0 \leq x \leq 1$)의 그래프와 이차함수 $y = -6x(x-b)$ 의 그래프의 교점의 개수가 최대가 되는 실수 b 의 값의 범위를 구하시오.

수학A(인문)_오전

활용 모집단위	[문제1] 사회과학대학 경제학부 경영대학 농업생명과학대학 농경제사회학부 생활과학대학 소비자아동학부(소비자학전공), 의류학과 자유전공학부(인문)
문항해설	◦ 합성함수의 그래프를 그리고, 이차함수의 그래프를 분석할 수 있는지 평가한다.
출제의도	◦ 함수의 합성과 이차함수의 그래프를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	[개념] 함수의 합성, 이차함수, 사인함수 [출처] 교육부 고시 제2020-236호[별책8] “수학과 교육과정” 『수학』 - (1) 문자와 식 - ⑤ 이차방정식과 이차함수 『수학』 - (4) 함수 - ① 함수 『수학 I』 - (2) 삼각함수 - ① 삼각함수 『수학 II』 - (1) 함수의 극한과 연속 - ② 함수의 연속
자료출처	권오남 외, 『수학』, 교학사, 2018, 61–62, 65–69, 211–222쪽 홍성복 외, 『수학』, 지학사, 2018, 67–69, 73–79, 219–227쪽 박교식 외, 『수학』, 동아출판, 2018, 59–61, 64–70, 211–220쪽 배종숙 외, 『수학』, 금성출판사, 2018, 67–70, 74–77, 220–232쪽 류희찬 외, 『수학 I』, 천재교과서, 2018, 77–96쪽 김원경 외, 『수학 I』, 비상교육, 2018, 71–91쪽 황선욱 외, 『수학 I』, 미래엔, 2018, 74–95쪽 박교식 외, 『수학 I』, 동아출판, 2018, 67–85쪽 권오남 외, 『수학 II』, 교학사, 2018, 37–41쪽 배종숙 외, 『수학 II』, 금성출판사, 2018, 38–45쪽 박교식 외, 『수학 II』, 동아출판, 2018, 36–41쪽 김원경 외, 『수학 II』, 비상교육, 2018, 35–39쪽 고성은 외, 『수학 II』, 좋은책신사고, 35–39쪽 홍석복 외, 『수학 II』, 지학사, 2018, 36–41쪽 류희찬 외, 『수학 II』, 천재교과서, 2018, 34–40쪽 이준열 외, 『수학 II』, 천재교육, 2018, 35–40쪽

총 65쪽 중 15쪽

이 문서는 상업적인 목적으로 사용할 수 없으며, 문서의 변형 및 발췌도 금지합니다.

문제 2. 아래와 같은 도로망에 ‘기쁨 바이러스’가 다음 (가) ~ (마)의 규칙에 따라 퍼지고 있다.

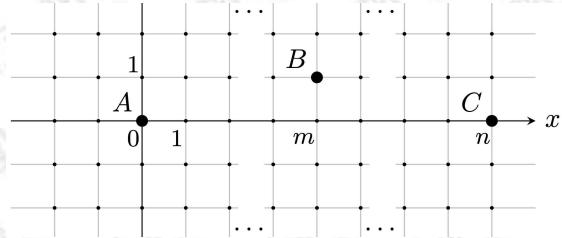


그림 1 도로망 및 A , B , C 의 위치

- (가) 감염되지 않은 사람이 감염된 사람과 동일한 좌표에 위치하게 되는 순간 50% 의 확률로 감염된다.
- (나) 시각 $t = 0$ 초일 때, ‘기쁨이’는 $A(0, 0)$ 에, ‘화남이’는 $B(m, 1)$ 에, ‘슬픔이’는 $C(n, 0)$ 에 있다
(단, n , m 은 $n \geq 1$, $0 \leq m < n$ 을 만족하는 정수이다).
- (다) $t = 0$ 초일 때 기쁨이는 ‘기쁨 바이러스’에 감염된 상태이고, 화남이와 슬픔이는 감염되지 않은 상태이다.
- (라) 매초 기쁨이는 오른쪽, 왼쪽, 위, 아래 중 한 방향으로 한 칸씩 움직이는데 각 방향으로 움직일 확률은 각각 25%이다. 화남이와 슬픔이는 움직이지 않는다.
- (마) ‘기쁨 바이러스’에 감염되었을 때 스스로 치유되지 않으며, 기쁨이 외의 감염원은 없다.

다음 물음에 답하시오.

2-1. 화남이와 슬픔이가 모두 $t = n + 2$ 초에 ‘기쁨 바이러스’에 ‘감염된 상태’일 확률을 구하시오.

2-2. 슬픔이가 $t = n + 2$ 초에 ‘기쁨 바이러스’에 ‘감염된 상태’일 때, 화남이도 ‘감염된 상태’일 조건부확률을 구하시오.

수학A(인문)_오전, 수학C(자연)_오전

활용 모집단위	<p>[문제2] 사회과학대학 경제학부 경영대학 농업생명과학대학(농경제사회학부) 생활과학대학 소비자아동학부(소비자학전공), 의류학과 자유전공학부(인문)</p> <p>[문제3] 자연과학대학(수리과학부, 통계학과) 사범대학 수학교육과</p>
문항해설	<p>[2-1] 확률의 기본 개념을 잘 이해하고, 같은 것이 있는 순열을 활용하여 문제에서 주어진 사건이 발생할 확률을 계산한다.</p> <p>[2-2] 확률의 기본 개념을 잘 이해하고, 같은 것이 있는 순열을 활용하여 문제에서 주어진 조건부확률을 구한다.</p>
출제의도	<ul style="list-style-type: none">같은 것이 있는 순열을 이해하고, 합의 법칙과 곱의 법칙을 이용하여 경우의 수를 구할 수 있는지, 확률의 기본 개념을 잘 이해하고 있는지 평가한다.조건부확률과 같은 것이 있는 순열을 이해하고, 합의 법칙과 곱의 법칙을 이용하여 경우의 수를 구할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	<p>[개념] 수학적 확률, 합의 법칙, 곱의 법칙, 순열, 조합, $n!$, ${}_nP_r$, ${}_nC_r$, 조건부확률</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2020-236호[별책8] “수학과 교육과정”</p> <p>《수학》 - (5) 확률과 통계 - ① 경우의 수</p> <p>《수학》 - (5) 확률과 통계 - ② 순열과 조합</p> <p>《확률과 통계》 - (1) 경우의 수 - ① 순열과 조합</p> <p>《확률과 통계》 - (2) 확률 - ① 확률의 뜻과 활용</p> <p>《확률과 통계》 - (2) 확률 - ② 조건부확률</p>
자료출처	<p>류희찬 외, 《수학》, 천재교과서, 2018, 258-274쪽</p> <p>김원경 외, 《수학》, 비상교육, 2018, 243-254쪽</p> <p>고성은 외, 《수학》, 좋은책신사고, 2018, 249-260쪽</p> <p>이준열 외, 《수학》, 천재교육, 2018, 262-275쪽</p> <p>배종숙 외, 《확률과 통계》, 금성출판사, 2019, 13-24, 49-61, 67-78쪽</p> <p>황선욱 외, 《확률과 통계》, 미래엔, 2019, 11-16, 43-73쪽</p> <p>김원경 외, 《확률과 통계》, 비상교육, 2019, 11-19, 37-68쪽</p> <p>홍성복 외, 《확률과 통계》, 지학사, 2019, 11-19, 45-78쪽</p> <p>권오남 외, 《확률과 통계》, 교학사, 2019, 12-18, 44-76쪽</p> <p>박교식 외, 《확률과 통계》, 동아출판, 2019, 11-18, 43-76쪽</p> <p>고성은 외, 《확률과 통계》, 좋은책신사고, 2019, 11-21, 43-73쪽</p> <p>류희찬 외, 《확률과 통계》, 천재교과서, 2019, 12-21, 44-73쪽</p> <p>이준열 외, 《확률과 통계》, 천재교육, 2019, 11-20, 45-78쪽</p>

문제 1. 다항식 $g(x) = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

1-1. x^5 을 $g(x)$ 로 나눈 나머지를 구하시오.

1-2. 자연수 n 에 대하여 $f_n(x) = (x^3 + x^2 + 3)^n$ 이라 하자. $f_n(x)$ 를 $g(x)$ 로 나눈 나머지를

$$r_n(x) = a_n x^3 + b_n x^2 + c_n x + d_n \quad (\text{단, } a_n, b_n, c_n, d_n \text{은 정수})$$

라고 쓰자. 모든 $n \geq 1$ 에 대하여 $a_n = b_n, c_n = 0$ 임을 보이시오.

1-3. 모든 $n \geq 1$ 에 대하여 $a_n^2 + a_n d_n - d_n^2$ 의 값을 구하시오.

수학B(인문)_오후

활용 모집단위	[문제1] 사회과학대학 경제학부 자유전공학부(인문)
문항해설	[1-1] 고등학교 수학의 기본 개념 중 하나인 다항식의 나눗셈을 잘 수행할 수 있는지에 대해 평가한다. [1-2] 수열의 귀납적 정의와 다항식의 나눗셈에 대한 이해를 기반으로, 수학적 귀납법을 이용하여 주어진 명제를 잘 증명할 수 있는지에 대해 평가한다. [1-3] 등비수열의 일반항을 구하는 과정을 평가한다.
출제의도	◦ 다항식의 나눗셈을 할 수 있는지 평가한다. ◦ 다항식의 나눗셈을 이해하고, 수학적 귀납법을 이용하여 명제를 증명할 수 있는지 평가한다. ◦ 등비수열의 일반항을 구할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	[개념] 다항식의 연산, 수열의 귀납적 정의, 수학적 귀납법, 등비수열 [출처] 교육부 고시 제2020-236호[별책8] “수학과 교육과정” 《수학》 - (1) 문자와 식 - ① 다항식의 연산 《수학》 - (1) 문자와 식 - ② 나머지정리 《수학 I》 - (3) 수열 - ① 등차수열과 등비수열 《수학 I》 - (3) 수열 - ③ 수학적 귀납법
자료출처	황선욱 외, 《수학》, 미래엔, 2018, 12-33쪽 이준열 외, 《수학》, 천재교육, 2018, 10-26쪽 고성은 외, 《수학》, 좋은책신사고, 2018, 10-23쪽 김원경 외, 《수학》, 비상교육, 2018, 10-26쪽 류희찬 외, 《수학 I》, 천재교과서, 2018, 120-139, 148-163쪽 김원경 외, 《수학 I》, 비상교육, 2018, 117-137, 145-161쪽 황선욱 외, 《수학 I》, 미래엔, 2018, 121-138, 154-171쪽 박교식 외, 《수학 I》, 동아출판, 2018, 105-122, 138-152쪽

문제 2. 실수 s 에 대하여 좌표평면 위의 세 점 $A(s, 2)$, $B(-1+s, 0)$, $C(1+s, 0)$ 을 꼭짓점으로 하는 삼각형 ΔABC 와 세 점 $A'(-2, 3)$, $B'(0, 1)$, $C'(2, 3)$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형 $\Delta A'B'C'$ 을 생각하자. 삼각형 ΔABC 의 내부와 $\Delta A'B'C'$ 의 내부가 겹치는 부분의 넓이를 $R(s)$ 라고 하자(단, 겹치는 부분이 없으면 $R(s) = 0$ 으로 정한다). 다음 물음에 답하시오.

2-1. 함수 $y = R(s)$ 를 구하고, 그라프의 개형을 그리시오.

2-2. 함수 $y = R(s)$ 가 미분가능임을 설명하고 도함수 $y = R'(s)$ 를 구하시오.

수학B(인문)_오후

활용 모집단위	[문제2] 사회과학대학 경제학부 자유전공학부(인문)
문항해설	[2-1] 도형의 넓이를 구하는 것은 적분의 기초개념으로, 이 문제에서는 간단한 영역의 넓이에 대해 다룬다. [2-2] 미분가능성의 뜻을 이해하여 주어진 함수가 미분가능한지 확인하고, 도함수를 잘 구할 수 있다.
출제의도	◦ 직선의 교점을 구할 수 있고 좌표평면 위의 삼각형의 넓이를 세 꼭짓점의 좌표를 활용하여 구할 수 있는지 평가한다. ◦ 미분가능성의 뜻을 이해하고 도함수를 잘 구할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	[개념] 도형의 넓이, 함수의 그래프, 극한, 좌극한, 우극한, 연속, $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$, 미분계수, 미분가능, 도함수 [출처] 교육부 고시 제2020-236호[별책8] “수학과 교육과정” 《수학》 - (2) 기하 - ① 평면좌표 《수학》 - (2) 기하 - ② 직선의 방정식 《수학》 - (4) 함수 - ① 함수 《수학 II》 - (1) 함수의 극한과 연속 - ① 함수의 극한 《수학 II》 - (1) 함수의 극한과 연속 - ② 함수의 연속 《수학 II》 - (2) 미분 - ① 미분계수 《수학 II》 - (2) 미분 - ② 도함수
자료출처	이준열 외, 《수학》, 천재교육, 2018, 109-112, 123-127, 133-136, 223-228쪽 김원경 외, 《수학》, 비상교육, 2018, 99-101, 112-115, 120-122, 203-208쪽 고성은 외, 《수학》, 좋은책신사고, 2018, 105-107, 119-121, 126-128, 209-213쪽 류희찬 외, 《수학》, 천재교과서, 2018, 108-112, 121-126, 140-145, 216-223쪽 류희찬 외, 《수학 II》, 천재교과서, 2018, 12-33, 52-66쪽 김원경 외, 《수학 II》, 비상교육, 2018, 11-24, 31-34, 51-64쪽 박교식 외, 《수학 II》, 동아출판, 2018, 11-25, 31-35, 53-67쪽 배종숙 외, 《수학 II》, 금성출판사, 2018, 12-30, 32-37, 55-59, 64-70쪽

문제 1. 음이 아닌 정수들의 집합을 X 라고 하고, 음이 아닌 실수들의 집합을 Y 라고 하자. 두 함수 $f: X \rightarrow Y$ 와 $g: Y \rightarrow X$ 에 대해 아래 조건을 생각하자.

(조건 1) $n \in X$ 와 $y \in Y$ 에 대하여 $f(n) \leq y \Leftrightarrow n \leq g(y)$ 이다.

1-1. 함수 $f: X \rightarrow Y$, $g: Y \rightarrow X$ 가 (조건 1)을 만족할 때, 모든 $n \in X$ 에 대하여 $n \leq (g \circ f)(n)$ 이 성립함을 보이시오.

1-2. 양수 k 에 대해 $f(n) = n^k$ 이라고 할 때, (조건 1)과 다음 (조건 2)를 만족하는 함수 $g: Y \rightarrow X$ 의 예를 찾으시오.

(조건 2) $y_1 \leq y_2$ 이면 $g(y_1) \leq g(y_2)$ 이다.

1-3. 문제 1-2에서 찾은 함수 $g: Y \rightarrow X$ 가 단 하나 존재함을 보이시오.

수학C(자연)_오전

활용 모집단위	[문제1] 자연과학대학(수리과학부, 통계학과) 사범대학 수학교육과
문항해설	[1-1] 명제를 증명하는 논리적인 과정을 이해하는 것은 수학 이론을 전개할 때 필수적이다. 본 문항에서는 간단한 명제를 증명할 수 있는지를 평가한다. [1-2] 주어진 조건에 대한 진리집합을 생각하여, 실제로 조건을 만족하는 함수의 예를 표현할 수 있는지 평가한다. [1-3] 명제를 증명하는 논리적인 과정을 이해하는 것은 수학 이론을 전개할 때 필수적이다. 본 문항에서는 문제 1-1과 마찬가지로 간단한 명제를 증명할 수 있는지를 평가한다.
출제의도	<ul style="list-style-type: none">◦ 필요충분조건의 개념을 이해하고 있는지 평가한다.◦ 부등식으로 주어진 조건으로부터 진리집합을 구할 수 있는지 평가한다.◦ 주어진 조건을 명제의 증명에 활용할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	[개념] 명제, 조건, 필요충분조건, 명제의 증명, 진리집합, 대우 [출처] 교육부 고시 제2020-236호[별책8] “수학과 교육과정” 『수학』 - (3) 수와 연산 - ② 명제 『수학』 - (4) 함수 - ① 함수
자료출처	권오남 외, 『수학』, 교학사, 2018, 184-188, 193-200, 211-222쪽 홍성복 외, 『수학』, 지학사, 2018, 193-209, 219-227쪽 박교식 외, 『수학』, 동아출판, 2018, 183-202, 211-220쪽 배종숙 외, 『수학』, 금성출판사, 2018, 190-194, 199-211, 221-224, 229-232쪽 황선욱 외, 『수학』, 미래엔, 2018, 193-198, 202-205, 219-225쪽 김원경 외, 『수학』, 비상교육, 2018, 178-194, 203-211쪽 고성은 외, 『수학』, 좋은책신사고, 2018, 183-196, 209-216쪽 류희찬 외, 『수학』, 천재교과서, 2018, 184-209, 216-227쪽 이준열 외, 『수학』, 천재교육, 2018, 194-212, 223-232쪽

문제 1. 자연수 n 에 대하여 다항식 $P_n(x)$ 를 다음과 같이 정의하자.

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^{[(n-1)/2]} (-1)^k {}_n C_{2k+1} x^k$$

(단, $\left[\frac{n-1}{2} \right]$ 은 $\frac{n-1}{2}$ 을 넘지 않는 가장 큰 정수이다.)

2-1. $P_1(x)$ 와 $P_2(x)$ 를 구하시오.

2-2. 아래 조건을 만족하는 다항식 $A(x)$ 와 $B(x)$ 를 구하시오.

(조건 1) 모든 자연수 n 에 대하여 $P_{n+2}(x) = A(x)P_{n+1}(x) + B(x)P_n(x)$ 이다.

2-3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{P_{n+1}(x)}{P_n(x)}$ (단, $x \leq 0$) 가 존재할 때, 그 극한값을 구하시오.

수학C(자연)_오전, 수학D(자연)_오전, 수학E(자연)_오전

활용 모집단위	[문제2] 자연과학대학(수리과학부, 통계학과) 사범대학 수학교육과
	[문제2] 공과대학 농업생명과학대학(조경·지역시스템공학부, 바이오시스템·소재학부, 산림과학부)
	[문제1] 자유전공학부(자연)
문항해설	[2-1] 조합의 수와 Σ 의 정의와 성질을 잘 이해하고, 주어진 형태에 대해 정확히 계산할 수 있는지 평가한다. [2-2] 다항식으로 정의된 수열이 주어진 상황에서 관계식을 유도할 수 있는지와 그 관계식을 엄밀하게 증명할 수 있는지에 대해 평가한다. [2-3] 문제 2-2에서 얻은 관계식을 기반으로 수열의 극한을 잘 계산할 수 있는지 평가한다.
출제의도	◦ 합의 기호를 이해하고 조합의 수를 계산할 수 있는지 평가한다. ◦ 조합의 성질을 이해하고, 활용할 수 있는지 평가한다. ◦ 수열의 극한을 구할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	[개념] 조합, nCr , Σ (시그마)의 성질, 수열의 귀납적 정의, 수열의 극한 [출처] 교육부 고시 제2020-236호[별책8] “수학과 교육과정” 《수학》 - (5) 확률과 통계 - ② 순열과 조합 《수학 I》 - (3) 수열 - ② 수열의 합 《수학 I》 - (3) 수열 - ③ 수학적 귀납법 《미적분》 - (1) 수열의 극한 - ① 수열의 극한
자료출처	권오남 외, 《수학》, 교학사, 2018, 268-274쪽 이준열 외, 《수학》, 천재교육, 2018, 272-277쪽 황선욱 외, 《수학》, 미래엔, 2018, 270-279쪽 김원경 외, 《수학》, 비상교육, 2018, 251-257쪽 류희찬 외, 《수학 I》, 천재교과서, 2018, 140-162쪽 김원경 외, 《수학 I》, 비상교육, 2018, 139-159쪽 황선욱 외, 《수학 I》, 미래엔, 2018, 143-163쪽 박교식 외, 《수학 I》, 동아출판, 2018, 127-149쪽 류희찬 외, 《미적분》, 천재교과서, 2019, 12-29쪽 황선욱 외, 《미적분》, 미래엔, 2019, 11-26쪽 고성은 외, 《미적분》, 좋은책신사고, 2019, 11-23쪽 권오남 외, 《미적분》, 교학사, 2019, 12-29쪽

총 65쪽 중 25쪽

이 문서는 상업적인 목적으로 사용할 수 없으며, 문서의 변형 및 발췌도 금지합니다.

문제 1. 두 함수 $g_1(x)$ 와 $g_2(x)$ 가 아래와 같이 주어져 있다.

$$g_1(x) = \begin{cases} 1 & (0 \leq x \leq 1) \\ 0 & (-1 \leq x < 0), \end{cases}$$

$$g_2(x) = \sin(4\pi x) \quad (0 \leq x \leq 1)$$

합성함수 $h(x) = (g_1 \circ g_2)(x)$ 에 대하여 다음 질문에 답하시오.

1-1. 함수 $y = h(x)$ ($0 \leq x \leq 1$)의 그래프와 이차함수 $y = -6x(x-b)$ 의 그래프의 교점의 개수가 최대가 되는 실수 b 의 값의 범위를 구하시오.

1-2. 함수 $y = h(x)$ ($0 \leq x \leq 1$)의 그래프와 x 축 그리고 직선들 $x=0$, $x=\frac{1}{4}$, $x=\frac{1}{2}$,

$x=\frac{3}{4}$ 으로 둘러싸인 영역에서 x 좌표가 실수 t 이하인 부분의 넓이를 $f(t)$ 라고 하자(단, 선분이나 공집합의 넓이는 0이라고 한다). 이 때, 함수 $f(t)$ 의 한 부정적분을 $F(t)$ 라고 할 때, $F(0)=0$ 을 만족하는 함수 $F(t)$ 를 구하시오.

수학E(자연)_오전

활용 모집단위	[문제1] 공과대학 농업생명과학대학(조경·지역시스템공학부, 바이오시스템·소재학부, 산림과학부)
문항해설	[1-1] 합성함수의 그래프를 그리고, 이차함수의 그래프를 분석할 수 있는지 평가 한다. [1-2] 부정적분의 정의를 잘 알고 있고, 알고 있다면 정의를 이용하여 문제와 같은 간단한 경우에 정확하게 부정적분을 계산할 수 있는지 평가한다.
출제의도	<ul style="list-style-type: none">◦ 함수의 합성과 이차함수의 그래프를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.◦ 부정적분의 뜻을 잘 알고, 구체적인 경우에 계산할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	[개념] 함수의 합성, 이차함수, 사인함수, 부정적분 [출처] 교육부 고시 제2020-236호[별책8] “수학과 교육과정” 『수학』 - (1) 문자와 식 - ⑤ 이차방정식과 이차함수 『수학』 - (4) 함수 - ① 함수 『수학 I』 - (2) 삼각함수 - ① 삼각함수 『수학 II』 - (1) 함수의 극한과 연속 - ② 함수의 연속 『수학 II』 - (3) 적분 - ① 부정적분 『수학 II』 - (3) 적분 - ② 정적분의 활용 『미적분』 - (3) 적분법 - ① 여러 가지 적분법 『미적분』 - (3) 적분법 - ② 정적분의 활용
자료출처	권오남 외, 『수학』, 교학사, 2018, 61-62, 65-69, 211-222쪽 홍성복 외, 『수학』, 지학사, 2018, 67-69, 73-79, 219-227쪽 박교식 외, 『수학』, 동아출판, 2018, 59-61, 64-70, 211-220쪽 배종숙 외, 『수학』, 금성출판사, 2018, 67-70, 74-77, 220-232쪽 류희찬 외, 『수학 I』, 천재교과서, 2018, 77-96쪽 김원경 외, 『수학 I』, 비상교육, 2018, 71-91쪽 황선욱 외, 『수학 I』, 미래엔, 2018, 74-95쪽 박교식 외, 『수학 I』, 동아출판, 2018, 67-85쪽 권오남 외, 『수학 II』, 교학사, 2018, 32-43, 118-126, 142-148쪽 배종숙 외, 『수학 II』, 금성출판사, 2018, 33-45, 117-123, 131-135쪽

총 65쪽 중 27쪽

이 문서는 상업적인 목적으로 사용할 수 없으며, 문서의 변형 및 발췌도 금지합니다.

- 박교식 외, 《수학 Ⅱ》, 동아출판, 2018, 31-44, 111-120, 137-142쪽
황선욱 외, 《수학 Ⅱ》, 미래엔, 2018, 31-43, 115-120, 135-141쪽
김원경 외, 《수학 Ⅱ》, 비상교육, 2018, 31-42, 107-111, 125-131쪽
고성은 외, 《수학 Ⅱ》, 좋은책신사고, 30-43, 113-118, 133-137쪽
홍석복 외, 《수학 Ⅱ》, 지학사, 2018, 31-43, 113-121, 141-146쪽
류희찬 외, 《수학 Ⅱ》, 천재교과서, 2018, 29-40, 112-120, 131-138쪽
이준열 외, 《수학 Ⅱ》, 천재교육, 2018, 30-43, 115-120, 132-139쪽
김원경 외, 《미적분》, 비상교육, 2019, 121-125, 147-149쪽
박교식 외, 《미적분》, 동아출판, 2019, 127-133, 156-158쪽
이준열 외, 《미적분》, 천재교육, 2019, 139-146, 168-171쪽

문제 3. 공간의 많은 점들로 이루어진 데이터가 주어지면 그 분포를 분석하기 위해 평면이나 직선으로 정사영하기도 한다. 다음은 평면의 점들을 정사영하기에 적당한 직선을 구하는 방법 중 하나이다.

자연수 n 에 대하여 다음과 같은 $4n$ 개의 평면벡터를 생각하자.

$$\vec{v}_k = \begin{cases} (2, -1) + \left(\frac{1}{2}\right)^k (2, 1) & (1 \leq k \leq n) \\ (2, -1) - \left(\frac{1}{2}\right)^{k-n} (2, 1) & (n+1 \leq k \leq 2n) \\ (-2, 1) + \left(\frac{1}{3}\right)^{k-2n} (5, 7) & (2n+1 \leq k \leq 3n) \\ (-2, 1) - \left(\frac{1}{3}\right)^{k-3n} (5, 7) & (3n+1 \leq k \leq 4n) \end{cases}$$

각 $\theta \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ 에 대해 위의 벡터들과 단위 벡터 $\vec{u}_\theta = (\cos \theta, \sin \theta)$ 의 내적으로 얻은 $4n$ 개의 실수값 $\vec{v}_k \cdot \vec{u}_\theta$ ($1 \leq k \leq 4n$)의 분산을 $V_n(\theta)$ 라 하자.

3-1. $\lim_{n \rightarrow \infty} V_n(\theta)$ 의 극한값 $V(\theta)$ 를 구하시오.

3-2. $V(\theta)$ 가 $\theta = \theta_0$ 에서 최댓값을 가질 때, $\tan \theta_0$ 의 값과 $V(\theta_0)$ 을 구하시오.

수학D(자연)_오전, 수학E(자연)_오전

활용 모집단위	<p>[문제3] 공과대학 농업생명과학대학(조경·지역시스템공학부, 바이오시스템·소재학부, 산림과학부)</p> <p>[문제2] 자유전공학부(자연)</p>
문항해설	<p>[3-1] 벡터의 내적은 두 벡터 사이의 각도를 좀 더 편하게 접근시켜 주는 등 기 하적인 문제의 분석에서 매우 중요한 역할을 한다. 문제 3-1에서는 벡터 의 내적을 이용하여 정의된 여러 개의 실수들의 분산을 잘 구할 수 있는 지, 간단한 수열의 극한을 계산할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[3-2] 문제 3-1에서 구한 삼각함수의 최댓값 및 삼각함수를 최댓값으로 만드는 $\theta = \theta_0$ 를 올바르게 구할 수 있는지 평가한다.</p>
출제의도	<ul style="list-style-type: none">◦ 두 평면벡터의 내적의 뜻을 알고 이를 구할 수 있는지 평가한다. 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있는지 평가한다.◦ 간단한 삼각함수의 최댓값을 구할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	<p>[개념] 평면 벡터의 내적, 등비수열의 합, 수열의 극한, 삼각함수, 최댓값 [출처] 교육부 고시 제2020-236호[별책8] “수학과 교육과정”</p> <p>《수학 I》 - (2) 삼각함수 - ① 삼각함수 《수학 I》 - (3) 수열 - ① 등차수열과 등비수열 《수학 I》 - (3) 수열 - ② 수열의 합 《미적분》 - (1) 수열의 극한 - ① 수열의 극한 《미적분》 - (1) 수열의 극한 - ② 급수 《미적분》 - (2) 미분법 - ① 여러 가지 함수의 미분 《미적분》 - (2) 미분법 - ② 여러 가지 미분법 《기하》 - (2) 평면벡터 - ① 벡터의 연산 《기하》 - (2) 평면벡터 - ② 평면벡터의 성분과 내적</p>
자료출처	권오남 외, 《수학 I》, 교학사, 2018, 74-96, 116-117, 126-132, 138-145쪽 배종숙 외, 《수학 I》, 금성출판사, 2018, 71-96, 121-122, 134-141, 144-150쪽 홍성복 외, 《수학 I》, 지학사, 2018, 69-89, 115-116, 125-131, 137-143쪽 류희찬 외, 《수학 I》, 천재교과서, 2018, 70-96, 120-123, 133-147쪽

총 65쪽 중 30쪽

이 문서는 상업적인 목적으로 사용할 수 없으며, 문서의 변형 및 발췌도 금지합니다.

- 홍성복 외, 《미적분》, 지학사, 2019, 11-23, 29-39, 61-75, 88-94쪽
김원경 외, 《미적분》, 비상교육, 2019, 11-22, 28-36, 58-68, 79-84쪽
이준열 외, 《미적분》, 천재교육, 2019, 11-25, 30-39, 65-78, 88-92쪽
박교식 외, 《미적분》, 동아출판, 2019, 11-23, 29-39, 61-72, 81-84쪽
김원경 외, 《기하》, 비상교육, 2019, 55-66, 73-86쪽
홍성복 외, 《기하》, 지학사, 2019, 59-73, 79-97쪽
고성은 외, 《기하》, 좋은책신사고, 2019, 59-69, 75-90쪽
권오남 외, 《기하》, 교학사, 2019, 62-75, 82-98쪽

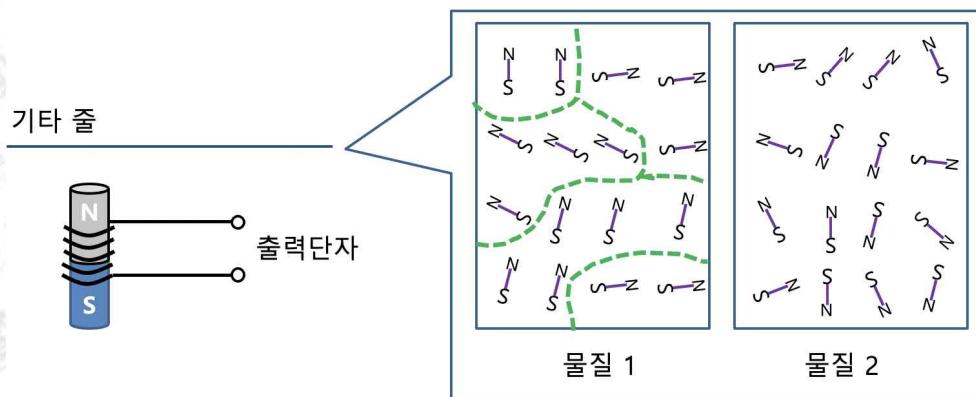
2021학년도 대학 신입학생 수시모집 일반전형 면접 및 구술고사

[물리학]

※ 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

문제 1. 록 콘서트에서 전기 기타 연주가 청중에게 소리로 전달되는 과정의 전자기적 원리에 대해 생각해 보자. 연주자가 기타 줄을 튕기면, 줄의 진동은 픽업 앰프에서 교류 신호로 바뀐 후 트랜지스터에서 증폭된다. 그리고 스피커가 이 증폭된 교류 신호를 다시 공기의 진동으로 바꾸어 청중에게 전달한다. 이 과정의 각 단계에 관하여 다음 물음에 답하시오.

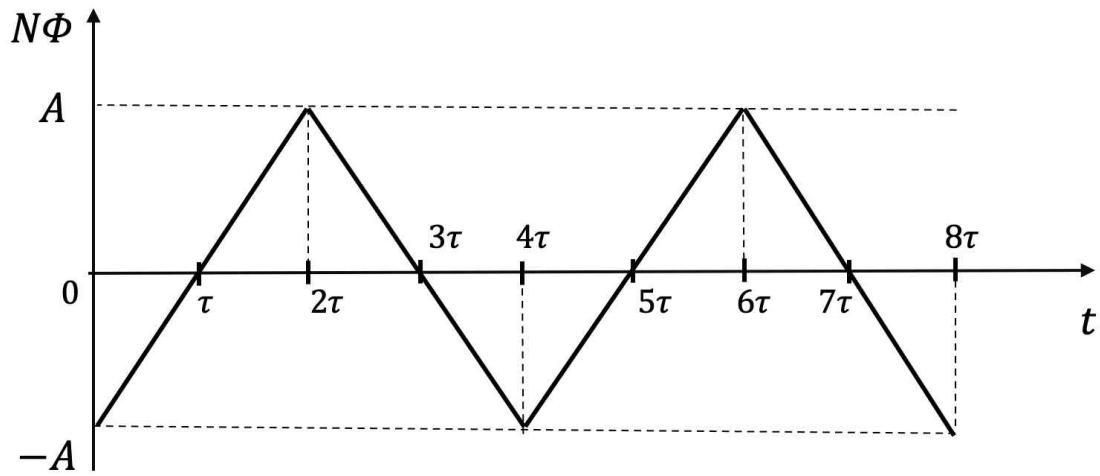
- 1-1. 아래 그림 (가)처럼, 코일이 감긴 자석들로 구성된 픽업 앰프는 전자기 유도를 통해 기타 줄의 진동을 교류 신호로 변환한다. 신호를 효과적으로 바꾸려면 줄을 아래 그림 (나)에 묘사된 두 물질 중 어느 것으로 만드는 것이 더 적절한지 답하고 그 이유를 설명하시오. 단, (나)는 외부 자기장이 없는 상태에서 관찰한 것이다.



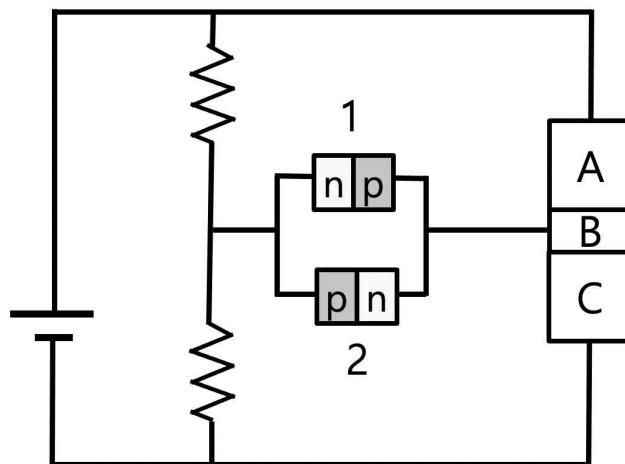
(가) 픽업 앰프의 구조

(나) 기타 줄의 구성 물질

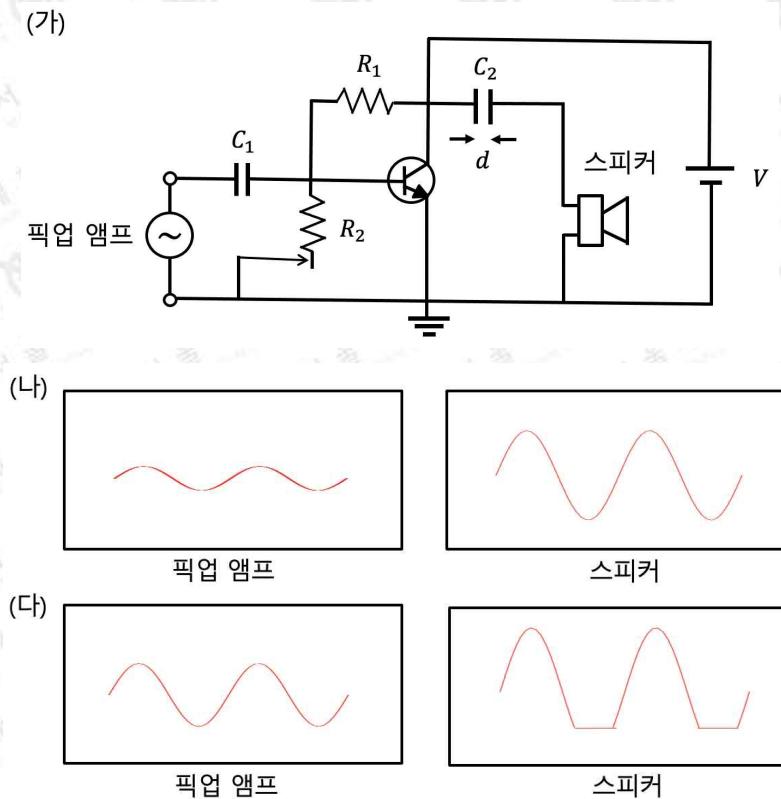
- 1-2. N 번 같은 코일을 통과하는 자기 선속 Φ 가 시간 t 에 따라 아래 그림처럼 변화하는 경우, 코일에 유도되는 교류 신호의 형태, 진폭 및 진동수가 어떻게 될지 답하시오. 이를 바탕으로 기타 음의 높이와 세기가 픽업 앰프에서 유도된 교류 신호의 진동수와 진폭에 어떤 영향을 미치는지 유추하시오.



- 1-3. 증폭 회로를 만들기 위해 준비한 트랜ジ스터가 p-n-p형인지, n-p-n형인지 판별하고자 한다. 이를 위해 아래 그림처럼 발광 다이오드(LED) 두 개를 사용하여 회로를 만들었다. 만약 2번 LED에만 불이 들어온다면, 이 트랜ジ스터는 어느 종류인지 답하고 그 이유를 트랜ジ스터 내부 A, B, C 영역에서의 전하 나르개의 움직임 및 다이오드의 정류 작용과 연관 지어 설명하시오. 단, 이미터와 컬렉터를 서로 바꾸더라도 이 트랜ジ스터는 잘 작동한다고 가정한다.



1-4. 트랜지스터를 이용해 아래 그림 (가)처럼 회로를 구성하여 픽업 앰프와 스피커를 연결하였다. 여기서 저항 R_1 의 값은 고정되어 있고, 저항 R_2 의 값은 전극의 접속 위치를 조절하여 바꿀 수 있다. 기타 주자가 조용한 곡을 연주할 때는 그림 (나)처럼 증폭 신호가 본래 형태를 잘 유지하였으나, 격렬한 곡을 연주할 때는 그림 (다)처럼 증폭 신호의 형태가 바뀌어 기타의 음색이 변질되었다. 이러한 현상의 발생 원인을 트랜지스터의 스위칭 작용으로 설명하고, 기타의 음색 변질을 방지하기 위해 저항 R_2 를 어떻게 바꾸어야 할지 정성적으로 설명하시오.



1-5. 위 회로에 포함된 축전기 C_1 과 C_2 는 각각 픽업 앰프와 스피커에 직류가 흐르는 것을 방지하여 부품의 손상 및 불필요한 전력 소모를 막는다. 이제 이 회로를 사용하여 전기 기타보다 낮은 음역을 연주하는 전기 베이스 기타의 소리를 스피커로 내보내는 경우를 생각해 보자. 이때 베이스 기타의 낮은 음들이 지나치게 작게 들린다면, 축전기 C_2 를 구성하는 금속판 사이의 거리 d 를 조정하여 소리가 보다 잘 들리도록 할 수 있다. 이를 위해 거리 d 를 늘려야 할지, 줄여야 할지 답하고 그 이유를 정성적으로 설명하시오.

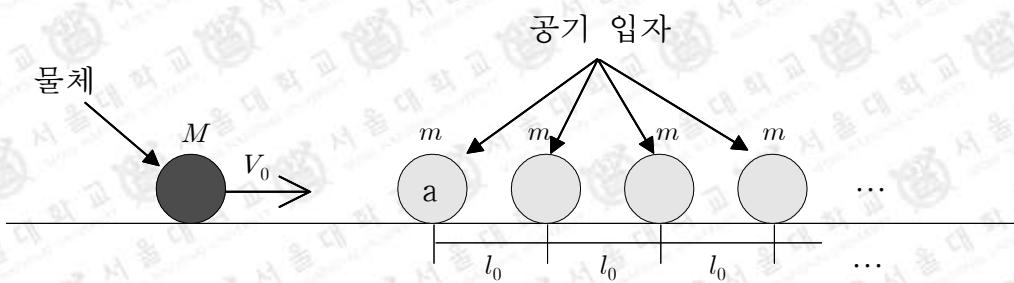
문제 1

활용 모집단위	<p>[문제1]</p> <p>자연과학대학 물리·천문학부(물리학전공, 천문학전공), 지구환경과학부 사범대학 물리교육과</p>
문항해설	<p>[1-1] 상자성체와 강자성체의 차이를 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>[1-2] 자기선속이 시간변화와 유도 기전력이 어떤 관계를 가지는지 전자기 유도 법칙을 이용하여 설명할 수 있는지 정성적으로 평가한다.</p> <p>[1-3] p-n-p형 트랜ジ스터와 n-p-n형 트랜ジ스터의 전하 나르개의 움직임의 차이를 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>[1-4] 트랜ジ스터의 스위칭 작용을 이해하고 있는지 평가한다. 저항의 크기를 변화시켜서 바이어스 전압을 조절할 수 있음을 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>[1-5] 축전기의 금속판 거리를 변화하였을 때에 전기용량이 어떻게 변하는지 묻고, 전기용량이 변했을 때에 축전기에 들어오는 교류신호가 어떻게 변하는지 평가한다.</p>
출제의도	<ul style="list-style-type: none">◦ 물질의 자성과 전자기 유도 현상을 이해하고 있는지 종합적으로 평가한다.◦ 자기 선속의 변화와 유도 기전력의 관계를 전자기 유도 법칙을 이용하여 설명할 수 있는지 평가한다.◦ 반도체의 특성과 다이오드 및 트랜ジ스터의 원리를 이해하고 있는지 종합적으로 평가한다.◦ 트랜ジ스터의 스위칭 작용 및 증폭 작용의 원리를 이해하고 있는지 평가한다.◦ 축전기의 원리 및 교류 회로에서의 물리적 효과를 이해하고 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	<p>[개념] 강자성체, 상자성체, 전자기 유도, 불순물 반도체, 전하 나르개, 트랜ジ스터, 다이오드, 트랜ジ스터의 스위칭 작용 및 증폭 작용, 바이어스 전압, 축전기, 교류 회로</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2015-74호[별책9] “과학과 교육과정” 《물리학 I》 - (2) 물질과 전자기장 《물리학 II》 - (2) 전자기장</p>

자료출처

김영민 외, 《물리학 I》, 교학사, 2019, 119-124, 136-150쪽
송진웅 외, 《물리학 I》, 동아출판, 2018, 104-109, 120-131쪽
손정우 외, 《물리학 I》, 비상교육, 2018, 104-109, 120-131쪽
곽영직 외, 《물리학 I》, 와이비엠, 2018, 121-127, 139-149쪽
이상연 외, 《물리학 I》, 금성출판사, 2018, 100-105, 118-131쪽
김성진 외, 《물리학 I》, 미래엔, 2018, 114-121, 134-147쪽
김성원 외, 《물리학 I》, 지학사, 2019, 112-119, 131-143쪽
강남화 외, 《물리학 I》, 천재교육, 2018, 107-113, 123-135쪽
김영민 외, 《물리학 II》, 교학사, 2018, 115-128, 137-145, 180-189쪽
김성진 외, 《물리학 II》, 미래엔, 2018, 112-125, 136-141, 172-181쪽
손정우 외, 《물리학 II》, 비상교육, 2018, 102-111, 122-127, 154-159쪽
김성원 외, 《물리학 II》, 지학사, 2018, 119-132, 143-149, 183-190쪽
강남화 외, 《물리학 II》, 천재교육, 2018, 105-115, 126-131, 159-163쪽

문제 2. 공기 중 물체의 움직임에 관한 1차원 충돌 모형을 생각해 보자. 이때, 질량이 m 인 공기 입자가 정지한 상태로 l_0 의 간격을 두고 무한히 놓여 있다. 이는 평균 밀도가 $\rho \left(= \frac{m}{l_0}\right)$ 인 공기를 단순화한 1차원 모형이다(아래 그림 참조). 더 큰 질량 M 을 가진 물체가 처음 속도 V_0 로 이 공기 입자들과 충돌할 때, 물체에 공기 입자들이 작용하는 평균적인 힘을 계산함으로써 공기 저항을 기술할 수 있다. 모든 충돌 전후로 운동 에너지는 보존되고, 별도의 외력은 없으며, 물체와 공기 입자들의 크기는 무시할 수 있다고 가정한다. 또한 물체와 공기 입자가 오른쪽으로 움직일 때 그 속도를 양수로 표시하기로 하자. 아래 물음에 답하시오.



2-1. 첫 번째 충돌 직후에 나타나는 물체 속도 V_1 과 공기 입자 속도 v_1 을 구하시오.

2-2. 위 문제에서 물체와 충돌한 공기 입자를 a 라 부르기로 하자. 물체가 n 번의 충돌을 거친 직후 움직이는 속도 V_n 과 공기 입자 a 가 k 번의 충돌을 거친 직후 움직이는 속도 v_k 를 각각 구하시오.

2-3. 이제 M 이 m 보다 훨씬 크다고 가정하자. 물체의 첫 충돌 직전부터 $n+1$ 번째 충돌 직전 까지 걸리는 시간을 T 라고 할 때, 이 시간 동안 물체에 가해지는 평균 힘 \bar{F} 를 M, ρ, T, V_0 로 표현하시오. 이때, $\frac{B}{A+B}$ 에서 A 가 B 보다 훨씬 크다면 $\frac{B}{A}$ 로 근사할 수 있다.

2-4. 시간 T 동안 물체가 처음 속도 V_0 그대로 움직인다면, 물체가 이동하는 구간에 있는 공기 입자의 총 질량은 $\rho V_0 T$ 이다. 이 값이 물체의 질량 M 보다 ① 매우 작은 경우와 ② 매우 큰 경우로 나누어 \bar{F} 를 근사하여 구하시오. 그리고 ③ 실제 공기 중에서 $M = 1 \text{ kg}$ 인 물체가 공기 입자로부터 받는 평균 힘을 $T = 0.001 \text{ s}$ 동안 측정한다면, 물체의 속도가 $V_0 = 1 \text{ m/s}$ 인 경우에 비해 $V_0 = 2 \text{ m/s}$ 일 때 물체가 받는 평균 힘의 크기가 몇 배로 증가할지 근사적으로 구하시오. 이때, $\frac{C}{D+E}$ 에서 D 가 E 보다 훨씬 크다면 $\frac{C}{D}$ 로 근사할 수 있으며, $\rho \approx 0.01 \text{ kg/m}^3$ 라고 가정한다.

문제 2

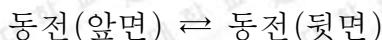
활용 모집단위	[문제2] 자연과학대학 물리·천문학부(물리학전공, 천문학전공), 지구환경과학부 사범대학 물리교육과
문항해설	[2-1] 탄성 충돌의 특징을 이용해 1차원에서의 충돌 이후 속력을 구할 수 있는지 평가한다. [2-2] 1차원 충돌에서의 운동량 보존을 이용해 제시된 상황에서 충돌 과정을 유추하고 각 충돌 직후의 속도를 구할 수 있는지 평가한다. [2-3] 운동량의 변화로부터 물체에 가해진 평균 힘을 구할 수 있는지 평가한다. [2-4] 초기 속도에 따른 힘의 변화를 식을 통해 이해할 수 있는지 평가한다.
출제의도	<ul style="list-style-type: none">◦ 1차원 탄성 충돌에서 충돌 후 속도를 구할 수 있는가?◦ 1차원 충돌을 이해하고 이를 토대로 주어진 상황에서 1차원 충돌의 과정들을 설명할 수 있는가?◦ 운동량의 변화로부터 물체에 가해진 평균 힘을 구할 수 있는가?◦ 다른 두 조건에서 힘의 차이를 이해하는가?
교육과정 출제근거	[개념] 운동량 보존, 역학적 에너지의 보존, 운동량, 충격량, 평균 힘 [출처] 교육부 고시 제2015-74호[별책9] “과학과 교육과정” 『물리학 I』 - (1) 역학과 에너지
자료출처	김영민 외, 『물리학 I』, 교학사, 2019, 43-54쪽 송진웅 외, 『물리학 I』, 동아출판, 2018, 28-38쪽 손정우 외, 『물리학 I』, 비상교육, 2018, 29-41쪽 곽영직 외, 『물리학 I』, 와이비엠, 2018, 31-43쪽 이상연 외, 『물리학 I』, 금성출판사, 2018, 30-37쪽 김성진 외, 『물리학 I』, 미래엔, 2018, 32-45쪽 김성원 외, 『물리학 I』, 지학사, 2019, 31-43쪽 강남화 외, 『물리학 I』, 천재교육, 2018, 32-41쪽

2021학년도 대학 신입학생 수시모집 일반전형 면접 및 구술고사

[화학]

※ 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

문제 1. 앞면과 뒷면을 구분할 수 있는 동전이 640개 있다. 모든 동전을 앞면이 위를 향하도록 하여 큰 상자 안에 넣었다. 상자의 뚜껑을 덮고 충분한 시간 동안 흔들면, 앞면이 위를 향한 동전의 개수와 뒷면이 위를 향한 동전의 개수가 같아진다고 하자.※ 앞면이 위를 향한 동전을 반응물, 뒷면이 위를 향한 동전을 생성물로 간주하면, 이를 다음과 같은 화학 반응식으로 나타낼 수 있다.



이 때, 반응물의 농도는 앞면이 위를 향한 동전의 개수로, 생성물의 농도는 뒷면이 위를 향한 동전의 개수로 나타낼 수 있다.

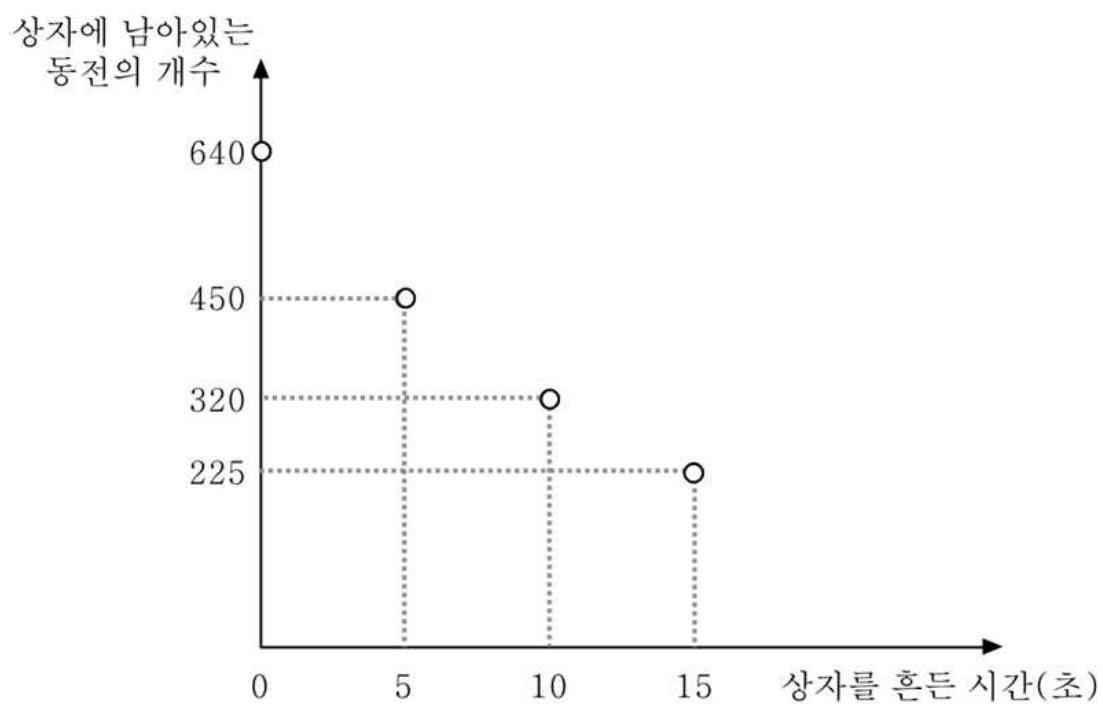
※ 실제로 이 실험을 하면 앞면이 위를 향한 동전의 개수와 뒷면이 위를 향한 동전의 개수가 실험마다 조금씩 다르게 얻어질 수 있다. 그러나 이 문제에서는 충분히 긴 시간 동안 상자를 흔들면 앞면이 위를 향한 동전의 개수와 뒷면이 위를 향한 동전의 개수가 항상 같아진다고 가정한다.

1-1. 충분한 시간 동안 상자를 흔들고 있을 때, 각 동전의 앞·뒷면이 뒤집히는 과정을 동적 평형과 연관 지어 설명하시오. 또한, 이 반응의 평형 상수 K 와 동전의 앞면이 모두 위를 향한 초기 상태의 반응 지수 Q 를 구하고, 이를 바탕으로 반응 초기에 반응의 진행 방향을 설명하시오.

1-2. 640개의 동전이 평형에 도달하여 앞면 또는 뒷면이 위를 향한 동전의 개수가 일정하게 유지되고 있을 때, 앞면이 위를 향한 동전 640개를 상자에 추가하고 계속해서 동전이 든 상자를 흔들었다. 아래 각 상황에서 앞면이 위를 향한 동전의 개수를 각각 구하고, 이를 르샤틀리에 원리와 관련지어 설명하시오.

- ① 동전을 추가하기 직전
- ② 새로 동전을 추가한 직후
- ③ 동전을 추가한 후 충분한 시간 동안 흔들어 새로운 평형에 도달하였을 때

1-3. 동전 앞면에 끈끈한 물질을 발라 동전이 한 번 뒤집히면(즉, 동전 뒷면이 위를 향하고 앞면이 상자 바닥에 붙으면) 다시 뒤집힐 수 없게 만들었다. 동전의 앞면이 모두 위를 향한 초기 상태에서 상자 뚜껑을 덮고 흔들면서 5초에 한 번씩 뚜껑을 열어 바닥에 붙은(즉, 뒷면이 위를 향한) 동전을 모두 떼어 상자 밖으로 꺼냈다. 상자를 흔든 시간에 따라 상자에 남아있는 동전의 개수를 기록하여 아래와 같은 결과를 얻었다. 이 반응의 반응 차수를 구하고, 상자에 동전이 5개 남을 때 까지 상자를 흔들어야 하는 시간을 구하시오. (단, 동전이 서로 붙거나, 상자의 바닥이 아닌 다른 면에는 붙지 않는다고 가정한다.)



1-4. 동전이 뒤집히기 위해서는 동전이 선 상태를 거쳐 가야 한다. 동전이 뒤집히는 반응의 진행에 따른 에너지 변화를 그래프로 간단히 나타내고, 이와 연관 지어 이 반응의 활성화 에너지를 설명하시오.

문제 1

활용 모집단위	[문제1] 자연과학대학(화학부, 지구환경과학부) 간호대학 농업생명과학대학(식품 · 동물생명공학부, 응용생물화학부) 사범대학 화학교육과 생활과학대학(식품영양학과, 의류학과)
문항해설	[1-1] 동전의 앞면과 뒷면이 뒤집히는 모델을 화학의 언어로 나타낼 수 있는지 평가하는 문항이다. 제시문에 주어진 모델을 화학 평형의 관점에서 이해하고, 이를 바탕으로 반응 지수와 평형 상수를 구해 반응의 진행 방향을 예측할 수 있는지 평가한다. [1-2] 평형 상태에 도달한 뒤, 동전의 앞면으로 대표되는 반응물이 첨가되었을 때 화학 평형이 이동하는 방향을 르샤틀리에 원리로 설명할 수 있는지 평가한다. [1-3] 주어진 데이터를 해석하여 반감기를 구하고, 반감기가 일정하다는 성질을 바탕으로 이 반응이 1차 반응임을 예측할 수 있는지 평가한다. [1-4] 화학 반응에서 활성화 에너지의 의미를 설명할 수 있는지 평가한다.
출제의도	<ul style="list-style-type: none">◦ 동적 평형 상태를 이해하고, 이를 적용하여 문제 상황을 설명할 수 있는지 평가한다. 주어진 상황으로부터 평형 상수 K를 유추하고, 이를 반응 지수와 비교하여 반응의 진행 방향을 예측할 수 있는지 평가한다.◦ 르샤틀리에 원리를 이용하여 문제 상황에서의 평형 이동을 설명할 수 있는지 평가한다.◦ 주어진 데이터를 바탕으로 반응의 반감기를 구하고, 반감기가 일정하다는 성질을 이용하여 주어진 반응의 차수를 유추할 수 있는지 평가한다. 구한 반감기를 바탕으로 반응의 진행에 따른 반응물의 농도 변화를 예측할 수 있는지 평가한다.◦ 화학 반응에서 활성화 에너지의 의미를 설명할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	[개념] 가역 반응, 동적 평형, 화학 평형, 르샤틀리에 원리, 반응 속도, 반감기, 활성화 에너지 [출처] 교육부 고시 제2015-74호[별책9] “과학과 교육과정” 《화학 I》 - (4) 역동적인 화학반응 《화학 II》 - (2) 반응 엔탈피와 화학평형 《화학 II》 - (3) 반응 속도와 촉매

문제 1

자료출처

- 홍훈기 외, 《화학 I》, 교학사, 2018, 146-153쪽
하윤경 외, 《화학 I》, 금성출판사, 2018, 144-148쪽
황성용 외, 《화학 I》, 동아출판, 2018, 168-171쪽
최미화 외, 《화학 I》, 미래엔, 2018, 156-159쪽
박종석 외, 《화학 I》, 비상교육, 2018, 143-147쪽
장낙한 외, 《화학 I》, 상상아카데미, 2018, 160-163쪽
강대훈 외, 《화학 I》, 와이비엠, 2018, 169-173쪽
이상권 외, 《화학 I》, 지학사, 2018, 157-160쪽
노태희 외, 《화학 I》, 천재교육, 2018, 159-162쪽
홍훈기 외, 《화학 II》, 교학사, 2018, 92-102, 141-143쪽
최미화 외, 《화학 II》, 미래엔, 2018, 90-106, 146-149쪽
박종석 외, 《화학 II》, 비상교육, 2018, 77-90, 125-128쪽
장낙한 외, 《화학 II》, 상상아카데미, 2018, 96-111, 153-159쪽
이상권 외, 《화학 II》, 지학사, 2018, 91-105, 143-145, 152-153쪽
노태희 외, 《화학 II》, 천재교육, 2018, 89-102, 145-150쪽
-

문제 2. 주기율표에서 같은 족 원소들은 화학적 성질이 비슷하다. 예컨대, 같은 족에 속하는 산소(O)와 황(S)은 탄소(C)와 결합하여 각각 이산화탄소(CO_2)와 이황화탄소(CS_2)를 만든다. 이산화탄소와 이황화탄소는 모두 아래와 같이 직선형 구조를 가진다.



또한, 산소 원자와 황 원자는 두 개의 수소(H) 원자와 결합하면 각각 물(H_2O)과 황화수소(H_2S)를 만드는데, 이들은 모두 아래와 같이 굽은 형 구조를 가진다.



각 원자의 물리적 성질은 아래 표와 같다.

	수소 원자	탄소 원자	산소 원자	황 원자
원자량	1	12	16	32
원자 반지름 (pm)	50	75	64	104
1차 이온화 에너지 (kJ/mol)	1312	1087	1314	1000
전기음성도	2.1	2.5	3.5	2.5

2-1. 아래 <표 1>은 제시문에서 제시한 분자들의 끓는점을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.

<표 1> CO_2 , CS_2 , H_2O , H_2S 의 끓는점

분자	CO_2	CS_2	H_2O	H_2S
끓는점 ($^{\circ}\text{C}$)	-78.5	46	100	-60

- (1) 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서 CO_2 는 기체인 반면, CS_2 는 액체 상태로 존재한다. 그 이유를 설명하시오.
- (2) 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서 H_2O 는 액체로 존재하지만 H_2S 는 기체로 존재한다. 이는 앞에서 황을 포함하는 CS_2 가 액체로 존재하고, 황을 포함하지 않는 CO_2 가 기체로 존재하는 것과 반대되는 현상이다. 그 이유를 설명하시오.

2-2. 이황화탄소는 산소 기체와 아래와 같이 반응한다.



상온에서 10 L의 단단한 반응 용기에 He와 O₂를 1:3의 부피비로 포함하고 있는 혼합기체와 CS₂ 76 g을 넣고 밀봉하였다. 이후, 500 K에서 충분한 시간 동안 반응을 진행한 뒤 O₂가 완전히 소모되었을 때, 반응 용기 내부 압력이 13 atm이었다. 아래 <조건>을 고려하여 남은 CS₂의 질량을 구하시오. 또한, 반응 후 300 K에서 반응 용기 내 기체의 압력을 구하시오.

<조건>

- CS₂의 끓는점은 46 °C이다.
- 반응 용기의 부피는 온도에 관계없이 일정하다.
- 기체상수 $R = 0.08 \text{ atm} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$ 로 계산하시오.
- 끓는점보다 낮은 온도에서 CS₂(l)의 증기압은 무시한다.
- 모든 기체는 이상기체라 가정하고 액체의 부피는 무시한다.
- 위에서 제시된 반응 외에 역반응을 포함한 다른 반응은 일어나지 않는다고 가정한다.
- CS₂를 제외한 모든 화합물은 주어진 온도, 압력 범위에서 항상 기체로 존재한다고 가정한다.

2-3. 이산화황(SO₂)이 물에 녹으면 아황산(H₂SO₃)이 생성된다. 아황산은 용액 중 산소(O₂)에 의해 산화되어 황산(H₂SO₄)이 될 수 있다. 물 1.0 L에 이산화황 3.2 mg을 녹였다. 아래 <조건>을 고려하여 이 용액 1.0 L를 완전히 중화시키는데 필요한 0.0010 M 수산화나트륨(NaOH) 용액의 부피를 계산하시오.

<조건>

- 중화 반응 시 생성되는 물의 양은 무시한다.
- 녹인 SO₂는 H₂SO₃ 형태를 거쳐 모두 H₂SO₄로 변환되었다고 가정한다.
- H₂SO₄는 물에서 완전히 이온화하여 H⁺와 SO₄²⁻로만 존재한다.

2-4. (1) 황은 산소 원자와 결합하여 다양한 산화수를 갖는 물질을 형성한다. 대표적인 예로 아황산 수소 이온(HSO_3^-), 황산수소 이온(HSO_4^-), 싸이오황산 이온($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)이 있다. 각 이온에서 황의 산화수를 구하시오.

(2) 아황산수소 이온과 아이오딘산 이온(IO_3^-)이 반응하면 아이오딘(I_2)이 생성되지만, 황산수소 이온은 아이오딘산 이온과 반응하지 않는다. 두 비커에 각각 0.1 M 아황산수소 이온 수용액과 0.1 M 황산수소 이온 수용액이 담겨있다. 아래 <재료>를 사용하여 각 비커에 담겨있는 용액을 구분할 수 있는 실험을 설계해 보시오.

<재료>

- 0.1 M 아이오딘산 칼륨(KIO_3) 수용액
- 0.1 M 염화 칼륨(KCl) 수용액
- 5% 녹말 용액

문제 2

활용 모집단위	[문제2] 자연과학대학(화학부, 지구환경과학부) 농업생명과학대학 응용생물화학부 사범대학 화학교육과
문항해설	<p>[2-1] 무극성 분자에서 분산력의 크기에 따라 끓는점이 달라지는 것을 설명할 수 있는지 평가한다. 수소결합이 존재하는 분자에서 끓는점의 경향성을 설명할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[2-2] 화학 반응식에서 반응물과 생성물에서의 원자의 종류와 개수를 보고 계수를 구할 수 있는지 평가한다. 주어진 반응에서 양적 관계를 통하여 구해진 몰 수를 이상 기체 방정식을 이용하여 압력, 부피, 온도와의 관계식을 통해 반응한 반응물의 몰 수를 구해낼 수 있는지 평가한다. 반응이 끝난 후 온도를 낮췄을 때 액화되는 기체를 고려하여 압력을 구할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[2-3] 분자량을 통하여 물질의 질량을 몰 수로 바꿀 수 있으며, 이를 몰 농도로 변환할 수 있는지 평가한다. 중화 반응의 양적관계를 올바르게 적용하였는지 평가한다.</p> <p>[2-4] 주어진 화합물에서의 황의 산화수를 올바르게 구할 수 있는지 평가하고 산화·환원 반응성에 따른 차이를 이용하여 녹말 지시약과 아이오딘 용액을 사용하여 올바르게 실험을 설계하였는지 평가한다.</p>
출제의도	<ul style="list-style-type: none">◦ 분자 간 상호작용과 끓는점의 관계를 설명할 수 있는지 평가한다.◦ 화학 반응식을 보고 계수를 맞출 수 있는지 평가한다. 화학 반응식을 보고 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있으며 이상 기체 방정식을 이용하여 기체의 압력을 구할 수 있는지 평가한다.◦ 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있는지 평가한다. 중화 반응의 양적관계를 이용하여 중화 반응에 필요한 용액의 부피를 구할 수 있는지 평가한다.◦ 주어진 화합물에서 산화수를 올바르게 구할 수 있는지 평가한다. 가설을 설정하고 실험을 설계하여 주어진 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	<p>[개념] 분자 간 상호 작용, 몰, 화학 반응식, 이상 기체 방정식, 몰 농도, 중화 반응의 양적 관계, 과학자의 탐구 방법, 산화·환원, 산화수</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2015-74호[별책9] “과학과 교육과정”</p> <p>《과학탐구실험》 – (1) 역사 속의 과학 탐구</p> <p>《화학 I》 – (1) 화학의 첫걸음</p> <p>《화학 I》 – (4) 역동적인 화학반응</p> <p>《화학 II》 – (1) 물질의 세 가지 상태와 용액</p>

자료출처	<p>김성진 외, 《과학탐구실험》, 미래엔, 2018, 34-35쪽 심규철 외, 《과학탐구실험》, 비상교육, 2018, 10-11쪽 김성원 외, 《과학탐구실험》, 지학사, 2018, 36-43쪽 신영준 외, 《과학탐구실험》, 천재교육, 2018, 32-37쪽 홍훈기 외, 《화학 I》, 교학사, 2018, 27-44, 165-167, 174-181쪽 하윤경 외, 《화학 I》, 금성출판사, 2018, 29-43, 164-165, 168-173쪽 황성용 외, 《화학 I》, 동아출판, 2018, 29-32, 36-45, 175-178, 189-196쪽 최미화 외, 《화학 I》, 미래엔, 2018, 28-47, 164-169, 176-185쪽 박종석 외, 《화학 I》, 비상교육, 2018, 27-42, 158-161, 166-171쪽 장낙한 외, 《화학 I》, 상상아카데미, 2018, 30-52, 172-177, 183-189쪽 강대훈 외, 《화학 I》, 와이비엠, 2018, 34-57, 185-187, 193-200쪽 이상권 외, 《화학 I》, 지학사, 2018, 26-42, 170-171, 175-179쪽 노태희 외, 《화학 I》, 천재교육, 2018, 23-45, 173-177, 185-196쪽 홍훈기 외, 《화학 II》, 교학사, 2018, 13-43쪽 최미화 외, 《화학 II》, 미래엔, 2018, 14-42쪽 박종석 외, 《화학 II》, 비상교육, 2018, 11-27쪽 장낙한 외, 《화학 II》, 상상아카데미, 2018, 14-46쪽 이상권 외, 《화학 II》, 지학사, 2018, 13-36쪽 노태희 외, 《화학 II》, 천재교육, 2018, 11-36쪽</p>
------	--

2021학년도 대학 신입학생 수시모집 일반전형 면접 및 구술고사

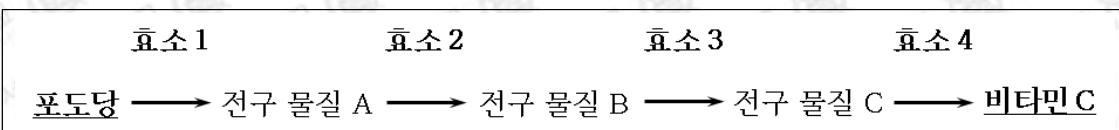
[생명과학]

※ 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

문제 1. 사람의 필수 영양소인 비타민 C는 포도당으로부터 합성되며, 과일과 채소에 풍부하게 함유되어있다. 식물 뿐 아니라 쥐, 소, 개, 돼지, 닭 등을 포함한 대부분의 동물들도 비타민 C 합성과정에 필요한 효소를 갖고 있다. 하지만 과일과 채소를 주식으로 하는 과일박쥐와 기니피그는 비타민 C를 합성하지 못한다. 또한 대부분의 영장류도 비타민 C를 합성하지 못하기 때문에 음식을 통해 섭취해야 한다.

다음 과정을 통해 사람이 비타민 C를 합성할 수 없게 된 진화적 근거를 유추해보고자 한다.

모든 동물의 비타민 C 합성 경로가 다음과 같이 알려졌다.



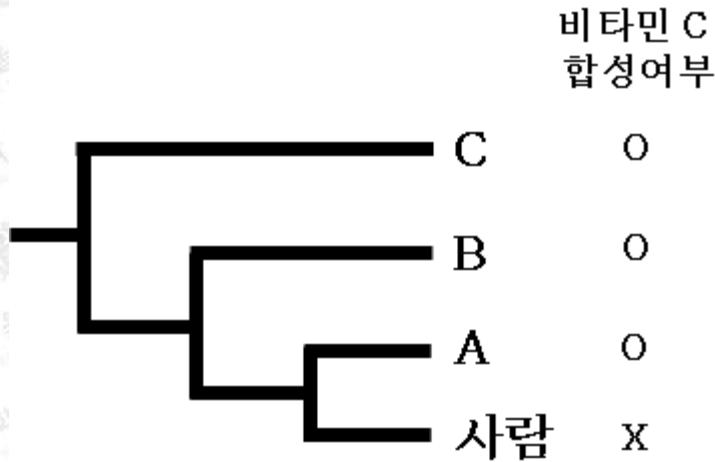
1-1. 사람이 어떤 이유 때문에 비타민 C를 합성할 수 없는지 알아보기 위해 다음과 같은 가설을 설정하였다. “사람은 ‘효소1~4’ 중 어떤 한 효소의 기능결함으로 인해 비타민 C를 합성하지 못한다.”

다음 실험 재료를 사용하여 위 가설이 맞는지 검증하기 위한 실험을 설계하고, 각각의 효소에 결함이 있을 때 예상되는 결과를 설명하시오.

재료: 사람 체세포, 포도당, 전구 물질 A, 전구 물질 B, 전구 물질 C, 배지
(단, 배양된 사람 체세포는 포도당과 전구 물질들을 세포내로 수송한다).

1-2. 문제 1-1과 같은 실험과 염기 서열 분석을 통해 비타민 C를 합성하지 못하는 모든 동물에서 ‘효소4’ 유전자의 일부가 소실되어 ‘효소4’가 기능하지 않는다는 사실을 확인하였다. 일반적으로 물질대사 과정의 전구 물질들이 여러 다른 물질대사 과정에도 사용될 수 있다. 이를 고려하여, ‘효소1~3’ 각각의 유전자 소실과 ‘효소4’의 유전자 소실이 세포의 물질 대사에 미칠 파급효과를 비교하시오.

- 1-3. 아래 그림은 사람과 종 A~C의 계통수와 각 종에 속하는 모든 개체의 비타민 C 합성여부를 나타낸 것이다. 각각의 종으로 구성된 개체군 집단은 멘델 집단이다. (그림에서 ‘O’는 비타민 C 합성 가능을, ‘X’는 비타민 C 합성 불가능을 의미한다.)



하디-바인베르크 법칙을 설명하고, 비타민 C를 합성하는 형질이 정상 대립유전자 G와 비정상 대립유전자 g에 의해 결정된다고 할 때, 각 개체군에서 대립유전자 G와 g의 각 빈도 p , q 를 구하시오. (단, 대립유전자 G가 하나만 존재해도 ‘효소4’는 정상기능을 한다.)

- 1-4. 비타민 C를 합성하는 생물과 비교했을 때, ‘효소4’의 소실로 인해 비타민 C를 합성하지 못하는 생물이 가질 수 있는 이점을 포도당의 용도를 고려하여 추론하시오.

- 1-5. 비타민 C를 생성하지 못하는 종의 종분화 과정을 유전자풀의 변화 요인에 근거하여 유추하시오.

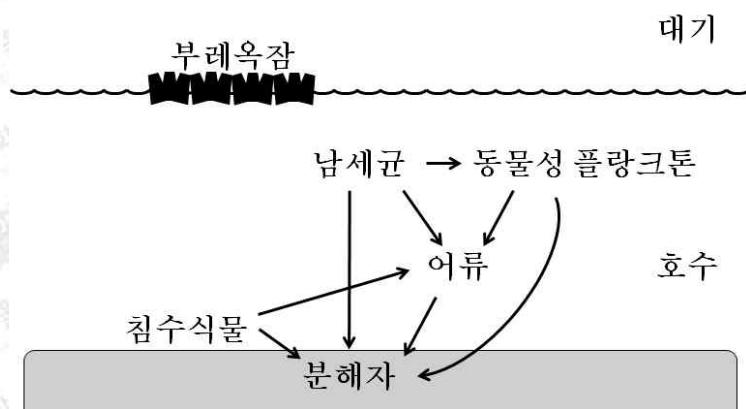
- 1-6. “어떤 영양소가 풍부한 환경에서는 이것을 합성하지 못하는 종이 생존에 더 유리할 수 있다”는 가설을 검증하기 위해 아미노산인 트립토판을 합성하지 못하는 대장균(트립토판 영양 요구주)을 이용하여 실험을 해보고자 한다. 트립토판은 세포내에서 포도당과 질소원으로부터 여러 개의 효소를 이용하여 합성된다. 야생형과 트립토판 영양 요구주 중에서 어떤 것이 생존경쟁에 유리한지를 확인하는 실험을 설계하시오.

문제 1

활용 모집단위	[문제1] 자연과학대학 생명과학부 간호대학 농업생명과학대학(식물생산과학부, 식품 · 동물생명공학부, 응용생물화학부) 사범대학 생물교육과 생활과학대학(식품영양학과, 의류학과)
문항해설	<p>[1-1] 효소가 촉매 하는 화학 반응으로 인해 물질대사가 일어난다는 사실을 이해하고 있는지와 이를 검증할 수 있는 실험을 설계할 수 있는지 평가하는 문항이다.</p> <p>[1-2] 효소를 암호화하는 유전자의 이상으로 효소가 기능하지 못할 경우 물질대사에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 평가 한다.</p> <p>[1-3] 하나의 형질이 하나의 대립유전자 쌍에 의해 결정됨을 이해하고, 각 개체군이 멘델 집단이라고 가정했을 때 하디-바인베르크 법칙을 설명할 수 있고 대립유전자의 빈도를 예상할 수 있는지 평가하는 문항이다.</p> <p>[1-4] 효소의 기능 소실이 물질대사와 자연 선택에 영향을 미칠 수 있다고 추론할 수 있는지 평가하는 문항이다.</p> <p>[1-5] 유전자 풀의 변화 요인들은 이해하고 있고, 그것을 근거로 종 분화를 설명할 수 있는지 평가하는 문항이다.</p> <p>[1-6] 앞선 문항들의 내용을 바탕으로 현상에 대한 진화적 근거를 유추하고 다른 종에서의 사례에 적용할 수 있는 실험을 설계할 수 있는지 평가한 문항이다.</p>
출제의도	<ul style="list-style-type: none">◦ 생명과학 탐구 방법을 이해하고, 효소가 촉매하는 화학 반응으로 인해 물질대사가 일어남을 이해하는지를 평가한다.◦ 효소가 촉매하는 화학 반응으로 인해 물질대사가 일어남을 이해했는지 평가한다.◦ 대립유전자 쌍에 의해 하나의 형질이 결정됨을 이해하고, 하디-바인베르크 법칙을 이해하는지 평가한다.◦ 다양한 생물 종의 진화를 설명하는 진화론의 핵심을 이해하는지 평가한다.◦ 유전자풀의 변화로 진화를 설명할 수 있는지 평가한다.◦ 생물 종의 진화가 자연 선택으로 일어남을 이해하고, 이를 검증하는 연역적 탐구 방법을 이해하는지 평가한다.
교육과정 출제근거	<p>[개념] 연역적 탐구 방법, 탐구 설계, 효소, 물질대사, 하디-바인베르크 법칙, 멘델집단, 대립 유전자, 대립 유전자 빈도, 계통수, 자연선택, 진화, 종 분화, 유전자 풀, 돌연변이</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2015-74호[별책9] “과학과 교육과정”</p>

	<p>《생명과학 I》 - (2) 사람의 물질대사</p> <p>《생명과학 I》 - (3) 생명과학의 이해</p> <p>《생명과학 I》 - (4) 유전</p> <p>《생명과학 II》 - (1) 세포의 특성</p> <p>《생명과학 II》 - (4) 유전자의 발현과 조절</p> <p>《생명과학 II》 - (5) 생물의 진화와 다양성</p>
자료출처	<p>권혁빈 외, 《생명과학 I》, 교학사, 2018, 22-23, 33-35, 128-132, 142-147쪽 오현선 외, 《생명과학 I》, 미래엔, 2018, 27-28, 38-40, 130-139, 146-149쪽 심규철 외, 《생명과학 I》, 비상교육, 2018, 16-18, 35-37, 120-128, 142-148쪽 전상학 외, 《생명과학 I》, 지학사, 2018, 22-23, 34-37, 115-125, 134-140쪽 이준규 외, 《생명과학 I》, 천재교육, 2018, 20-21, 33-35, 122-129, 141-146쪽 권혁빈 외, 《생명과학 II》, 교학사, 2018, 52-53, 112, 153, 163-173쪽 오현선 외, 《생명과학 II》, 미래엔, 2018, 58-60, 124-125, 159, 172-183쪽 심규철 외, 《생명과학 II》, 비상교육, 2018, 56-58, 123, 158, 176-185쪽 전상학 외, 《생명과학 II》, 지학사, 2018, 53-56, 115-116, 160, 172-181쪽 이준규 외, 《생명과학 II》, 천재교육, 2018, 54-56, 116, 152-153, 175-181쪽</p>

문제 2. 부레옥잠이 수서 생태계에 미치는 영향에 대해 탐구해 보기로 한다. 성장이 가장 빠른 식물 중 하나로 알려진 부레옥잠은 뿌리를 통해 황산염, 암모늄염, 인산염 등 영양염류와 중금속을 흡수하여 수질을 정화한다. 하지만 그냥 방치되면 번식력이 좋아 급속도로 퍼져 문제를 야기 할 수도 있어서 일부 국가에서는 유입을 엄격하게 막는다. 부레옥잠은 잎자루가 공 모양으로 부풀어 있으며 그 안에 공기가 차 있어 물 위에 떠 있게 된다. 부레옥잠이 번식해서 모이면 커다란 매트처럼 되어 호수 표면을 덮을 수 있다. 아래의 호수 생태계에서는 외부로부터 영양염류와 유기물의 유입은 없고, 그림에 나타낸 생물 집단만으로 구성 되어 있다고 가정한다. 화살표는 먹이 사슬을 나타낸 것이다.



- 2-1. 호수 위 공기 중에 ^{13}C 로 표지된 이산화탄소를 공급했더니 어류의 몸에서 ^{13}C 의 함유량이 증가된 피루브산이 검출되었다. 그 이유를 탄소 순환과 연관 지어 설명하시오.

- 2-2. 제시문의 그림에서 부레옥잠이 급속도로 번식해 호수 전체를 덮어버렸다. 호수에 녹아있는 산소량을 측정한 결과 그 전과 비교하였을 때 현저하게 감소하였다. 그 이유를 추론하시오.

- 2-3. 남세균은 질소 고정 세균이다. 부레옥잠 매트가 호수를 덮었을 때 남세균과 부레옥잠이 서로에게 끼치는 영향을 질소 순환과 연관 지어 설명하시오.

- 2-4. 부레옥잠 매트가 호수 위를 완전히 덮으면 호수 수서 생태계 전반에 영향을 미친다. 이 경우 제시문 그림의 소비자와 분해자들은 어떤 영향을 입을 지 설명하시오.

2-5. 부레옥잠 매트에는 잡초들이 뿌리를 내려 자랄 수 있다. 다음 표는 부레옥잠 매트에 자라는 잡초 A, B, C에 대해 $4m^2$ 크기의 방형구 10개를 사용하여 분석한 결과이다. 잡초 A, B, C의 중요치를 계산하고 A, B, C중에서 우점종이 무엇인지 추론하시오. (단, 각 개체의 점유 면적은 서로 겹치지 않는다고 가정한다.)

식물	분석값	개체 수	개체가 출현한 방형구의 수	개체 당 점유 면적(m^2)
잡초 A		20	10	0.28
잡초 B		32	4	0.15
잡초 C		28	6	0.2

문제 2

활용 모집단위	<p>[문제2]</p> <p>자연과학대학 생명과학부 농업생명과학대학(식물생산과학부, 응용생물화학부) 사범대학 생물교육과</p>
문항해설	<p>[2-1] 광합성과 세포 호흡의 반응물과 생성물을 먹이 사슬과 연결하여 생태계의 탄소 순환을 설명할 수 있는지를 평가하는 문항이다.</p> <p>[2-2] 생물적 요인과 비생물적 요인의 상호작용을 이해하는지, 생산자의 광합성 과정을 이해하는지 평가하는 문항이다.</p> <p>[2-3] 개체군이 질소 순환에 관여하는 비생물적 요인과 생물적 요인에 영향을 주어 다른 개체군과 상호작용할 수 있음을 이해하는지 평가한다.</p> <p>[2-4] 생물적 요인과 비생물적 요인의 상호작용이 먹이 사슬에 영향을 미쳐 생태계 평형이 깨질 수 있음을 이해하는지 평가하는 문항이다.</p> <p>[2-5] 군집에서 각 개체군의 중요치를 구하는 방법을 알고, 중요치가 가장 높은 종이 우점종임을 이해하는지 평가하는 문항이다.</p>
출제의도	<ul style="list-style-type: none">◦ 광합성, 세포 호흡과 연계되는 생태계의 탄소순환을 이해하고 있는지 평가한다.◦ 생물의 활동이 물질 순환을 무너뜨려 생태계 평형이 깨질 수 있음을 이해하는지 평가한다.◦ 개체군 사이의 상호작용이 질소 순환과 연계되어 이루어질 수 있음을 이해하는지 평가한다.◦ 생물의 활동이 비생물적 요인에 영향을 주어 먹이 사슬을 비롯한 생태계 평형을 깨뜨릴 수 있다는 사실을 이해하고 있는지 평가한다.◦ 군집 내에서 중요치와 우점종의 개념을 이해하고, 식물의 군집 조사 방법을 통해 우점종을 결정할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	<p>[개념] 세포 호흡, 해당 과정, 광합성, 먹이 사슬, 포식-피식, 물질 순환, 생물적 요인, 비생물적 요인, 개체군 간 상호작용, 생태계 평형, 우점종, 방형구법, 중요치</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2015-74호[별책9] “과학과 교육과정”</p> <p>《생명과학 I》 - (5) 생태계와 상호 작용</p> <p>《생명과학 II》 - (3) 세포 호흡과 광합성</p>

문제 2

자료출처

권혁빈 외, 《생명과학 I》, 교학사, 2018, 158-162, 168-173, 180, 182쪽
오현선 외, 《생명과학 I》, 미래엔, 2018, 167-169, 178-179, 182-184, 190-193쪽
심규철 외, 《생명과학 I》, 비상교육, 2018, 160, 170-172, 176-178, 183-186쪽
전상학 외, 《생명과학 I》, 지학사, 2018, 153, 163-165, 168-171, 178-181쪽
이준규 외, 《생명과학 I》, 천재교육, 2018, 157-159, 165-169, 172-173, 190-191쪽
권혁빈 외, 《생명과학 II》, 교학사, 2018, 65, 67, 82, 91, 142쪽
오현선 외, 《생명과학 II》, 미래엔, 2018, 78-79, 82, 103, 155쪽
심규철 외, 《생명과학 II》, 비상교육, 2018, 74-75, 92, 101, 154쪽
전상학 외, 《생명과학 II》, 지학사, 2018, 72-73, 85, 90, 154쪽
이준규 외, 《생명과학 II》, 천재교육, 2018, 70-71, 88, 94, 148쪽

2021학년도 대학 신입학생 수시모집 일반전형 면접 및 구술고사

[지구과학]

※ 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

문제 1. 지구온난화와 관련된 다음 주어진 질문들에 답하시오.

- 1-1. “기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)”의 최근 보고서에 따르면 지난 100여 년간 전 지구 평균 온도가 약 0.8°C 가량 상승하였으며, 북반구의 경우 저위도보다 북극 지역에서 온난화 정도가 크게 나타났다. 인공위성을 통해 관측된 1979년과 2019년의 북극해 빙하 면적을 비교한 아래 그림을 고려하여, 저위도 지역에 비해 북극 지역에서 더 빠른 대기 온도(기온) 상승이 나타나는 이유를 설명하시오.

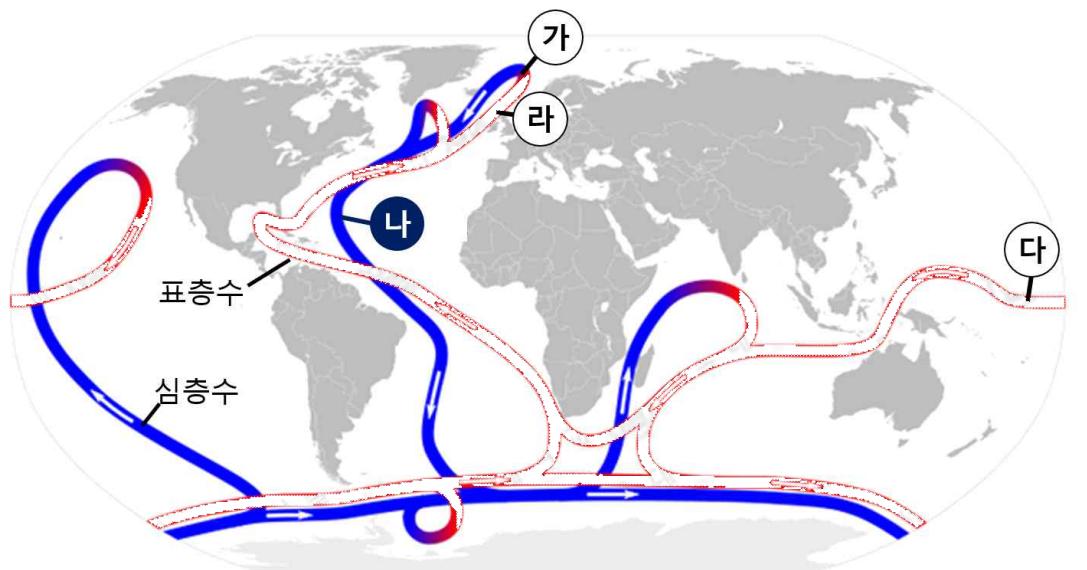
1979년



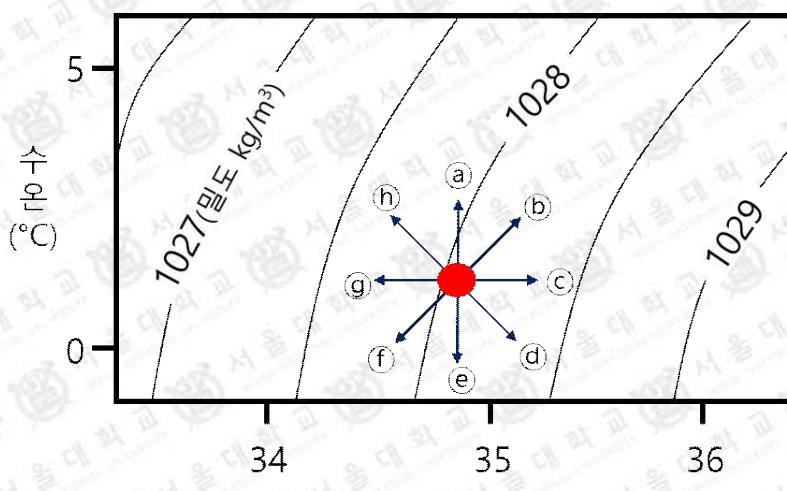
2019년



- 1-2. 다음 그림은 해양 심층 순환을 나타낸 모식도이다. 온난화로 인해 북극해의 빙하가 녹으면서 아래 그림의 ① 지역(북대서양 그린란드 동쪽 해양 표층)에서 해수의 물성이 변한다. 아래에 주어진 수온 염분도(T-S diagram)에서 ① 지역의 수온과 염분의 변화 방향을 ②에서 ⑦ 중 선택하고, 밀도 변화를 설명하시오.



<해양 심층 순환 모식도>



<수온 염분도>

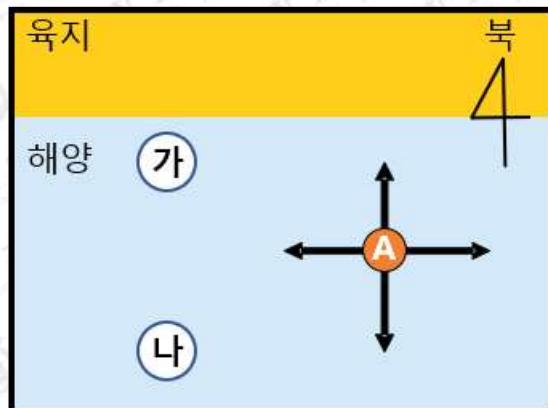
- 1-3. 문제 1-2의 ① 지역에서 나타난 해수물성의 변화가 ④ 지역(대서양 서쪽) 심층 해류의 세기와 용존 산소량, ④ 지역(태평양 저위도)의 표층 수온, ④ 지역의 대기 온도에 미치는 영향에 대해 각각 설명하시오.

문제 1

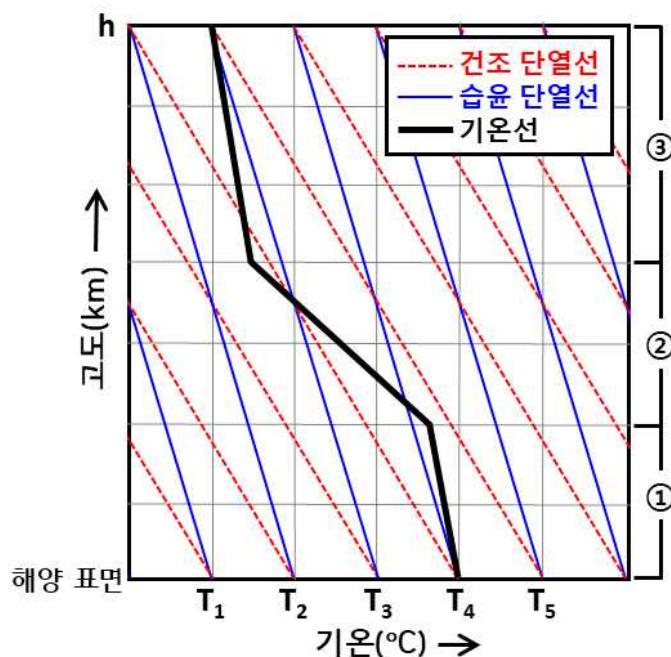
활용 모집단위	[문제1] 자연과학대학 지구환경과학부 사범대학 지구과학교육과
문항해설	<p>[1-1] 태양 복사 에너지의 반사도가 큰 북극해의 빙하가 감소하면 지표면 반사도가 줄어들고, 해양의 태양 복사 에너지 흡수가 증가하는 과정을 통해 북극 지역의 온난화가 급속히 진행됨을 이해하는지 평가하는 문제이다. 수온 상승이 해양에서 방출되는 지구 복사 에너지를 증가시켜 대기 온도까지 상승시키는 과정을 평가하는 문제이다.</p> <p>[1-2] 빙하가 녹을 때 해수의 염분과 밀도 변화에 대해서 이해하고 있는지 확인하기 위한 문제이다. 또한 수온 염분도를 해석하고 활용할 수 있는지 평가하는 문제이다.</p> <p>[1-3] 북대서양에서 시작되는 심층 순환의 개념을 이해하고 있는지 평가하고 심층수 형성 해역의 물성 변화가 심층 순환의 세기와 용존 기체 그리고 열의 재분배에 미치는 영향을 논리적으로 사고 할 수 있는지 평가한다.</p>
출제의도	<ul style="list-style-type: none">◦ 기후 변화와 관련하여, 전 지구적인 온난화의 영향으로 북극해의 빙하가 녹으면 지표면(해양) 반사도가 줄어들어 해양의 태양 복사 에너지 흡수가 증가한다. 이러한 과정을 통해 북극 지역의 기온 상승이 전 지구 평균에 비해 더 빠르게 나타나는 이유를 이해하는지 평가하고자 한다.◦ 기후변화에 따른 북극지역 해수 성질의 변화를 이해하는가를 평가한다. 수온 염분도를 해석할 수 있고 해수 성질 변화를 수온 염분도에 표현 할 수 있는지를 평가한다.◦ 심층 해류 변화를 표층 순환 및 기후 변화와 연결 지어 사고할 수 있는 능력을 평가한다.
교육과정 출제근거	<p>[개념] 지구 온난화, 지표면 반사도, 기후 변화, 복사 에너지, 해수의 성질, 수온, 염분, 밀도, 수온 염분도, 해수 침강, 용존 산소량, 표층 순환, 심층 순환, 대기와 해양의 상호작용</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2015-74호[별책9] “과학과 교육과정”</p> <p>《지구과학 I》 - (3) 대기와 해양의 변화</p> <p>《지구과학 I》 - (4) 대기와 해양의 상호 작용</p> <p>《지구과학 I》 - (5) 별과 외계 행성계</p>

자료출처	<p>이진우 외, 《지구과학 I》, 미래엔, 2018, 98–99, 102–103, 114–121, 130–135, 148–151쪽 김진성 외, 《지구과학 I》, 와이비엠, 2018, 102–107, 117–127, 135–142, 153–159쪽 오플석 외, 《지구과학 I》, 천재교육, 2018, 97–99, 111–117, 125–138, 147–151쪽 권석민 외, 《지구과학 I》, 금성출판사, 2018, 99–103, 113–119, 127–135, 145–148쪽 이용준 외, 《지구과학 I》, 교학사, 2019, 92–97, 101–109, 118–124, 133–138쪽 이기영 외, 《지구과학 I》, 비상교육, 2018, 96–101, 109–117, 124–132, 143–147쪽</p>
------	--

문제 2. 육지와 가까운 연안 지역의 해양 및 대기 환경 변화 감시를 목적으로 항공기와 선박을 이용한 종합 관측이 진행되었다. 다음 그림은 관측 지역을 나타낸 것이다.



- 2-1. 다음 그림은 제시문의 그림 ④ 지역에서 관측된 대기 온도(굵은 실선)의 연직 구조를 나타낸 단열선도이다. 이를 바탕으로 대기층 ①, ②, ③ 각각의 안정도를 판별하고 그 이유를 설명하시오.



2-2. 구름이 없는 맑은 날, 문제 2-1의 그림에서 고도 h 를 비행하는 항공기의 내부 압력 ($P_{\text{내부}}$) 및 내부 온도 ($T_{\text{내부}}$)는 해양 표면에서의 기압 및 기온 (T_4)과 동일하다고 가정한다. 만약 고도 h 에서 외부 공기를 항공기 내부로 흡입할 때, 항공기 내부 온도를 일정하게 유지하기 위해서는 흡입된 공기를 얼마나 가열 또는 냉각해야 할지 문제 2-1의 대기 단열선도를 이용하여 설명하시오. (단, 항공기 내부로 흡입된 외부 공기는 항공기 내부 압력에 맞추어 압축되며, 이 과정에서 열의 출입은 없다. 또한, 항공기 내부 압력은 변하지 않는다고 가정한다.)

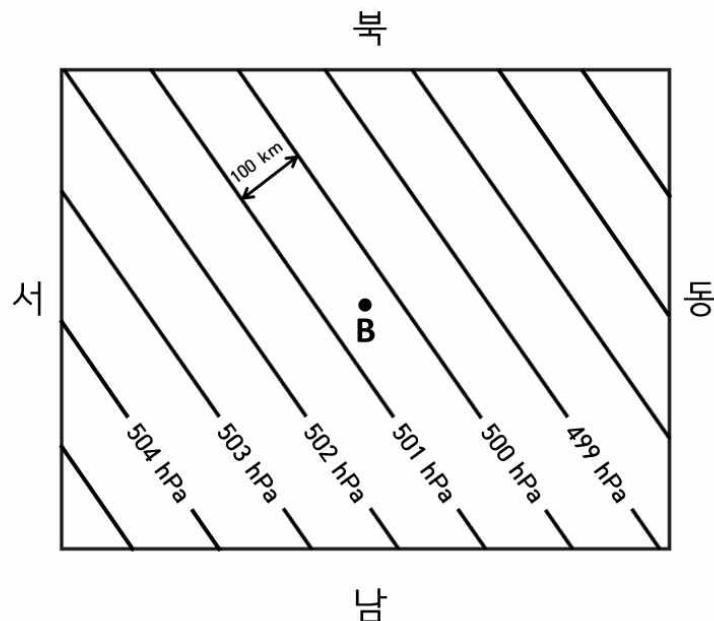
2-3. 다음 그림은 제시문에서 언급한 관측 지역의 대기 상층 수평 기압배치를 나타낸 것이다. 등압선은 직선이며, 100 km 거리마다 1 hPa (= 100 Pa = 100 kg/m \cdot s²) 간격으로 일정하게 분포하고 있다. 다음의 주어진 값을 이용하여 아래 그림 B 지점에서의 풍향과 풍속을 계산하시오. 이때, 작용하는 힘들은 평형 상태이며, 지표 마찰력은 무시한다.

$$B \text{ 지점의 위도 } (\phi) = \text{북위 } 34.8^\circ$$

$$\text{지구 자전 각속도 } (\Omega) = 7 \times 10^{-5} / \text{s}$$

$$\text{공기의 밀도 } (\rho) = 0.5 \text{ kg/m}^3$$

(단, 계산 과정에서 $\sin(34.8^\circ)$ 는 4/7로 근사하여 사용한다)



- 2-4. 제시문 그림의 Ⓐ 지점에 아래 그림과 같이 물 밖으로 완전히 노출되어 있는 두꺼운 스티로폼, 해수 표면에 있는 기름(표층 기름), 에크만 층 전체에 잠겨있는 통나무가 있다. 문제 2-3에 제시된 상층 대기의 기압배치에 따라 해상에서는 해안선과 평행하게 서풍이 불고 있다고 가정한다. 세 물체 각각의 이동 방향을 말하고 그 이유를 설명하시오.



- 2-5. 연안 용승이 발생한 제시문의 ⑦ 지점으로 온난 다습한 공기가 유입되어 이류 안개가 발생하였다. 이류 안개의 생성 과정을 따뜻한 해수면 위로 차가운 공기가 이동해 올 때 발생하는 증발 안개의 생성 과정과 비교하여 설명하시오.
- 2-6. 문제 2-4의 상황에서 바람으로 인해 연안의 해수면은 낮아지고 외해의 해수면은 높아졌다. 바람이 멈춘 후 이러한 해수면 차이로 인해 지형류가 형성되면 스티로폼, 표층 기름, 통나무는 각각 어느 방향으로 이동할 것인지와 그 이유를 설명하시오. (단, 해수의 밀도는 균일하다고 가정하고, 해수 내부 마찰력은 무시한다.)

문제 2

활용 모집단위	[문제2] 자연과학대학 지구환경과학부 사범대학 지구과학교육과
문항해설	<p>[2-1] 단열선도를 통해 기온 감률과 건조 단열 감률, 습윤 단열 감률의 변화를 비교하여 대기의 안정도를 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>[2-2] 공기가 단열 압축함에 따라 기온이 상승하고, 이를 단열선도를 통해 단열 감률을 이해하는지 파악하기 위한 문제이다.</p> <p>[2-3] 지표 마찰이 없는 대기 상층에 등압선이 직선으로 평행한 경우 구심력이 작용하지 않으며, 기압 경도력과 전향력이 균형을 이루어 등압선과 나란한 지균풍이 발생하는 과정을 이해하는지 파악하기 위한 문제이다.</p> <p>[2-4] 바람이 불 때 에크만 수송이 수심별로 어떻게 나타나는지에 대한 이해를 평가한다. 에크만 수송은 바람의 방향과 다르게 발생한다는 사실과 수심에 따라 흐름의 방향이 다르다는 사실을 이해하는지 평가하기 위한 문제이다.</p> <p>[2-5] 안개의 종류에 따라 발생 원리의 차이(기온 하강 또는 수증기량 증가)를 이해하는지 평가하기 위한 문제이다.</p> <p>[2-6] 바람이 멈춘 경우 수압 경도력, 전향력의 평형을 이루어 발생하는 지형류에 의해 세 물체 모두 이동하는 것을 이해하는지 평가하는 문제이다.</p>
출제의도	<ul style="list-style-type: none">◦ 단열선도 상에 제시된 기온 감률과 건조 및 습윤 단열 감률을 비교하여 대기의 안정도를 판별할 수 있는지 평가한다.◦ 공기의 단열 변화를 이해하고, 단열 압축에 따른 온도 변화를 단열선도로부터 파악할 수 있는지 평가한다.◦ 상층의 대기에 존재하는 힘들의 균형과 이를 통해 발생하는 대기 흐름을 이해하고 있는지 평가한다.◦ 에크만 수송의 발생 원리를 이해하고 수심별 흐름의 방향이 다음을 이해하고 있는지 평가한다. 특히 세 물체의 상대적인 이동을 논리적으로 설명할 수 있는지 평가한다.◦ 안개 종류에 따른 발생 원리의 차이를 이해하는지 평가한다.◦ 수압 경도력과 전향력의 균형으로 인해 지형류가 생성되는 원리를 아는지 평가한다.

교육과정 출제근거	<p>[개념] 단열선도, 기온 감률, 건조 단열 감률, 습윤 단열 감률, 대기안정도, 단열 변화, 지균풍, 기압 경도력, 전향력, 에크만 수송, 안개, 정역학 평형, 지형류, 수압 경도력</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2015-74호[별책9] “과학과 교육과정” 『지구과학Ⅱ』 - (4) 해수의 운동과 순환 『지구과학Ⅱ』 - (5) 대기의 운동과 순환</p>
자료출처	<p>오플석 외, 『지구과학Ⅱ』, 천재교육, 2018, 95-100, 123-136, 139-142쪽 이진우 외, 『지구과학Ⅱ』, 미래엔, 2018, 92-97, 124-131, 134-141쪽 이태욱 외, 『지구과학Ⅱ』, 교학사, 2019, 91-96, 115-130쪽 이기영 외, 『지구과학Ⅱ』, 비상교육, 2018, 95-97, 99-101, 123-141쪽</p>