

2014학년도 송실대학교 수시 신입학
논술고사 문제지 (1교시)
 [인문대학, 법과대학, 사회과학대학]

지원학과(부)		수험번호		성명	
---------	--	------	--	----	--

※ 주의사항(문제 1-2번 공통)

- ① 답안지에 제목과 소제목을 달지 말 것.
- ② 답안지에 자신을 드러내는 표현을 쓰지 말 것.
- ③ 제시문의 문장을 직접 인용할 경우에는 인용 표시(“ ”)를 할 것.
- ④ 제시문의 문장을 직접 인용하는 경우 외에는 본문의 일부를 그대로 옮겨 쓰지 말 것.
- ⑤ **검정색 필기구(연필, 볼펜 또는 사인펜)**만을 사용하여 답안을 작성할 것(그 이외 색필기구는 부정행위에 해당).

문제 1 제시문 (가)에서 설명하는 변화의 내용을 요약한 후 이를 토대로 제시문 (나)와 (다)를 비교·평가하시오.

(1000 ± 100자, 60점)

(가) 민족기억이라는 개념은 아주 최근에 나타난 현상이다. 과거에는 하나의 민족사와 사적(私的)인 성격을 지닌 여러 집단기억들이 있었다. 민족사는 그 구조와 기능에서 대체로 신화적이고 그 내부 구성요소들 사이에 분열이 있더라도 하나로 통일된 역사이며, 주로 학교에서 배웠던 역사이다. 이 민족사는, 그것의 기본골격, 연대기, 불가피한 역사적 전환점, 널리 인정된 인물들, 사건들의 서열 따위에서 상당히 동질적이어서 초등학교에서 대학교까지 학습이 단계별로 이어지고, 학술서적에서 초보자용 서적이 서로 상통되는 내용을 담고 있었으며, 따라서 사회 안으로 완전히 침투해 들어갈 수 있었다. 그리고 다른 한편에는 사적 기억들, 즉 가족과 집단에 의해 전승되고, 개인의 경험과 공동체의 관습을 그 안에 담고 있고, 지역, 지방, 종교, 직업, 관습 등의 전통들과 결부되어 있는 기억들, 즉 그간 역사학이 무시해온 경험들이 있었다. 그것은 개인적 경험과 주변에서 나온 기억들이었다. 그리고 한 민족의 집단적 정체성이 구성되었던 것은 민족사와 사적 기억들이라는 이 이중장치(二重裝置)를 통해서였다. 여기서 국가는 전체의 균형을 유지하고 모두에게 국가의 정책과 법률을 수용하도록 하였고, 반면에 개인들은 사회적 유대를 구성하는 이 집단적 신조에 개입하고 가담하는 정도와 방식을 저울질하였다. 그러나 이제 이 이중장치의 구조적 안정성이 와해되었다. 20세기에 들어와 엄청난 전쟁들과 사회적·문화적 혁명을 거치는 가운데 이전의 민족사는 해체되고 그 대신 민족기억이 대두된 것이다.

여기에는 철저히 자기중심적인 개인주의적 가치관의 승리와 더불어 오래된 유형의 인간적·사회적 관계들이 해체되고, 그에 따라 세대 간의 연결고리, 즉 과거와 현재 사이의 연결고리가 끊어지게 되었다는 저간의 사정이 있다. 그 결과 기억과 역사는 동의어이기 커녕 정반대라는 깨달음이 생겨났다. 전통적인 의례를 매일매일 준수하는 유대인들은 ‘기억의 민족’이지 역사의 민족이 아니라는 사실, 즉 그들이 근대세계에 개방되면서 역사가에 대한 필요성을 느끼게 될 때까지 역사에 관심이 없었다는 사실이 이를 단적으로 증명한다. 기억은 삶이고, 언제나 살아있는 집단에 의해 생겨나고 그런 이유로 영원히 진화되어가며, 기억력과 건망증의 변증법에 노출되어 있고, 의식하지 못한 채 끊임없이 왜곡되며, 활용되거나 조작되기 쉽고, 오랫동안 잠자고 있다가 갑자기 회복되기도 한다. 반면 역사는 더 이상 존재하지 않는 것에 관한 미완성의 그리고 언제나 새로운 문제를 제기하는 재구성이다. 기억이 언제나 현재 일어나고 있는 현상이라면 역사는 과거에 대한 하나의 표상이다. 또 기억은 기억이 결속시킨 집단으로부터 솟아나고, 그래서 모리스 알브박스의 말처럼, 집단들이 있는 것만큼 많은 기억들이 존재하고, 본질적으로 다수이면서 파급적이고, 집단적이고 복수(複數)적이면서 동시에 개별적이라고 할 수 있다. 반대로 역사는 모두에게 속하면서 아무에게도 속하지 않으며, 그래서 역사에는 보편적인 사명이 부과된다. 기억은 구체적인 것, 공간, 행동거지, 이미지, 물체 속에 뿌리를 내린다. 역사는 오로지 시간적 연속, 사물의 진화와 관계에만 몰두한다. 기억은 하나의 절대자이고 역사는 오직 상대적인 것만을 중시한다.

역사(학)의 중심부에는 자생적 기억을 파괴하는 하나의 비판주의(criticism)가 작동한다. 기억은 역사에게 언제나 의심스러운 존재이고, 역사의 진짜 사명은 기억을 파괴하고 격퇴하는 것이다. 역사는 경험된 과거의 불법화(不法化)하기인 것이다. 이런 관점에서 볼 때, ‘역사에 근거한 민족’은 자신의 이야기를 하고 그 이미지를 유지하고 스펙터클을 상연하고 자신의 과거를 기념하기 위해 정해진 장소들, 일정한 집단들, 정해진 날짜들, 지정된 기념물들, 의례화된 의식(儀式)들에 의존해왔다는 사실이 눈에 띈다. 다시 말해 역사에 근거한 민족은 과거의 존재를 어떤 집중화된 표상체계 안에 가두었으며 그 밖의 것들에 대해서는 관심을 두지 않았다. 반면 지금 대두하고 있는 ‘기억에 근거한 민족’은 정반대로 행한다. 기억에 근거한 민족은 모든 공간에 자신의 정체성이 자리 잡을 수 있는 가능성을 부여하며, 현재의 모든 사물들에 이전(以前) 시간의 차원을 부여한다. 한때 공간의 축(軸)에 따라 무심하게 펼쳐져 있다고 여겨지던 것들이 이제는 시간의 축에 따라 이해된다. 돌들과 담벼락들이 생명을 얻고, 장소가 활력을 되찾았으며, 경관(景觀)이 생기를 얻었다. 암묵적인 것은

이제 명시적인 것으로의 지위를 요구하고, 사적인 것은 공적인 것이 되고자 하며, 신성한 것은 세속화되고, 국지적인 것은 민족적인 것으로서의 지위를 요구한다. 모든 것이 자신의 역사를 가지고 있으며, 모두가 그럴 권리가 있다. 그 결과 역사에 근거한 민족을 가르치던 전통적 경로와 방식들은 이제 대규모로 퇴조하고, 거기에 입문할 수 있는 특권적 장소들(학교, 가족, 박물관, 기념물)의 권위는 실추되고 있다. 아울러 그러한 제도들이 떠맡았던 일들이 공공의 영역으로 넘어가고 그 일들은 이제 매스미디어나 관광 사업에 의해 장악되고 있다. 국왕의 순회, 직인(職人)의 일주, 수확여행과 같은 일주의 전통을 현대화한 자전거 전국순회경기인 ‘투르 드 프랑스’가 프랑스의 경관은 물론 공간과 시간에 뿌리박고 있는 문화유산들을 보여줌으로써, 프랑스가 기억의 땅이자 위대한 업적의 땅임을 사람들에게 각인시키는 민족적 제도로 정착된 것은 이런 예들 가운데 하나에 불과하다.

(나) 17세기가 경과하는 동안 네덜란드인들은 모든 차원에서 그들의 민족이념을 시각적으로 구현해냈다. 지리적으로 그들의 민족이념은 그들에게 친숙한 경관, 즉 아주 토착적인 특징들—평평한 땅과 넓은 조망, 제방들과 풍차들, 숲과 폭포들, 바다 경치와 전함들, 회반죽을 바른 교회들, 박공지붕의 건물들과 운하들—을 지닌 시적(詩的) 공간들을 묘사한 일련의 그림들을 통해 표현되었다. 역사적으로도 네덜란드의 주민들은 시각예술을 통해 그들의 내적 분열에도 불구하고, 약속된 땅을 향해 출애굽을 감행한 고대 이스라엘 백성이 겪은 역경을 지닌 민족이라는 널리 인정된 성서적 비유(比喩)와 더불어 먼 과거에 대한 하나의 내러티브(이야기)—바타비아 신화와 로마에 대항한 그들의 영예로운 반란—를 공유하게 되었다. 무엇보다도 그들은 특히 나르던, 알크마르, 할렘, 라이덴의 포위공격에서, 영웅주의와 인고(忍苦)의 도덕으로 합스부르크의 압제와 스페인의 격노에 맞서 저항한 근자의 역사를 공유(共有)하였는데, 이는 다양한 인쇄물, 팸플릿, 그리고 나중에는 역사책 안에 그림으로 묘사되었다. 이것들은 민족적인 기억의 공유에 대한 점증하는 필요성을 입증하였고, 그런 필요성은 무엇보다도 (모세에 비유된) 오렌지 공(公) 윌리엄의 장례식과 델프트에 있는 그의 무덤에 뚜렷하게 표현되었다. 동시에 그것들은 외부의 압제자에 저항한 선민(選民)이라는 새로운 네덜란드 인민의 관념을 그림으로 설명하였고 또 세상에 널리 알렸는데, 네덜란드 인민은, 아직은 내부의 갈등으로 쪼개져 있었지만, 그럼에도 불구하고 네덜란드 공화국 안에서 새로운 정치적 주형틀을 찾고 있었다.

요컨대 17세기 네덜란드의 온갖 그림들은 여러 가지 면에서 그 후의 서유럽의 중심적인 예술적 테마와 모티프들, 특히 민족정체성 의식에 속한 예술적 테마와 모티프의 선구자였다. 우리는 예술사적으로 네덜란드 이외의 다른 어느 곳에서도 민족공동체의 이처럼 풍부하고 다양한 시각적 창조를 찾아볼 수 없는 바, 그것은 지방적인 특권과 지역적·시민적 전통들을 열렬히 수호하고, 80년의 긴 영웅적인 전쟁과 그것의 성공적인 결과의 결실들을 의식적으로 향유하는 가운데 주조(鑄造)되었다. 그리고 제후, 귀족, 성직자들을 후견인으로 삼지 않은 상태에서, 그 그림들을 사고팔았던 것은 지배 엘리트들만이 아니라 중간 및 중하위 계층이었다.

(다) 1938년에 뮌헨을 방문했던 사람이면 미술에 대한 국가사회당의 태도를 잘 보여주는 두 개의 미술관을 보았을 것이다. 엄청난 비용을 들여 건립한 거대한 첫 번째 미술관은 정부가 공식적으로 장려하는 예술작품들을 전시했다. 거기에는 번쩍이는 갑옷을 입은 히틀러의 여러 초상화, 실물보다 크게 그린 나치 지도자들의 초상화, 가슴이 풍만한 농촌 처녀들과 영웅적인 노동자들이 불확실한 미래를 향하여 전진하는 모습 등과 같은 독일 청년들을 소재로 한 그림과 조각들이 있었다. 모든 것이 정적이고 얼어붙어 있고 경직된 모습이었다. 유독 그 수가 많았던 전투장면에는 포화와 수류탄이 폭발하는 와중에 적의 진지를 향해 돌진하는 무표정한 독일병사들이 그려져 있었다. 운이 나쁜 그들의 적들은 두드러진 특징이 없이 그려져 도대체 이들이 프랑스군인지, 영국군인지, 러시아군인지, 심지어 중국군인지 구별하는 것조차 불가능하였다. 미술관의 여기저기에는 고대 게르만 신들의 대리석 신상이 놓여있었다.

이 미술관에서 멀지 않은 곳에 ‘부패한’ 예술에 헌정된 두 번째 미술관이 있었다. 커다란 현수막이 국가사회당이 공식적으로 불량하다고 선포한 예술작품들을 인민대중이 관람하도록 안내하고 있었다. 대여섯 개의 전시실에 코코슈카, 프란츠 마르크, 게오르규 그로츠, 클레, 그리고 다수 독일 표현주의 작가들의 작품들을 포함하는 현대미술의 최고 걸작들이 모여 있었다. 이 작품들은 대중의 경멸을 불러일으키고자 전시되었다. 그러나 주최 측의 의도대로 일이 풀리지 않았다. 너무도 많은 사람들이 환희와 경탄을 금치 못하며 이 걸작들을 감상했던 것이다. 그러자 주최 측은 그림 감상을 훼방하기 위해 약 스무 명의 돌격대원들을 불러들였다. 돌격대원들은 권총으로 무장한 채 그림들에 감탄하는 기색을 보이는 관람객에게 눈빛으로 으름장 농기를 즐기면서, 육중한 군화발 소리를 내며 전시실을 따라 행진했다. 어떤 그림 하나가 다소 지나치게 열광적인 반응을 얻으면 돌격대원 한 명이 그 그림 앞에 버티고 서는 경우가 이따금씩 발생했다. 체포가 자행되기도 했다. 한 전시실에서 서너 명의 사람들이 무리를 지어 어떤 그림에 감탄하면, 느닷없이 서너 명의 돌격대원들이 그 그림 쪽으로 뛰어가는 소리를 들을 수 있었다. 어떤 대가를 치르더라도 그런 무리들은 반드시 해산되어야 했다. 국가사회당 공식예술작품은 반드시 옹호되어야 하는 반면, 비록 공식적으로 전시되었다 하더라도 ‘부패한’ 예술작품을 즐기는 행위는 용납될 수 없었다.

문제 2 제시문 (가)에 근거하여 제시문 (나)에서 설명하는 길가메시 왕의 선택과 결정을 논하시오.

(800 ± 80자, 40점)

(가) 강압(coercion)은 국가 간 관계에서 군사력 사용의 가능성이나 다른 수단을 통해 상대방의 행동 변화를 만들어내는 전략 중의 하나이다. 강압은 폭력(brute force)과 구분되는 개념으로 이해하면 가장 적절하다. 폭력은 사용되어야만 실효를 발휘하지만, 이와 달리 강압은 피해를 입힐 수 있는 힘을 유보한 상태에서 그 목적을 달성해야 가장 큰 효과를 거둘 수 있다. 현실에서 강압과 폭력의 구분은 모호하지만, 그 차별화를 포기할 경우 항복을 포함한 모든 국가의 행위가 스스로의 선택에 의해서 이루어진다는 국제 정치의 프로세스를 설명할 수 없기 때문에 강압의 독자적 개념화는 중요하다.

강압은 그 목적에 따라 억지(deterrence)와 강제(compellence)로 나눌 수 있다. 억지란 상대방이 특정한 행동을 시작하지 못하도록 설득하는 것(dissuasion)이고, 강제란 상대방이 이미 하고 있는 행동을 중지시켜 원상회복시키거나 상대방의 의지에 반하여 특정한 행동을 시작하도록 설득하는 것(persuasion)을 의미한다. 강제의 경우 후자 즉 상대방의 의지에 반해 어떤 행동을 시작하도록 강요하는 것을 원상회복을 위한 강제와 구분하여 양보라 하기도 한다.

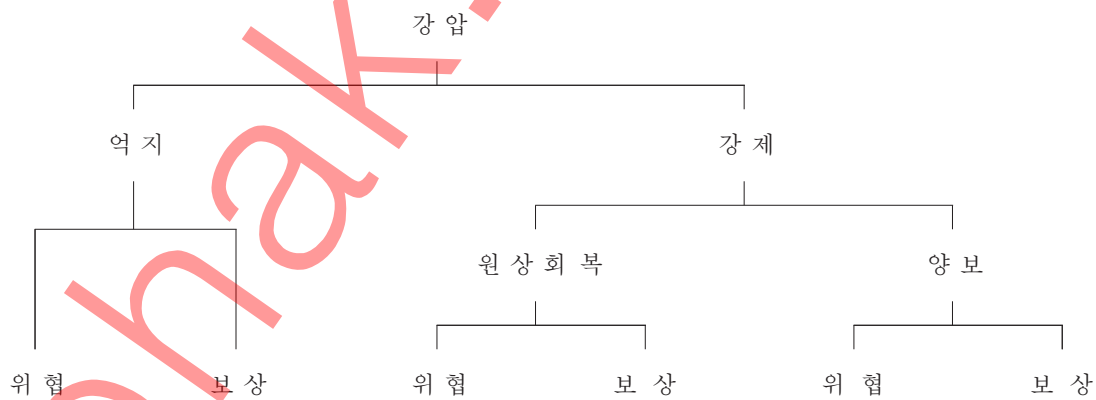
억지와 강제의 수단으로는 위협(threat)과 보상(promise)이 사용된다. 타인의 기대에 영향을 미쳐 그의 행동을 바꾸기 위해 제공되는 미래 행동에의 약속을 공약(commitment)이라고 할 때, 위협은 요구에 부응하지 않을 경우 불이익을 가하겠다는 공약이고, 보상은 요구에 부응했을 경우 이익을 제공하겠다는 공약이다.

억지의 경우는 상대방이 순응하지 않을 때 사용할 나의 수단을 제시하는 것이기 때문에 상대방이 요구에 순응할 때에는 어떤 구체적인 이익을 제공하지 않는 것이 일반적이다. 억지의 상황에서 상대방의 순응은 현상유지를 의미하는 경우가 많고, 이 경우 현상유지를 위해 보상을 제공한다면 유화(appeasement)나 굴복으로 보일 것이다. 따라서 억지의 경우는 보상이라는 수단보다는 위협이라는 수단 즉 위협을 통한 억지라는 쪽이 훨씬 자연스럽다.

반면 강제의 경우는 보상의 역할이 보다 중요하다. 위협에 의한 강제에 순응하는 것은 명백한 굴복으로 여겨지기 쉽기 때문에 주권국가로서는 이를 받아들이기가 어렵다. 특히 원상회복을 위한 강제가 아니고 상대방의 양보를 요구하는 강제가 위협이라는 수단을 동원할 경우 이를 공갈(blackmail)이라 하는데, 공갈은 수탈이나 무력충돌로 곧잘 이어져 폭력과 구분이 모호해지기도 한다.

상대방의 행동을 요구하는 강제의 경우에는 이를 강요하기 위한 명분과 보상이 제공될 때 성공 가능성이 훨씬 높아진다. 보상에 의한 강제의 경우 상대국의 지도자가 양보의 대가를 받음으로 해서 항복으로 인해 야기될 수 있는 정치적 손실과 비용을 감소시킬 수 있기 때문이다. 결국 저항의 대가를 높이는 대신 순응의 가치를 증대시킴으로써 상대 지도자는 패배에도 불구하고 상호 승리를 주장할 수 있는 근거를 갖게 된다. 이러한 점에서 보상에 의한 강제는 합의나 거래의 상황과 유사한 결과를 낳게 되므로 이를 특히 구분하여 유도(inducement)라고 부르기도 한다.

이상의 논의를 요약하면 다음 그림과 같다.



(나) 아주 먼 옛날에 통치자는 원격지에서 물자를 확보하기 위해 군사 원정을 조직했다. 예컨대 우루크의 왕 길가메시(기원전 3천 년경)는 머나먼 곳에 있는 삼나무 숲에서 목재를 얻으려고 여행을 준비했다. 그러나 희소물자를 얻기 위한 약탈 원정은 위험부담이 큰 사업이었다. 전하는 바에 따르면, 길가메시는 삼나무 숲에서 돌아온 후 친구이자 동료인 엔키두를 잃었다. 다음 대목이 보여주듯이 엔키두의 죽음은 그가 적과의 거래를 거부한 데 대한 일종의 인과응보였다.

그리하여 (삼나무 숲의 주인) 훔바바는 항복했다.

훔바바는 길가메시에게 말했다.

“나를 풀어주게, 길가메시여

그러면 그대는 나의 주인이 되고 나는 그대의 종이 되리니.
그리고 나는 내 산에서 기른 나무들을 베어 그대의 집을 지으리.”
그러나 엔키두는 길가메시에게 말했다.
“훙바바의 말에 귀 기울이지 말게,
훙바바를 살려두어서는 안 되네.” (『길가메시 서사시』 중에서)

그래서 두 영웅은 훙바바를 죽이고 우루크로 개선했다. 이야기에는 분명히 나와 있지 않지만 아마도 전리품으로 삼나무 목재를 가지고 돌아왔을 것이다.

훙바바를 살해한다는 결정은 매우 불안정한 역학관계를 반영한 것이었다. 길가메시는 삼나무 숲에서 오래 머물 수가 없었다. 이런 원격지에 그는 아주 잠시만, 그것도 간신히 적보다 우월한 군사력을 가질 수 있을 뿐이었다. 엔키두와 길가메시가 훙바바를 죽이지 않았더라면 원정군이 철수하자마자 훙바바는 이방인의 요구를 거부할 수 있을 정도로 권력을 회복했을 것이다. 분명한 것은 길가메시가 훙바바의 항복을 받아들였든 거부했든, 이런 실력 행사로는 우루크에 충분한 목재를 공급할 수 없었을 것이라는 점이다.

통상적인 명령구조 내에서 원격지로부터 희소자원을 입수하기 위해서는 이보다 훨씬 신뢰할 만한 방법이 필요했다. 이 쪽에서도 그 자원과 맞바꿀 어떤 물품을 보내겠다고 제시하는 것, 즉 약탈이 아니라 교역이었다.

<끝>

2014학년도 송실대학교 수시 신입학
논술고사 문제지 (2교시)
 [경제통상대학, 경영대학, 금융학부]

지원학과(부)		수험번호	성명
---------	--	------	----

※ 주의사항(문제 1-2번 공통)

- ① 답안지에 제목과 소제목을 달지 말 것.
- ② 답안지에 자신을 드러내는 표현을 쓰지 말 것.
- ③ 제시문의 문장을 직접 인용할 경우에는 인용 표시(“ ”)를 할 것.
- ④ 제시문의 문장을 직접 인용하는 경우 외에는 본문의 일부를 그대로 옮겨 쓰지 말 것.
- ⑤ **검정색 필기구(연필, 볼펜 또는 사인펜)**만을 사용하여 답안을 작성할 것(그 이외 색필기구는 부정행위에 해당).

문제 1 제시문 (나), (다), (라)에 근거하여 제시문 (가)를 논하시오. (800 ± 80자, 40점)

(가) 근대는 인간의 이성에 대한 믿음을 바탕으로 진보와 발전을 기획함으로써 출발한다. 예를 들어 우리가 살고 있는 도시공간도 이와 같은 기획의 산물이다. 도시공간은 자연에 의해서 생성된 곡선의 구도를 모두 직선화하는 과정에 의해 탄생한다. 직선으로 이루어진 도로, 직사각형으로 이루어진 빌딩들은 도시의 기능성과 효율성을 높이고자 하는 의도를 지닌다. 직선의 형태로 만들어진 도시공간의 구조는 삶의 운행 속도를 가속화하며 이는 다시 생산성을 증대시키는 데 기여한다. 이와 같은 근대의 진보와 발전 기획은 수많은 사물들의 가치를 기능성과 효율성의 잣대로 판단하고 재평가하는 과정을 포함한다. 그 과정은 기능성과 효율성에 위배되는 것을 배제하거나 분리수거함을 의미한다. 따라서 배제되었거나 분리수거된 것들은 무가치하거나 불필요한 것으로 치부됨으로써 주변 혹은 부수적인 위치를 점하게 된다. 이와 같은 도시 공간의 특성은 도시에서 살아가는 사람들의 삶의 목표나 지향을 바탕으로 이룩된다. 즉 도시가 기능성과 효율성을 목표로 재편된 공간이라면 그 속에 살아가는 사람들 자신 또한 기능성과 효율성의 가치를 최대화하는 쪽으로 노력을 기울이게 되는 것이다.

(나) 계절은 바뀌고 사람들은 이구동성으로 세월의 빠름을 덧없이한다. 삶의 모든 측면에서 엔트로피의 증가 속도가 빨라지고 있지만, 특히 일상생활의 엔트로피가 아주 높아진 것이 아닌가 한다. 우리 시대의 그 누구든 낭비할 시간을 가지고 있겠는가?

교통 체증, 도시의 거대화 때문에 길거리에서 보내야 할 시간이 점점 늘어난다. 영양가 없는 오락성 또는 폭로성 정보로 가득 찬 신문은 점점 두꺼워지고, 텔레비전은 한가한 저녁 시간을 사정없이 공략한다. 촌음을 아껴 프로야구 한국시리즈도 보아야 하고, 밤늦게 자는 시간을 아껴 월드컵 축구를 보아야 한다.

누구든 맹목적 분주함과 싸구려 정보들로 자기 일상의 엔트로피를 극대화시켜야 마음이 편하다. 심심한 시간, 비어 있는 시간이 곧 불안이요 소외인 곳에 사려 깊은 문화가 서식할 여지가 있는가?

누가 텔레비전의 드라마를 외면하고 토마스 만의 『마의 산』을 재독 삼독하고 있을 것이며, 누가 자기 전문 분야의 잡지를 볼 시간도 없는데 문학 계간지를 꼼꼼히 읽고 있을 것인가? 그런데 우리가 생각하는 문학 또는 문화는 심심함을 필요로 한다. 진정한 창조는 심심한 시간에서 나오는 것일 것이다. 순간적 황홀이 넘치는 이 세계의 현혹에서 조금이라도 벗어나려면, 스스로 권태의 시간을 가져야 할 것이다.

(다) 길은 원칙적으로 사람과 물품이 이동하기 위해 존재한다는 것이 모범답안이다. 그렇다고 길이 그렇게 꼭 한 가지 목적만으로 존재하지도 않는다. 동네 꼬마들이 길을 막고 공을 찬다면 길은 순식간에 작은 운동장이 되기도 한다. 행상을 하는 아주머니가 보따리를 풀어놓으면 시장이 되기도 한다. 이처럼 복잡한 인간 잡사가 길에서 이루어진다는 점을 생각하면 길은 곧게 뻗은 것보다 오히려 구불구불한 것이 더 좋을 수도 있다. 물론 쟁하니 달려야 하는 자동차를 위해서는 곧은길이 좋겠다. 하지만 우리는 항상 어디론가 달려가야 할 자세만으로 도시에서 살지는 않는다. 적어도 보행인을 위한 것으로만 생각하면 폭도 변하면서 이리저리 굽은 도로가 더 재미있을 것이다. 골목 어귀마다 달리 펼쳐지는 다양한 경관은 숫자로 계량되지 않는다. 그러나 거기서 뛰어다니면서 숨바꼭질을 하는 꼬마가 30년 뒤에 반추해 볼 모습으로는 너무나 소중한 것이다. 그 꼬마의 기억에는 35-2번지보다 감나무 집이 더 소중히 들어있을 것이다.

(라) ‘경로의존성(path dependency)’이라는 것은 특정 시점에서의 기능적 합리성에 부응하기 위해 성립된 제도나 규범이 사회적 환경이 변화한 새로운 체제 하에서도 사라지지 않고 그 자체가 지속되는 현상을 설명하는 데 사용되는 용어이다. 특정 시점 t에서 형성된 제도나 규범이 일정 시기 후인 t+1 시점의 새로운 환경에서의 선택과 변화 방향을 제약

하게 된다는 것을 의미한다. 다시 말해 특정 환경 변화에 대처하기 위한 목적으로 형성된 제도나 규범이 그 환경의 영향력이 사라진 미래의 시점에서 그 기능이 사라지지 않고 지속적으로 인간 행동의 선택 범위를 제한한다는 것이다.

사실 역사적으로 형성된 제도나 규범은 t+1 시점에서 제기되는 체제의 요구에 적절히 부응하지 못할 뿐만 아니라 t+1 시점에서의 문제를 해결하는 데 오히려 역기능적일 수도 있다. 즉 역사 발전과정에서 어떤 특정한 경로가 선택되면 현재의 문제를 해결하는 데 보다 효율적인 다른 경로가 배제될 수 있다는 것이다. 이를 거래비용 즉 변화의 비용을 절약하기 위한 인간의 의도된 선택으로 설명하는 사람들도 있지만, 이들 역시 경로의존성은 예측기능보다는 의도하지 않은 결과를 사후적으로 설명하는 데 더욱 유용하다고 인정한다.

결국 경로의존성은 환경변화와 인간의 합리적 선택 간의 괴리, 최적의 결과와 실제 결과와의 괴리를 인정함으로써, 기능적 합리성이나 효율성이 역사적 과정의 단일한 결정 요소가 아닐 뿐만 아니라 그 과정에는 우연성이 동시에 작동한다는 점을 강조하는 개념으로 받아들여지고 있다.

문제 2 제시문 (가), (나), (다), (라)를 읽고 각 문항에 답하십시오.

(1000 ± 100자, 60점)

(가) 일물일가의 법칙(Law of One Price)이란, 무역장벽을 비롯한 거래비용이 존재하지 않을 경우, 서로 다른 국가들에서 판매되는 동일한 제품은 동일한 통화기준으로 표시될 때 동일한 가격으로 판매된다는 것을 의미한다. 예를 들어, 일물일가의 법칙에 따르면, 원/달러 환율이 달러당 1,000원일 때 뉴욕에서 150달러에 판매되는 가방은 서울에서 $150 \times 1,000 = 150,000$ 원에 판매된다는 것이다. 만약 두 국가에서 동일한 제품이 다른 가격에 판매된다면 사람들은 저렴하게 살 수 있는 국가에서 상품을 사려고 할 것인 반면, 가격이 상대적으로 높은 국가에서는 사려고 하지 않을 것이다. 이러한 상태가 지속되면 사람들의 수요가 증가하는 국가에서는 판매자가 가격을 올리려 할 것이고, 반대 상황의 경우에는 가격을 내릴 수밖에 없을 것이다. 그 결과 시간이 경과하면 두 국가 간에는 가격 차이가 없어질 것이며, 따라서 일물일가의 법칙이 성립하게 되는 것이다. 하지만 현실적으로 일물일가의 법칙이 성립되는 경우는 찾아보기 어렵다. 이발, 자동차 정비와 같은 비교역재는 물론 원유, TV, 핸드폰 등 교역재의 경우에도 무역장벽 등 다양한 제도적 요인으로 인해 동일한 제품이라도 국가마다 다른 가격이 형성되는 경우가 대부분이다.

(나) 동일한 제품의 A국 생산자가격을 P^A , B국 생산자가격을 P^B , 환율(B국 통화 1단위의 A국 통화 가치)을 E 라고 하고, 무역장벽과 같은 국제거래비용이 존재하지 않는다면, A국 화폐로 표시한 무역의 이득(gains from trade)은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

- A국이 B국으로 수출할 경우: $E \times P^B - P^A$
- B국이 A국으로 수출할 경우: $P^A - E \times P^B$

반면 무역장벽과 같은 국제거래비용이 존재한다면 수출국은 생산자가격의 일정부분만큼 국제거래비용으로 지불해야 하기 때문에 그만큼 단위당 판매수입이 줄어들 것이다. 예를 들어, 국제거래비용으로 생산자가격의 30%를 지불해야 한다면 국제거래비용의 비중(α)은 0.3으로 표시되며, 그만큼 단위당 판매수입이 감소할 것이다.

한편 국제거래비용이 존재하는 경우 무역의 이득은 다음과 같다.

- A국이 B국으로 수출할 경우: $(1 - \alpha^B)(E \times P^B) - P^A$
- B국이 A국으로 수출할 경우: $(1 - \alpha^A)P^A - (E \times P^B)$

여기서 α^A 는 B국이 A국으로 수출할 때 소요되는 국제거래비용의 비중, α^B 는 A국이 B국으로 수출할 때 소요되는 국제거래비용의 비중을 말한다. 이때 A국은 무역의 이득이 0보다 클 경우, 즉 $(1 - \alpha^B)(E \times P^B) - P^A > 0$ 일 때 B국으로 수출할 것이며, B국은 $(1 - \alpha^A)P^A - (E \times P^B) > 0$ 일 때 A국으로 수출할 것이다.

(다) 통계학에서 어떤 확률변수의 표준편차는 그 확률변수가 평균으로부터 얼마나 떨어진 곳에 분포하는지를 가늠하는 수치이다. 즉 표준편차는 표본의 분포가 얼마나 퍼져 있는가를 나타내는 지표이다. 만약 표본이 평균값을 중심으로 고르게 분포되어 있으면 표준편차 값이 작을 반면, 넓게 분포되어 있으면 표준편차 값이 크게 나타난다. 표본의 값이 서로 같을 경우에는 표준편차 값은 0이 될 것이다. 표준편차는 소득, 가격 등 다양한 경제지표들이 지역 간 또는 경제주체 간에 얼마나 차이가 있는지 나타내는 지표로 사용된다. 표본의 크기가 작을 경우 표준편차는 다음의 공식을 사용하여 구할 수 있다. 아래에서 N은 표본의 크기, x_i 는 표본의 값, \bar{x} 는 표본의 평균을 의미한다.

- 표준편차 = $\sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$

(라) <표 1>은 와인 생산 및 판매에 대한 단순화된 가상의 시나리오이다. A국에서 생산되는 와인이 자국은 물론 와인 소비를 전량 수입에 의존하는 B국과 C국으로도 수출된다고 가정하자. 그리고 와인 생산과 유통은 서로 다른 주체에 의해 이루어진다. 모든 가격은 동일 통화로 표시되었다.

<표 1> A국 생산 와인의 국가별(A, B, C) 비용구조 및 가격 (단위: 개당 달러표시 가격)

항목		A국	B국	C국	국가 간 표준편차
생산자가격	생산비 및 판매마진	20	28	24	㉠
	국제운송료	0	4	2	㉡
	수입관세	0	6	3	㉢
국내 유통마진		8	16	12	㉣
합계: 소비자가격		28	54	41	㉤

(문항 1) 제시문 (다)의 표준편차 공식을 이용하여 <표 1>의 각 항목에 대한 국가 간 표준편차(㉠~㉤)를 계산하고 그 경제적 의미를 일물일가의 법칙과 연관하여 설명하시오.

(문항 2) <표 1>에 따르면 A국 생산 와인의 소비자가격은 C국보다 B국에서 높은 것으로 나타난다. 이제 A국과 B국 사이에 자유무역협정(FTA)이 체결되어 두 국가 사이의 관세가 완전히 철폐된 반면, A국과 C국 사이에는 여전히 관세가 존재한다고 가정하자. 이 경우 B국의 와인 소비자가격은 C국과 비교하여 어떻게 변화하는지 계산하고 그와 같은 현상이 나타나는 원인을 설명하시오.

(문항 3) 이제 FTA 체결 이후 관세 철폐는 물론 기술협력이 강화되어 A국의 선진 와인 제조기술이 B국으로 전수된 결과 B국도 A국과 동일한 수준의 와인 생산능력을 갖추게 되었다고 가정하자. 단 생산과 유통은 서로 다른 주체에 의해 이루어진다. 제시문 (나)의 방법론과 <표 2>의 수치를 이용하여 다음 문항에 답하시오.

<표 2> FTA 이후 B국 생산 와인의 국가별(A, B) 비용구조 및 가격 (단위: 개당 달러표시 가격)

항목		A국	B국
생산자가격	생산비 및 판매마진	22	21
	국제운송료	4	0
	수입관세	0	0
국내 유통마진		2	8
합계: 소비자가격		28	29

(문항 3-1) B국의 생산자가 A국으로 수출할 경우 발생하는 α 를 계산하시오.

(문항 3-2) B국의 생산자가 A국으로 수출할 경우 발생하는 무역의 이득을 계산하고, 이를 근거로 B국이 A국으로 수출할 것인지 설명하시오.

<끝>

2014학년도 송실대학교 수시 신입학
논술고사 문제지(2교시)
 [IT대학]

지원학과(부)	수험번호	성명	
---------	------	----	--

※ 주의사항(문제 1-2번 공통)

- ① **문제 1**의 풀이는 답안지의 **앞면**에만, **문제 2**의 풀이는 답안지의 **뒷면**에만 쓰시오.
- ② 답안지에 자신을 드러내는 표현을 쓰지 마시오.
- ③ **관정색 필기구(연필, 볼펜, 사인펜 등)**만을 사용하여 답안을 작성할 것(그 이외 색 필기구는 부정행위에 해당).

【문제 1】

문제 1-A 다음 제시문을 읽고 아래 문제에 답하시오. (20점)

컴퓨터의 ‘바탕화면’은 아이콘과 같은 그래픽 요소를 이용하여 사용자가 컴퓨터를 편리하게 사용할 수 있도록 돕는 그래픽 사용자 인터페이스(graphical user interface, GUI)이다. 바탕화면의 어느 한 지점에 정지해 있는 마우스 포인터를 이동하여 특정 지점에 있는 아이콘을 클릭할 때까지 걸리는 이동시간 T 는 다음과 같이 계산된다.

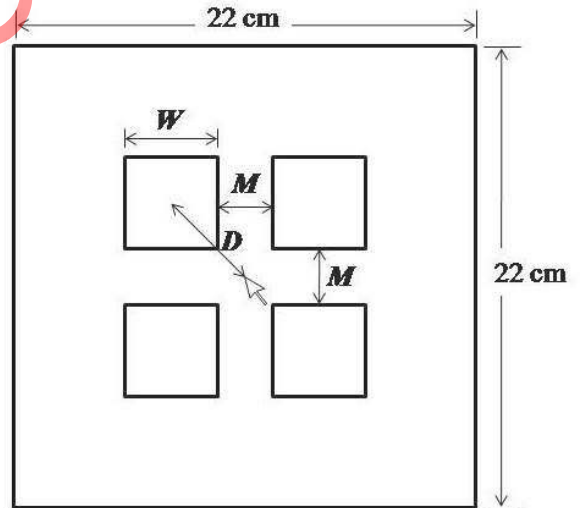
$$T = a + b \log_2 \left(\frac{2D}{W} \right)$$

(D : 마우스 포인터로부터 아이콘 중심까지의 거리, W : 아이콘의 폭, a, b : 상수)

따라서, 마우스 포인터로부터 아이콘 중심까지의 거리가 멀수록, 아이콘의 폭이 좁을수록 이동시간이 길어진다.

다음 조건을 만족하는 바탕화면의 아이콘을 디자인하고자 한다.

- 아이콘은 4개를 만들고, 이들은 <그림 1>과 같이 바탕화면의 중심을 기준으로 상하좌우 대칭이다.
- 아이콘이 놓이는 바탕화면은 폭과 높이가 모두 22 cm인 정사각형이다.
- 아이콘은 한 변의 길이(W)가 1 cm 이상인 정사각형 모양이고, 아이콘 전체가 바탕화면 안에 들어간다.
- 아이콘 사이의 간격(M)은 1 cm 이상이다.
- 아이콘 사이의 간격(M)과 아이콘의 폭(W)의 차이는 5 cm 이하이다.
- 최초 구동 시 마우스 포인터는 바탕화면의 중심에 위치하며, 이 경우 마우스 포인터로부터 아이콘 중심까지의 거리(D)는 $2D : (W + M) = \sqrt{2} : 1$ 을 만족한다.



<그림 1>

다음 문항에 답하시오.

(1) 위 조건에 따라 아이콘을 디자인할 때, 아이콘의 폭(W)과 아이콘 사이의 간격(M)에 대한 조건들을 부등식으로 나타내고, 이를 만족하는 부등식의 영역을 W 를 가로축, M 을 세로축으로 하는 좌표평면에 표시하시오. 그리고 구한 영역에서 W 의 최댓값과 M 의 최댓값을 각각 구하시오.

(2) 상수 $a = 1$, $b = 2$ 라고 가정하자. 문항 (1)에서 구한 W 와 M 의 영역을 활용하여, 위의 조건을 만족하는 아이콘 디자인 중에서, ‘최초 구동 시 아이콘 클릭을 위한 이동시간(T)’을 최소로 하는 아이콘의 폭(W)과 아이콘 사이의 간격(M)을 구하시오.

<뒷면에 계속>

문제 1-B 다음 제시문을 읽고 아래 문제에 답하시오. (30점)

(가) 두 사건 A, B 에 대하여, 한 사건이 일어나는 것이 다른 사건이 일어날 확률에 아무런 영향을 주지 않을 때, 사건 A 와 사건 B 는 서로 독립이라 한다. 한편, 두 사건 A, B 가 서로 독립이 아닐 때, 두 사건 A, B 는 서로 종속이라 한다.

[출처 : 적분과 통계 「확률」]

(나) 이산확률변수 X 가 취하는 값 x_i 와 X 가 그 값을 취할 확률 p_i 의 대응 관계를 확률질량함수라 한다. 확률질량함수는 보통

$$P(X = x_i) = p_i \quad (i = 1, \dots, k)$$

로 나타내거나 다음과 같이 표로 나타낸다.

X	x_1	x_2	\dots	x_i	\dots	x_k	합계
$P(X = x_i)$	p_1	p_2	\dots	p_i	\dots	p_k	1

이때, 확률변수 X 의 기댓값 $E(X)$ 는 다음과 같이 정의된다.

$$E(X) = x_1p_1 + \dots + x_kp_k$$

[출처 : 적분과 통계 「통계」]

게임 참가자는 게임 규칙에 따라 구슬을 얻거나 잃는 게임 G 를 100회 시행한다. 게임 G 를 n 회 시행한 후, 참가자가 소지한 구슬 개수의 변화량을 확률변수 $X_G(n)$ 이라고 하자. 즉,

$$X_G(n) = (\text{게임 } G \text{를 } n \text{회 시행한 후 소지한 구슬의 개수}) - (\text{첫 번째 게임 시작 전 소지한 구슬의 개수})$$

이다. 만일 다음 조건을 만족하는 시행횟수 N 을 찾을 수 있다면, 게임 G 를 ‘반드시 지는 게임’이라 한다.

$$N \leq n \leq 100 \text{ 인 모든 시행횟수 } n \text{에 대하여 어떤 경우에도 } X_G(n) < 0 \text{ 이다.}$$

예를 들어, 50부터 100까지의 모든 시행횟수 n 에 대하여 어떤 경우에도 $X_G(n) < 0$ 이면 게임 G 는 ‘반드시 지는 게임’이 되고, $N = 50, 51, \dots, 100$ 은 모두 위 조건을 만족하는 N 이 된다.

다음 두 가지 게임 D, E 를 생각해 보자.

- 게임 D : 주사위를 굴러 나온 눈이 3의 배수이면 참가자는 구슬 1개를 **얻고**, 3의 배수가 아니면 참가자는 구슬 7개를 **잃는다**.
- 게임 E : 참가자가 현재 소지한 구슬의 개수를 조사하여 홀수이면 참가자는 구슬 9개를 **얻고**, 짝수이면 참가자는 구슬 11개를 **잃는다**.

단, 첫 번째 게임 시작 전 참가자가 소지한 구슬의 개수는 몇 개인지 모르지만, 100회의 게임을 할 수 있을 만큼 충분하다고 가정한다.

다음 문항에 답하시오.

- (1) 게임 D 가 ‘반드시 지는 게임’임을 설명하시오. 그리고 확률변수 $X_D(2)$ 의 기댓값 $E(X_D(2))$ 를 계산하시오.
- (2) 게임 E 에 대해, 첫 번째 게임 시작 전 소지한 구슬의 개수가 홀수인 경우와 짝수인 경우로 구분하여, $X_E(n)$ 을 n 에 대한 식으로 각각 표현하시오. 그리고 이를 이용하여 다음 조건을 만족하는 시행횟수 N 중에서 가장 작은 값을 찾으시오.

$$N \leq n \leq 100 \text{ 인 모든 시행횟수 } n \text{에 대하여 어떤 경우에도 } X_E(n) < 0 \text{ 이다.}$$

- (3) 게임 F 는 ‘게임 D 를 1회 시행한 후, 곧 이어서 게임 E 를 1회 시행하는 게임’이다. 게임 F 는 ‘반드시 지는 게임’이 **아닐**을 증명하시오.

<다음면에 계속>

【문제 2】

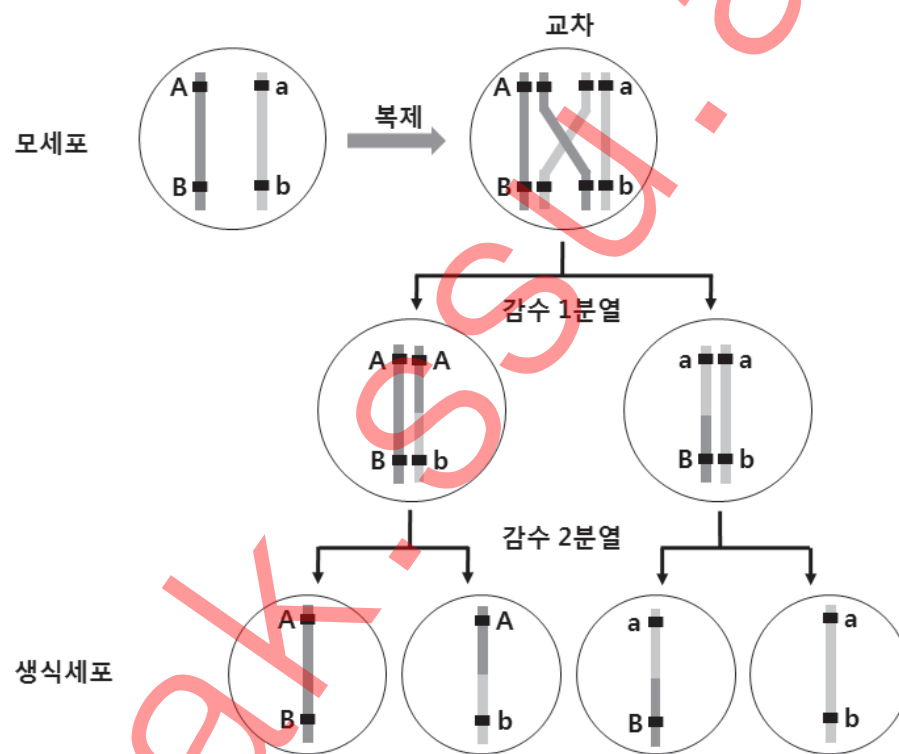
문제 2-A 다음 제시문을 읽고 아래 문제에 답하시오. (20점)

(가) 체세포의 핵에는 아버지로부터 물려받은 염색체와 어머니로부터 물려받은 염색체가 있다. 그리고 여러 가지 유전 형질을 결정하는 유전자들은 염색체에 존재한다. 예를 들어 사람의 체세포는 아버지와 어머니로부터 받은 염색체가 쌍으로 존재하므로 하나의 형질에 대하여 유전자를 두 개씩 가지게 된다. 이렇게 쌍을 이루고 있는 두 개의 염색체를 상동 염색체라고 한다. 상동 염색체 가운데 하나는 아버지, 다른 하나는 어머니에게서 각각 물려받은 것이다. 상동 염색체의 같은 위치에 존재하는 유전자는 하나의 형질을 결정하는데, 이러한 유전자를 대립 유전자라고 한다. 감수 분열 과정에서 상동 염색체를 이루고 있는 염색체 쌍이 분리되어 각각 다른 생식 세포에 들어간다. 그리고 수정이 되면 다시 염색체 쌍을 가지는 자손이 얻어진다.

[출처 : 생명과학 I 「세포와 생명의 연속성」]

(나) 감수 분열 때에 상동 염색체 쌍에서 염색체의 일부분이 교환되는 것을 교차 현상이라 한다. <그림 2>에서 A와 a, B와 b는 각각 한 형질에 해당하는 대립 유전자들이다 (예를 들어 A는 둥근 모양, a는 주름진 모양, B는 노란색, b는 녹색). 모세포에 A와 B, a와 b가 같은 염색체 상에 있는 경우에, 교차가 일어나지 않으면 모세포 한 개에서 유전형 AB와 ab인 생식 세포가 각각 두 개씩 생겨나지만, <그림 2>와 같이 교차가 일어나면 모세포 한 개에서 AB, Ab, aB, ab 유전형의 생식 세포가 한 개씩 생겨난다.

[출처 : 과학 「생명의 진화」, 생명과학 I 「세포와 생명의 연속성」]



<그림 2>

어떤 곤충의 몸 색깔과 날개 모양에 각각 두 가지의 대립 형질이 있다고 하자. 이들의 우성 형질에 해당되는 유전자를 G(회색 몸), N(정상 날개)로 표기하고, 열성 형질에 해당되는 유전자를 g(검은색 몸), n(흔적 날개)로 표기하자. 유전형이 각각 GGNN과 ggnn인 순종 개체들을 교배시켜 유전형 GgNn인 잡종 개체(F₁ 세대)를 만들고, 이를 다시 유전형 ggnn인 순종 개체와 교배시켜서 많은 수의 개체(F₂ 세대)를 만들었다. 돌연변이는 일어나지 않는다고 가정한다. 다음 문항에 답하시오.

(1) F₂ 세대에서 회색 몸과 정상 날개, 회색 몸과 흔적 날개, 검은색 몸과 정상 날개, 검은색 몸과 흔적 날개를 가진 네 가지 개체들이 모두 발견되었다. 이 곤충의 몸 색깔 유전자는 날개 모양 유전자와 같은 염색체에 있는지 혹은 다른 염색체에 있는지 답하고 그 이유를 논하시오. (단, 교차는 일어나지 않는다.)

(2) 이 곤충의 몸 색깔과 날개 모양의 유전자가 같은 염색체 상에 있다고 가정하자. 교차는 <그림 2>와 같은 방식으로 일어나며, 이러한 현상이 일어날 확률을 p 라 하자. F₂ 세대에 회색 몸과 정상 날개, 회색 몸과 흔적 날개, 검은색 몸과 정상 날개, 검은색 몸과 흔적 날개를 가진 네 가지 개체들이 2:1:1:2의 비율로 나올 때, 확률 p 를 구하시오.

<뒷면에 계속>

문제 2-B 다음 제시문을 읽고 아래 문제에 답하시오. (30점)

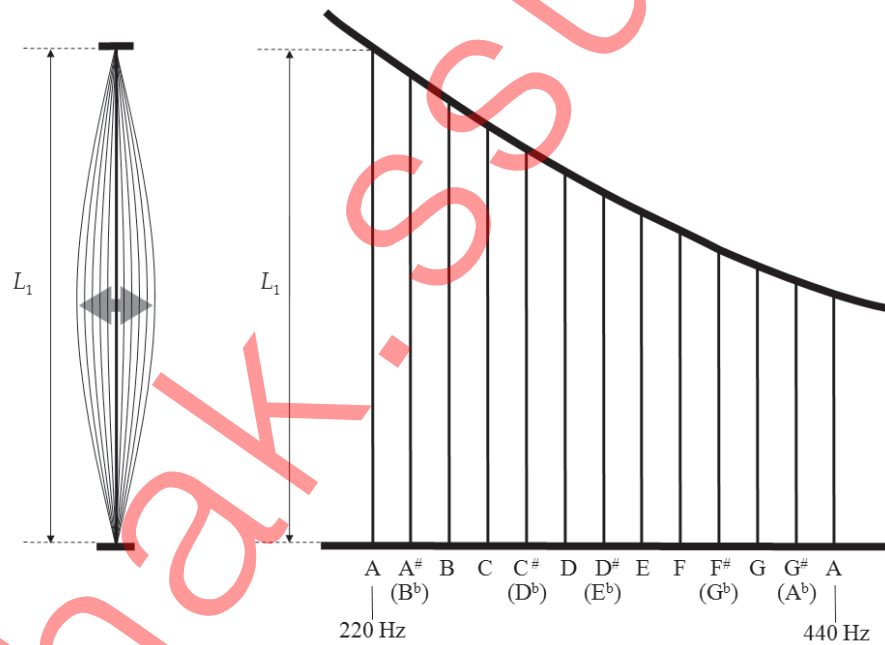
(가) 일반적으로 파동의 파장은 마루에서 마루, 또는 골에서 골까지의 거리를 나타낸다. 파장은 보통 λ 로 표시하고 단위로는 m(미터)를 사용한다. 파동의 진동수는 1초 동안 진동하는 횟수를 나타내며 보통 f 로 표시하고 단위로는 Hz(헤르쯔)를 사용한다. 파동의 속력 v 는 파장과 진동수의 곱($v = \lambda \times f$)이다. 파동의 속력은 매질의 성질에 의해서 결정된다. 따라서 동일한 매질에서 파동의 파장과 진동수는 반비례 관계이다.

(나) 동일한 매질에서 같은 진폭, 진동수, 파장을 가지면서 서로 반대방향으로 진행하는 파동이 서로 중첩되면 진동하는 부분과 진동하지 않는 부분이 생기는 때가 있다. 이때 만들어진 합성파는 어느 방향으로도 진행하지 않는 것처럼 보이는데 이러한 파동을 정상파라고 한다. 하프나 기타와 같이 양 끝이 고정된 현악기의 줄을 손으로 통기면 특정한 진동수의 정상파가 만들어진다. <그림 3>의 왼쪽 그림은 기본진동 정상파를 보여주고 있다.

(다) 음높이는 음파의 진동수와 관련된다. 진동수가 크면 높은 음이 나므로 현악기에서 진동이 빠르게 일어나도록 하면 높은 음이 난다. 낮은 A음의 진동수는 220 Hz 이고, 이보다 한 옥타브 높은 A음의 진동수는 440 Hz, 두 옥타브 높은 A음의 진동수는 880 Hz 이다.

[출처 : 물리 I 「정보와 통신」]

한 옥타브의 음계를 갖는 하프 모양의 현악기를 <그림 3>의 오른쪽 그림과 같이 만든다. 한 종류의 줄을 사용하고 각 줄의 장력이 동일할 때 모든 줄에서 파동의 속력은 일정하므로, 줄에서 형성되는 기본진동 정상파의 진동수는 줄의 길이에 의해 결정된다. 이때 파동의 속력은 330 m/s 이다. 이 현악기에서 1번째 줄의 기본진동은 낮은 A음(220 Hz)에 해당한다. 한 옥타브의 음계를 만들 때, 온음 차이는 2단계로, 반음 차이는 1단계로 하여 총 12단계로 줄의 길이를 일정한 비율로 변화시킨다.



<그림 3>

다음 문항에 답하시오. (단, 기본진동만 고려한다.)

(1) 이 현악기의 1번째 줄의 길이(L_1)를 구하시오.

(2) 왼쪽에서부터 n 번째 줄의 길이 L_n 과 1번째 줄의 길이 L_1 의 비율 $\frac{L_n}{L_1}$ 을 n 에 대한 식으로 표현하시오.

(3) C음에 해당하는 4번째 줄이 길이는 변하지 않고 장력만 줄어들어 낮은 A음이 발생하였다. 이때 4번째 줄에서의 파동의 속력을 구하시오.

<끝>

2014학년도 숭실대학교 수시 신입학
논술고사 문제지 (3교시)
 [자연과학대학, 공과대학]

지원학과(부)		수험번호		성명	
---------	--	------	--	----	--

※ 주의사항(문제 1-2번 공통)

- ① **문제 1**의 풀이는 답안지의 **앞면**에만, **문제 2**의 풀이는 답안지의 **뒷면**에만 쓰시오.
- ② 답안지에 자신을 드러내는 표현을 쓰지 마시오.
- ③ **검정색 필기구(연필, 볼펜, 사인펜 등)**만을 사용하여 답안을 작성할 것(그 이외 색 필기구는 부정행위에 해당).

【문제 1】

문제 1-A 다음 제시문을 읽고 아래 문제에 답하시오. (20점)

(가) 좌표평면 위의 변환 $f: (x, y) \rightarrow (\tilde{x}, \tilde{y})$ 가

$$\begin{cases} \tilde{x} = ax + by \\ \tilde{y} = cx + dy \end{cases}$$

의 꼴로 나타낼 때, 이 변환 f 를 일차변환이라고 한다. 이 일차변환을 행렬로 나타내면

$$\begin{pmatrix} \tilde{x} \\ \tilde{y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

로 표현할 수 있다. 이때, 행렬 $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ 를 일차변환 f 의 **행렬**이라고 한다.

(나) 일차변환 f 가 주어질 때, 도형 C 는 일차변환 f 에 의해 다른 도형으로 옮겨진다. 이때 일차변환 f 의 행렬이 가역이면, 일차변환 f 는 직선을 직선으로 옮기고, 곡선을 곡선으로 옮긴다.

[출처 : 기하와 벡터 「일차변환과 행렬」]

일차변환 $f: (x, y) \rightarrow (\tilde{x}, \tilde{y})$ 의 행렬이

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

이고, 도형 C 는 중심이 원점 $O(0,0)$ 이고 반지름의 길이가 1인 원이다. 도형 C 가 일차변환 f 에 의하여 옮겨진 도형을 \tilde{C} 라고 할 때, 다음 문항에 답하시오.

(1) 점 $Q\left(\frac{2}{\sqrt{5}}, \frac{4}{\sqrt{5}}\right)$ 가 도형 \tilde{C} 위의 점임을 보이고, 도형 \tilde{C} 위의 점 Q 에서의 접선의 기울기를 구하시오.

(2) 도형 \tilde{C} 와 원점 사이의 최소 거리를 구하시오.

<뒷면에 계속>

문제 1-B 다음 제시문을 읽고 아래 문제에 답하시오. (30점)

(가) 점 P 가 좌표공간에서 움직일 때, 시각 t 에서의 점 P 의 위치를 (x, y, z) 라고 하면, x, y, z 는 t 의 함수 $x=f(t), y=g(t), z=h(t)$ 와 같이 나타낼 수 있다. 점 P 에서 x 축, y 축, z 축에 내린 수선의 발을 각각 U, V, W 라고 하면 점 P 가 움직일 때 점 U 는 x 축 위에서 $x=f(t)$ 로 나타내어지는 직선운동을 하고, 점 V 와 점 W 는 각각 y 축과 z 축 위에서 $y=g(t), z=h(t)$ 로 나타내어지는 직선운동을 한다. 따라서 시각 t 에서의 세 점 U, V, W 의 속도를 각각 v_x, v_y, v_z 라고 하면

$$v_x = \frac{dx}{dt} = f'(t), v_y = \frac{dy}{dt} = g'(t), v_z = \frac{dz}{dt} = h'(t)$$

이다. 좌표공간에서 움직이는 점 P 의 속도는 순서쌍 (v_x, v_y, v_z) 로 나타내고, $\sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$ 을 속도의 크기 또는 속력이라고 한다.

[출처 : 수학 II 「미분법」]

(나) 점 $P(x_0, y_0, z_0)$ 을 지나고, 벡터 $\vec{u} = (l, m, n)$ 에 평행한 직선의 방정식은 $lmn \neq 0$ 인 경우

$$\frac{x-x_0}{l} = \frac{y-y_0}{m} = \frac{z-z_0}{n}$$

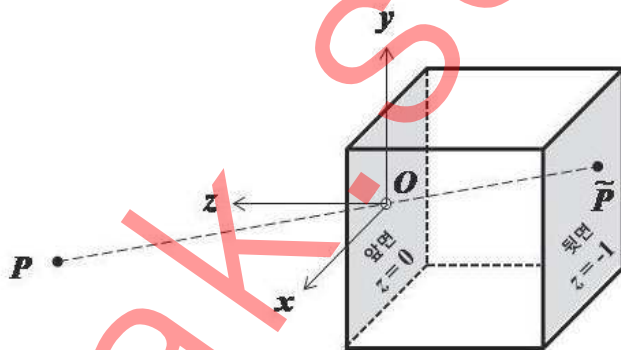
이다. 만일 $l=0, mn \neq 0$ 이면 직선의 방정식은

$$x = x_0, \frac{y-y_0}{m} = \frac{z-z_0}{n}$$

이고, 이는 점 $P(x_0, y_0, z_0)$ 을 지나고 yz 평면과 평행한 직선을 나타낸다.

[출처 : 기하와 벡터 「벡터」]

핀홀카메라는 바늘구멍처럼 작은 구멍(핀홀)을 통해 들어오는 빛을 일정한 거리에 있는 감광지에 멩히게 하여 사진을 찍는 간단한 상자 형태의 카메라이다. 속을 어둡게 칠한 상자의 앞면에는 작은 구멍을 뚫고, 뒷면 안쪽에는 감광지를 놓아 상을 멩히게 한다. 조리개가 없기 때문에 구멍을 되도록 작게 뚫고, 셔터 대신 핀홀을 손으로 가리거나 적당한 마개를 사용하여 노출 시간을 조절한다.



<그림 1>

<그림 1>과 같이 핀홀카메라의 앞면이 평면 $z=0$ 에, 뒷면이 평면 $z=-1$ 에 놓여 있고, 핀홀은 앞면 위의 점 $O(0,0,0)$ 에 위치할 때, 다음 문항에 답하시오.

- (1) $c > 0$ 인 점 $P_1(a, b, c)$ 가 감광지에 멩힌 상 \tilde{P}_1 의 좌표를 구하시오.
- (2) 점 $Q(1, -3, 1)$ 을 지나고 벡터 $\vec{u} = (-2, 3, 1)$ 에 평행한 직선 위를 움직이는 점 P_2 가 있다. 일정시간 경과 후, 감광지에 점 P_2 의 상 \tilde{P}_2 의 자취가 선분으로 남았다. 이 선분을 포함하는 직선의 방정식을 구하시오.
- (3) 점 P_3 가 좌표공간에서 움직일 때, 시각 t 에서의 점 $P_3(x, y, z)$ 의 위치가

$$x = t - 2, y = t - 1, z = \frac{1}{t + 1} \quad (0 \leq t \leq 10)$$

이다. t 의 구간 $[0, 10]$ 에서 점 P_3 의 상 \tilde{P}_3 의 속력이 최소가 되는 시각 T 와 그때의 속력을 구하시오.

<다음면에 계속>

【문제 2】

문제 2-A 다음 제시문을 읽고 아래 문제에 답하시오. (30점)

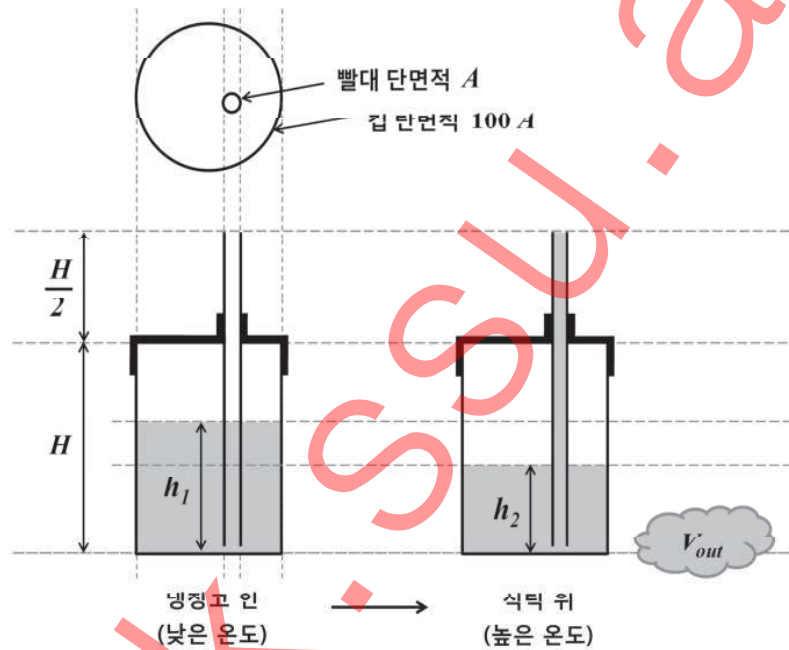
(가) 기체는 고체나 액체에 비하여 그 움직임이 매우 활발한 많은 수의 입자들로 구성되어 있다. 이 기체를 이루고 있는 입자 하나하나의 운동을 모두 기술하는 것은 매우 복잡한 일이지만, 기체의 거시적인 특성인 온도, 압력, 부피는 비교적 간단하게 기술할 수 있다. 입자들 사이에 서로 힘이 작용하지 않고 입자의 크기가 매우 작아 점과 같다고 가정할 수 있는 이상기체의 경우, 온도 T , 압력 P , 부피 V 사이에는 다음과 같은 이상기체 상태 방정식이 성립한다.

$$PV = nRT \quad (n: \text{기체 입자의 몰수}, R: \text{기체상수})$$

이상기체 상태 방정식에서 온도가 일정한 경우 압력과 부피는 서로 반비례하는데 이를 보일 법칙이라 하며, 압력이 일정한 경우는 부피와 온도가 비례하는데 이를 샤를 법칙이라 한다.

[출처 : 화학 II 「다양한 모습의 물질」, 물리 I 「에너지」]

<그림 2>의 왼쪽 그림과 같이 빨대가 컵에 꽂힌 채로 냉장고 속에 오래 보관되어 있었다. 컵은 잘 밀봉되어 있어서 공기가 새지 않는다. 이 컵을 식탁에 꺼내어 두었더니, 물이 빨대를 통해 밖으로 넘치다가 얼마 후 멈추어 <그림 2>의 오른쪽 그림과 같이 되었다.



<그림 2>

(H : 컵의 높이, h_1, h_2 : 컵에 담긴 물의 높이, A : 빨대의 단면적, V_{out} : 넘친 물의 부피,

빨대 중 컵 위로 나온 부분의 높이 = $\frac{H}{2}$, 컵의 단면적 = $100A$)

다음 문항에 답하시오.

- (1) 냉장고 안과 식탁 주변의 온도를 모른다고 할 때, 넘친 물의 부피 V_{out} 을 <그림 2>에 나타난 4개의 변수 H, h_1, h_2, A 만의 식으로 표현하시오.
- (2) <그림 2>에서 식탁 주변 온도가 냉장고 내부 온도의 $\frac{10}{9}$ 배일 때, 제시문 (가)의 내용을 이용하여 컵에 남아있는 물의 높이 h_2 를 h_1 과 H 로 표현하시오. (단, 컵 안의 공기는 이상기체이며, 온도에 따른 컵 내부 공기압의 변화는 매우 적으므로 무시하고, 물에 대한 공기의 용해도, 물의 부피, 물의 증기압은 항상 일정하다고 가정하자.)
- (3) 문항 (1)과 문항 (2)의 결과를 이용하여, V_{out} 을 3개의 변수 H, h_1, A 만의 식으로 표현하시오. 그리고 H 와 A 가 고정되어 있을 때, 식탁 위에서 물이 넘치게 되는 h_1 의 범위를 구하시오. (단, $h_1 > \frac{H}{10}$)

<뒷면에 계속>

문제 2-B 다음 제시문을 읽고 아래 문제에 답하시오. (20점)

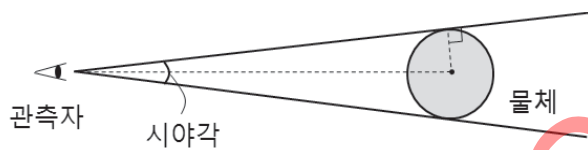
(가) 한국천문연구원은 6월 23일(음력 5월 15일)에 올해 들어 가장 크게 보이는 보름달이 뜬다고 밝혔다. 반대로 가장 작게 보이는 보름달은 12월 17일(음력 11월 15일)에 뜬다. 지구상에서 달의 크기가 다르게 보이는 이유는 달이 지구 주위를 타원 궤도로 돌기 때문이다. 지구와 달 사이의 거리가 가까우면 달이 커 보이고 멀면 작게 보인다. 6월 23일 오후 8시 32분, 지구와 달의 거리는 3.6×10^5 km로 가장 가깝다. 또한 12월 17일 오후 6시 28분에는 4.0×10^5 km로 가장 멀다. 따라서 올해는 6월의 보름달이 가장 크게 보이고 12월의 보름달이 가장 작게 보이는 것이다.

[출처 : 한국천문연구원의 2013년 6월 보도 자료]

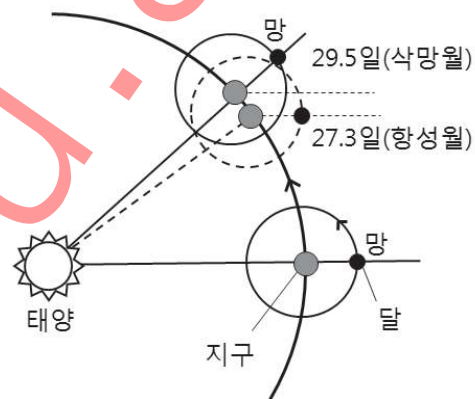
(나) 달은 지구 주위를 공전하고 있기 때문에, 지구에서 관측할 때 지구와 태양에 대한 달의 상대적인 위치에 따라 태양빛을 반사하는 면이 달라진다. 달이 태양과 같은 방향에 있어서 보이지 않을 때를 삭, 태양의 반대 방향에 있어서 보름달이 되는 때를 망이라고 한다. 그리고 해가 진 직후 달의 위치를 관측하면 매일 조금씩 동쪽으로 이동하는 것을 알 수 있다. 이와 같은 현상은 달이 지구 주위를 서쪽에서 동쪽으로 공전하기 때문에 일어난다.

달이 별자리를 기준으로 지구 주위를 공전하는데 약 27.3일이 걸리는데, 이것을 **항성월**이라고 한다. 그리고 달의 모양이 변하여 다시 같은 모양이 될 때까지는 약 29.5일이 걸리는데, 이것을 **삭망월**이라고 한다. 음력은 삭망월을 한 달로 정하여 사용하고 있다. 이와 같이 항성월과 삭망월이 차이가 나는 이유는 달이 지구 주위를 공전하는 동안 지구도 태양 주위를 공전하기 때문이다.

[출처 : 과학 「태양계와 지구」]



<그림 3>



<그림 4>

다음 문항에 답하시오.

(1) 우리가 인식하는 물체의 겉보기 크기는 <그림 3>과 같이 시야각의 크기로 결정된다. 제시문 (가)를 참고하여 달의 최대 겉보기 크기가 달의 최소 겉보기 크기의 약 1.1배가 됨을 설명하시오. (단, 지구에서 달까지의 거리에 비해 달의 크기는 매우 작다. 또한, 충분히 작은 θ 에 대해서는 $\sin\theta \approx \tan\theta \approx \theta$ 이다.)

(2) 우리 태양계가 아닌 다른 태양계에 태양 주위를 공전하는 어떤 행성과 이 행성 주위를 공전하는 위성이 있다. 제시문 (나)에서 설명한 태양-지구-달의 경우와 마찬가지로 위성의 항성월과 삭망월을 정의할 때(<그림 4> 참조), 위성의 항성월은 700시간이고 삭망월은 770시간이다. 이 행성의 공전주기를 구하시오. (단, 행성과 위성의 공전궤도는 모두 원이라 가정한다.)

<끝>