

FIRST IN CHANGE

UNIST
ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

2019학년도 면접기출문제



2021.4.22.(목)

UNIST 입학팀

2019학년도 면접기출문제

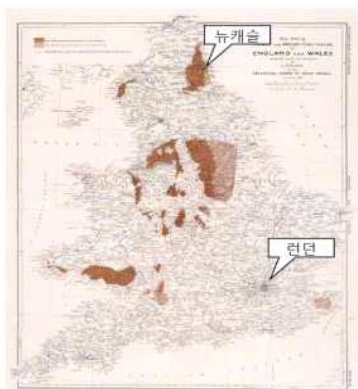
□ 문제 1

[질문 1] 산업혁명은 세계 경제를 크게 성장시켰다. 세계의 경제발전을 시대에 따른 재화의 가치변동을 고려하여 보정한 통계자료에 따르면, 1700년에 3,710억 달러였던 세계 전체의 GDP는 산업혁명 이후 1900년에 19,720억 달러로 증가하였다. 다음 데이터를 보고 1인당 GDP의 관점에서 해당 기간 동안 평균적인 중국인과 유럽인의 삶의 질이 어떻게 변화하였는지 추측해 보시오.

년도	세계 GDP에서 각 지역이 차지하는 비율		지역별 인구 (단위: 천만명)	
	중국	유럽	중국	유럽
1700	22 %	22 %	14	8
1820	33 %	23 %	38	13
1900	11 %	34 %	40	23

[출처: Maddison, A. (2007), Contours of the World Economy]

[질문 2] 영국에서 산업 혁명이 일어난 요인의 하나로 풍부한 석탄 매장량이 언급된다. 하지만 절대적인 매장량으로 보면 중국에도 많은 석탄 자원이 있었다. 아래 정보들을 분석하여 석탄 자원 활용에 있어서 영국이 중국보다 어떤 점이 유리할 수 있었는지 추측해 보시오.



영국의 석탄 매장 지역
출처: Strahan, A. (1913)
David Rumsey Historical Map Collection



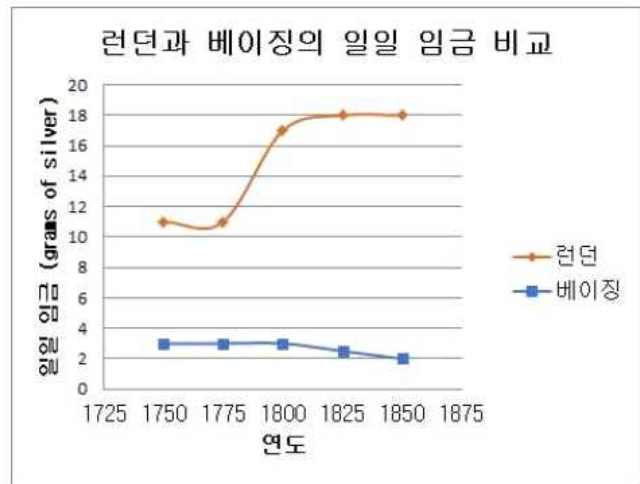
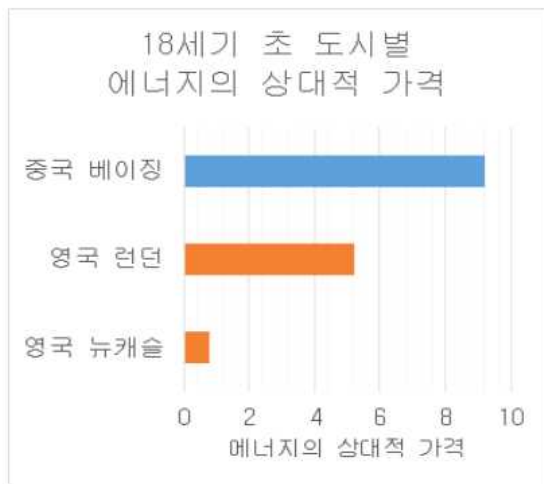
중국의 석탄 매장 지역
출처: McInnes, W. et al. (1913)
David Rumsey Historical Map Collection



영국과 중국의 영토 크기 비교
(출처: <http://map.google.com>)

	영국	중국
2017년 기준 석탄 매장량(백만톤)	70	138,819
국가 면적(백만 km ²)	0.24	9.98
단위면적당 석탄 매장량(톤/km ²)	287	13,904
1853년부터 2012년까지 채굴한 석탄(백만톤)	2,540	
1853년 기준의 단위면적당 석탄 매장량(톤/km ²)	10,697	

[출처: The Digest of UK Energy Statistics (2013); the CIA Factbook (2018); BP Statistical Review of World Energy (2018)]



[출처: Allen, Oxonimics (2009); Allen, et al., Working Paper No.123/09, LSE, 2009]

[질문 3] 다음에 제시한 교과서의 지문에 설명된 영국 산업혁명의 발생요인들 중에서 안정적 정치와 발전된 제도, 과학전통 등의 요인들은 중국과 같은 다른 지역에서도 확인된다. 석탄 매장량도 큰 차이가 없었고 인건비는 오히려 중국이 더쌌다. 그렇다면 ‘왜 중국에서는 산업혁명이 발생하지 않았는가?’라는 의문이 제기될 수 있다. 제시한 지문과 앞의 자료들을 바탕으로 중국이 아닌 영국에서 산업혁명이 발생했던 원인을 설명해 보시오.

18세기 영국은 산업 혁명에 유리한 조건에 있었다. 첫째, 유럽 대륙이 혁명과 전쟁의 소용돌이에 휘말려 있을 때 영국은 비교적 정치적으로 안정되어 있었다. 둘째, 18세기 산업화에 필수적인 석탄이 풍부하였다. 여기에 강을 이용한 운송 수단이 발달하여 석탄을 실어 나르고 있었다. 셋째, 인클로저 운동으로 값싼 노동력이 풍부하였다. 넷째, 해외에 확보한 원료 공급지와 넓은 시장을 기반으로 자본이 축적되었다. 그 외에도 근대적 금융 제도, 상대적으로 약한 길드 체제, 경험적이고 실험적인 영국의 과학 전통 등을 산업 혁명의 배경으로 언급할 수 있다.

[고등학교 세계사(교과서), '4 산업 혁명과 산업 사회의 형성; 부분 발췌]

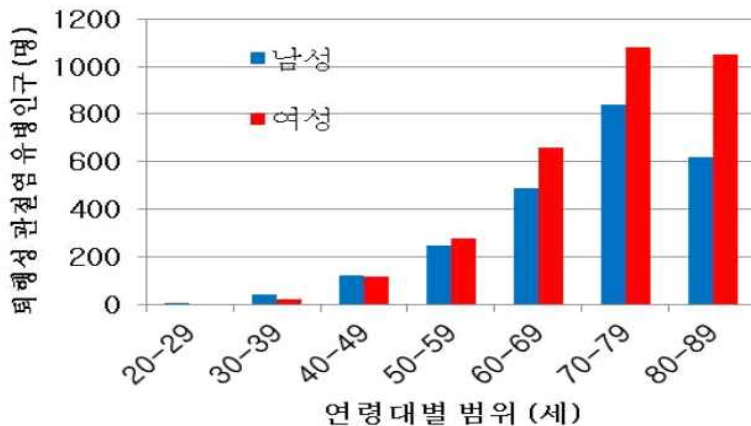
□ 문제 2

아래의 표 및 그래프는 <관절염 및 류머티즘1>이라는 저널에 소개된 연구로서 미국 매사추세츠 주의 병원에서 1977년부터 1991년까지 백인 육체노동자를 주대상으로 무릎 퇴행성관절염의 유병률*을 나이 및 성별에 따라 조사한 것이다.

*유병률: 병을 가지고 있을 확률

나이(세)	남성		여성	
	조사인구(명)	유병자수(명)	조사인구(명)	유병자수(명)
20-29	20,668	5	21,881	0
30-39	25,444	39	24,945	20
40-49	19,013	121	18,793	117
50-59	10,881	248	10,875	276
60-69	10,064	487	11,246	658
70-79	7,985	839	9,796	1,082
80-89	2,261	619	3,138	1,052
합	96,316	2,358	100,674	3,205

<표 1>



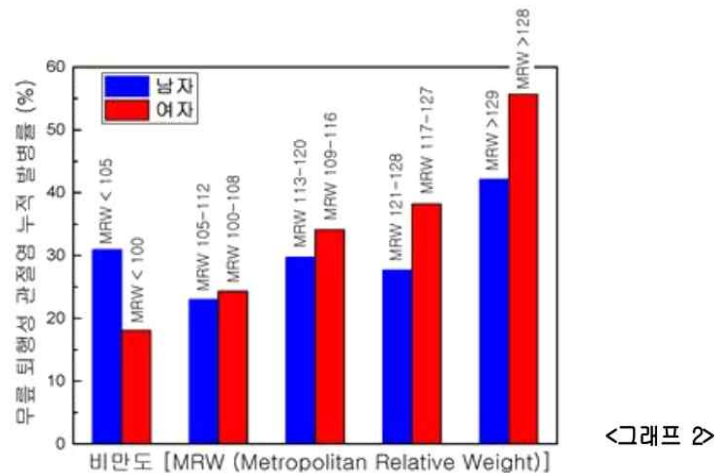
<그래프 1>

1. 아래의 질문에 답하시오.

- (a) 40세 미만의 무릎 퇴행성관절염 환자군 중 여성의 비율을 구하시오.
- (b) 조사한 남성 인구 중 무작위로 한 명을 뽑았을 때, 그 남성이 60세 이상이며 동시에 무릎 퇴행성관절염을 앓고 있지 않을 확률을 구하시오.
- (c) 70~79세의 사람들이 80~89세의 사람들보다 무릎 퇴행성관절염 유병률이 높다고 말할 수 있는가? 답변의 이유를 말하시오

1) Oliveria et al., Arthritis and Rheumatism 38, 1134-1141 (1995)

아래의 그래프는 <내과학회보2>라는 저널에 소개된 연구로서 1948년~1952년에 Framingham이라는 지역 성인들(당시 평균연령 37세)의 몸무게를 측정한 후, 1983년~1985년에 동일인들(당시 평균연령 73세)의 무릎 퇴행성관절염의 누적 발병률을 측정한 그래프이다.



2. <그래프 1>과 <그래프 2>를 참조하여, 무릎 퇴행성관절염의 발병빈도는 (1)나이에 따라, (2)성별에 따라, (3)비만도에 따라 어떤 경향을 보이는지 관찰한 바를 설명하십시오.
3. 위에서 기술한 무릎 퇴행성관절염의 발병빈도와 연령 및 비만도의 상관관계는 어떻게 생겨난 것인지 본인의 의견을 말하고, 그 의견을 뒷받침하기 위해 필요한 추가 자료들을 제안하십시오.
4. 철수는 "비만이 무릎 퇴행성관절염의 원인"이라고 주장하고, 영희는 "무릎 퇴행성관절염이 비만의 원인"이라고 주장한다. 본인의 의견을 말하십시오.

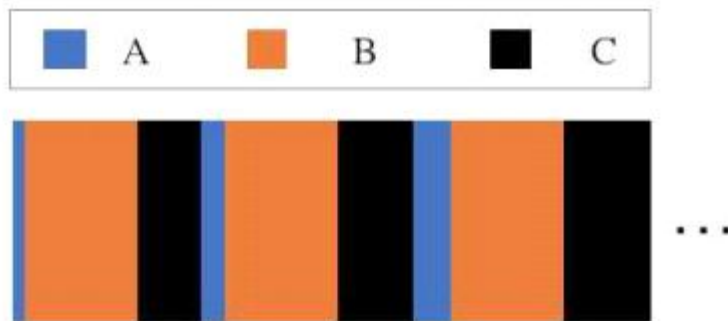
2) D. T. Felson et al., Annals of Internal Medicine 109, 18-22 (1988)

□ 문제 3

○ 세 명의 A, B, C가 제품 개발 혁신 아이디어에 대하여 토론을 하려고 한다. 토론을 위해 다음과 같은 규칙을 만들었다.

- A는 처음 2초를 발언하고, 다음 순서 마다 두배 더 많은 시간 동안 발언을 한다. (예: 2초, 4초, 8초, ...)
- B는 자신의 차례 마다 항상 10초의 발언 기회를 가진다.
- C는 바로 앞서 발언한 A와 B의 발언 시간의 평균만큼 발언을 한다. (예: C의 첫번째 발언 시간은 51초이다).
- 발언의 순서는 언제나 A, B, C의 순서대로 돌아가며 진행한다.

위의 규칙에 따라 A, B, C가 말하는 시간을 각각 파랑, 주황, 검정색으로 나타내면, 아래와 같은 그림으로 표현 할 수 있다.



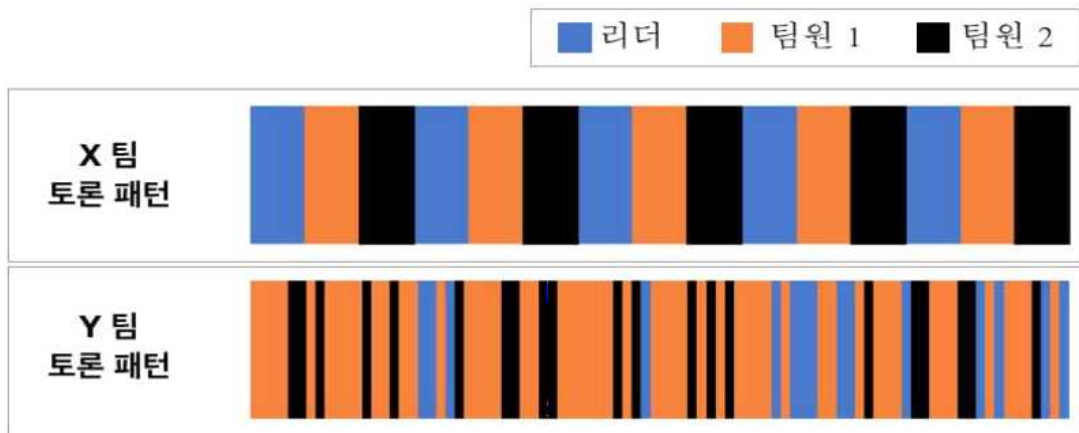
1. 토론자에게 n 번씩 동일한 발언의 기회를 주었을 때, 세 명의 토론자의 총 발언시간을 S_n 이라고 정의한다. S_n 을 구하는 공식은 무엇인가?
2. 토론을 오후 4시에 시작하여 4시 20분이 되면 자동으로 종료하도록 하였다.
 - a. 이때, 마지막으로 발언을 하게 되는 사람은 누구인가?

b. 4시부터 4시 20분 사이 임의의 시간을 선택했을 때, B가 발언하고 있을 확률은?

X팀과 Y팀에서 각 팀의 리더와 두 명의 팀원들이 제품 개발 혁신 아이디어 회의를 다음과 같은 규칙으로 진행하였다.

- X팀의 리더는 자신부터 시작하여 각각 동일한 발언의 기회 및 시간을 갖도록 회의를 진행하였다.
- Y팀의 리더는 정해진 규칙이 없이 자유롭게 발언할 수 있도록 하였다.

아래 그림은 각 팀의 리더를 파랑색으로, 다른 팀원은 각각 주황색과 검정색으로 표시한 대화 패턴이다.



3. X팀과 Y팀의 회의에서 발견할 수 있는 (1) 리더의 특징과, (2) 토론 과정의 장점, (3) 단점은 각각 무엇이라고 생각하는가?

4. 당신이 팀의 리더로 제품 개발에 대한 혁신 아이디어 회의를 하고자 한다. 당신은 어떤 토론 규칙을 만들 것인가? 그 이유는 무엇인가?

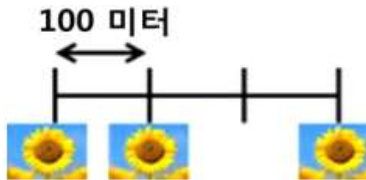
□ 문제 4

1. 여러 개의 화단이 일렬로 늘어서 있다. 당신은 양봉업자로 벌집을 어느 위치에 놓을지 고심하고 있다. 각 화단에서 얻을 수 있는 꿀의 양은 동일하다. 다음의 각 경우, 모든 화단의 꿀을 채취할 때 꿀벌의 평균 비행거리를 최소화하도록 벌집의 위치를 정하시오.(꿀벌은 하나의 화단에서 꿀을 채취하면 반드시 벌집으로 돌아온다고 가정한다.)

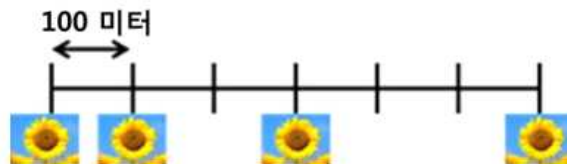
가. 화단이 3개이고, 각 화단 간 간격이 200미터인 경우



나. 화단이 3개이고, 1번과 2번 화단 간격은 100미터, 2번과 3번 화단 간격은 200미터인 경우



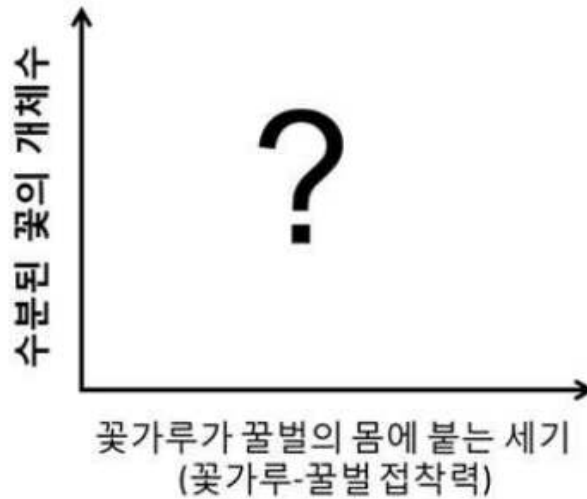
다. 화단이 4개이고, 각 화단 간 간격은 100, 200, 300미터로 증가하는 경우



라. 위 3가지 경우에 적용된 최적 벌집 위치 선정 원리를 설명하시오.

2. 꿀벌 개체 수의 감소의 문제를 해결하고자, 드론을 이용한 꽃의 수분에 대한 연구*가 진행되고 있다. 꽃가루 채취를 위해 끈적끈적한 접착제를 이용하는데, 수분** 확률을 높이기 위해서는 이 접착제의 접착강도를 최적화할 필요가 있다. 이를 결정하기 위해 당신은 다양한 종류의 벌들의 꽃가루에 대한 접착력을 측정하고 각 벌의 종류에 따른 수분된 꽃의 개체 수를 헤아렸다. 꽃가루가 꿀벌의 몸에 붙는

세기(꽃가루-꿀벌 접촉력)"가 "수분된 꽃의 개체 수"에 미치는 영향을 아래의 x-y 좌표계에 나타내고 그 이유를 설명하십시오.



* "Materially Engineered Artificial Pollinators", Chem 2권(2017년) 224-239쪽, 공저: S. A. Chechetka, Y. Yu, M. Tange, E. Miyako

** 수분(受粉): 종자식물에서 수술의 꽃가루가 암술머리에 붙어서 열매를 맺는 현상

3. 꿀벌세계에서 각각의 벌들은 집단을 구성하는 조화로운 부속품처럼 행동하며, 대체로 사사로운 이익을 추구하지 않는 것으로 보인다. 그런데, 어떤 연구자가 “벌통을 떠나지 않으면서 먹기만 하는 게으른 속성”을 가진 벌이 간헐적으로 출현하고, 이 속성이 사회적 학습을 통해 빠르게 확산되는 것을 관찰하였다고 하자. 이런 게으른 속성이 계속 확산되면 집단 전체가 소멸할 수 있다고 생각할 수 있다. 그러나 이 연구자는 벌통의 분가*가 위 속성의 확산을 차단하여 집단이 소멸되는 것을 방지한다고 주장했다. 그 주장의 근거를 제시해 보시오.

*분가: 기존 벌통에서 일부의 벌들이 나와, 새로운 벌통을 만드는 행위