

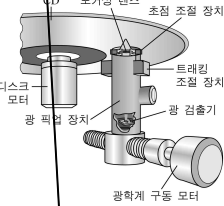
'훌륭한 습관의 형성 +2주차'

이 정도는 되어야 지문이 어려운 거야!

2014학년도 대학수학능력시험 국어 A형 <기술>

[1문단] CD 드라이브는 디스크 표면에 조사된 레이저 광선이 반사되거나 산란되는 효과를 이용해 정보를 판독한다. CD의 기록면 중 광선이 흩어짐 없이 적게 반사되는 부분을 **랜드**, 광선의 일부가 산란되어 빛이 적게 반사되는 부분을 **피트**라고 한다. CD에는 나선 모양으로 돌아 나가는 단 하나의 트랙이 있는데 트랙을 따라 일렬로 **랜드와 피트가 번갈아 배치**되고 있다. 피트를 제외한 부분, 즉 **이웃하는 트랙과 트랙 사이도 랜드에 해당**한다.

[2문단] CD 드라이브는 **디스크 모터**, **광 픽업 장치**, **광학계 구동 모터**로 구성된다. **디스크 모터**는 CD를 회전시킨다. CD 아래에 있는 **광 픽업 장치**는 레이저 광선을 발생시켜 CD 기록면에 조사하고, CD에서 반사된 광선은 광 픽업 장치 안의 **광 검출기**가 받아들인다. 광선의 경로 상에 있는 **포커싱 렌즈**는 광선을 트랙의 한 지점에 모으고, **광 검출기**는 반사된 광선의 양을 측정하여 **랜드와 피트의 정보를 읽어** 낸다. 이때 CD의 회전 속도에 맞춰 **트랙에 광선이 조사**될 수 있도록 **광학계 구동 모터**가 **광 픽업 장치를 CD의 중심부에서 바깥쪽으로 서서히 직선으로 이동**시킨다.



[3문단] CD의 고속 회전 등으로 진동이 생기면 **광선의 위치가 트랙을 벗어나거나 초점이 맞지 않아 데이터를 잘못 읽을 수** 있다. 이를 막으려면 **트래킹 조절 장치와 초점 조절 장치를 제어해 실시간으로 편차를 보정**해야 한다. 편차 보정에는 광 검출기가 사용된다. 광 검출기는 가운데를 기준으로 전후좌우의 네 영역으로 분할되어 있는데, **트랙의 방향과 같은 방향으로 전후 영역이, 직각 방향으로 좌우 영역이 배치**되어 있다. 이때 각 영역에 **조사되는 빛의 양이 많아지면 그 영역의 출력값도 커지며** 네 영역의 출력값의 합을 통해 **피트와 랜드를 구별**한다.

[4문단] 레이저 광선이 트랙의 중앙에 초점이 맞은 상태로 정확히 조사되면 광 검출기 네 영역의 출력값은 모두 동일하다. **그런데 광선이 피트에 해당하는 지점에 조사될 때 트랙의 중앙을 벗어나 좌측으로 치우치면**, 피트 왼편에 있는 랜드에서 반사되는 빛이 많아져 **광 검출기의 좌 영역의 출력값이 우 영역보다 커진다**. 이 경우 두 출력값의 차이에 대응하는 만큼 **트래킹 조절 장치를 작동하여 광 픽업 장치를 오른쪽으로 움직여서 편차를 보정**한다. **우측으로 치우쳐 조사된 경우**에도 비슷한 과정을 거쳐 편차를 보정한다.

[5문단] 한편 광 검출기에 조사되는 광선의 모양은 초점의 상태에 따라 전후나 좌우 방향으로 길어진다. **CD 기록면과 포커싱 렌즈 간의 거리가 가까워져 광선의 초점이 맞지 않으면, 조사된 모양이 전후 영역으로 길어지고 출력값도 상대적으로 커진다**. 반면 **들 사이의 거리가 멀어지면** 좌우 영역으로 길어지고 출력값도 상대적으로 커진다. 이때 광 검출기의 **전후 영역 출력값의 합과 좌우 영역 출력값의 합을 구한 후, 그 둘의 차이에 해당하는 만큼 초점 조절 장치를 이용해 포커싱 렌즈의 위치를 CD 기록면과 가깝게 또는 멀게 이동시켜 초점이 맞도록** 한다.

이미 28번의 발문 중 '여러 장치'라는 표현을 통해 우리에게 매우 세부적인 정보(또잔한! 정보)를 몰을 것이라는 마음의 준비(목적의식)이 확립되어 있어야 했습니다. 실제 저 같은 경우에도 이미 해당 지문을 읽으면서 모든 장치에 표시해가며 읽었습니다. 분명히 우리를 귀찮게 할 것이기 때문이죠.

- 당신은 '문장 표현 방식'에 얼마나 민감한가?
=> 저 같은 경우에는 'A and B' 혹은 'A or B'의 구조를 보이는 문장에 매우 힘을 주고 읽습니다. 해당 문단, 혹은 다음 문단에서 글이 전개될 때 어떤 방향으로 흘러갈지를 제시하는 문장이기 때문입니다.
=> 실제 해당 지문에서는 이를 통해 '경우의 분류'를 구현했습니다. (이전 칼럼에서도 여러 번 다루었습니다!)
=> 랜드(광선이 흩어짐[산란] 없이 적게 반사)
VS 피트(광선의 일부가 산란되어 적게 반사)

- "나는 도대체 '어디에 힘을 주어 읽어야' 하는가?"의 문제.
=> 이미 우리는 글을 읽기 전에 '여러 장치'가 언급될 것이고, 글의 '세부 정보'를 몰을 것이라는 것을 알고 있습니다. 그리고 <그림>이 주어져 있다고는 하지만 2문단의 내용을 완벽히 이해하거나 내용을 외워서 28번을 해결한다는 것은 사실상 불가능합니다. 즉, 2문단이 28번을 풀기 위해 활용될 것이라는 생각은 당연히 하고 있어야 하지만, 이는 '여러 장치들에 표시를 해두고 차후 문제를 풀 때 참조해야겠다.' 정도의 생각에서 멈추어야 합니다. "이해"가 되지 않는다고, "머릿속에 들어오지 않는다"고 걱정해가며 읽어야 할 부분이 아니기 때문입니다.

- 문제 상황의 제시 : "데이터를 잘못 읽을 수 있다."
=> '해결책'이 반드시 전개될 것이다.
=> 'A or B' 구조의 전개.
=> 1) 광선의 위치가 트랙을 벗어남.
2) 초점이 맞지 않음.
=> 해결책 : 트랙 조절 장치와 초점 조절 장치를 제어.

- 비례/반비례 관계의 제시 :
조사되는 빛의 양 ∝ 그 영역의 출력값
=> 이를 통해 피트와 랜드를 구별.

글을 얼마나 '받아가며 읽는가?'의 문제 & '어디에 힘을 주어 읽는가?'의 문제.

- 'A or B' 中 A (광선의 위치가 트랙[의 중앙]을 벗어남)
=> 다시 '경우의 분류'의 발생.
=> 1) 광선이 트랙의 중앙을 벗어나 **좌측으로 치우칠 때**
=> 좌 영역 출력값 > 우 영역 출력값
=> 트랙 조절 장치를 작동하여 광 픽업 장치를 오른쪽으로 이동시킴.
2) 광선이 트랙의 중앙을 벗어나 **우측으로 치우칠 때**
=> 우 영역 출력값 > 좌 영역 출력값
=> 트랙 조절 장치를 작동하여 광 픽업 장치를 왼쪽으로 이동시킴.

- 'A or B' 中 B (초점이 맞지 않는 경우)
=> 다시 '경우의 분류'의 발생.
=> 1) CD 기록면과 포커싱 렌즈 간의 거리가 가까워짐.
=> 광선의 모양이 전후 영역으로 길어지고, 전후 영역 출력값도 상대적으로 커짐.
=> 2) CD 기록면과 포커싱 렌즈 간의 거리가 멀어짐.
=> 광선의 모양이 좌우 영역으로 길어지고, 좌우 영역 출력값도 상대적으로 커짐.
=> 초점 조절 장치를 이용해 포커싱 렌즈의 위치를 CD 기록면과 가깝게 또는 멀게 이동시켜 초점이 맞도록 함.

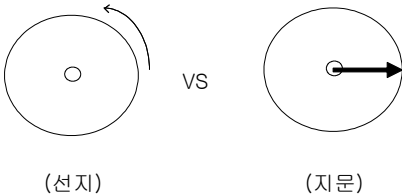
28. 밑줄에 나타난 여러 장치에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

① 초점 조절 장치는 포커싱 렌즈의 위치를 이동시킨다.
=> 5문단 마지막 부분에 ‘초점 조절 장치를 이용해 포커싱 렌즈의 위치를 ~’을 통해 쉽게 찾았으리라고 생각합니다. 글을 읽고 난 직후, 우리의 기억이 가장 생생할 때였으므로 찾는 것이 그리 어렵지 않았으리라고 생각합니다. **적절한** 선지입니다.

② 포커싱 렌즈는 레이저 광선을 트랙의 한 지점에 모아 준다.
=> 2문단에 ‘포커싱 렌즈는 광선을 트랙의 한 지점에 모으고’라는 내용이 드러나므로 **적절합니다**.

③ 광 검출기의 출력값은 트랙의 조절 장치를 제어하는 데 사용된다.
=> 4문단을 보시면 ‘광 검출기의 좌 영역의 출력값이 우 영역보다 커진다. 이 경우 두 출력값의 차이에 대응하는 만큼 트랙의 조절 장치를 작동하여 광 픽업 장치를 오른쪽으로 움직여서 편차를 보정한다.’는 내용이 드러나 있으므로 역시 **적절합니다**.

④ 광학계 구동 모터는 광 픽업 장치가 CD를 따라 회전할 수 있도록 해 준다.
=> 문제를 풀어본 학생들은 선지 ①~③과는 다소 느낌이 다르게 다가왔던 선지였을 것이라고 생각합니다. 우리는 분명히 2문단 마지막 부분에서 ‘광학계 구동 모터가 광 픽업 장치를 **CD의 중심부에서 바깥쪽으로 서서히 직선으로 이동시킨다**’는 내용을 찾았습니다. 이때 여러분의 머릿속에서 드는 생각은 다음과 같았으리라고 생각합니다.



여기서 학생들의 반응은 두 가지 반응으로 갈립니다.
1) ‘지문’에서 오른쪽 그림과 같이 이야기했으므로 틀렸다.
=> 따라서 ④번이 정답이다.
2) CD는 회전하고 있기 때문에 선지 ④번이 이야기하는 것과 지문에서 이야기하는 내용이 같은 말 아닌가?
=> 다시 머릿속에서 ‘재구성’하기 시작.
=> 머릿속이 꼬이기 시작.

사실, 위의 두 가지 반응은 정답이 ④번이라는 것을 알기 이전까지는 어느 것이 ‘더 낫다/틀렸다’라고 이야기하기가 어렵습니다. 그런데 말입니다. 이렇듯 ‘의문’이 들기 시작할 때, 정확히 이야기하면 ‘나로 하여금 고민하게 만들 때’ 고민하는 것이 ‘적합한’ 행동 방식일까요?
출제자가 시뮬레이션을 통해 여러분이 혼동을 느낄 것이라고 예측을 했든, 아니면 여러분이 1)과 같이 쉽게 생각하여 정답을 찾을 수 있을 것이라고 생각했든 우리는 **“고민하지 않아야”**합니다. 극단적으로 이야기하자면 그냥 “넘어가야”합니다. **이미 ①~③이 지워졌고 남은 선지가 ⑥번 하나인 상황에서 해당 선지를 붙잡고 ‘고민’하는 것은 내게 큰 도움이 되지 않을 것이기 때문**입니다. 실제로 선지 ⑥번은 비교적 쉽게 지워낼 수 있었던 선지였으므로
“④번은 다소 애매함을 준다. 그러나 나머지 선지들이 확실히 적절하므로 ‘부적절하다는 여지’가 있는 ④번이 정답이 되어야 한다.”는 행동 방식이 가장 적합한 태도입니다. 지금까지의 자료들에서 몇 번씩 언급했던 ‘애매하면 Pass!’의 원칙의 재적용이니 기억해 주시기 바랍니다.
결과적으로는 위의 1)에 의해 **부적절합니다**.

⑤ 광 픽업 장치에는 레이저 광선을 발생시키는 부분과 반사된 레이저 광선을 검출하는 부분이 있다.
=> 2문단에서 ‘광 픽업 장치는 레이저 광선을 발생시켜 ~ 광 픽업 장치 안의 광 검출기가 받아들인다’는 내용이 드러나 있으므로 쉽게 **적절함**을 알 수 있습니다.

29. 밑글을 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

① CD에 기록된 정보는 중심에서부터 바깥쪽으로 읽어야 하겠군.
=> 역시나 우리로 하여금 또 한 번 ‘고민하게끔’ 유도하는 선지입니다. 우리의 눈이 가는 방식을 한 번 살펴봅시다. 첫째로 ‘중심에서부터 바깥쪽으로’라는 선지의 표현을 통해 2문단의 ‘**광학계 구동 모터가 광 픽업 장치를 CD의 중심부에서 바깥쪽으로 서서히 직선으로 이동시킨다**.’는 내용으로 눈이 향했을 것입니다.
여기서 다시 학생들의 반응은 두 가지로 갈립니다.

- 1) 광 픽업 장치를 CD의 중심부에서 바깥쪽으로 서서히 직선으로 이동시키니까 맞다.
- 2) ‘CD의 중심부에서 바깥쪽으로 서서히 직선으로 이동시키는 것’이 ‘CD에 기록된 정보를 중심에서부터 바깥쪽으로 읽는 것’과 동일한 의미인가?

당연히 공부를 하는 입장에서는 2)와 같이 반문할 줄 알아야 합니다. 그래야 실력이 늘겠죠. 그러나 ‘실전’이라면 이런 2)와 같은 사고 과정은 우리에게 ‘시간’을 소모시킬 것입니다. 따라서 실전의 경우를 전제한다면 역시 “넘어가야” 합니다. 물론 ‘훌륭한 습관’이 형성되지 않았을 경우에. 혹은 형성되었다고 내게 ‘부자연스러움’을 선사한다면.

다른 선지부터 보도록 하죠.

② 레이저 광선은 CD 기록면을 향해 아래에서 위쪽으로 조사되겠군.
=> 이 선지 역시 우리에게 다소의 어려움을 주었던 선지였습니다. 분명히 우리의 사고 과정은 ‘CD 기록면’이라는 부분에 초점이 맞추어져 2문단으로 향했을 것입니다. 여기까지는 매우 괜찮습니다.

결론부터 이야기하자면 ‘CD 아래에 있는 광 픽업 장치는 레이저 광선을 발생시켜 CD 기록면에 조사하고’라는 부분을 찾은 학생들은 쉽게 **적절하다**는 결론을 내릴 수 있었을 것입니다. 여기에 덧붙여 2문단의 <그림>을 보고 ‘**광 픽업 장치가 CD 아래에 있으므로 확실히 적절하군**.’이라는 생각이 들었다면 더욱 확신을 가질 수 있었겠죠. 그러나 지문을 읽는 우리들의 입장에서 이와 같은 내용을 ‘힘주어’ 읽지는 않았을 것이므로 찾는 과정 자체가 만만치는 않았습니디. 선지 ①번과 같이 ‘고민을 하게끔’ 하는 선지는 아니었으나 28번의 ‘여러 장치’와 마찬가지로 해당 장치가 포함되어 있는 문단을 얼마나 ‘꼼꼼히 읽었는가’를 묻는 선지였습니다. 결과적으로 배울 것이 많은 선지는 아니었으나 우리에게 ‘어려움을 주는 방식’ 중 하나였으므로 ‘내가 어떻게 해결해야 했는가’, 그리고 이 선지 역시 ‘애매하니 Pass’해도 되었던 선지였는가의 문제를 생각해 볼 수 있었던 선지였습니다.

③ 광 검출기에서 네 영역의 출력값의 합은 피트를 읽을 때보다 랜드를 읽을 때 더 크게 나타나겠군.
=> 매우 훌륭한 선지입니다. 선지 ①번과 동일한 방식을 활용했죠. 따라서 이후 ①과 묶어서 다시 설명하겠습니다. 일단 Pass!

④ 렌즈의 초점이 맞지 않으면 광 검출기의 전 영역과 후 영역의 출력 값의 차이를 이용하여 보정하겠군.

=> 이미 지문을 읽을 때에 ‘초점이 맞지 않았을 때’ 눈이 가야 하는 부분은 5문단이라는 것을 알고 있었어야 합니다. 그리고 5문단에서 ‘전 영역과 후 영역의 출력값의 차이를 이용’한 적은 없습니다. ‘전후 영역과 좌우 영역의 출력값’을 활용했죠. 따라서 쉽게 **부적절함**을 알 수 있었을 것입니다. 관건은 지문을 읽을 때 **‘문제 상황-그에 대한 해결책’**의 관계를 얼마나 신경써가며 읽었는지입니다. (정답)

여기서 허탈함을 느끼게 됩니다. 분명히 선지 ①번부터 ③번까지 그 어느 선지도 ‘쉽게’ 지워낼 수 없게끔 구성이 되어 있었는데, 정답이 명확하게 보이기 때문입니다. 이런 경우가 다반사기 때문에 저는 늘 학생들에게 ‘애매한 선지는 제발 일단 넘겨라’고 이야기합니다. 이 역시 일종의 ‘습관’이기 때문에 ‘내가 모든 선지들의 참/거짓’을 판단해 가며 정답을 찾는 것이 효율적인지, ‘일단 넘겨놓고 정답을 찾는 것’이 효율적인지는 본인의 경험에 근거해서 판단해 보세요. 강요하고 싶은 생각은 없습니다.

물론, 이와 같은 방식의 행동은 **‘애매해서 넘겼는데 정답이 안 나오면요?’**라는 질문을 유발합니다. 당연히 드는 생각이죠.

그에 대한 제 대답은 이렇습니다.

- 1) 글을 정확히 읽는 습관이 잡히지 않아서 그렇다.
- 2) 틀리라고 낸 문제니 틀려도 좋다.

입니다. 무책임하게 느껴질 거라 생각합니다. 그러나 그 한 문제를 맞히기 위해 내가 소모해야 할 시간이 5분을 넘겨갈 수도 있다는 것은 자칫하면 한 지문을 읽어보지도 못하고 날릴 수도 있다는 것을 의미합니다. 따라서 내가 1)의 상황 때문에 정답이 안 나왔는지, 2)의 상황을 유발하는 문제였기 때문에 정답이 안 나왔는지도 구분해 보시기 바랍니다.

대개의 경우 애매한 선지를 넘겼을 때 정답이 나올 확률은 95% 이상입니다. 물론 제 경험에 근거해서 말이죠.

⑤ CD의 고속 회전에 의한 진동으로 인해 광 검출기에 조사된 레이저 광선의 모양이 길쭉해질 수 있겠군.

=> 선지 ①, ③번과 동일한 방식을 활용한 선지입니다. 그러나 참/거짓을 판단하는 것은 어렵지 않았으리라고 생각합니다. ‘CD의 고속 회전’은 ‘초점이 맞지 않아 데이터를 잘못 읽게 되는’ 상황을 유발할 수 있고, 이에 따라 광선의 모양이 전후나 좌우 방향으로 길어질 수 있기 때문입니다. 결론적으로 **적절**한 선지입니다.

정보를 판독하기 위해서는 디스크 표면에 레이저 광선이 조사되어야 함. 그런데 광 픽업 장치가 레이저 광선을 CD 기록면에 조사하고, CD에서 반사된 그 광선을 광 검출기가 받아들임.

여기서 광 검출기는 받아들인 광선의 양을 측정하여 랜드와 피트의 정보를 읽어 냄. 랜드와 피트는 CD의 트랙을 번갈아 가며 구성하고 있음. 따라서 CD의 정보를 읽어 낸다는 것은 랜드와 피트의 정보를 읽어낸다고 볼 수 있음.

그런데 CD의 트랙 위에 광선이 조사될 수 있도록 돕는 것이 광학계 구동모터이고, 구동 모터가 광 픽업 장치가 트랙에 조사될 수 있도록 CD의 중심부에서 바깥쪽으로 서서히 직선으로 이동시키므로 적절함.

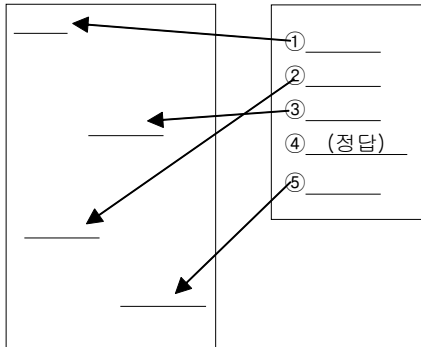
과 같은 길고 긴 ‘꼬리 물기’가 전개됩니다. 그러하기에 ①번 선지가 ‘적절한 것 같다’는 느낌은 들지만 ‘이래서 적절하다’라고 이야기하기가 어려웠던 것이죠.

자 이제 정답 유무는 그만 생각하고, 선지 ①, ③, ⑤의 구성의 닭을 찾아봅시다.

일단 29번의 발문이 우리에게 ‘추론’을 묻고 있다는 것을 먼저 짚어 보도록 합시다.

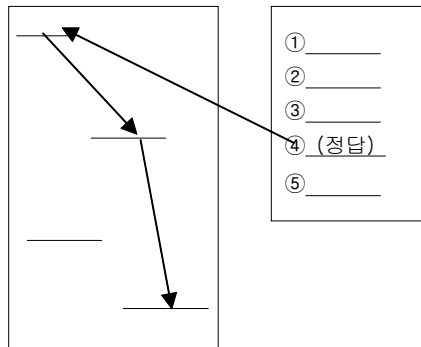
‘추론’을 묻는 문제는 우리보고 ‘상상’하라고 출제된 문제가 아닙니다. 오히려 지문 내에서 발견되는 문장과 문장, 문단과 문단 간의 ‘연결’을 묻는 문항이라고 보아야 합니다. 제가 수업시간에 가끔씩 강조하는 **‘받아가며 읽기’**를 직접적으로 묻고 있다고 볼 수 있죠. 무슨 말 이냐구요? 그림을 한 번 봅시다.

1. 정답을 쉽게 찾을 수 있는 경우 우리 눈의 움직임



대개 ‘내용 일치/불일치’를 묻는 문항에서 보이는 양상입니다. 이 경우, 정답을 찾는 것이 ‘귀찮을 수는 있지만’ ‘복잡하지는’ 않습니다. 다음 경우를 살펴 봅시다.

2. 정답을 쉽게 찾기 어려운 경우 우리 눈의 움직임



공감이 가실지 모르겠습니다. 그런데 이와 같은 방식의 구성이 어떻게 29번 문항에 영향을 미쳤는지 살펴보도록 합시다.

① CD에 기록된 정보는 **중심에서부터 바깥쪽으로** 읽어야 하겠군.

CD 드라이브는 디스크 표면에 조사된 레이저 광선이 반사되거나 산란되는 효과를 이용해 정보를 판독한다.

CD에는 나선 모양으로 돌아 나가는 단 하나의 트랙이 있는데 트랙을 따라 일렬로 랜드와 피트가 번갈아 배치.

광 픽업 장치는 레이저 광선을 발생시켜 CD 기록면에 조사하고, CD에서 반사된 광선은 광 픽업 장치 안의 광 검출기가 받아들인다.

광 검출기는 반사된 광선의 양을 측정하여 랜드와 피트의 정보를 읽어 낸다.

이때 CD의 회전 속도에 맞춰 트랙에 광선이 조사될 수 있도록 광학계 구동모터가 광 픽업 장치를 CD의 중심부에서 바깥쪽으로 서서히 직선으로 이동시킨다.

어떻습니까? 과정이 상당히 복잡합니다. 애초부터 이렇게 읽었던 것이 아닌 이상, “이래서 맞다”고 이야기하는 것이 결코 쉽지 않습니다. 당연히 이를 시험장에서 그대로 수행하는 것도 매우 어렵고, 비효율적이겠죠. 제가 해당 선지에 관심을 가진 이유이기도 합니다. 이러한 방식의 ‘읽기’는 글의 ‘일관성을 인지하며 읽고 있는가’의 문제를 전제로 합니다. 그러하기에 당연히 어려울 수밖에 없죠. 저 역시도 해당 문항을 처음 접했을 때는 그냥 ‘애매하니 Pass!’ 하겠다고 넘겨버렸던 선지입니다. 어째서 ‘애매한 선지는 넘겨야 하는지’에 대한 깨달음과 동시에 ‘수준 있는 선지의 구성은 이렇게 이루어지는구나’에 대한 깨달음을 얻기를 바랍니다. 바로 선지 ③번을 살펴보도록 하죠.

③ 광 검출기에서 네 영역의 출력값의 합은 피트를 읽을 때보다 렌드를 읽을 때 더 크게 나타났군.

CD의 기록면 중 광선이 흡수되지 않고 반사되는 부분을 렌드, 광선의 일부가 산란되어 빛이 적게 반사되는 부분을 피트라고 한다.

↓

각 영역에 조사되는 빛의 양이 많아지면 그 영역의 출력값도 커지며 네 영역의 출력값의 합을 통해 피트와 렌드를 구별한다.

↓

렌드에는 광선이 흡수되지 않고 반사되므로 조사되는 빛의 양도 많아짐.
=> 따라서 출력값 역시 커짐.
=> 반면에 피트는 빛이 적게 반사되므로 조사되는 빛의 양도 줄어듦.
=> 렌드의 출력값 > 피트의 출력값

‘비례/반비례 관계’에 주목해가며 글을 읽는 습관이 형성되어 있는 학생이었다면 상대적으로 찾기 쉬웠겠지만 역시 ‘받아가며 읽는 습관’이 형성되지 않았다면 한 번에 참/거짓을 판단하는 것은 어렵습니다. 선지 ⑤번 역시 동일한 방식으로 구성되었지만 상대적으로 눈에 잘 띄는 내용을 기반으로 구성했으므로 이와 같은 방식의 설명은 생략하겠습니다.

별 것도 아닌 문제인 것 같았는데 늘어놓고 보니 우리에게 가정한 상황, 우리가 갖추어야만 했던 행동 방식, 실제 참/거짓을 판단하기 위해 필요한 사고 과정이 꽤나 복잡하고 다양하게 전개되어 있는 문제였습니다. 제가 기출을 공부하라고 이야기할 때는 ‘이만큼 끌어내며 공부하고 있는가’입니다. 부디 “n회독”에 의미를 부여하지 마시고, “나는 기출을 통해 내가 갖추어야 할 습관 혹은 사고과정들을 얼마나 갖추었는가.”, 그리고 이를 통해 어떤 시험이든 ‘일관된 태도를 보일 수 있는가’에 집중하세요. 그것이 국어 공부의 정석입니다.

30. 윗글을 바탕으로 <보기>에 대해 설명한 내용으로 적절한 것은? [3점]

<보기>

다음은 CD 기록면의 피트 위치에 레이저 광선이 조사되었을 때 <상태 1>과 <상태 2>에서 얻은 광 검출기의 출력값이다.

영역	전	후	좌	우
상태 1의 출력값	2	2	3	1
상태 2의 출력값	5	5	3	3

상당히 깔끔한 구성의 문제입니다. 지문과 <보기> 간의 대응관계만 명확히 찾아낸다면 사실 29번 문항보다도 훨씬 쉬운 문제였죠. 이 문제에서는 “**Modeling을 적용하는 방법**”에 대해서 배울 수 있습니다. (이전 자료의 **15학년도 수능 B형 [과학] ‘슈퍼문’ 지문**에서도 다룬 바 있습니다.)

일단 지문과 <보기>를 먼저 대응시켜 봅시다.

영역	전	후	좌	우
상태 1의 출력값	2	2	3	1
상태 2의 출력값	5	5	3	3

우리는 빨간 선을 기준으로 우리의 눈이 5문단으로 가야함을, 파란 선을 기준으로 우리의 눈이 4문단으로 가야함을 알고 있어야 합니다. 이미 ‘문제 상황의 발생 - 그에 대한 해결책’의 관계가 4문단과 5문단을 걸쳐서 전개되고 있었음을 알고 있기 때문입니다.

조금 더 구체적으로 이야기해보자면 “전후 영역의 출력값 VS 좌우 영역의 출력값”의 경우, 광선의 초점이 맞지 않아 두 영역 중 한 쪽이 길어지고, 그에 따라 출력값도 커지게 되는 상황을 전제로 하고 있고, “좌 영역의 출력값 VS 우 영역의 출력값”의 경우, 광선이 트랙의 중앙을 벗어나 치우쳤을 때 이에 따라 출력값도 치우친 쪽으로 커지게 되는 상황을 전제로 하고 있습니다.

따라서 상태 1을 먼저 분석해보면 (전후 영역 출력값) = (좌우 영역 출력값)이므로 초점이 맞은 상태이고, 이에 따라 초점 조절 장치를 작동할 필요가 없습니다.

(좌 영역 출력값) > (우 영역 출력값)이므로 광선이 트랙을 벗어나 좌측으로 치우쳤고, 이에 따라 트래킹 조절 장치를 작동하여 광 픽업 장치를 오른쪽으로 움직여야 합니다.

마찬가지로 상태 2를 분석해보면 (전후 영역 출력값) > (좌우 영역 출력값)이므로 초점이 맞지 않고, 이에 초점 조절 장치를 작동해야 하는데 전후 영역으로 광선이 길어진 상태이므로 CD 기록면과 포커싱 렌즈 간의 거리가 가까운 상태입니다. 따라서 그 둘 간의 거리를 멀게 만들어야 합니다.

(좌 영역 출력값) = (우 영역 출력값)이므로 광선이 트랙의 중앙에 조사되었으므로 트래킹 조절 장치를 작동할 필요가 없습니다.

이와 같이 지문과 <보기>를 대응시켜 읽고 나면 대응된 내용이 선지에 그대로 드러나 있으므로 정답을 찾는 것은 매우 간단합니다. 한 가지 추가적으로 짚고 넘어가자면 선지의 구성은

(트래킹 조절 장치 작동 O/X) × (초점 조절 장치 작동 O/X)를 기준으로 구성되어야 하므로 총 4가지 경우의 수가 발생합니다.

이에 따라 나머지 선지 하나는 그 외적인 무언가를 활용하는 수밖에 없게 되죠. 실제 확인해 보도록 합시다.

① 광 검출기에 조사되는 레이저 광선의 총량은 <상태 1>보다 <상태 2>가 작다.

=> 표에 드러나 있듯이 상태 1에 조사된 레이저 광선의 총량은 8, 상태 2에 조사된 레이저 광선의 총량은 16이므로 **부적절**합니다. 위에서 얘기했던 2×2의 경우의 수에 포함되지 않는 ‘허접한’ 수준의 선지입니다. 사실상 출제자가 넣을 게 없어서 넣었다고 보셔도 무방합니다.

② <상태 1>에서는 초점 조절 장치가 구동되어야 하지만, <상태 2>에서는 구동될 필요가 없다.

=> <상태 1>은 전후 영역 출력값과 좌우 영역 출력값이 같으므로 초점 조절 장치가 구동될 필요가 없고, <상태 2>에서는 두 출력값이 다르므로 오히려 구동되어야 합니다. 따라서 **부적절**합니다.

③ <상태 1>에서는 트래킹 조절 장치가 구동될 필요가 없지만, <상태 2>에서는 구동되어야 한다.

④ <상태 1>에서는 레이저 광선이 트랙의 오른쪽에 치우쳐 조사되고, <상태 2>에서는 가운데 조사된다.

⑤ <상태 1>에서는 포커싱 렌즈와 CD 기록면의 사이의 거리를 조절할 필요가 없지만, <상태 2>에서는 멀게 해야 한다.

=> 같은 논리로 전개하시면 간단히 정답이 ⑤번이라는 것을 알 수 있습니다. 문제를 푸는 것이 주 관심사는 아니기 때문에 이쯤에서 정/오답 설명은 생략하겠습니다.

우리가 30번 문항을 통해서 배울 수 있었던 것은 “나는 글을 읽으면서 이것을 묻는다면 내 눈은 여기로 향해야겠군.”과 같은 목적의식이 확립되어 있는지 여부와 함께 지문과 <보기>의 대응, 그 속에 녹아 있었던 ‘경우의 분류에 따른 자연스러운 대처’가 가능했는지 여부입니다. 위에서 이야기했던 것처럼 14학년도 수능 B형 [과학] 지문의 26번 문항을 비교해가며 ‘적절한 사고 과정’과 ‘글을 읽는 올바른 습관’을 다시 확립해보는 계기가 되시기 바랍니다.

한 지문을 통해서도 이와 같이 끌어낼 것이 많을진대, 그간 기출 문제들에 녹아 있는 글의 전개 방식, 문제를 해결하기 위한 올바른 사고 과정은 얼마나 많이 있을까요?

나름대로 ‘패턴화’시켜가며 공부하세요.

그래야 확신을 얻으며 공부하기가 참 어려운 수능국어를 공략할 수 있습니다.

다들 잘 따라와 주시기 바랍니다.

[기술] 지문에 대한 일반적 기대가 배신당한 것 같을 때,
그리고 문제가 당신을 미치게 할 때,
우린 어떻게 '행동해야' 하는가의 문제.

2014학년도 9월 모의평가 국어 A형 <기술>

[1문단] 1985년에 발견된 X선은 진단의학의 혁명을 일으켰다. 이후 X선 사진 기술은 단면 촬영을 통해 입체 영상 구성이 가능한 CT(컴퓨터 단층촬영장치)로 진화하면서 해부를 하지 않고 인체 내부를 정확하게 진단하는 기술로 발전하였다.

[2문단] X선 사진은 X선을 인체에 조사하고, 투과된 X선을 필름에 감광시켜 얻어낸 것이다. 조사된 X선의 일부는 조직에서 흡수·산란되고 나머지는 조직을 투과하여 반대편으로 나오게 된다. X선이 투과되는 정도를 나타내는 투과율은 공기가 가장 높으며, 지방, 물, 뼈의 순서로 낮아진다. 또한 투과된 X선의 세기는 투과된 조직의 투과율이 낮을수록, 두께가 두꺼울수록 약해진다. 이런 X선의 세기에 따라 X선 필름의 감광 정도가 달라져 조직의 흑백 영상을 얻을 수 있다. 그렇지만 X선 사진에서는 투과율이 비슷한 조직들 간의 구별이 어려워져서, X선 사진은 다른 조직과의 투과율 차이가 큰 뼈나 이상 조직의 검사에 주로 사용된다. 이러한 X선 사진의 한계를 극복한 것이 CT이다.

[3문단] CT는 인체에 투과된 X선의 분포를 통해 인체의 횡단면을 영상으로 재구성한다. CT 촬영기 한쪽 편에는 X선 발생기가 있고 반대편에는 여러 개의 X선 검출기가 배치되어 있다. CT 촬영기 중심에, 사람이 누운 침대가 들어가면 X선 발생기에서 나온 X선이 인체를 투과한 후 맞은편 X선 검출기에서 검출된다.

[4문단] X선 검출기로 인체를 투과한 X선의 세기를 검출하는데, 이때 공기를 통과하며 감쇄된 양을 빼고, 인체 조직만을 통과하면서 감쇄된 X선의 총량을 구해야 한다. 이것은 공기만을 통과한 X선 세기와 조직을 투과한 X선 세기의 차이를 계산하면 얻을 수 있고, 이를 환산값이라고 한다. 즉, 환산값은 특정 방향에서 X선이 인체 조직을 통과하면서 산란되거나 흡수되어 감쇄된 총량을 의미한다. 이 값을 여러 방향에서 구하기 위해 CT 촬영기를 회전시킨다. 그러면 동일 단면에 대한 각 방향에서의 환산값을 구할 수 있고, 이를 활용하여 컴퓨터가 단면 영상을 재구성한다.

[5문단] CT에서 영상을 재구성하는 데에는 역투사(back projection) 방법이 이용된다. 역투사는 어떤 방향에서 X선이 진행했던 경로를 거슬러 진행하면서 CT 촬영기를 회전시키며 얻은 여러 방향의 환산값을 경로별로 역투사하여 더해 나가는데, 이처럼 여러 방향의 환산값들이 더해진 결과가 역투사 결과값이다. 역투사를 하게 되면 뼈와 같이 감쇄를 많이 시키는 조직에서는 여러 방향의 값들이 나오게 되고, 그 결과 다른 조직에서 보다 더 큰 결과값이 나오게 된다.

[6문단] 역투사 결과값들을 합성하면 투과율의 차이에 따른 조직의 분포를 영상으로 재구성할 수 있다. CT 촬영기가 조금씩 움직이면서 인체의 여러 단면에 대하여 촬영을 반복하면 연속적인 단면 영상을 얻을 수 있고, 필요에 따라 이 단면 영상들을 조합하여 입체 영상도 얻을 수 있다.

- '시간의 흐름'이 있을 수 있다는 예측 (1985년)

- 대놓고 '기술의 개선'이 존재함을 보여줌.
=> X선 사진 기술은 ~ CT로 진화
=> X선 사진의 어떤 한계를 CT가 극복해냈는지를 잡아내야겠다는 '목적 의식'의 확립!

- X선 사진 기술의 등장 => 바로 아래 문단으로 가서 'CT'가 존재하는지 확인하기!

- 일부 & 나머지 관계 : '문장 구조'에 대한 예민함
=> 14학년도 수능 A형 [기술] 지문에서 찾아보기!

- '범위'의 제시 : 투과율 => 공기 > 지방 > 물 > 뼈

- 비례/반비례 관계의 제시
=> 투과된 X선의 세기 ∝ 조직의 투과율
=> 투과된 X선의 세기 ∝ $\frac{1}{\text{조직의 두께}}$

- X선 사진의 개선 지점의 제시
=> 투과율이 비슷한 조직들 간의 구별이 어려움
=> 이를 CT가 개선.

- '문장 구조의 닮음' => CT 촬영기의 구조
=> 14학년도 수능 A형 [기술] 지문의 '광 픽업 장치'

- '환산값'의 정의 : 같은 의미를 품은 문장의 반복
=> 특정 방향에서 X선이 인체 조직을 통과하면서 산란되거나 흡수되어 감쇄된 총량을 의미.

- 역투사 결과값 : 여러 방향의 환산값들의 합.
=> '간단한 공식'으로 볼 수 있음.

- 비례/반비례 관계의 제시
=> 감쇄시키는 정도 ∝ 역투사 결과값

- 결과적인 개선지점 : CT는 역투사 결과값들을 합성해서 투과율이 비슷하더라도 입체 영상을 얻을 수 있음.
=> 같은 지점을 여러 방향으로 회전시켜가며 환산값을 계산하기 때문에
=> (사실 굳이 못 찾아도 크게 상관없었던 생각.)

아래까지 찾은 사람은 진짜 대.다.나.다.

=> X선의 세기 ∝ $\frac{1}{\text{환산값}}$

=> 환산값 ∝ 조직의 두께

=> 환산값 ∝ $\frac{1}{\text{투과율}}$

19. 밑글에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

① CT 촬영을 할 때 X선 발생기와 X선 검출기는 회전한다.
=> 한 번쯤 고민할 수도 선지입니다. 하지만 지문의 3문단에서 'CT 촬영기 한쪽 편에는 X선 발생기가 있고 반대편에는 여러 개의 X선 검출기가 배치되어 있다'고 드러나 있으므로 적절합니다.

② X선 사진에서는 비슷한 투과율을 가진 조직들 간의 구별이 어렵다.
=> X선 사진의 "단점"이었습니다. "개선"에 초점을 맞추어 구조적으로 읽었다면 쉽게 해결되었으리라 생각합니다. 적절합니다.

③ CT에서의 환산값은 통과한 조직에서 감쇄된 X선의 총량을 나타낸다.
=> 4문단에서 드러난 "환산값"의 정의였습니다. 한 가지만 덧붙이자면 "감쇄"라는 단어를 "산란되거나 흡수된"으로 읽었다면 더욱더 훌륭합니다! 적절합니다.

④ 조직에서 흡수·산란된 X선의 세기는 그 조직을 투과한 X선 세기와 항상 같다.
=> 2문단에서 "조사된 X선의 일부는 조직에서 흡수·산란되고 나머지"는 조직을 투과하여 반대편으로 나오게 된다." 결과론적인 이야기일 수 있지만 이미 이러한 문장이 갖는 뉘앙스를 느낀 학생들은 좀 더 쉽게 해결했으리라 믿습니다!
=> "항상 같다"는 표현은 지문에 드러나 있지 않으므로 부적절합니다.
=> 게다가 '항상'이라는 표현은 대체적으로 부적절한 경향을 띕니다.

⑤ 조직의 투과율이 높을수록, 조직의 두께가 얇을수록 X선은 더 많이 투과된다.
=> 이미 지문 내에서 "비례-반비례" 관계를 관심 가지고 지켜본 학생이라면 쉽게 해결했으리라 믿습니다. 적절합니다.

20. 역투사에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

① X선 사진의 흑백 영상을 만드는 과정에서 역투사는 필요하지 않다.
=> "X선 사진"이라는 단어를 마주하는 순간 "눈이 2문단으로 가야겠군!"이라는 생각이 들었다면 쉽게 해결되었으리라 생각합니다. 해당 문단에서 "역투사"에 관한 언급이 전혀 없으므로 ①번은 적절합니다.

② 역투사 결괏값은 조직이 없고 공기만 있는 부분에서 가장 크다.
=> "결괏값"이라는 단어를 통해 "환산값"에 주목해야 하고, "환산값"은 "X선이 인체 조직을 통과하면서 산란되거나 흡수되어 감쇄된 총량"을 의미하므로 "조직"이 없는 경우 "산란되거나 흡수되어 감쇄"될 수 없으므로 부적절합니다.
=> 게다가 이미 2문단의 '범위의 제시'에서 해당 선지가 잘못되었음을 쉽게 간파했으리라 생각합니다.

선지가 어려웠던 것은 아니지만 여러분이 평소에 글을 정확히 읽는 습관을 가지고 있는지 시험하는 선지였다는 점에서 꽤나 가치가 있었다고 생각합니다.

③ 역투사 결괏값들을 활용하여 조직의 분포에 대한 영상을 얻을 수 있다.
=> 6문단 도입 부분에 그대로 등장하는 내용으로 넘어갑시다! 적절합니다.

④ X선 투과율이 낮은 조직일수록 그 위치에 대응하는 역투사 결괏값은 커진다.
=> 또 다시 "비례-반비례 관계"를 묻고 있습니다. "투과율이 낮다"는 말은 반대로 "환산값이 크다"는 말로 바꿀 수 있고, 이는 환산값의 합인 "결괏값도 커진다"로 해석할 수 있어야 합니다. 역시 "받아가면 서" 읽기를 묻는 문제였다고 볼 수 있습니다.

⑤ 역투사 결괏값은 CT 촬영기에서 구한 환산값을 컴퓨터에서 처리하여 얻을 수 있다.
=> 4문단의 마지막 부분을 보시면 "~ 이를 활용하여 컴퓨터가 단면 영상을 재구성한다"고 드러나 있습니다. 여기에서 '이'는 "환산값"을 의미합니다. 따라서 "환산값을 컴퓨터에서 처리"라는 표현은 적절합니다. 또한 위에서도 우리가 확인했듯이 "역투사 결괏값"은 "환산값의 합"이므로 "역투사 결괏값은 CT 촬영기에서 구한 환산값을 컴퓨터에서 처리"라는 표현은 적절합니다.

여기까지는 할 만 했을 겁니다.
그 다음이 문제였지.

21. 밑글을 바탕으로 <보기>와 같은 실험을 했을 때, B에 해당하는 그래프로 알맞은 것은? [3점]

<보 기>

위의 그림처럼 단면이 정사각형인 물체 ㉓와 직각이등변 삼각형인 물체 ㉔가 연결된 ■를 CT 촬영기 안에 넣고 촬영하여 A, B, C 방향에서 구한 환산값의 크기를 그래프로 나타냈다. 이때 ㉓의 투과율은 ㉔의 2배이다.

- * X선은 화살표와 같이 평행하게 진행함.
- * 물체 ■의 밑면을 기준으로 A는 0° 방향, B는 45° 방향, C는 90° 방향의 위치에 있음.

분명히 여러분을 “미치게” 만들었던 문제였을 것이라고 생각합니다. 그리고 최초로 저 역시 이 문항을 접하고 나서 당황하지 않을 수 없었습니다. 단순히 문제가 어려워서가 아니라 평가원에서 지금까지 우리에게 제시했던 “그래프” 문항과 다소 다른 양상을 띠고 있었기 때문입니다.

이렇게 생각했던 이유는 우리가 문제를 풀기 위해서는 <보기>와 지문간의 대응을 통해 <보기>의 자료를 “읽글”에서 제시한 내용에 맞추어 해석함으로써 해결할 수 있어야 하는데 그 “연결고리”가 많이 미약했다고 생각했습니다.

그럼에도 분명히 평가원은 우리에게 “지문과 <보기>와의 대응지점”을 제시했으므로 미약했지만 이를 바탕으로 문제를 해결해 봅시다.

<보기>

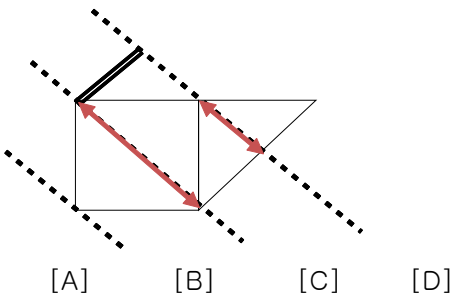
위의 그림처럼 단면이 정사각형인 물체 ㉓와 직각이등변 삼각형인 물체 ㉔가 연결된 \blacksquare 를 CT 촬영기 안에 넣고 촬영하여 A, B, C 방향에서 구한 환산값의 크기를 그래프로 나타냈다. 이때 ㉓의 두께는 ㉔의 2배이다.

- * X선은 화살표와 같이 평행하게 진행함.
- * 물체 \blacksquare 의 밑면을 기준으로 A는 0° 방향, B는 45° 방향, C는 90° 방향의 위치에 있음.

<보기>에 드러나 있는 그림을 다시 뜯어서 살펴봅시다. 우리는 ㉓는 ㉔의 환산값의 2배를 갖는다는 것을 알고 있습니다. 그리고 정사각형의 넓이는 직각이등변 삼각형의 2배입니다.

이는 당연히 “우연의 일치”가 아니겠죠. “2배”라는 단어가 반복된다는 점은 둘 간의 관계가 “2배”가 아닌 경우 해당 문항을 해결할 수 없기 때문입니다.

<보기>의 도형을 다음과 같이 네 구간으로 쪼개보겠습니다.



우선, [A] 구간에서는 공기만 존재하는 상태, 즉 조직이 존재하지 않으므로 조직에서 “산란 및 흡수”되는 값이 0이 되고, 환산값의 크기는 0일 것입니다.

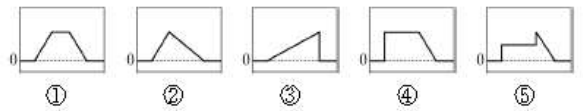
다음으로 [B] 구간에서는 X선이 순수하게 ㉓만 통과하고 있습니다. 어찌됐든 통과하고 있는 물체의 두께가 점차 두꺼워지므로 그래프 내의 환산값 역시 점차적으로 “증가”해야 합니다. 여기서 ④번과 ⑤번을 지워낼 수 있습니다.

[C] 구간에서는 ㉓와 ㉔가 섞여 있습니다. 그런데 여러분들이 주목해야 할 점은 ㉓의 절반인 직각이등변 삼각형이 ㉔의 절반인 직각이등변 삼각형 넓이의 2배라는 점입니다. 굳이 “합동의 조건”까지 언급하지 않아도 되죠?! (SAS활동!)

그런데 물체의 두께가 동일하다면 ㉓의 환산값은 ㉔의 환산값의 2배이므로 빨간 색으로 표기된 두 직선의 환산값은 동일해야 합니다.

(오른쪽의 대각선이 왼쪽의 대각선 길이의 $\frac{1}{2}$ 이니까요!) 따라서 [C] 구간에서의 환산값의 크기는 “최대값인 상태로 동일”해야 합니다. 여기서 ②번과 ③번을 지워낼 수 있습니다. 따라서 정답은 ①번이겠지요!

마지막 [D]구간으로 가 봅시다. [D] 구간에서는 물체의 두께가 점차 얇아지므로 그래프 내의 환산값 역시 점차 “감소”해야 합니다. ①번의 그래프는 이러한 사실 역시 지키고 있으므로 ①번이 (정답)입니다.



어떻습니까? 사실 여러분께 설명하는 저 역시도 해당 문항이 “수능적”이라는 생각이 들지는 않았습니~~다~~. 오히려 그간의 기출문제에서 다루었던 “그래프”와 관련된 문항들의 방향을 유지했다면 여러분들에게 “그래프를 그려라!”라는 문항보다는, 오히려 “주어진 그래프를 통해 알 수 있는 것은?”이라고 묻는 것이 더욱 적절했다고 생각합니다.

제가 이 문항을 보고 그간 기출문제에서 이와 비슷한 방식으로 우리를 혼란스럽게 했던 문항이 무엇이 있었을까를 지속적으로 고민해 본 결과, “그나마” <12학년도 9월 모의평가의 기술지문 [#17 - #19] 중 18번 문항>이 떠올랐습니다. 물론 12학년도 9월 모의평가의 문항의 경우 “그래프를 그려라”라는 의미로 문제를 출제하지는 않았지만 지문에서 주어져 있는 근거를 바탕으로 어떠한 “결과물을 생성하라”는 본질적인 의도는 동일했다(★)고 봅니다.

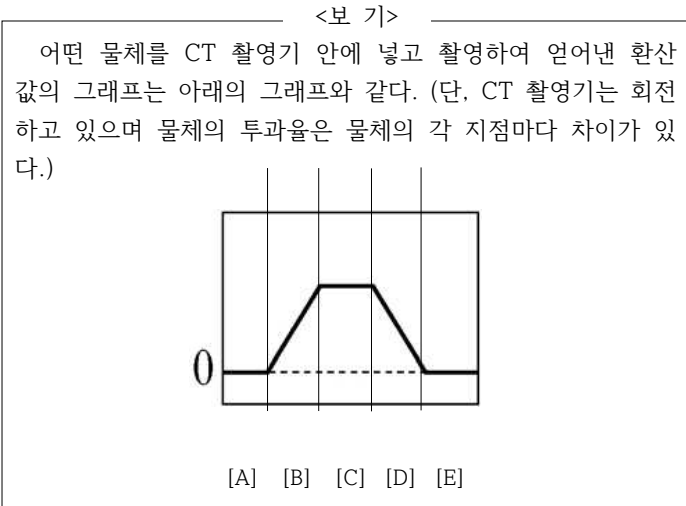
다만 차이가 있다면 12학년도의 문제의 경우 지문에 매우 “구체적으로” 그러한 과정이 드러나 있었고, 이번 문제의 경우 지문에 구체적으로 그래프를 그리는 방법이 제시되었다고 보기는 힘들었죠. 다행히 그 해 수능에서는 이와 같은 문제가 출제되지는 않았지만 여러분을 “미치게 하는 그 문제”로 출제될 만한 소지는 충분히 있었다고 생각합니다.

단순히 “수능적이지 않잖아!”라는 생각을 하기보다는 ‘아주 적은 양의 근거를 바탕으로도 문제를 해결할 수 있는 능력’을 길러야겠다는 생각과 더불어 출제자가 여러분에게 묻는 수준이 이 정도까지 깊을 수 있다는 것을 “구체적인 뉘앙스”로 기억하시기 바랍니다.

조금 더 훌륭하게 공부하는 방법을 알려드릴까요?

저라면 이렇게 문제를 바꾸어 보겠습니다.

21. 뒷글을 바탕으로 <보기>의 그래프와 같은 그래프를 얻었을 때, [A] ~ [E] 구간에 대한 학생들의 추론으로 적절하지 않은 것은? [3점]



- ① 승 퀴 : [A]를 보니 환산값이 0인 것으로 보아 조사되는 X선이 CT 촬영기 내의 조직을 투과하지 않고 있음을 알 수 있겠군.
- ② 피카츄 : [B]를 보니 투과되는 X선의 값이 증가되는 것으로 보아 조직의 두께가 점차 두꺼워지고 있음을 알 수 있겠군.
- ③ 꼬부기 : [C]를 보니 CT 촬영기 내의 X선이 통과하고 있는 조직의 지점이 가장 두꺼운 상태임을 알 수 있겠군.

(등 등 등 여러분도 한 번 해보세요! 더 좋은 걸 찾으신 분들은 저에게도 알려주시면 감사하겠습니다!!)

- 넘어갑시다!

사실 **제가 항상 강조하는 것은 “③번인 듯 ③번 아닌 ⑥번 같은 너~”와 같이 우리를 “미치게 만드는” 그런 녀석들**입니다. 즉, 우리로 하여금 “둘 중에 하나가 정답”이라는 상황을 처하게 하여 시간을 허비하게끔 만드는 문항들이었습니다. 그러나 21번의 경우, 우리가 흔히 하는 “둘 중에 하나를 찾자”가 아닌, **시작부터 우리를 “압도”**하려고 드는 문제였죠. 그나마 출제자가 학생들을 “배려”했다고 느껴지는 점은 **여러분들이 정답을 찾기 위한 과정을 거치며 오답 선지들을 하나하나 지워나가고 나면 “둘 중에 하나”를 고민해야 하는 상황이 발생하지는 않았다**는 점입니다.

제가 원하는 여러분의 모습은 여러분이 시험장에서 처하게 될 “위기 상황”에서도 “**당황하지 않는**” 것입니다. 그리고 평가원에서 21번과 같은 문항을 통해 여러분에게 하고 싶은 말은 “**분명 시험장에서도 너희들을 미치게 할 만한 문제를 출제할 거야! 그리고 너희들이 그러한 문항이 ‘수능적이지 않다’고 이의제기를 한다면 우리는 21번과 같은 문항을 근거로 제시하겠어!**”입니다. 자꾸 제가 평가원의 출제자분들을 여러분의 적인 것 마냥 표현하는 것은 저도 마음이 불편하지만 여러분이 수능국어에서 정말 1등급, 아니 만점을 목표로 한다면 이러한 출제자의 진정한 “의도”를 잡아낼 수 있어야 하기 때문입니다. **그리고 도대체 어떠한 과정을 통해서 그러한 문제가 탄생하게 되었는지를 “역추적”하는 습관**을 들여야 합니다.

그리고 그러한 “역추적”의 방법은 여러분들이 해당 지문을 가지고 그간 기출문제를 접한 “경험”을 바탕으로 “스스로” 문제들을 변형해봄으로써 가장 빠르게 습득할 수 있습니다.

항상 지적도록 강조하지만 여러분들이 접하게 되는 지문과 문제들 하나하나를 단순히 “그 해의 지문”과 “그 해의 문제들”로 한정시켜 공부하는 습관을 고치시길 바랍니다.

분명 아주 이전부터 현재까지 시험지들을 관통하는 “**수능국어의 본질적인 관점**”은 여러분에게 이러저러한 모습으로 등장합니다. 다들 열심히 하시겠지만 **“출제자와 같은 테이블에 앉아 보겠다.”**는 마음가짐으로 공부하시길 바랍니다.

바로 그곳에 **수능국어의 본질**이 담겨 있으니 말이죠.

드디어 등장한 Worst of Worst Case : 많이 배워라. 여기서.

2013학년도 대학수학능력시험 [과학]

[1문단] 기체의 온도를 일정하게 하고 부피를 줄이면 압력은 높아진다. 한편 압력을 일정하게 유지할 때 온도를 높이면 부피는 증가한다. 이와 같이 기체의 상태에 영향을 미치는 압력(P), 온도(T), 부피(V)의 상관관계를 1몰*의 기체에 대해 표현하면 $P = \frac{RT}{V}$ (R : 기체 상수)가 되는데, 이를 이상 기체 상태 방정식이라 한다. 여기서 이상 기체란 분자 자체의 부피와 분자 간 상호작용이 없다고 가정한 기체이다. 이 식은 기체에서 세 변수 사이에 발생하는 상관관계를 간명하게 설명할 수 있다.

[2문단] 하지만 실제 기체에 이상 기체 상태 방정식을 적용하면 잘 맞지 않는다. 실제 기체에는 분자 자체의 부피와 분자 간의 상호 작용이 존재하기 때문이다. 분자 간의 상호 작용은 인력과 반발력에 의해 발생하는데, 일반적인 기체 상태에서 분자 간 상호 작용은 대부분 분자 간 인력에 의해 일어난다. 온도를 높이면 기체 분자의 운동 에너지가 증가하여 인력의 영향은 줄어든다. 또한 인력은 분자 사이의 거리가 멀어지면 감소하는데, 어느 정도 이상 멀어지면 그 힘은 무시할 수 있을 정도로 약해진다. 하지만 분자들이 거의 맞닿을 정도가 되면 반발력이 급격하게 증가하여 반발력이 인력을 압도하게 된다. 이러한 반발력 때문에 실제 기체의 부피는 압력을 아무리 높여도 이상 기체에서 기대했던 것만큼 줄지 않는다.

[3문단] 이제 부피가 V인 용기 안에 들어 있는 1몰의 실제 기체를 생각해 보자. 이때 분자의 자체 부피를 b라 하면 기체 분자가 운동할 수 있는 자유 이동 부피는 이상 기체에 비해 b만큼 줄어든 V-b가 된다. 한편 실제 기체는 분자 사이의 인력에 의한 상호 작용으로 분자들이 서로 끌어당기므로 이상 기체보다 압력이 낮아진다. 이때 줄어드는 압력은 기체 부피의 제곱에 반비례하는데, 이것을 비례 상수 a가 포함된 $\frac{a}{V^2}$ 로 나타낼 수 있다. 왜냐하면 기체의 부피가 줄면 분자 간 거리도 줄어 인력이 커지기 때문이다. 즉 실제 기체의 압력은 이상 기체에 비해 $\frac{a}{V^2}$ 만큼 줄게 된다.

[4문단] 이와 같이 실제 기체의 분자 자체 부피와 분자 사이의 인력에 의한 압력 변화를 고려하여 이상 기체 상태 방정식을 보정하면 $P = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$ 가 된다. 이를 반데르발스 상태 방정식이라 하는데, 여기서 매개 변수 a와 b는 기체의 종류마다 다른 값을 가진다. 이 방정식은 실제 기체의 압력, 온도, 부피의 상관관계를 이상 기체 상태 방정식보다 잘 표현할 수 있게 해 주었으며, 반데르발스가 1910년 노벨상을 수상하는 계기가 되었다. 이처럼 자연현상을 정확하게 표현하기 위해 단순한 모형을 정교한 모형으로 수정해 나가는 것은 과학 연구에서 매우 중요한 절차 중의 하나이다.

* 1몰 : 기체 분자 6.02×10^{23} 개.

1) “비례-반비례 관계”의 제시

: 기체의 부피 $\propto \frac{1}{\text{압력}}$

: 기체의 온도 \propto 기체의 부피

2) “과학의 일반적인 대전제”

=> ‘~이 없다고 가정’

=> 14학년도 9월 B형 [과학] 지문 재확인하기!

3) 간단한 공식의 제시 ($P = \frac{RT}{V}$)

=> 출제자의 주관심사가 될 수 있음!

(역시 14학년도 9월 B형 [과학]지문 확인!)

1) 실제 기체에서 이상 기체 상태 방정식이 잘 부합하지 않음을 드러냄 => 가설과 실제의 괴리.

(실제 기체에는 분자 자체의 부피와 분자 간의 상호 작용이 존재하기 때문.)

2) “비례-반비례 관계”

: 기체의 온도 \propto 기체 분자의 운동 에너지

: 기체의 온도 $\propto \frac{1}{\text{인력의 영향}}$

: 인력 $\propto \frac{1}{\text{분자사이의 거리}}$

3) “A and B” 문장 구조에 대한 예민함.

=> 인력과 반발력

4) 이 생각까지 가능했는가? (★) : “경우의 분류”

“분자 사이의 거리”를 기준으로 3가지 경우로 분류가 가능했음.

=> a. 분자 사이의 거리가 멀 때.

b. 분자 사이의 거리가 가까워질 때.

c. 분자들이 거의 맞닿을 정도로 가까워졌을 때.

1) “비례-반비례 관계”

: 줄어드는 압력 $\propto \frac{1}{\text{부피}^2}$

: 기체의 부피 \propto 분자 간 거리

: 분자 간 거리 $\propto \frac{1}{\text{인력}}$

2) 이상 기체와 실제 기체의 차이

: a. 자유 이동 부피 : $V \rightarrow (V-b)$

b. 실제 기체의 압력 : $\frac{a}{V^2}$ 만큼 줄어듦.

=> 여기서 반데르발스 상태 방정식이 탄생함.

=> 결과적으로 지문구조는

“이상 기체 방정식” → “반데르발스 상태 방정식”으로 “가설”을 “실제”로 반영해 나가는 과정이었음!

=> 과학 이론의 대전제를 직접적으로 다루었다는 점에서 매우 가치 있는 지문임!

29. 뒷글의 내용과 일치하지 **않는** 것은?

- ① 이상 기체는 압력이 일정할 때 온도를 높이면 부피가 증가한다.
- ② 이상 기체는 분자 자체의 부피와 분자 간 상호 작용이 없는 가상의 기체이다.
- ③ 실제 기체에서 분자 간 상호 작용은 기체 압력에 영향을 준다.
- ④ 실제 기체 분자의 운동 에너지가 증가하면 인력의 영향은 줄어든다.

=> 우리가 지문을 읽어나가며 관심을 가졌던 “비례-반비례 관계”의 연속일 뿐입니다. 따로 설명하지 않겠습니다. 모두 적절합니다.

- ⑤ 실제 기체의 분자 간 상호 작용은 거리에 상관없이 일정하다.
=> 지문에 근거했을 때, 실제 기체의 분자 간 상호 작용은 “인력과 반발력”으로 구분할 수 있습니다. 이때 “분자 간 거리”가 어느 정도 이상 멀어지면 인력은 ‘무시 가능’하고, 거리가 가까워짐에 따라 ‘인력은 증가’하며, 기체 분자가 ‘맞닿을 정도’가 되면 인력이 아닌 ‘반발력’이 작용하므로 부적절합니다. (정답)

30. ㉠과 ㉡에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① ㉠, ㉡ 모두 기체의 압력, 온도, 부피의 상관관계를 나타낸다.
- ② ㉠과 달리 ㉡에서는 기체 분자 사이에 작용하는 인력이 기체의 부피에 따라 달라짐을 반영한다.
- ③ ㉠으로부터 ㉡이 유도된 것은 단순한 모형을 실제 상황에 맞추기 위해 수정한 예이다.

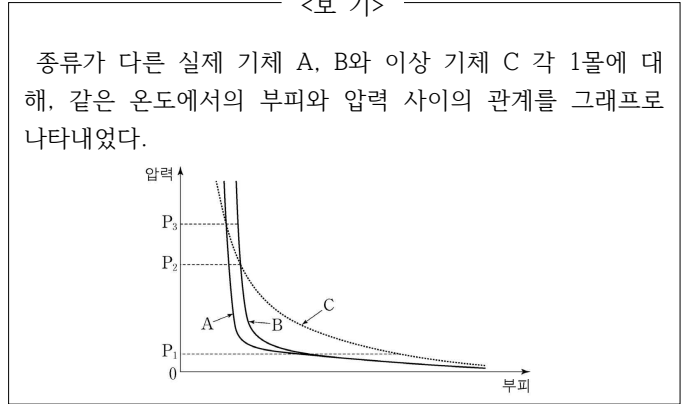
=> 위의 세선지 모두 너무나도 뻘한 선지들입니다. 따로 설명하지 않겠습니다.
(②와 ③은 같은 이야기라는 건 다들 알고 눈치 챘을 거라고 생각합니다.)

- ④ 매개 변수 b는 ㉠을 ㉡으로 보정할 때 실제 기체의 자체 부피를 고려하여 추가된 것이다
=> 역시 뻘한 선지이지만 한 번쯤 지문에 눈이 갔을 거라고 생각합니다. 3문단의 ‘자유 이동 부피’와 관련된 내용에서 그대로 확인할 수 있으므로 적절합니다.
- ⑤ 용기의 부피가 같다면 ㉠에서 기체 분자가 운동할 수 있는 자유이동 부피는 ㉡에서보다 작다.

=> 3문단의 3번째 줄을 확인해 보시면 “분자의 자체 부피를 b라 하면 기체 분자가 운동할 수 있는 자유 이동 부피는 이상 기체에 비해 b만큼 줄어든 V-b가 된다”고 드러나 있으므로 ㉠의 자유 이동 부피가 ㉡의 그것보다 더 크다는 것을 알 수 있습니다. 따라서 부적절합니다. (정답)

드디어 등장한 Worst of Worst Case.

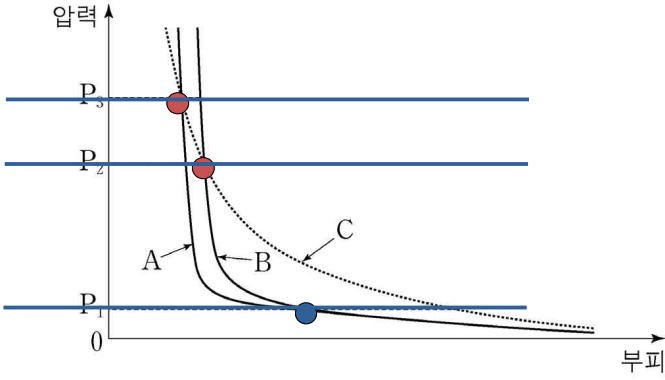
31. 뒷글을 바탕으로 <보기>에 대해 탐구할 때, 적절한 것은? [3점]



“지문과의 대응” 자체가 만만치 않았을 것이라고 생각합니다.
그러나 우리는 이러한 상황에도 대처할 수 있어야 합니다. 해당 문항을 해결하기 위해 동원되었던 “사고 방식을 암기”합니다.

아예 다음 Page를 통째로 써봅시다.
정말 만만치 않으니.

1. <보기>와 지문과의 대응지점 찾기.



그래프 문항의 기본 대전제 :

x축과 y축 간의 관계를 확정한 후 접근하라.

=> 부피와 압력은 반비례 관계에 있다는 것을 인지 후 대응 시작!

1) 교점

i) P_3 는 이상 기체와 실제 기체 A의 교점입니다.

=> 해당 지점에서는 이상 기체와 실제 기체 A의 압력과 부피가 모두 같습니다. (= P_2 에도 동일하게 적용!)

ii) P_1 은 실제 기체 A와 B의 교점입니다.

=> 해당 지점에서는 실제 기체 A와 B의 압력, 부피가 모두 같습니다.

(점선은 Why?) : 문제 풀이에서 설명하겠습니다!

2) 구간

=> 우리는 해당 그래프를 4개의 구간으로 쪼갤 수 있습니다.

=> 우리는 이미 지문에서 기체의 압력과 부피는 서로 “반비례”관계임을 확인할 수 있었습니다. 이를 인지하고 전개해 나갑시다.

i) $[0 \sim P_1]$: 기체의 압력이 가장 작은 구간 = 기체의 부피가 가장 큰 구간 = **분자 간 거리가 가장 먼 구간**

ii) $[P_1 \sim P_2]$: 분자 간 거리가 두 번째로 먼 구간

=> P_2 로 갈수록 분자 간 거리는 감소함.

(압력과 부피가 반비례 관계를 형성하고 있기 때문입니다.)

iii) $[P_2 \sim P_3]$: 분자 간 거리가 세 번째로 먼 구간

=> P_3 로 갈수록 여전히 분자 간 거리는 감소함.

=> 인력>반발력 Or 반발력>인력 의 의문이 발생할 수 있음.

=> 기체의 부피가 줄어드는 것이 거의 멈추어 가고 있기 때문.

=> 고민할 것이 아니라 오히려 4번째 구간에서 100% 반발력이 인력을 압도하는 상황이 나올 것이라고 생각하는 것이 더욱 현명합니다.

iv) $[P_3 \sim \infty]$: 분자 간 거리가 “가장 가까운” 구간

=> **“맞닿을 정도로 가까워지면” 반발력이 인력을 압도!**

==> 구간 i) ~ iv)로 가면서 점차 분자 간 거리가 가까워지고 있음을 인지합시다. (비례-반비례 관계에 대한 명확한 인지.)

(‘구간’이라는 측면에서 보기를 이해했던 우리의 사고방식과 14학년도 9월 A형 [기술]지문의 21번 문항의 답음도 확인해 봅시다!)

문제풀이 시작!

① 압력이 P_1 에서 0에 가까워질수록 A와 B 모두 분자 간 상호작용이 증가하고 있음을 알 수 있군.

=> “압력이 P_1 에서 0에 가까워질수록” 분자 간 거리는 멀어지므로 분자 간 상호작용은 오히려 감소하게 됩니다. 왜냐하면 “분자 간 상호작용은 대부분 인력에 의해서 이루어지는데(분자가 맞닿을 정도가 되었을 때는 제외!)” 분자 간 거리가 멀어질 경우, 인력의 영향은 감소하기 때문입니다. 또한 ‘반발력’은 분자 간 거리가 맞닿을 만큼 가까운 경우에만 발생하므로 ‘반발력’ 역시 증가할 수 없습니다. 따라서 부적절한 선지입니다.

② 압력이 P_1 과 P_2 사이일 때, A가 B에 비해 반발력보다 인력의 영향을 더 크게 받는다고 볼 수 있군.

=> “압력이 P_1 과 P_2 사이일 때”의 구간을 보시면 A의 부피가 B의 부피보다 작음을 알 수 있습니다. 이는 곧 “A의 분자 간 거리가 B의 분자 간 거리보다 작음”을 의미하므로 A에서의 인력의 세기가 B에서의 인력의 세기보다 더욱 클 것입니다. 그런데 이때 굳이 ‘반발력보다’라는 표현을 넣은 것이 찝찝합니다. 잠시 살펴보자면 A도, B도 P_1 과 P_2 사이의 구간에서 반발력보다 인력의 영향을 크게 받으므로 “반발력보다 인력의 영향을 더 크게”는 A와 B 모두 적절합니다. 출제자가 우리에게 혼란을 심어주기 위한 알은 수준의 함정일 뿐이었습니다. 결과적으로 적절한 선지입니다. (정답)

③ 압력이 P_2 와 P_3 사이일 때, A와 B 모두 반발력보다 인력의 영향을 더 크게 받는다고 볼 수 있군. (★★★)

=> “압력이 P_2 와 P_3 사이일 때”의 구간을 보시면 실제 기체 A의 경우 이상 기체보다 부피가 작습니다. 그리고 교점을 기준으로 다시 이상 기체의 부피가 실제 기체 A의 부피보다 작아지는 양상을 보이죠. 이는, “실제 기체의 부피는 압력을 아무리 높이더라도 이상 기체에서 기대했던 것만큼 줄지 않는다.”는 지문의 내용과 대응됩니다.

그리고 이러한 대응을 통해 실제 기체 A에서 압력이 P_2 와 P_3 사이일 때의 구간은 “분자 간 거리가 매우 가까워져 맞닿을 정도”가 되었음을 유추해낼 수 있고, 그 결과 A에서는 인력보다 반발력의 영향이 더 큰, 오히려 반발력이 인력을 압도하는 상태를 확인할 수 있습니다. 따라서 ‘A와 B 모두 반발력보다 인력의 영향을 더 크게 받는다’는 내용은 부적절합니다.

해당 선지에는 매우 높은 수준의 사고방식이 반영되었습니다. 아마도 ②번을 찍고 넘어가지 않는 이상, 여러분으로 하여금 매우 긴 시간을 소비하게 했거나 ③번을 정답으로 찍게 만드는 치명적인 선지였습니다. 해당 문항을 전부 해결하고 난 뒤 출제자가 원했던 “사고방식”의 본질적인 측면에 대해서 깊게 다루어 보겠습니다.

④ 압력이 P_3 보다 높을 때, [A가 B에 비해] 인력보다 반발력의 영향을 더 크게 받는다고 볼 수 있군. (★★★)

=> “압력이 P_3 보다 높은” 구간은 이미 A와 B 모두 더 이상 기체의 부피가 줄지 않게 되는, 즉 둘 다 “기체의 분자가 맞닿을 정도”가 된 상태입니다. 그렇다면 A와 B 모두 인력보다 반발력의 영향을 더 크게 받는다는 것은 적절합니다.

그런데 해당 선지에서는 굳이 “A가 B에 비해”라는 표현을 통해 둘 사이의 대소 관계를 이야기하고 있습니다.

‘인력’의 경우, ‘분자 간 거리가 가까워질수록 그 영향력이 커진다.’고 비례 관계를 통해 지문에서 명확히 언급하고 있으나 ‘반발력’의 경우, ‘분자가 서로 맞닿을 정도로 가까워졌을 때 반발력이 발생한다.’만 규정했을 뿐, 어느 경우에 반발력이 “더욱 크게” 작용하는지까지는 밝히지 않았습니다.

즉, “지문에 없는 내용은 없기 때문에 부적절하다.”는 사고과정이 반영된 것이죠. 따라서 상당히 지워내기 까다로웠을 것이라고 생각합니다. 결과적으로 특정 경우에서 반발력의 영향이 더욱 크다는 내용의 ④번은 부적절합니다.

해당 선지 역시 매우, 매우, 매우, 매우, 매우!!!! 높은 수준의 사고과정을 담고 있습니다.

사실, A가 B보다 부피가 작으므로(분자 간 거리가 작으므로) 인력과 마찬가지로 반발력 역시 부피에 반비례할 것이라는 잘못된 사고과정을 이끌어낼 수 있기 때문입니다.

⑤ 압력을 P_3 이상에서 계속 높이면 A, B, C 모두 부피가 0이 되겠군.

=> 지문에서 이상 기체와 실제 기체 사이의 주된 차이 중 하나는 “실제 기체의 부피는 압력을 아무리 높이더라도 이상 기체에서 기대했던 것만큼 줄지 않는 것”이며, <보기>의 그래프에서 A와 B의 점근선은 모두 y축이 아니므로 압력을 계속 높인다고 해서 A와 B의 부피가 0이 되지는 않습니다. 따라서 부적절합니다.

(그나마 쉬웠습니다. _-;;)

어쨌습니까?

29, 30번은 매우 쉬웠죠.

그러나 31번에서 우리에게 요구하는 사고의 깊이는 상당히 깊습니다.

이를 해당 지문에서부터 시작되었던 “출제자의 관심사”와 여기서 발생한 “지문의 일관성”의 측면을 이해하고, 되짚어 봅시다.

실질적으로 지문 전체를 관통하고 있었던 것은 “기체의 부피”, 즉 “분자 사이의 거리”였습니다.

지문을 분석하면서도 언급했지만 “분자 사이의 거리”에 따라 3가지 경우로 나누어 볼 수 있었죠.

1) 분자 사이의 거리가 멀 때 : 반발력은 작용x & 일정 수준 이상 멀어지면 인력도 무시 가능.

=> 실질적으로 의미가 없는 구간!

2) 분자 사이의 거리가 가까울 때

a. 맞닿을 정도는 아닐 만큼 가까워질 때 : 점차 인력의 영향력이 커짐.

b. 맞닿을 정도로 가까워졌을 때 : 반발력이 인력을 압도함.

그리고 이러한 구간별 분류는 31번 문항에 그대로 적용되었습니다. 그런데.

“인력”의 경우에는 분자 간 거리에 따라 그 정도가 달라질 수 있었으나 “반발력”의 경우에는 그 정도가 어떻게 달라질 수 있는지에 대한 언급은 존재하지 않았습니다. (=> 없는 것은 없기 때문에 틀리다!) 그리고 이 사실이 31번의 ④번 선택지에 반영되었던 것이죠.

장간 14학년도 9월 B형 [과학] 지문에 대한 우리의 기억을 떠올려 봅시다.

지문에 (각운동량) = (각속도) X (회전 관성)이라는 “공식”이 있었습니다. (올론 지문 전체에 걸쳐 ‘비례-반비례 관계’도 동일하게 제시되었죠!)

그런데 여기서 출제자가 진정으로 관심을 가졌던 부분은 “회전축으로부터 질량 요소까지의 거리” 뿐이었습니다. 이에 따라 회전 관성이 달라지고, 각속도에 영향을 미쳐 각운동량이 변했던 것이죠.

그리고 28번 문항 ③번 선택지의 “마찰력과 회전 관성의 관계”는 비례-반비례 관계가 적용되지 않는 관계였습니다.

우리가 이번에 만난 13학년도 수능 [과학]지문에서도 “분자 사이의 거리와 반발력의 관계”도 비례-반비례 관계가 적용되지 않았지요.

: 없는 것은 없기 때문에 틀리다는 동일한 사고 과정의 반영

우연의 일치 아니냐구요? 그건 저도 알 수 없습니다.

하지만 출제자가 관심을 두었던 부분이 “~거리에 따른 비례-반비례 관계”였다는 것이 놀랄 만큼 동일했다는 점은 기억해야 합니다.

그리고 그 “둘 사이의 닮음”과 어려움을 해결해 나갔던 우리의 사고과정만큼은 정확히 기억해야 합니다.

아마 몇몇 학생들은 해당 문항의 난이도에서 14학년도 9월 A형 [기술]지문의 21번 문항을 떠올렸을지도 모릅니다. 그러나 9월 A형의 21번은 “지문과의 대응”의 정도가 지나치게 약했으며, 우리로 하여금 “고민”하게 만드는 부분도 없었죠.

반면 이번에 다룬 13수능의 31번 문항은 “지문과의 대응”이 소용 끼칠 만큼 정확하게 지문과 일치했고, 우리로 하여금 “고민”까지 하게 만들었습니다. 사실상 시험장에서는 ‘틀려도 무방한’ 문항이었죠.

그러나 우리는 이러한 문제도 해결할 수 있어야 합니다. 그리고 우리가 접하게 될지도 모르는 “Worst of Worts Case”를 31번에서 경험할 수 있었습니다.

또 한 번 이야기하지만 “해당 문항을 해결하기 위해 필요했던 사고방식을 모두 암기!” 해주시기 바랍니다.

또 나올 테니깐.