안녕하세요. 어쩌다 보니 제가 2021 수능 지구과학1 해설을 쓰게 되었습니다!
몇 문제만 골라서 하려다가 전 문항 하는게 맞는거 같아서 다 쓰게 되네요.
이걸 보시는 분들은 아마도 22수능 응시자겠죠? 아무튼 유용하게 쓰시길
Have a good time!

1. 다음은 판 구조론이 정립되는 과정에서 등장한 두 이론에 대하여 학생 A, B, C가 나눈 대화를 나타낸 것이다.

이론	내용
㉠	고생대 말에 판게아가 존재하였고, 약 2억 년 전에 분리되기 시작하여 현재와 같은 대륙 분포가 되었다.
㉡	맨틀이 대류하는 과정에서 대륙이 이동할 수 있다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

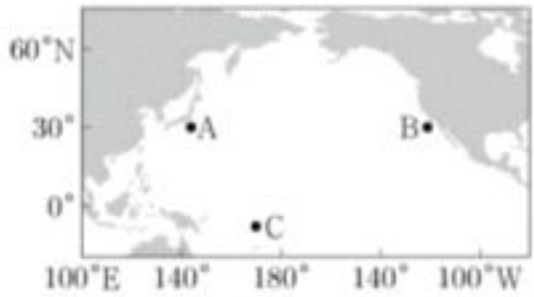
① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

1번입니다.

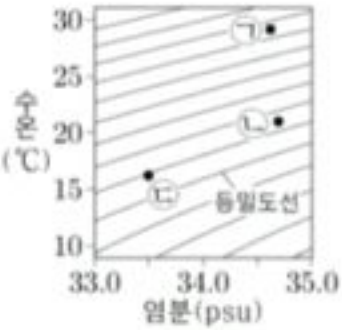
(ㄱ)은 베게너의 대륙이동설이고 (ㄴ)은 홈스의 맨틀대류설인거 아시죠?
학생 A는 해안선 모양의 유사성을 언급하고 있으므로 옳습니다.
학생 B는 해구라고 얘기하고 있는데 맨틀 대류가 상승하는 곳엔 해령이 주로 생성됩니다.
학생 C는 음향 측심 자료를 얘기하고 있는데 베게너는 음향 측심 자료를 이용한 적 없습니다. 학생 C의 내용을 옳게 고쳐본다면 베게너를 삭제하고 해양저 확장설을 추가하면 되겠네요.

학생 A만 옳은 내용을 말하고 있으므로 답은 1번입니다.

2. 그림 (가)는 태평양의 해역 A, B, C를, (나)는 이 세 해역에서 관측한 수온과 염분을 수온 - 염분도에 ㉠, ㉡, ㉢으로 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A의 관측값은 ㉡이다.
ㄴ. A, B, C 중 해수의 밀도가 가장 큰 해역은 B이다.
ㄷ. C에 흐르는 해류는 무역풍에 의해 형성된다.

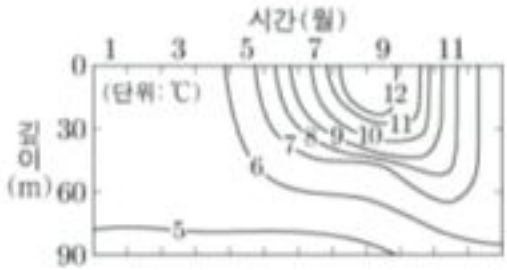
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2번입니다.

C가 적도 아래쪽에 위치하고 있네요. A부근은 난류인 쿠로시오 해류, B부근은 한류인 캘리포니아 해류가 흐를겁니다. 아열대 순환에 대해서 다루고 있네요. (C는 아열대 순환에 포함안됨)
우선 C가 가장 저위도에 위치하고 있으므로 수온이 제일 높습니다. 따라서 수온-염분도에서 (ㄱ)이 C가 됩니다. 이제 (ㄴ)이랑 (ㄷ)이 남았는데 A는 난류라서 수온이 B에 비해 높습니다. 그럼 (ㄴ)은 A에 해당되고 (ㄷ)은 B에 해당되네요.
보기에서 ㄱ,ㄴ은 맞다는 것을 확인할 수 있고 ㄷ은 대기대순환 모형에서 C가 남동무역풍의 영향을 받는다고 할 수 있습니다.

따라서 답은 5번입니다.

3. 그림은 북반구 중위도 어느 해역에서 1년 동안 관측한 수온 변화를 등수온선으로 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 표층에서 수온의 연교차는 10℃보다 크다.
ㄴ. 수온 약층은 9월이 5월보다 뚜렷하게 나타난다.
ㄷ. 6℃ 등수온선은 5월이 11월보다 깊은 곳에서 나타난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

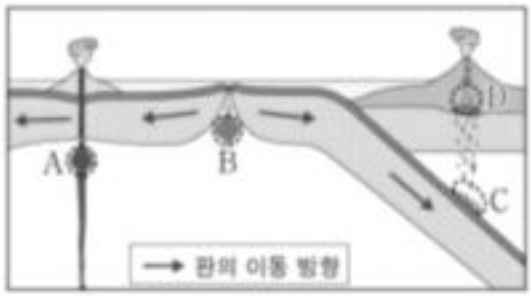
3번입니다.

이건 바로 보기로 가봅시다. (~~벌써 힘들어?~~)

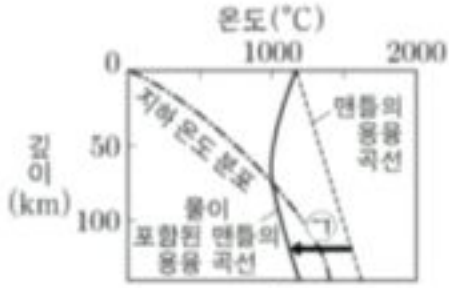
ㄱ은 표층에서 수온의 연교차를 얘기하고 있네요. 최저 수온은 자료에서 1월쯤 5~6°C이고 최고 수온은 7월과 9월 사이 12~13°C겠네요. 따라서 연교차는 약 7~8°C!
ㄴ에서 수온 약층은 표층이 가열될수록 발달 즉, 혼합층과 심해층의 온도 차가 뚜렷할 때 발달합니다. 따라서 5월에 비해 표층 수온이 높은 9월에 발달되겠죠.
ㄷ은 그냥 6°C의 등수온선을 따라가보시면 5월보다 11월이 깊다는 것을 알 수 있습니다.

종합하면 답은 2번입니다.

4. 그림 (가)는 마그마가 생성되는 지역 A~D를, (나)는 마그마가 생성되는 과정 중 하나를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 하부에는 플룸 상승류가 있다.
ㄴ. (나)의 ㉠ 과정에 의해 마그마가 생성되는 지역은 B이다.
ㄷ. 생성되는 마그마의 SiO_2 함량(%)은 C에서가 D에서보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4번입니다.

마그마의 생성에 대해 다루고 있네요. A지역을 봅시다. 깊은 곳에서 무언가가 상승하고 있네요. 판의 경계도 아니고요. 그럼 뭐다? 플룸이죠. 플룸이 상승하는 곳입니다. B지역은 아시다시피 발산형 경계에 속하고 C, D지역은 섭입형 경계네요. 보기로 들어가봅시다.

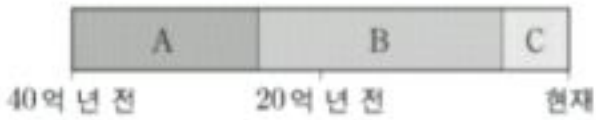
ㄱ. 플룸 상승 맞구요

ㄴ. (ㄱ)은 물 공급에 의한 용융점 하강인데 이건 C에서 일어납니다. B는 압력 감소에 영향을 받겠죠.

ㄷ. C는 앞서 말했던 물 공급에 의한 맨틀 용융점 하강으로 현무암질 마그마가 생성됩니다. D는 C가 대륙 지각에 도달해 온도 상승으로 인해 유문암질 마그마가 형성되고 현무암질 마그마와 유문암질 마그마가 합쳐져 안산암질 마그마가 만들어집니다. 이산화규소 함량은 안산암질 마그마가 더 큰 거 아시겠죠!

따라서 답은 1번입니다.

5. 그림은 40억 년 전부터 현재까지의 지질 시대를 3개의 누대로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 대기 중 산소의 농도는 A 시기가 B 시기보다 높았다.
ㄴ. 다세포 동물은 B 시기에 출현했다.
ㄷ. 가장 큰 규모의 대멸종은 C 시기에 발생했다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

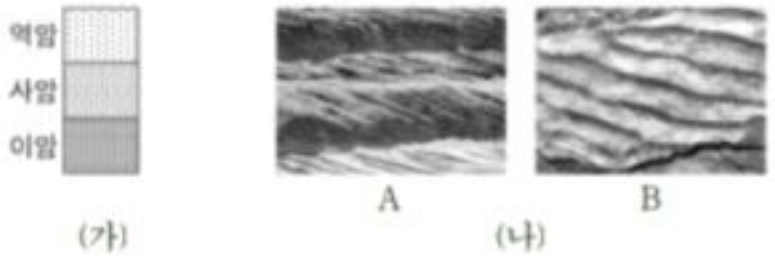
5번입니다.

지질시대네요. A는 시생 누대, B는 원생 누대, C는 현생 누대입니다. 각 시대 시작과 끝 정도는 언젠지 외워둬야겠죠!! 이거 모르면 곤란합니다. 보기로 가봅시다.

ㄱ. 산소의 농도. B시기가 더 높죠. 원핵생물이 광합성을 하니까요.
ㄴ. 다새포 생물은 B시기에 출현합니다. 에디아카라 동물군을 떠올려주세요.
ㄷ. 가장 큰 규모의 대멸종은 C시기 정확하게는 고생대 말 페름기 대멸종에 발생합니다. 이렇게 아셔도 좋고 나름 유추?할 수도 있는데 A, B시기는 C시기에 비해 생물이 별로 없습니다. 따라서 생물이 많이 존재하는 C시기에 대멸종이 나타나죠.

종합하면 답은 4번입니다.

6. 그림 (가)는 해수면이 하강하는 과정에서 형성된 퇴적층의 단면이고, (나)는 (가)의 퇴적층에서 나타나는 퇴적 구조 A와 B이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)의 퇴적층 중 가장 얕은 수심에서 형성된 것은 이암층이다.
ㄴ. (나)의 A와 B는 주로 역암층에서 관찰된다.
ㄷ. (나)의 A와 B 중 층리면에서 관찰되는 퇴적 구조는 B이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6번입니다.

해수면이 하강하고 있다고 합니다. 수심이 얕아지고 있겠죠? 이암, 사암, 역암 순으로 형성된다는 것을 알 수 있습니다. A는 사층리, B는 연흔이죠. 보기로 가봅시다.

ㄱ. 이암층은 가장 깊은 곳에서 형성됩니다. 가장 얕은 곳은 역암층이 형성되겠죠.
ㄴ. 사층리와 연흔은 입자가 작아야 잘 형성됩니다. 역암은 입자가 커서 사층리나 연흔이 형성되기 어렵겠죠. 역암층이 아니라 사암층이라 해야 할 것 같네요.
ㄷ. 사층리는 층리면으로 구분할 수 없죠!! 수직 단면으로는 나타낼 수 있지만요. 반면, 연흔은 층리면에서도 나타낼 수 있고 사진을 보시면 층리면을 나타낸 것임을 알 수 있습니다.

종합하면 답은 3번입니다.

7. 표는 허블의 은하 분류 기준과 이에 따라 분류한 은하의 종류를 나타낸 것이고, 그림은 은하 A의 가시광선 영상이다. (가)~(라)는 각각 타원 은하, 정상 나선 은하, 막대 나선 은하, 불규칙 은하 중 하나이고, A는 (가)~(라) 중 하나에 해당한다.

분류 기준	(가)	(나)	(다)	(라)
규칙적인 구조가 있는가?	○	○	×	○
나선팔이 있는가?	○	○	×	×
중심부에 막대 구조가 있는가?	○	×	×	×

(○: 있다, ×: 없다)

A

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 은하의 질량에 대한 성간 물질의 질량비는 (가)가 (다)보다 작다.
ㄴ. 은하를 구성하는 별의 평균 표면 온도는 (나)가 (라)보다 높다.
ㄷ. A는 (라)에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

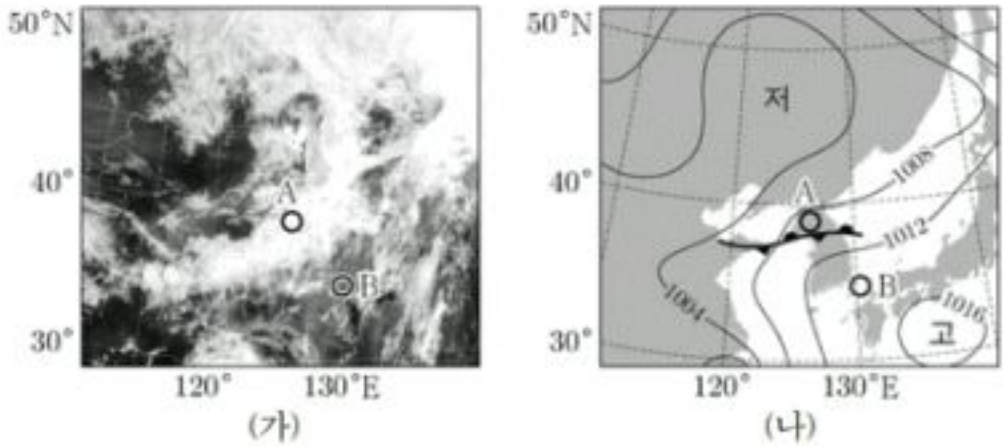
7번입니다.

은하의 분류 기준에 대해서 설명하고 있네요. 분류해봅시다. 솔직히 자세히 설명 안 해도 암기하셨다면 알겠죠...? (가)는 막대 나선, (나)는 정상 나선, (다)는 불규칙, (라)는 타원 은하입니다.

ㄱ. 성간 물질비! 불규칙, 나선, 타원 순입니다.
ㄴ. (나)에는 푸른 별이 많고 (라)에는 붉은 별이 많습니다. 따라서 표면 온도는 (나)가 더 높겠죠?
ㄷ. A 사진을 봅시다. 막대 구조는 안보이고 구조가 규칙적이긴 하죠? 타원 은하입니다.

따라서 답은 5번입니다.

8. 그림 (가)와 (나)는 어느 날 같은 시각 우리나라 부근의 가시 영상과 지상 일기도를 각각 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 구름의 두께는 A 지역이 B 지역보다 두껍다.
ㄴ. A 지역의 구름을 형성하는 수증기는 주로 전선의 남쪽에 위치한 기단에서 공급된다.
ㄷ. B 지역의 지상에서는 남풍 계열의 바람이 분다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8번입니다.

그림 (가)를 봅시다. 가시영상 자료가 주어졌네요. A가 B보다 밝습니다. 가시영상에서 구름의 두께가 두꺼울수록 밝게 나타납니다. 그림 (나)를 봅시다, 정체 전선이 형성되어 있네요. 정체 전선을 기준으로 위쪽은 찬 공기, 아래쪽은 따뜻한 공기가 있습니다.

ㄱ. 구름의 두께는 A가 더 두껍죠.

ㄴ. 정체 전선 남쪽에 있는 따뜻한 공기가 상승하며 수증기가 공급됩니다.

ㄷ. 고기압은 북반구에서 시계 방향으로 불어나가므로 B에서는 남풍 계열 바람이 불겠죠?

따라서 답은 5번입니다.

9. 표는 별 (가), (나), (다)의 분광형과 절대 등급을 나타낸 것이다.

별	분광형	절대 등급
(가)	G	0.0
(나)	A	+1.0
(다)	K	+8.0

(가), (나), (다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)의 중심핵에서는 주로 양성자-양성자 반응(p-p 반응)이 일어난다.
ㄴ. 단위 면적당 단위 시간에 방출하는 에너지양은 (나)가 가장 많다.
ㄷ. (다)의 중심핵 내부에서는 주로 대류에 의해 에너지가 전달된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9번입니다.
주어진 표를 보기 전에 태양에 대한 정보들에 대해서 이야기 해볼텐데요. 태양의 표면 온도, 분광형 등등.. 알고 계시나요? 이런 정보들은 기본적으로 알고 가셔야 합니다. 기출을 보시면 알겠지만 이미 이런 정보들을 알고 있다는 걸 전제로 하고 있습니다. 꼭 이 부분은 암기하셨으면 좋겠네요.

-태양

표면 온도: 약 5800k
분광형: G2
파장 최댓값: 0.5μm
절대 등급: +4.8등급(약 +5등급)
수명: 100억년
광도 계급: V
(이외에도 몇개 더 있지만 이정도면 충분할듯?)

그럼 이제 주어진 표를 보겠습니다. 별 (가)는 분광형이 G라는 점에서 태양과 유사하죠? 그런데 절대 등급은 훨씬 낮습니다. 절대 등급이 5등급 차이나니까 광도는 1

00배 차이나겠네요. 표면 온도가 높은 순서대로 나열하면 (나),(가),(다)입니다. O B A F G K M 아시죠? 그럼 이제 보기로 가봅시다.

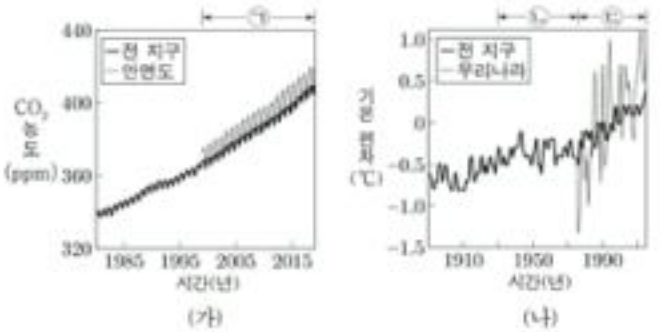
ㄱ. 분광형이 태양과는 같지만 광도가 100배가 더 작습니다. 이 별의 정체는 뭘까요? 거성입니다. 주계열성 이후여서 p-p 반응은 이러나지 않습니다. CNO 순환 반응도 일어나지 않는다는 점 주의해주세요! 아마 이걸로 함정팠으면 정답률 더 낮아졌을겁니다.. p-p나 CNO는 수소 핵융합 반응이다!! 이거 기억해주세요.

ㄴ. 슈테판-볼츠만 법칙이 떠오르셔야 합니다. 단위 면적당 단위 시간에 방출하는 에너지양은 표면 온도의 네제곱에 비례합니다. 고려해야 하는 조건이 표면 온도뿐입니다. 앞서 표면 온도는 (나)가 제일 크다고 했죠? 그럼 해결 가능.

ㄷ. 태양보다 표면 온도도 낮고 반지름도 작네요. 질량도 작겠군요. 그럼 중심핵 내부에서는 주로 복사에 의해 에너지가 전달되겠네요. 여기서 대류층과 복사층의 비율이 3:7인 것도 얻어갑시다.

종합하면 답은 2번입니다. (이제부터 필요한 문항들은 사진 축소 좀 할게요)

10. 그림 (가)는 전 지구와 안면도의 대기 중 CO_2 농도를, (나)는 전 지구와 우리나라의 기온 편차(관측값−평년값)를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠ 시기 동안 CO_2 평균 농도는 안면도가 전 지구보다 낮다.
ㄴ. ㉢ 시기 동안 기온 상승률은 전 지구가 우리나라보다 작다.
ㄷ. 전 지구 해수면의 평균 높이는 ㉡ 시기가 ㉢ 시기보다 낮다.

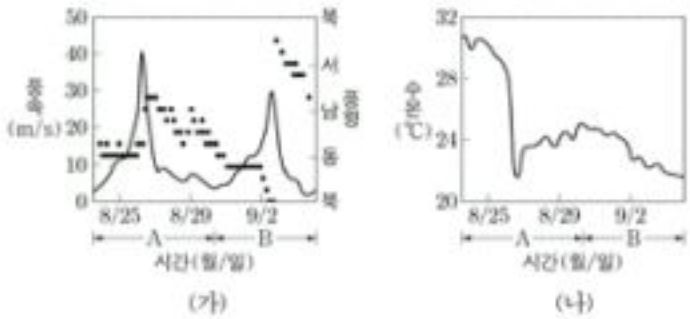
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10번입니다. (후 절반완성..)

이건 그냥 바로 자료 들어가시면 됩니다. (진짜 그냥 보면 되는거라 설명해줄게 없네요...)
ㄱ. 안면도가 더 높다는 걸 나타내주고 있죠.
ㄴ. 우리나라가 더 큽니다.
ㄷ. 기온 편차가 더 큰 (ㄷ)시기에 해수면 평균 높이가 더 높겠죠?

답은 4번입니다.

11. 그림 (가)는 우리나라의 어느 해양 관측소에서 관측된 풍속과 풍향 변화를, (나)는 이 관측소의 표층 수온 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 서로 다른 두 태풍의 영향을 받은 기간이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A 시기에 태풍의 눈은 관측소를 통과하였다.
ㄴ. B 시기에 관측소는 태풍의 안전 반원에 위치하였다.
ㄷ. A 시기의 급격한 수온 하강은 B 시기에 통과하는 태풍을 강화시켰다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11번입니다.

태풍에 대한 자료네요. (가)에서 풍향에 대한 정보를 확인해줍니다. A는 동에서 남동으로.. 시계방향이군요. B는 북동에서 북서 남서.. 반시계 방향이네요. (나)에서는 A에서 25일 후로 수온이 급격하게 낮아졌네요. 세력이 약해졌나보다..이정도로 해석하

시면 좋을 것 같습니다. 보기로 가봅시다.

ㄱ. 태풍의 눈이 명시되어 있네요. 태풍의 눈이 관측소를 통과했다면 풍속이 매우 느려지는 지점이 존재해야 합니다. 그런데 A에는 그런 지점이 안보입니다.

ㄴ. 여기서 제가 강조할 부분이 있는데요. 안전,위험 반원에 대해서 말입니다. 흔히들 왼쪽은 안전 반원, 오른쪽은 위험 반원이라고 외우시죠? 근데 자세히 보면 이건 틀린 이야기입니다. 남반구에서는요. 남반구에선 반대로 바뀌게 됩니다. 북반구와 남반구를 구분해주셔야 합니다. 11번 발문에서 우리나라라고 했죠? 우리나라는 북반구에 위치하고 있으니까 여러분들이 알고 계시는 정보를 그대로 사용하셔도 됩니다. 물론 이 문제는 이걸 이용하지는 않지만 나온다면 엄청난 오답률을 기록할듯!

다시 돌아가서 B는 반시계이니까 안전 반원이네요.

ㄷ. 수온이 급격히 낮아졌습니다. 이건 세력이 약해졌다는 의미입니다. 강화가 아니라 약화네요.

따라서 답은 2번입니다.

12번 사진 길이가 길어서 뒷장으로 넘어갑니다.

12. 다음은 고지자기 자료를 이용하여 대륙의 과거 위치를 알아보기 위한 탐구 활동이다.

[가정]
- 고지자기극은 고지자기 방향으로 추정한 지리상 북극이고, 지리상 북극은 변하지 않는다.
- 현재 지자기 북극은 지리상 북극과 일치한다.

[탐구 과정]
(가) 대륙 A의 현재 위치, 1억 년 전 A의 고지자기극 위치, 회전 중심이 표시된 지구본을 준비한다.
(나) 오른쪽 그림과 같이 회전 중심을 중심으로 1억 년 전 A의 고지자기극과 지리상 북극 사이의 각(θ)을 측정한다.
(다) 회전 중심을 중심으로 A를 θ만큼 회전시키고, 1억 년 전 A의 위치를 표시한 후, 현재와 1억 년 전 A의 위치를 비교한다. 회전 방향은 1억 년 전 A의 고지자기극이 (㉠)을/를 향하는 방향이다.

[탐구 결과]
- 각(θ): ( )
- 대륙 A의 위치 비교: 1억 년 전 A의 위치는 현재보다 (㉡)에 위치한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
ㄱ. 지리상 북극은 ㉠에 해당한다.
ㄴ. 고위도는 ㉡에 해당한다.
ㄷ. A의 고지자기 북극은 1억 년 전이 현재보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12번입니다.

이 문제는 이미지에 비해 쉬운 문제입니다. 주어진 자료 길이가 깁니다. 이것 때문에 현장에서 순간적으로 당황하신 분들이 많이 계실텐데 길이만 보고 쫄지 맙시다.(저도 쫄았긴 했지만..) 이 자료는 기출에서 봐왔던 수많은 고지자기 자료와 특별히 차이나는 점이 없습니다. 그리고 친절하게 탐구 결과까지 주어졌네요. 이건 평가원의 배려? 가 아닐까 싶네요.

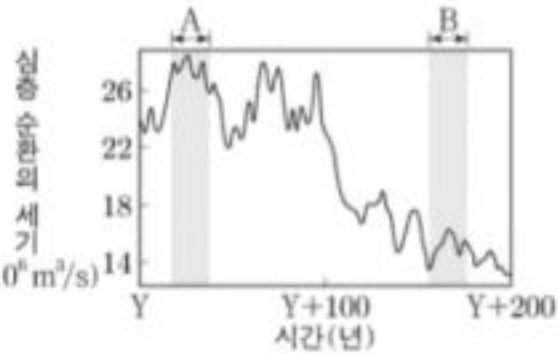
ㄱ. 지리상 북극은 변하지 않죠. 그러니까 1억 년 전 A의 고지자기극은 지리상 북극을 향할 것입니다.

ㄴ. A를 세타만큼 회전시켰네요. 탐구 결과에서도 보이듯 고위도로 이동하네요.

ㄷ. 1억 년 전 A의 위치가 현재보다 고위도에 위치하고 있죠? 따라서 고지자기 복각은 현재보다 큽니다.

답은 3번입니다.

13. 그림은 북대서양 심층 순환의 세기 변화를 시간에 따라 나타낸 것이다.



A 시기와 비교할 때, B 시기의 북대서양 심층 순환과 관련된 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 북대서양 심층수가 형성되는 해역에서 침강이 약하다.
ㄴ. 북대서양에서 고위도로 이동하는 표층 해류의 흐름이 강하다.
ㄷ. 북대서양에서 저위도와 고위도의 표층 수온 차가 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13번입니다.

북대서양의 심층순환에 대한 이야기입니다. A시기와 B시기를 비교했을때 B시기가 심층 순환의 세기가 약하네요. 심층 순환의 세기가 약하다는 건 침강이 억제되고 위도에 따른 온도의 차이가 크다는 거죠. 열 수송도 원활하지 않구요. 보기로 가봅시다.

ㄱ. B시기는 A시기에 비해 심층 순환의 세기가 약하므로 침강이 약합니다.

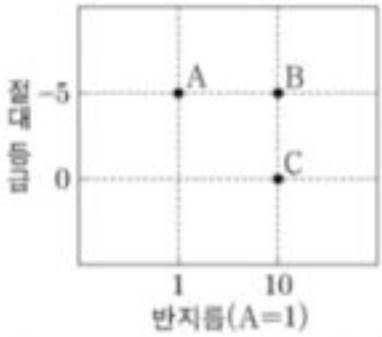
ㄴ. 고위도로 이동하는 표층 해류의 흐름. 이건 열 수송을 의미합니다. 역시 심층 순환의 세기가 약하면 열 수송도 억제되므로 표층 해류의 흐름은 약합니다.

ㄷ. 심층 순환 세기가 약해지면 위도에 따른 온도 차가 크다고 했죠?

따라서 답은 3번입니다.

14. 그림은 별 A, B, C의 반지름과 절대 등급을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 초거성, 거성, 주계열성 중 하나이다.

A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



<보 기>

ㄱ. 표면 온도는 A가 B의 $\sqrt{10}$ 배이다.
ㄴ. 복사 에너지를 최대로 방출하는 파장은 B가 C보다 길다.
ㄷ. 광도 계급이 V인 것은 C이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14번입니다.

주어진 자료를 봅시다. A, B, C 에서 초거성, 거성, 주계열성이 있다는군요. 반지름이 1로 제일 작은 하나가 보이시죠? 이게 주계열성이겠네요. 남은 두 개를 봅시다. 절대 등급이 낮은 쪽이 초거성입니다. 자연스럽게 남은 하나는 거성이겠네요. 따라서 A는 주계열성, B는 초거성, C는 거성입니다. 보기로 가봅시다!

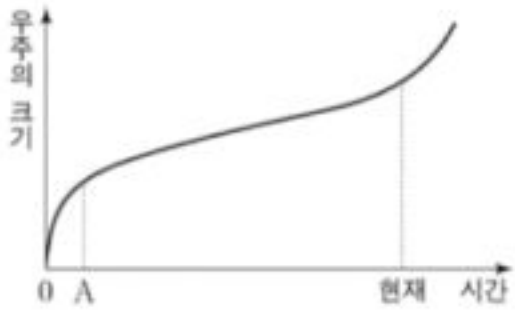
ㄱ. 광도는 반지름의 제곱, 표면 온도의 네제곱에 비례하죠. A와 B는 광도는 같은데 반지름이 B가 10배 더 크네요. 광도를 계산하면 반지름만 고려한 상태에서 1:100이 될텐데 이제 이걸 같게 만들어줘야죠. 어떤 수를 네제곱해야 100이 될까요? 루트 10이죠! 따라서 표면 온도는 A가 B의 루트10배입니다.

ㄴ. 줄여서 최대 파장은 광도와 반비례합니다. B가 C보다 절대등급이 크죠? 절대 등급은 광도를 나타내므로 B는 C보다 짧습니다.

ㄷ. 광도 계급이 나와서 당황하셨나요? 앞서 말했듯이 태양에 대한 정보 암기는 필수입니다. 태양의 광도 계급이 V라고 했습니다. C는 거성이니까 C의 광도 계급은 V보다 크겠네요.

따라서 답은 1번입니다.

15. 그림은 어느 팽창 우주 모형에서 시간에 따른 우주의 크기 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A 시기에 우주는 감속 팽창했다.
ㄴ. 현재 우주에서 물질이 차지하는 비율은 암흑 에너지가 차지하는 비율보다 크다.
ㄷ. 우주 배경 복사의 파장은 A 시기가 현재보다 길다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15번입니다.

우주 모형에 대한 이야기입니다. A와 현재가 나와있네요. A에서 우주의 크기가 커지고 있긴 하지만 그 속도는 줄어들고 있죠. 따라서 감속 팽창 우주라고 할 수 있습니다. 현재는 속도가 커지고 있으므로 가속 팽창 우주입니다. 보기로 가봅시다.

ㄱ. A시기에 감속 팽창 맞습니다.

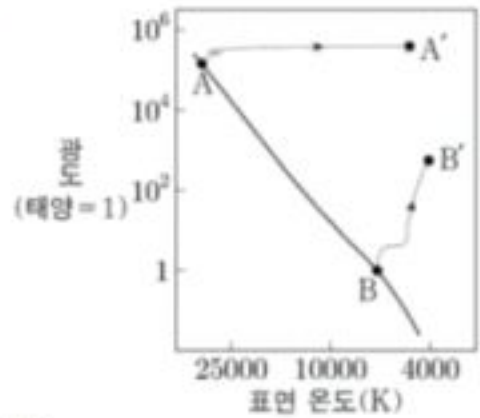
ㄴ. 현재는 가속 팽창하고 있죠? 암흑에너지는 척력을 유발해 우주 팽창을 가속하므로 암흑에너지의 비율이 물질의 비율보다 높습니다. 사실 현재라는 단어만 보고도 암흑에너지가 훨씬 많다는 건 알 수 있을 겁니다. 이걸 굳이 외워야 되나 싶지만 계속 개념 반복하다보면 저절로 외워집니다. 보통 물질 5%, 암흑 물질 27%, 암흑에너지 68% 입니다. 정확한 숫자까지는 아니지만 비율 정도는 알고 가는게 좋지 않을까 싶네요.

ㄷ. A시기는 현재보다 우주의 크기가 작죠? 현재까지의 과정에서 팽창을 하며 온도가 낮아지게 됩니다. 우주 배경 복사 파장은 온도에 반비례! 이거 알고 계셔야 합니다. 따라서 A시기는 우주 배경 복사 파장은 현재보다 짧습니다.

종합하면 답은 1번입니다.

16. 그림은 주계열성 A와 B가 각각 A′와 B′로 진화하는 경로를 H-R도에 나타낸 것이다. B는 태양이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

ㄱ. A가 A′로 진화하는 데 걸리는 시간은 B가 B′로 진화하는 데 걸리는 시간보다 짧다.
ㄴ. B와 B′의 중심핵은 모두 탄소를 포함한다.
ㄷ. A는 B보다 최종 진화 단계에서의 밀도가 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16번입니다.

나름 지엽 논란?이 있던 문제죠. 살펴봅시다. A와 B가 주어져 있는데요. 워낙 많이 출제된 자료라 바로 A가 B보다 질량이 크다는 걸 알아차리셔야 하지만 시험장에서 어떤 변수가 작용할지 모르죠. 이 자료는 합리적인 유추?가 가능합니다. 주계열성은 질량이 클수록 광도가 크고 표면 온도가 높습니다. 주계열성에서의 A와 B의 표면 온도를 비교해봅시다. A가 큰 것 확인할 수 있습니다. 따라서 질량은 A가 더 크겠죠.

ㄱ. 진화하는 데 걸리는 시간은 질량이 클수록 짧죠. 이건 절대 까먹으면 안돼요!!
A가 B보다 질량이 크므로 진화하는 데 걸리는 시간은 A가 짧습니다.

ㄴ. 시험장에선 자연스럽게 풀었는데 알고보니 지엽논란이 있더라구요. 우선 말씀드

리자면 **절대 지엽 아닙니다.** 이게 지엽이면 p-p 반응이랑 CNO 순환 반응을 모른다는 건데 말이 안되죠? 뒤에 가서 강조하겠지만 지구과학은 기본적으로 **완벽한 개념 암기**가 필수적입니다. ~~(사실 지엽도 다 핑계..)~~
주계열성에서 수소 핵융합 반응이 일어납니다. 그러면 헬륨이 생성되겠죠. 여기서 수소랑 헬륨 밖에 없는거 아니냐고 생각해서 ㄴ이 틀렸다고 많은 분들이 골랐던 걸로 기억합니다. 수소 핵융합 반응에 p-p 반응이랑 CNO 순환 반응이 있다는 거 잊지 마세요. CNO 순환 반응에서 C가 탄소입니다. 따라서 탄소 포함합니다.

ㄷ. A는 광도가 태양의 100000배 정도 크네요. 따라서 질량은 8배 정도 큽니다. A는 중성자별이나 블랙홀이 되겠죠? B는 태양 정도의 별이니까 백색 왜성이 되겠습니다. 따라서 최종 진화 단계에서 밀도는 A가 B보다 큽니다.

종합하면 답은 5번입니다.

17. 다음은 우리은하와 외부 은하 A, B에 대한 설명이다. 세 은하는 일직선상에 위치하며, 허블 법칙을 만족한다.

- 우리은하에서 A까지의 거리는 20 Mpc이다.
- B에서 우리은하를 관측하면, 우리은하는 2800 km/s의 속도로 멀어진다.
- A에서 B를 관측하면, B의 스펙트럼에서 500 nm의 기준 파장을 갖는 흡수선이 507 nm로 관측된다.

우리은하에서 A와 B를 관측한 결과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 허블 상수는 70 km/s/Mpc이고, 빛의 속도는 3×10^5 km/s이다.)

<보 기>

ㄱ. A의 후퇴 속도는 1400 km/s이다.
ㄴ. 스펙트럼에서 기준 파장이 동일한 흡수선의 파장 변화량은 B가 A의 2배이다.
ㄷ. A와 B는 동일한 시선 방향에 위치한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17번입니다.

허블 법칙에 대한 이야기인데요. 우선 숫자를 보고 자신감을 잃는 분들이 많더라구

요. 이 문제는 철저하게 정의를 적용시키면 쉽게 풀리는 문제입니다. 12번 문제에서도 말했지만 문제의 이미지만 보고 쫄지 맙시다. 생각보다 평가원은 그리 악랄하지 않습니다.~~(아닌데?)~~ 적어도 이런 문제에서는요.. 설명을 읽고 그림을 대충이라도 그려보세요. 원활한 이해를 위해 거쳐야 할 작업입니다. 머리로 생각하다보면 오히려 복잡하게 꼬일 수 있기 때문에 그림 그려보시는 걸 권해드립니다.

ㄱ. 후퇴속도는 허블 상수에 거리를 곱하면 나옵니다. 허블 상수가 주어져 있고 우리은하와 A사이 거리가 주어져 있네요. 우리은하에서 A,B를 관측했다했죠? 그래서 거리는 우리은하와 A사이의 거리를 이용하면 됩니다. 70×20 = 1400. 단위는 생략하겠습니다.

ㄴ. 파장 변화량은 적색편이량을 의미하겠죠? 적색편이량은 후퇴 속도에 비례하니까 후퇴 속도를 비교하면 되겠네요. B에서 우리은하를 관측할 때 후퇴 속도가 2800km인데 우리은하에서 B를 관측해도 같습니다. 후퇴 속도가 B가 A보다 2배 크므로 파장 변화량도 2배 크겠네요.

ㄷ. 시선 방향에 대한 문제네요. B와 우리은하 사이의 거리를 구해볼 필요가 있겠네요. 거리는 후퇴 속도에서 허블 상수를 나눠주시면 됩니다. 후퇴 속도는 2800km였으니까 B와 우리은하 사이의 거리는 2800÷70 = 40Mpc이네요.
B가 위치할 수 있는 곳은 두 가지가 있죠. A와 같은 시선 방향으로 우리은하로부터 40Mpc만큼 떨어져 있거나 A와 반대 시선 방향으로 우리은하로부터 40Mpc만큼 떨어져 있는 경우인데요. 아직 조건 하나를 사용 안했습니다.
마지막 조건은 A기준 B의 후퇴 속도를 알려주고 있네요. 후퇴 속도는 적색 편이량에 빛의 속도를 곱해주면 됩니다. 흡수선의 파장 변화량은 507-500 = 7이고
이걸 이용해서 후퇴 속도를 구해주면 0.014×3×100000 = 4200km/s이네요.
후퇴 속도를 구했으니 자연스럽게 두 가지 케이스 중에 하나만 남게 됩니다. B가 A와 같은 시선 방향에 위치할 수 없죠. 같은 시선 방향에 위치하게 된다면 A기준 B의 후퇴 속도는 1400km/s가 되니까요. 따라서 A와 B는 반대 시선 방향에 위치합니다.

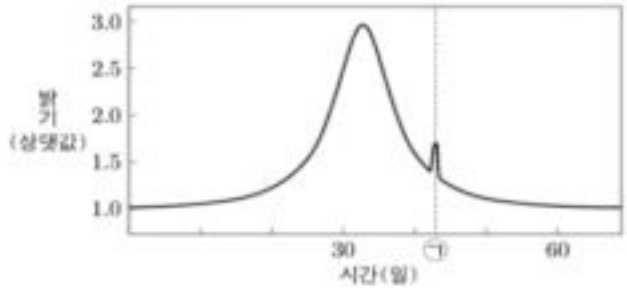
종합하면 답은 3번입니다.

개인적으로 이 문제는 정말 잘 만든 것 같습니다. 깔끔하다! 이 느낌을 받을 수 있었네요.~~ (문제 풀면서 기분이 좋았어요)~~

18. 그림 (가)는 별 A와 B의 상대적 위치 변화를 시간 순서로 배열한 것이고, (나)는 (가)의 관측 기간 동안 이 중 한 별의 밝기 변화를 나타낸 것이다. 이 기간 동안 B는 A보다 지구로부터 멀리 있고, 별과 행성에 의한 미세 중력 렌즈 현상이 관측되었다.

(가)

(나)



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)의 ㉠ 시기에 관측자와 두 별의 중심은 일직선상에 위치한다.
ㄴ. (나)에서 별의 겉보기 등급 최대 변화량은 1등급보다 작다.
ㄷ. (나)로부터 A가 행성을 가지고 있다는 것을 알 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18번입니다.

외계 행성 탐사 방법에 대한 문제네요. B가 A보다 지구로부터 더 멀리 떨어져있네요. 그럼 (나)는 B의 밝기에 대한 자료가 되겠군요. B와 A, 지구가 일직선상에 있을 때 B의 밝기가 최대가 되고 A의 행성 때문에 추가적인 밝기 변화가 나타납니다. 전형적인 미세 중력 렌즈 현상에 대한 자료여서 무리없이 풀 것 같았으나..

ㄱ. (ㄱ)시기는 A의 행성으로 인햐 추가적인 밝기 변화가 일어난 것이죠. 관측자와 두 별의 중심이 일직선에 위치할 때는 밝기 값이 최대일 때입니다.

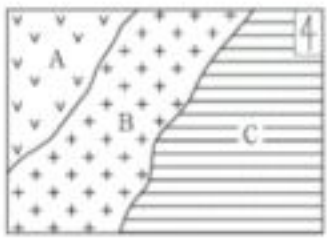
ㄴ. 이 문제의 나름 뇌절 포인트네요. 뜬금없이 겉보기 등급 최대 변화량을 물어보고

있습니다. 당황하지 말고 (나)를 한 번 더 살펴봅시다. 밝기가 1에서 3까지 변하고 있군요. 3배 정도 변화하고 있죠. 절대 등급 5등급 차이는 광도 100배 차이라는 정보를 떠올려야 합니다. 그럼 절대 등급 1등급 차이는 약 2.5배라는 사실을 알 수 있네요. (나)에서 겉보가 등급 최대 변화량은 3배니까 2.5배보다 크고 1등급보다 크겠네요

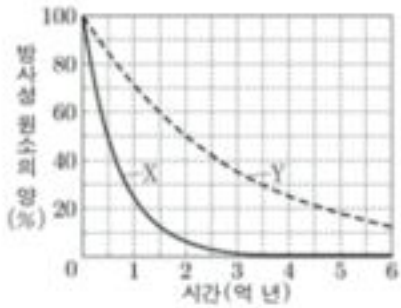
ㄷ. 추가적인 밝기 변화가 있다는 점에서 A가 행성을 가지고 있다는 점을 확인할 수 있습니다.

따라서 답은 2번입니다.

19. 그림 (가)는 어느 지역의 지표에 나타난 화강암 A, B와 세일 C의 분포를, (나)는 화강암 A, B에 포함된 방사성 원소의 붕괴 곡선 X, Y를 순서 없이 나타낸 것이다. A는 B를 관입하고 있고, B와 C는 부정합으로 접하고 있다. A, B에 포함된 방사성 원소의 양은 각각 처음 양의 20 %와 50 %이다.



(가)



(나)

A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에 포함된 방사성 원소의 붕괴 곡선은 X이다.
ㄴ. 가장 오래된 암석은 B이다.
ㄷ. C는 고생대 암석이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19번입니다.

이 문제도 (가)를 봤을 때 당황하신 분들이 있을거라 생각됩니다. 관입, 부정합이라고는 하는데 그림이 어째 어색해보이죠?

이런 사소한 부분에서 멘탈이 조금씩 나가서 한 과목 전체를 망치는 경우를 주변에서 많이 봐왔고 저 또한 살짝 그런 느낌을 받았었습니다. 조급해하지 마시고 문제를 다시 읽어보셔야 합니다. 눈 한 번 딱 감고 심호흡 해주시고 침착하자.. 이런 식으로 멘탈을 어떡해서든 붙잡으셔야 합니다. 과탐 특성상 멘탈 한 번 깨지면 다시 되돌리기 엄청 힘들죠.. '항상 침착하게 접근하자' 이런 마음가짐을 하나씩 가지시고 시험에 임하셨으면 좋겠네요. 다른 쪽으로 이야기가 샜네요. 문제로 돌아가보겠습니다.

A가 B를 관입, B가 먼저 생성되고 이후 A 나중에 생성되었다는 것을 알 수 있네요. B와 C는 부정합. B는 화강암이고 C가 셰일이니까 B가 먼저 생성되어 침식된 후 그 위로 C가 퇴적된 것입니다. 여기서 A와 C의 순서는 따질 수 없다는 점 알아두셔야 합니다. 보기로 들어가봅시다.

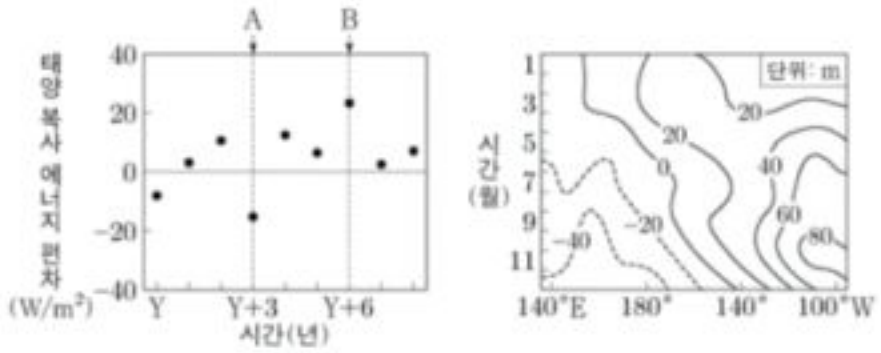
ㄱ. 자료 (나)를 확인해야겠네요. 방사성 원소의 양이 20%, 50%인 부분은 X, Y에 나타내보면 두 가지 경우가 생기겠네요. 그런데 A가 Y에 있고 B가 X에 있으면 어떻게 될까요? 이러면 나이는 A가 더 많아져서 A가 B를 관입했다는 문제의 조건과 맞지 않습니다. 따라서 A는 X에 B는 Y에 위치하고 있겠네요.

ㄴ. 가장 오래된 암석은 B입니다. 이후에 A와 C가 생성되었습니다. 하지만 A와 C의 순서는 비교할 수 없습니다.

ㄷ. 자료 (나)에서 B가 2억 년 전 생성되었다는 사실을 알 수 있습니다. C는 그 이후 생성되었죠. 2억 년 전이면 중생대입니다. 따라서 C는 중생대 이후에 생성된 암석이겠네요.

종합하면 답은 3번입니다.

20. 그림 (가)는 서태평양 적도 부근 해역의 표층에 도달하는 태양 복사 에너지 편차(관측값－평년값)를, (나)는 태평양 적도 부근 해역에서 A와 B 중 한 시기에 1년 동안 관측한 20℃ 등수온선의 깊이 편차를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)는 A에 해당한다.
ㄴ. B일 때는 서태평양 적도 부근 해역이 평년보다 건조하다.
ㄷ. 적도 부근에서 $\frac{\text{서태평양 해면 기압}}{\text{동태평양 해면 기압}}$은 A가 B보다 작다.

① ㄱ　② ㄴ　③ ㄱ, ㄷ　④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20번입니다. (마지막!!)

엘니뇨와 라니냐에 대한 이야기이군요. 6평 20번을 제대로 공부했는지에 대해 물어보고 있는 문제입니다. 자료 (가)는 태양 복사 에너지 편차에 대한 자료네요. 태양 복사 에너지는 구름과 관련이 있다는 걸 6평을 통해 아셨어야 합니다. 편차가 관측값에서 평년값을 뺀 값이니까 음의 부호면 관측값이 평년값보다 작다.
즉, 태양 복사 에너지가 덜 도달했음을 의미하므로 라니냐에 해당됩니다.(라니냐 시기에는 무역풍이 강화되어 상승 기류가 발달하고 이로 인해 적운형 구름이 높게 생성됩니다.)
양의 부호면 반대로 엘니뇨겠죠. 따라서 A는 라니냐, B는 엘니뇨입니다.
자료 (나)를 봅시다. 등수온선 깊이 편차에 대한 자료네요. 등수온선이 20℃라는 점

체크해주시구요. 서쪽은 음의 값을 갖고 있네요. 20°C 등수온선의 깊이가 평년에 비해 얕아졌습니다. 동쪽은 양의 값을 갖고 있어 평년에 비해 깊어졌구요. 엘니뇨와 라니냐 둘 중 무슨 상황일까요? 엘니뇨 시기죠!! 여기까지 자료 해석을 해주시면 되겠습니다.

ㄱ. (나)는 엘니뇨이므로 B에 해당됩니다.

ㄴ. B일 때 즉, 엘니뇨일 때는 서태평양 적도 부근 해역이 평년보다 수온이 낮아져 기압이 높아지고 이로 인해 비가 덜 매리기 때문에 건조해집니다.

ㄷ. 기압을 비교하라는 문제네요. A일 때 서태평양 해면 기압은 B보다 낮고 동태평양 해면 기압은 A가 B보다 크네요.
(엘니뇨일 때 서쪽은 평소보다 고기압 동쪽은 평소보다 저기압, 라니냐일 때 서쪽은 평소보다 고기압, 동쪽은 평소보다 저기압)
구하라는 값이 서태평양 해면 기압에서 동태평양 해면 기압을 나눈 값이므로 A가 B보다 작겠네요.

따라서 답은 4번입니다.

자, 이렇게 길었던 2021 대학수학능력시험 지구과학1 해설이 끝났습니다.
부족한 자료 봐주셔서 감사드리고 22수능 모두 대박나세요!!