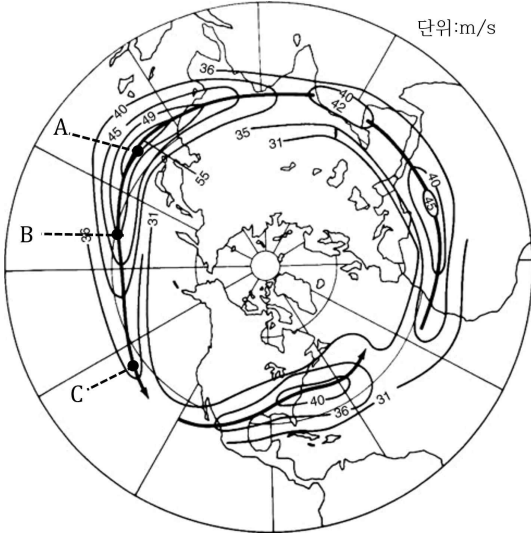


문 24. 다음은 북반구 1월에 관측된 300 hPa 고도의 등풍속선과 제트류 평균 중심축(굵은 화살표)을 나타낸 것이다. 이와 관련된 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 제트류의 분포는 시간에 따라 변하지 않는다.)



- ㄱ. A 지점의 북쪽 지역에서는 수렴이 발생하여 연직으로 하강 운동이 발생한다.
 ㄴ. B 지점에서 C 지점까지 지균풍의 가속이 일어난다.
 ㄷ. C 지점 주변에서 발생하는 연직 2차순환은 열적 간접순환이다.

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

문 25. 대류권 내에서 기후민감도(climate sensitivity)에 영향을 미치는 되먹임에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수증기는 강력한 온실기체로 상대습도가 변하지 않는다면 수증기 되먹임은 온난화 과정에서 항상 양의 되먹임으로 작용한다.
 ② 얼음-알베도 되먹임으로 인해 온난화가 가속될 수 있다.
 ③ 구름 되먹임은 불확실한 되먹임으로 온난화 과정에서 상층운과 하층운의 변화로 복잡한 양상을 보인다.
 ④ 열대지역에서 기온 감률(lapse rate) 되먹임은 온난화 과정에서 기온 감률의 증가를 통해 양의 되먹임으로 작용한다.

일기분석 및 예보법

문 1. 우박이 내릴 수 있는 조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 연직바람시어가 강할 때
 ② 권계면 접힘 현상이 나타날 때
 ③ 500 hPa 기온이 -50°C 이하로 나타날 때
 ④ 강한 상승기류가 발생하기 좋은 지형일 때

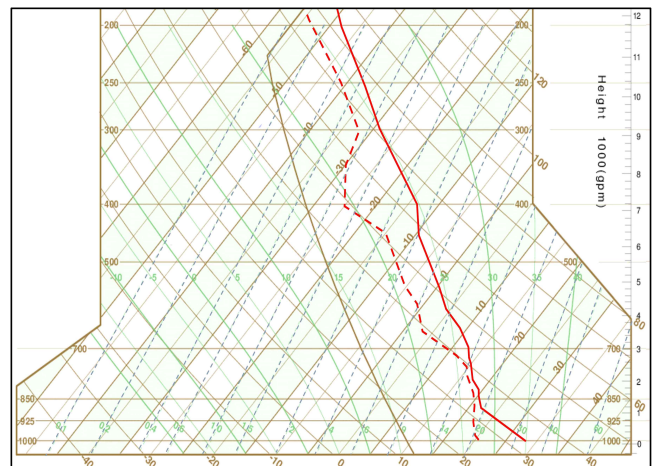
문 2. 겨울철 눈과 비의 강수형태 구분 분석에 사용되는 요소와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 1000-850 hPa 층후
 ② 해기차(해수면 온도와 기온과의 차이)
 ③ 습구 병결고도(WBZ)
 ④ 지상 습구온도

문 3. 장마에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 우리나라 주요 강수시기로 동아시아 몬순(East Asian monsoon) 시스템의 일부이다.
 ② 장마 기간에 영향을 주는 기단에는 북태평양고기압과 관련된 기단, 고온건조한 대륙성 기단 등이 있다.
 ③ 정체전선의 영향을 주로 받기 때문에, 북쪽 찬 공기 유입 또는 저기압은 장마기간 강수와 연관성이 거의 없다.
 ④ 장마에 영향을 주는 주요 요소에는 습윤한 하층 기류 유입, 북태평양고기압의 확장, 상층제트의 강화 등이 있다.

문 4. 다음은 어느 지점의 고층기상관측자료를 바탕으로 작성된 단열 선도이다. 해당 지점에서 관측될 가능성이 가장 높은 국제기상 정보식의 현재 일기상태(ww) 코드는?



- ① 35 ② 55 ③ 75 ④ 95

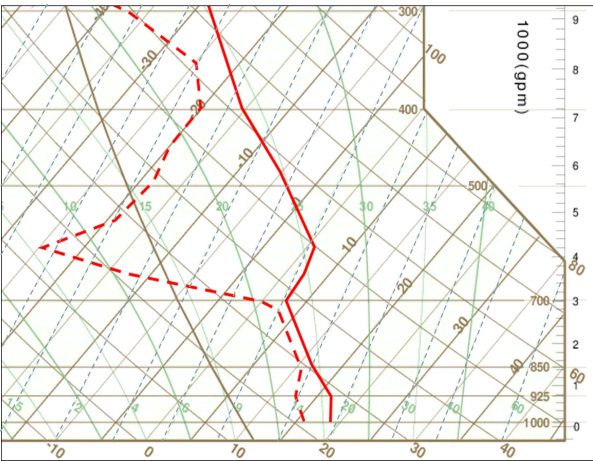
문 5. 다음은 어느 날 우리나라 4개 고층관측 지점(A~D)에서 21시에 관측된 주요 고도별 기상요소이다. 4개 지점(A~D) 중 같은 날 20~22시에 가장 많은 눈이 내릴 가능성이 높은 지점은?

※ 표 안의 값: 기온/이슬점온도 (단위: °C)

	A	B	C	D
500 hPa	-24.7/-42.7	-17.9/-20.4	-27.1/-31.2	-23.7/-26.4
700 hPa	-16.1/-44.1	-9.5/-40.5	-25.1/-27.3	-18.5/-36.5
850 hPa	-13.3/-23.3	-8.3/-10.4	-13.3/-14.5	-9.3/-9.9
925 hPa	-7.7/-16.7	-2.3/-8.3	-9.1/-10.0	-4.7/-6.8
지상	-2.5/-15.5	0.8/-5.2	-4.3/-4.7	1.8/-0.3

- ① A ② B ③ C ④ D

문 6. 다음은 09시에 시행한 고층기상관측을 바탕으로 작성된 단열선도이다. 다른 모든 기상요소들은 변하지 않고 유지되는 가운데 지상(1000 hPa) 기온만 30 °C로 상승한다고 가정할 때, 지상에서부터 상승하는 공기덩이에 대한 평형고도(EL)는? (단, 상승하는 공기덩이는 주변 공기와 섞이지 않는다고 가정한다.)



- ① 1 km 미만 ② 1 km 이상 3 km 미만
③ 3 km 이상 5 km 미만 ④ 5 km 이상

문 7. 다음은 기상청에서 사용하는 예보용어(2024년 10월 기준)에 관한 내용들이다. 아래 A, B, C, D에 들어갈 숫자들의 합계는? (단, 시간은 24시간제를 따른다.)

밤최저기온	(A)시 01분에서 익일 09시 00분 사이의 가장 낮은 기온 값
낮최고기온	(B)시 01분에서 18시 00분 사이의 가장 높은 기온 값
강한 비	시간당 강수량: (C) mm 이상 30 mm 미만
강한 바람	바람의 세기: (D) m/s 이상 14 m/s 미만

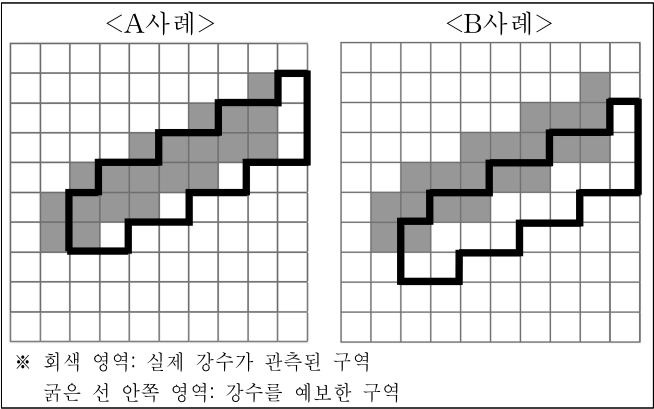
- ① 47 ② 49 ③ 51 ④ 53

문 8. 다음은 우리나라 어느 지점의 고층기상관측자료이다. 고도별 기상요소들을 고려하였을 때 중점적으로 논의되어야 할 기상 현상은?

	기온	이슬점온도	풍향	풍속
400 hPa	-32.3 °C	-34.9 °C	250 °	40.3 m/s
500 hPa	-20.0 °C	-22.1 °C	260 °	30.8 m/s
700 hPa	-6.2 °C	-6.7 °C	270 °	12.8 m/s
850 hPa	-3.0 °C	-8.3 °C	180 °	5.1 m/s
925 hPa	2.5 °C	-3.6 °C	110 °	3.9 m/s
지상	5.0 °C	-7.0 °C	270 °	1.2 m/s

- ① 중층 기압골에 의한 강수 가능성
② 비구름대 접근에 따른 어느 비 가능성
③ 건조공기 침강에 따른 돌풍 가능성
④ 강한 대류에 의한 낙뢰 또는 우박 발생 가능성

문 9. 다음 그림과 같이 100개(동서 10개 × 남북 10개) 예보구역으로 구성된 지역에 대하여 2가지 강수예보 사례(A, B)의 정확도를 평가하고자 한다. A와 B 사례의 2가지 강수예보 평가 지표 [강수맞힘률(POD), 강수유무정확도(ACC)] 중 그 값이 두 번째로 높은 것은?



- ① A사례의 강수유무정확도(ACC)
② B사례의 강수맞힘률(POD)
③ A사례의 강수맞힘률(POD)
④ B사례의 강수유무정확도(ACC)

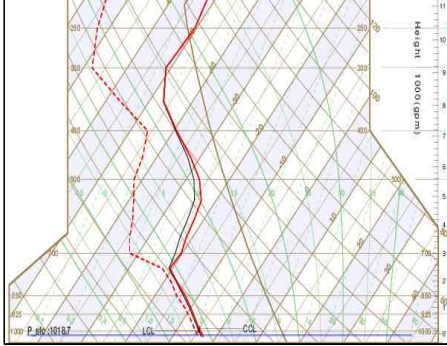
문 10. 다음 고층기상전문(TTAA)을 이용하여 850-500 hPa SSI (Showalter Stability Index)의 값을 계산한 것으로 옳은 것은? (단, 건조단열감률은 10 °C/km, 습윤단열감률은 5 °C/km, 이슬점 온도감률은 2 °C/km로 일정하고, 모든 고도에서 고도와 지위 고도는 동일하다고 가정한다.)

47◇◇◇ 99003 33058 09501 00095 33056 25006 92790 26035
13505 85500 20040 12010 70180 09800 15011 50590 05545
15010 40763 14760 13508 30975 30163 06509 20250 51364
05022 <후략>

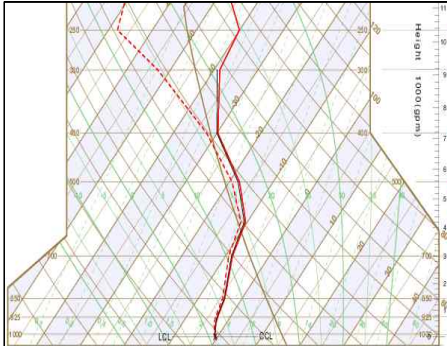
- ① -3 ② -1 ③ 1 ④ 3

문 11. 강설 사례의 단열선도 중 가장 큰 수상당량비를 보였을 것으로 예상되는 것은? (단, 눈이 내리는 동안 기온과 이슬점온도의 연직 구조는 변화하지 않는다고 가정한다.)

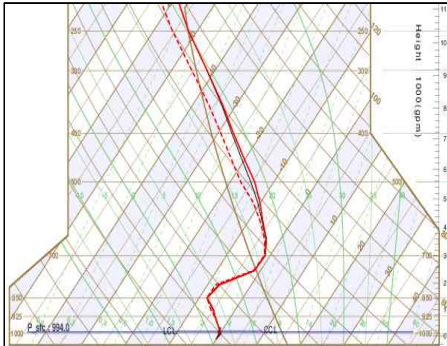
①



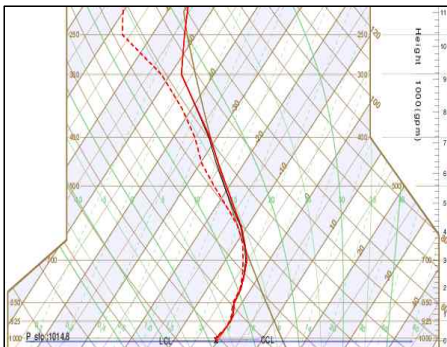
②



③



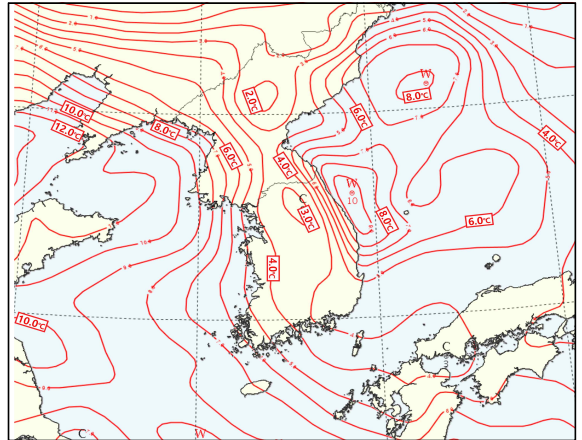
④



문 12. 2024년 10월 기준, 기상청에서 운영 중인 육상에 대한 특보의 세부 대상구역에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 울산: 2024년 5월부터 2개 구역으로 세분화하여 운영
- ② 서울: 2020년 5월부터 3개 구역으로 세분화하여 운영
- ③ 부산: 2024년 5월부터 3개 구역으로 세분화하여 운영
- ④ 제주도: 2022년 11월부터 중산간 지역을 도입하여 8개 구역으로 세분화하여 운영

문 13. 다음 850 hPa 기온 분포를 바탕으로 판단할 때 강원영동에 발생하고 있을 기상현상으로 가장 옳은 것은?



- ① 중층 강수
- ② 강풍
- ③ 해무
- ④ 소나기

문 14. 예보관 甲, 乙, 丙, 丁이 각자의 상황에 따라 특보를 발표하고자 한다. 발표 근거가 타당한 예보관은 모두 몇 명인가? (단, 특보 기준은 2024년 10월 기준이다.)

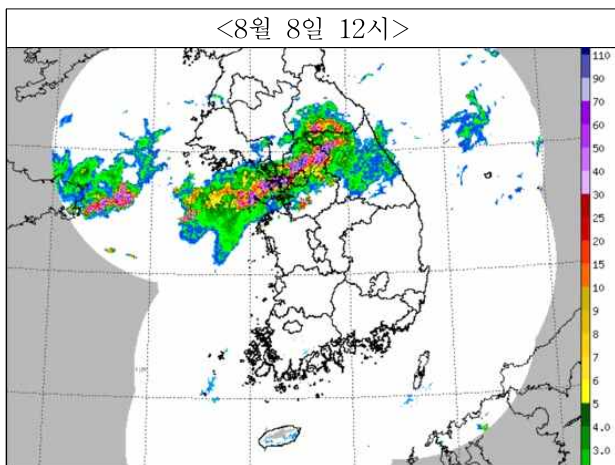
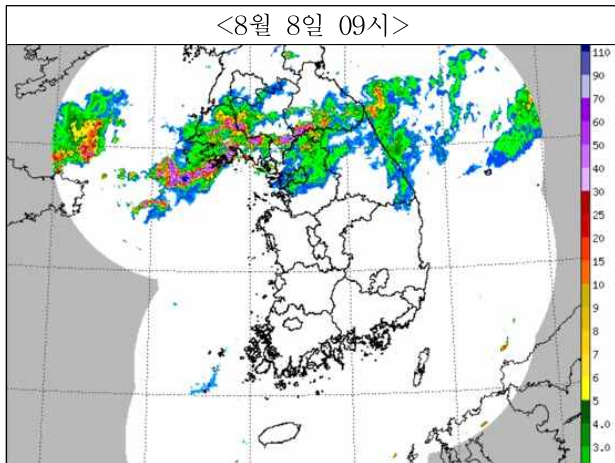
예보관	특보 종류	발표 근거
甲	태풍경보	경남남해안에 태풍의 영향으로 총 강우량이 200 mm 이상 예상됨
乙	대설경보	제주도산지에 24시간 동안 내려 쌓인 눈의 양이 25cm가 될 것으로 예상됨
丙	폭염주의보	광주광역시의 일 최고 체감온도가 32℃로 예상되나, 지난 2주일간 폭염특보의 장기화로 인해 중대한 피해가 예상됨
丁	건조경보	강원동해안에 실효습도가 2일 연속 23%로 예상됨

- ① 1명
- ② 2명
- ③ 3명
- ④ 4명

문 15. 비선형 편미분 방정식인 대기의 지배방정식은 대기를 시공간적으로 격자화한 후 수치적인 방법으로 풀어야 한다. 어떠한 대기 변수 $A(x)$ 에 대한 이계도함수 $\partial^2 A / \partial x^2$ 를 공간에 대한 중앙차분법을 적용하여 이산화(discretization)한 근사식으로 옳은 것은? (단, 인접한 격자 사이의 거리는 Δx 이고, $(\Delta x)^2$ 이상의 항인 절단오차에 대한 표현은 생략한다.)

- ① $\frac{A(x+\Delta x) - A(x-\Delta x)}{(\Delta x)^2}$
- ② $\frac{A(x+\Delta x) - 2A(x) + A(x-\Delta x)}{(\Delta x)^2}$
- ③ $\frac{A(x+\Delta x) - A(x) + A(x-\Delta x)}{(\Delta x)^2}$
- ④ $\frac{A(x+\Delta x) - A(x-\Delta x)}{2\Delta x}$

문 16. 다음은 수도권에 집중호우가 내린 2022년 8월 8일 레이더 영상이다.
같은 날 09시에 관측된 고층관측자료로 가장 옳지 않은 것은?

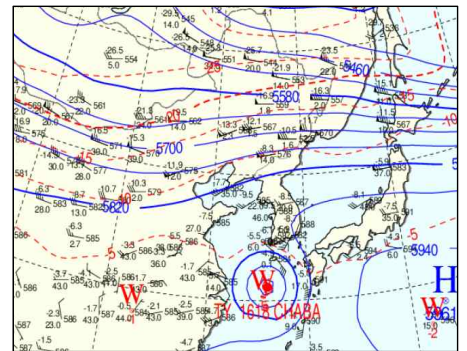


- ① 백령도 (47102) -1.7 5870
0.2
- ② 오산 (47122) -3.3 5890
1.8
- ③ 광주 (47158) -1.5 5910
15.0
- ④ 제주 국가태풍센터 (47186) -3.1 5910
18.0

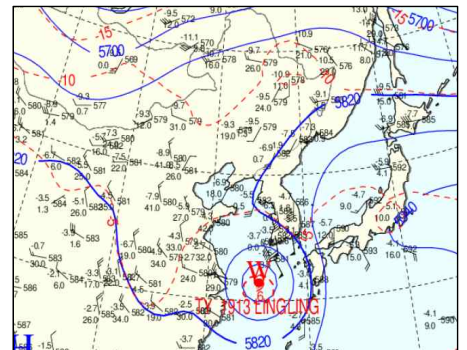
문 17. 다음은 우리나라에 영향을 미쳤던 태풍의 이동 경로를 개략적으로 나타낸 것이다. 함께 제시된 500 hPa 일기도를 바탕으로 판단할 때, 이 이동 경로에 대응되는 태풍으로 가장 옳은 것은?



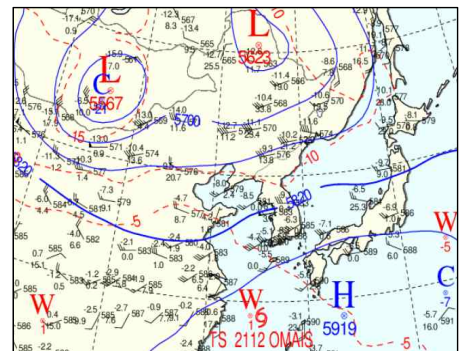
2016년 제18호 태풍 차바



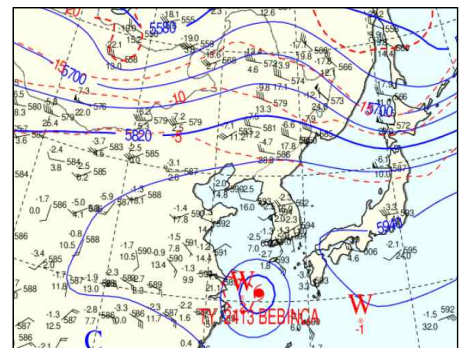
2019년 제13호 태풍 링링



2021년 제12호 태풍 오마이스



2024년 제13호 태풍 버빙카



문 18. 다음 기사에서 유추할 수 있는 기상상황 또는 기상자료로 가장 적절하지 않은 것은?

2014년 2월 강릉 대설, 110 cm 적설 기록

2014년 2월 7일부터 11일까지 강원영동 지역을 강타한 대설은 북고남저형의 지상 기압계에서 두 번의 대설 집중 시간이 나타났다. 특히 북강릉 지역에서는 9일 오후부터 10일 오전 사이에 50cm 내외의 눈이 내려 쌓였으며, 11일에는 최심 적설이 110cm에 달했다.

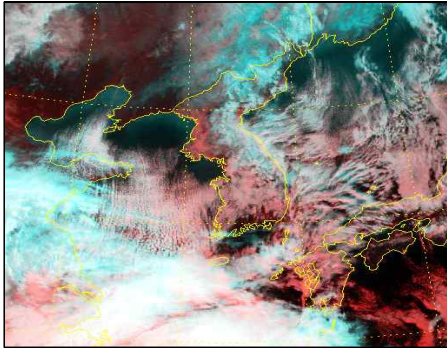
<중 략>

기상청은 이번 대설이 수상당량비가 10 내외인 습설 형태로 내려 눈의 무게가 상당히 크다고 분석하였다.

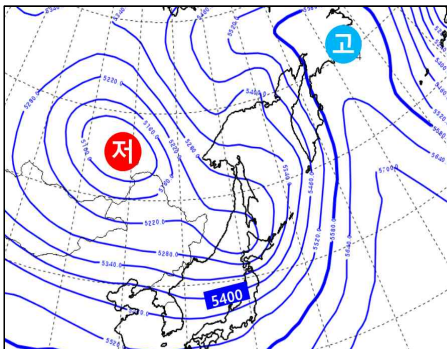
①

시·분	현재알기	기온			강수			
		현재 기온 (℃)	노점 온도 (℃)	체감 온도 (℃)	일 강수 (mm)	최대 강수 강도 (mm/h)	신 적설 (cm)	적설 (cm)
18:00	흐림	-3.8	-6.5	-3.8	1.3		4.5	4.5
15:00	악한 눈 연속적	-3.3	-6.4	-3.3	1.3		5.5	5.5
12:00	악한 눈 연속적	-5.3	-7.8	-9.2	1.1		5.0	5.0
09:00	보통 눈 연속적	-7.6	-9.6	-11.5	0.8		3.5	3.5
06:00	악한 눈 단속적	-7.9	-11.5	-12.1	0.2		0.5	0.5
03:00	악한 눈 단속적	-7.7	-11.8	-10.6	0.1		0.3	0.3
00:00	구름따옴	-8.7	-17.2	-12.1				

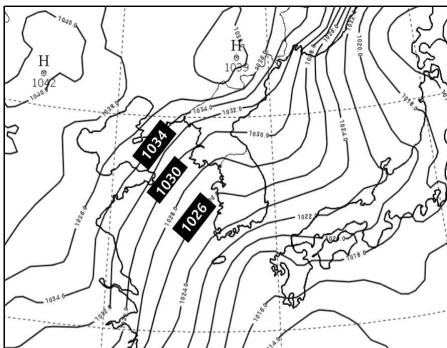
②



③

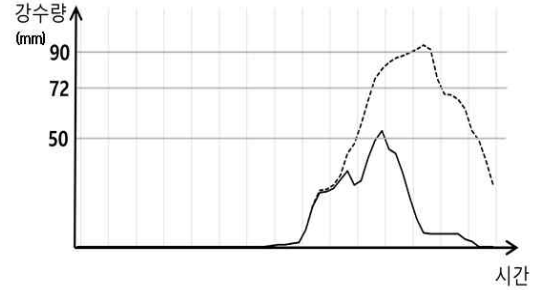


④

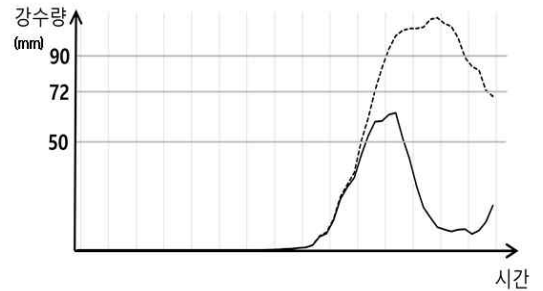


문 19. 기상청에서 직접 발송하는 ‘호우 긴급재난문자’가 발송될 강수량 조건에 해당하지 않는 경우는? (단, 실선은 1시간 누적강수량, 점선은 3시간 누적강수량이다.)

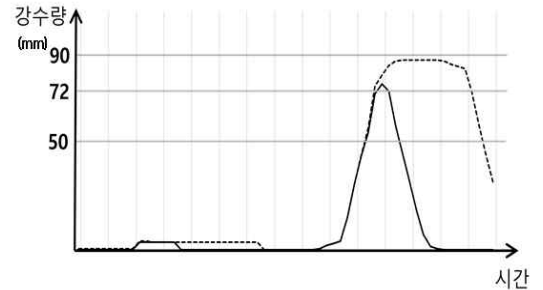
①



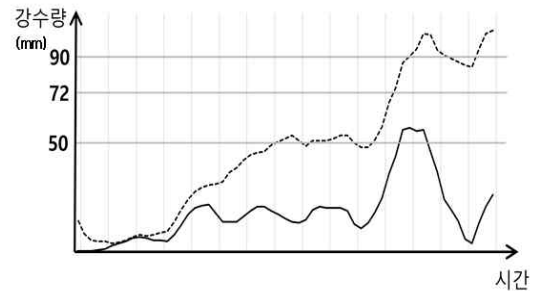
②



③



④



문 20. 우리나라 강원동해안 지역에서 발생하는 날씨에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 봄철 오호츠크해고기압의 영향을 받을 때는 산맥을 넘는 바람에 의해 고온 현상이 나타난다.
- ㄴ. 봄철 남고북저형 기압계에서 서풍이 불 때는 강풍특보와 건조특보가 함께 발효되기도 한다.
- ㄷ. 겨울철 북서풍이 불 때 해기차에 의해 많은 눈이 내리기도 한다.
- ㄹ. 여름철 서풍이 불 때 밤최저기온이 30℃ 이상으로 나타날 수 있다.

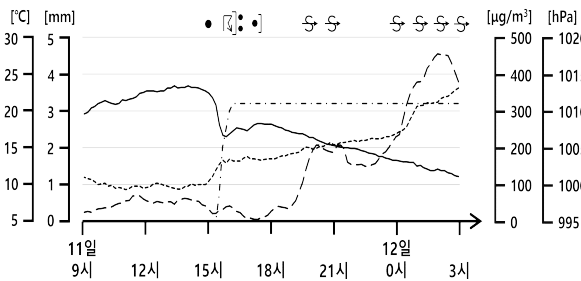
① ㄱ

② ㄴ, ㄷ

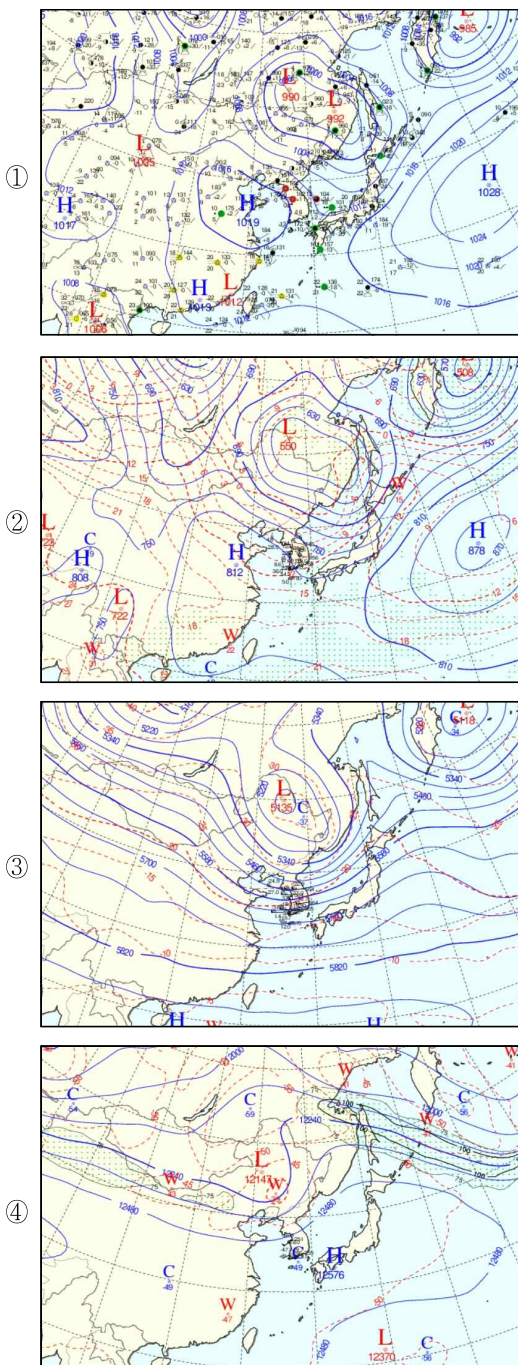
③ ㄴ, ㄹ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[문 21 ~ 22] 다음 자료는 우리나라의 어느 관측소에서 관측한 18시간 동안의 기상현상과 네 가지 선으로 나타낸 기온, 해면기압, PM10 농도, 누적강수량(11월 9시 이후)의 시계열이다. 다음 물음에 답하시오.



문 21. 12일 3시의 일기도로 가장 적절하지 않은 것은?

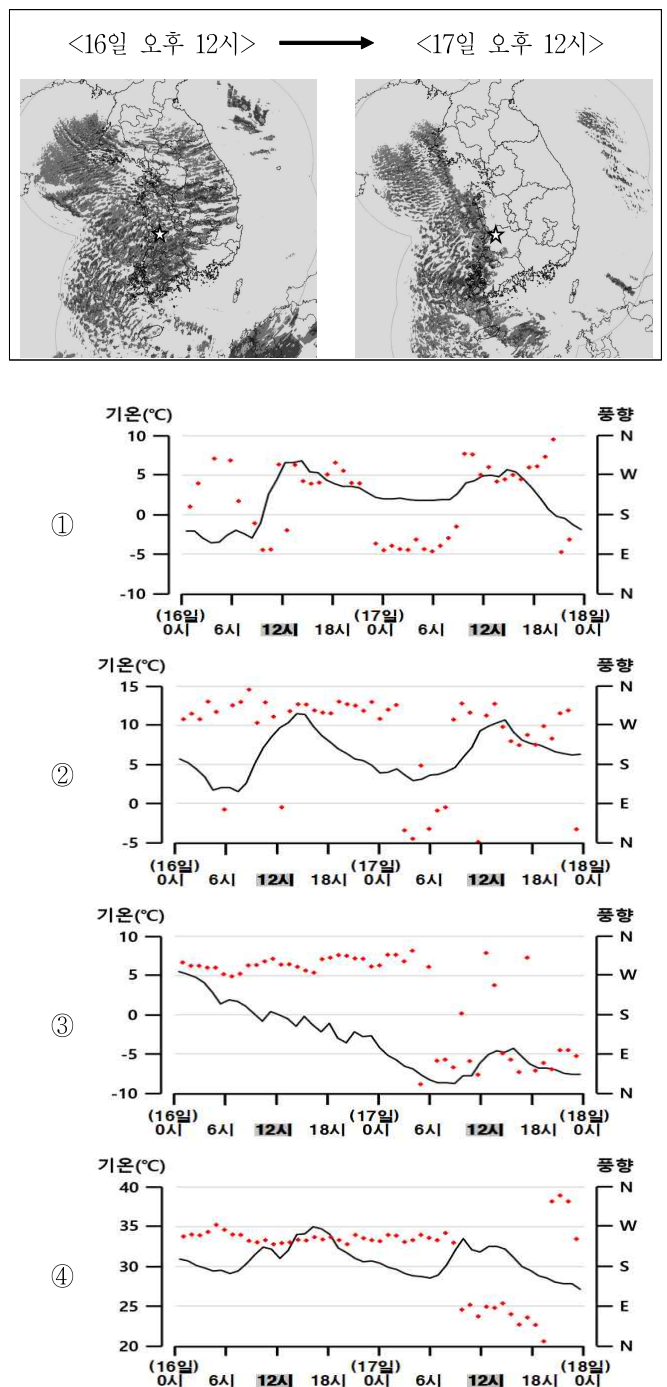


문 22. 시계열 자료를 바탕으로 추론한 것으로 옳은 것만을 모두 고르면?

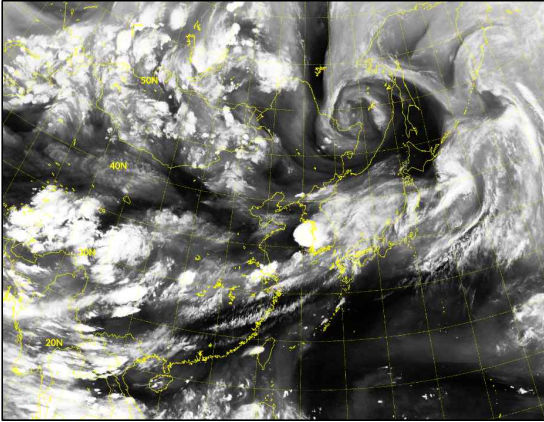
- ㄱ. 실선은 기온이다.
- ㄴ. 11일 15시 전후로 바람의 방향이 바뀌었을 것이다.
- ㄷ. 12일에 황사경보가 발표되었을 것이다.
- ㄹ. 해면기압은 11일 19시에서 20시 사이 급격히 증가하였다.

- ① $\neg, \perp$
② $\perp, \sqsubset$
③ $\neg, \perp, \sqsubset$
④ $\neg, \sqsubset, \sqsupset$

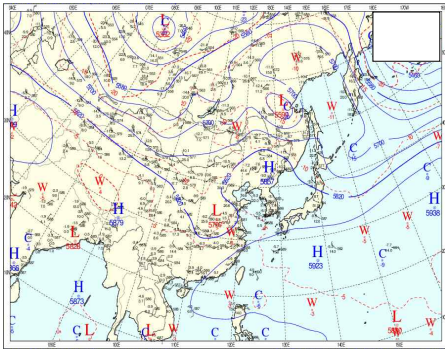
문 23. 다음은 어느 겨울철 24시간 간격의 레이더 영상이다. ☆표시된 지점의 이틀 동안 지상 부근 기온과 풍향의 시계열로 가장 적절한 것은? (단, 시계열 자료에서 실선은 기온, 점은 풍향이다.)



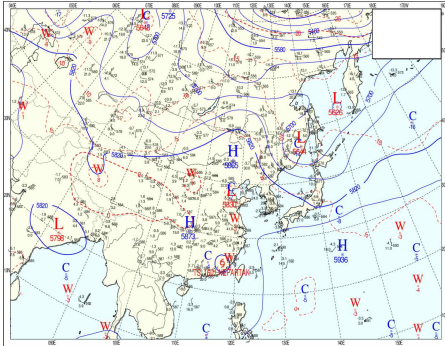
문 24. 다음 수증기영상에 해당하는 시점의 500 hPa 일기도로 가장 적절한 것은?



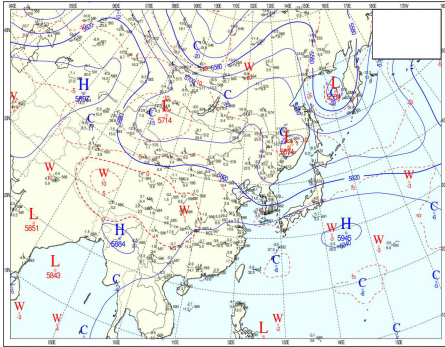
①



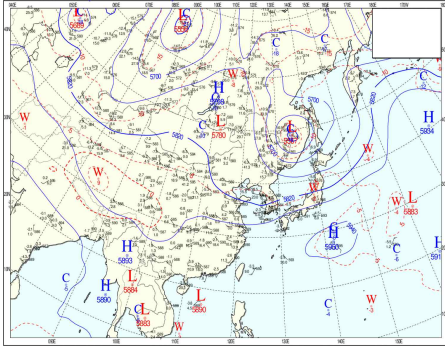
②



③



④



문 25. 우리나라 날씨에 영향을 주는 시베리아고기압(cP)에 대한 일반적인 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 이 고기압이 확장될 때, 기온이 급격히 떨어지고, 서해안 또는 동해안에서는 눈이 내릴 수 있다.
 ㄴ. 주로 12월부터 1월 사이에 가장 강하며, 이후 2월부터 급격히 약화되어 동해안에 강설을 일으키지 않는다.
 ㄷ. 이 고기압이 약화되고 북태평양고기압이 확장되면서 다량의 수증기가 유입되어 한반도에 대설을 유발하기도 한다.

① ㄱ

② ㄱ, ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ