

일기분석 및 예보법

문 1. 불안정 지수 산출식이 옳지 않은 것은? (단, T 는 기온, D 는 이슬점온도, 아래첨자는 해당 고도(hPa)값이고, T_s 는 850hPa 공기덩이의 상승응결고도에서 포화단열선을 따라 올라가 500hPa와 만나는 점의 온도이다.)

- ① K-index : $KI = (T_{850} - T_{500}) + D_{850} + (D_{850} - T_{700})$
- ② Showalter stability index : $SSI = T_{500} - T_s$
- ③ Total totals : $TT = (T_{850} - T_{500}) + (D_{850} - T_{500})$
- ④ Cross totals : $CT = D_{850} - T_{500}$

문 2. 상층 제트 스트리크(jet streak)와 연관된 2차 순환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 제트 스트리크는 동서 방향으로 놓여 있다고 가정하고, 입구는 서쪽, 출구는 동쪽이다.)

- ① 상층 제트 스트리크 입구에서는 남쪽에서 상승하고 북쪽에서 하강하는 2차 순환이 존재한다.
- ② 상층 제트 스트리크와 연관된 2차 순환은 대류권 하부에서 발생하는 대류계와 연결되면서 대류 발달에 영향을 미칠 수 있다.
- ③ 상층 제트 스트리크는 제트 스트리크 중심의 풍속과 같은 속도로 이동한다.
- ④ 상층 제트 스트리크와 2차 순환은 상호작용을 통해 발달하거나 유지되기도 한다.

문 3. 북반구에서 상층전선 발달에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 상층전선은 대류권 중층에서 기압마루(ridge)의 풍하측 또는 기압골(trough)의 풍상측에서 흔히 발생한다.
- ② 상층에서 발생한 상층전선은 아래로 전파하면서 발달하기도 한다.
- ③ 상층전선 구역에서 청천난류(clear-air turbulence)가 관측되기도 한다.
- ④ 상층전선은 한랭전선 또는 온난전선의 특징을 분명하게 보여준다.

문 4. 장마전선에서 호우 발달 기여도가 가장 적은 것은?

- ① 하층 제트류 ② 상층 장파기압골
- ③ 수분 이류 ④ 하층 수렴

문 5. CAPE(대류가용잠재에너지)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① CAPE는 대류계 내에서 공기의 부력 상승에 가용될 수 있는 총 에너지를 의미한다.
- ② CAPE는 상승응결고도(LCL)로부터 평형고도(EL)까지 적분하여 구할 수 있다.
- ③ CAPE의 크기는 지표 부근의 수증기량에 따라 달라질 수 있다.
- ④ CAPE의 크기가 $3,000\text{Jkg}^{-1}$ 이면 매우 강한 대류계의 발달이 가능하다.

문 6. 뇌우(thunderstorm)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 기단성 뇌우의 수명은 일반적으로 1시간 이내이다.
- ② 강력한 토네이도는 대부분 다세포 뇌우의 내부에서 발생한다.
- ③ 뇌우의 발달에 지구 자전 효과는 중요하지 않다.
- ④ 스콜선은 여러 뇌우들이 선형으로 조직화되어 있는 현상이다.

문 7. 대칭불안정(symmetric instability)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 대칭불안정은 대기가 관성불안정 조건에 있을 때에만 발생할 수 있다.
- ② 대칭불안정으로 인한 연직 순환의 수평규모는 수천 km이다.
- ③ 대칭불안정 여부는 리차드슨 수(Ri), 코리올리 매개변수, 지균 소용돌이도를 이용하여 판단할 수 있다.
- ④ 대칭불안정은 수평면을 따라 이동하는 공기흐름에만 국한된 것이다.

문 8. 대기오염 물질의 이동 경로 파악에 가장 유용한 것은?

- ① 유선(streamline) ② 등고선
- ③ 등풍속선 ④ 궤적(trajjectory)

문 9. 북반구에서, 중위도 경압파동(baroclinic wave)과 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 경압적으로 불안정한 섭동들은 남북 방향의 온도 경도를 크게 한다.
- ② 지면의 기압골과 상층의 기압골의 경사가 상층으로 올라갈수록 서쪽으로 기울어져 있을 때 경압파동이 잘 발달한다.
- ③ 중위도에서 경압적으로 불안정한 섭동들은 평균류에서 에너지를 뽑아내어 발달한다.
- ④ 적도로부터 극쪽으로의 열 수송에 중요한 역할을 한다.

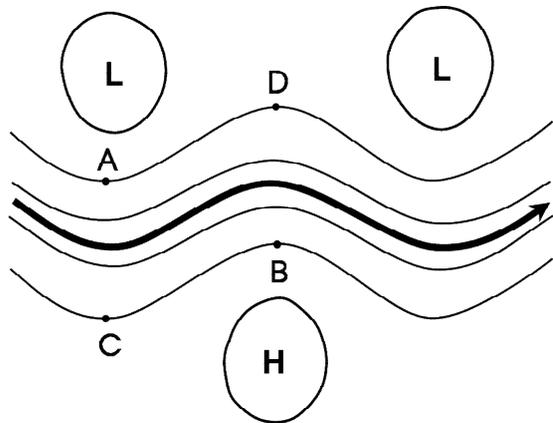
문 10. 태풍과 관련된 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 태풍은 중심최대풍속이 17ms^{-1} 이상인 열대저기압을 말한다.
- ② 중국 남동부 해안에 상륙하는 태풍은 한반도 호우 발생에 영향을 줄 수 있다.
- ③ 태풍이 육지에 상륙하면 약화되기 때문에, 호우가 발생하지 않는다.
- ④ 태풍의 발달에서 지구 자전의 영향은 중요하다.

문 11. 전선의 발생과 강화에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 운동학적 관점에서, 변형장(deformation field)과 시어장(shear field)에서 전선이 발생한다.
- ② 중규모에서 전선 발달은 위치에너지를 증가시키는 과정이다.
- ③ 권계면접힘(tropopause folding)이 일어나는 곳은 지상에서 전선이 발생한 지역과 연결되기도 한다.
- ④ 전선대는 층후선이 조밀하고 경압성도 큰 지역이다.

문 12. 다음 그림은 북반구에서의 이상적인 상층 흐름을 나타낸 것이다. 이 흐름에서 상대소용돌이도를 곡률향과 시어향으로 나누어 볼 때, 각 향이 양의 상대소용돌이도를 가지는 지점으로 옳은 것은? (단, 실선은 지위고도를, 화살표는 제트 스트리크를 의미한다.)



<곡률향>

<시어향>

- | | | |
|---|---|---|
| ① | A | A |
| ② | A | C |
| ③ | B | D |
| ④ | B | B |

문 13. 500hPa 고도에서 약 3,000km 정도의 파장을 가지는 파동에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 중규모 요란에 해당하는 현상으로 대류성 강수가 이 규모에 해당된다.
- ② 약 12시간 정도의 수명을 가지는 현상이다.
- ③ 로스비파가 이 규모에 해당된다.
- ④ 이동성 고기압과 저기압에 해당된다.

문 14. 앙상블 예측기술에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대기의 비선형성으로 초기조건에 작은 차이가 전혀 다른 상태로 변화해 갈 수 있다는 것을 전제로 한다.
- ② 현재의 수치모델이 완벽하지 않다는 것을 반영한다.
- ③ 중기 예보에 많이 활용된다.
- ④ 초기의 앙상블 멤버를 구성할 때 탁월한 확률 크기를 가지는 멤버를 만드는 것이 중요하다.

문 15. 활승전선(Ana front)과 활강전선(Kata front)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 활승전선에서는 난기가 상승하는 전선의 앞쪽 가장자리 좁은 영역에 활발한 대류운이 발달한다.
- ② 활승전선은 상층으로 한기유입이 강한 경우에 나타나며, 온난수송대(Warm Conveyor Belt)는 한랭전선의 전방에 위치한다.
- ③ 활강전선에서는 약한 비를 동반한 키작은 구름으로 이루어진 영역이 존재하는 경우가 있다.
- ④ 같은 한랭전선 상에서도 저기압 중심에 가까운 영역에서는 상공으로부터 건조공기가 하강하여 활강전선형 구조가, 저기압 중심에서 떨어진 영역에서는 활승전선형 구조가 나타나기도 한다.

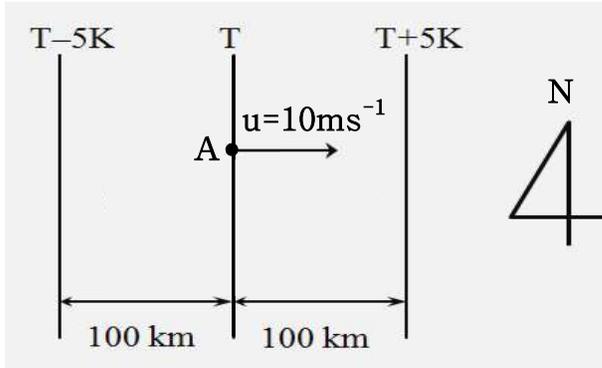
문 16. 천리안위성(COMS)은 우리나라 최초의 정지궤도 복합 위성으로, 5개의 채널을 갖는 기상센서를 통해 실시간 지구로부터 방출되는 복사량을 관측한다. 기상청에서 천리안위성으로부터 산출하는 기상산출물 16종에 해당되지 않는 것은?

- ① 대기운동벡터
- ② 가장수량
- ③ 해수면온도
- ④ 연직 기온분포

문 17. 다음의 계산결과 중 절대온도 값이 가장 작은 것은?

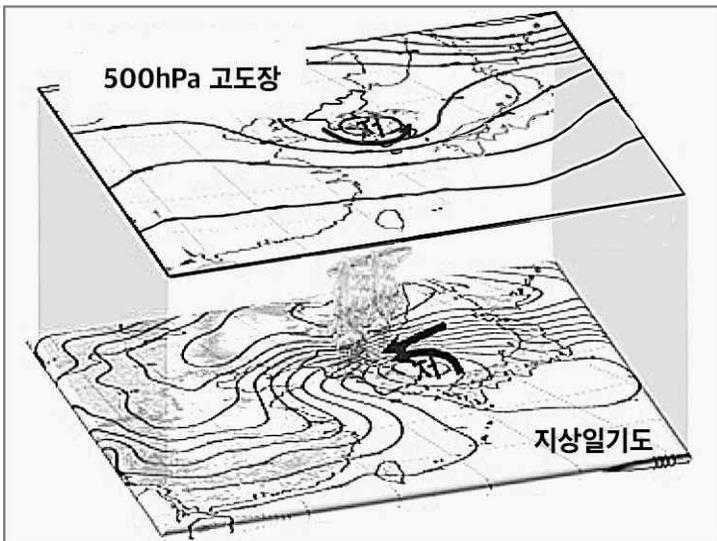
- ① 기압 900hPa, 온도 273K인 공기덩이(air parcel)의 온위
- ② 기압 1,000hPa, 온도 293K인 공기덩이가 건조단열적으로 팽창하여 1,000m 고도에 이르렀을 때의 온도
- ③ 온도 273K인 공기덩이가 2,000m 고도에서 건조단열적으로 수축하여 1,000m 고도에 이르렀을 때의 온도
- ④ 온위 293K인 공기덩이가 건조단열적으로 900hPa 고도에 이르렀을 때의 온도

문 18. 다음 그림은 850hPa 등압면에서의 기온(T) 분포를 나타낸 것이다. A 지점에서 기온은 시간당 1.98K로 감소하고, 바람은 10ms⁻¹의 서풍이 불고 있다. 단열적 방법으로 계산한 A 지점의 연직 속도는 얼마인가? (단, 850hPa 고도에서 건조단열감율은 환경기온감율보다 5Kkm⁻¹ 크며, 정역학 균형을 만족한다. 또한, 시간당 1.98K는 초당 5.5×10⁻⁴K에 해당한다.)



- ① -0.02 ms⁻¹
- ② -0.01ms⁻¹
- ③ 0.01 ms⁻¹
- ④ 0.02ms⁻¹

문 19. 다음 그림은 기상청 호우경보 기준에 도달한 호우사례를 이용하여 만든 동해안 호우형의 모식도이다. 이와 관련된 설명으로 가장 옳지 않은 것은?



- ① 강원도 영동지방에서 일 강수량 200mm 이상의 호우는 이동성 저기압이 우리나라를 자주 통과하는 봄철에 주로 발생한다.
- ② 500hPa 저기압 중심의 북쪽에 강원도 영동지방이 위치할 때 호우가 발생하기 좋은 환경이 된다.
- ③ 하층 기류에 의한 강한 수렴과 지형적 영향에 의한 기계적 상승이 복합적으로 작용한다.
- ④ 발달한 지상저기압 중심의 북~북서쪽 상공 850hPa 고도에서 25ms⁻¹ 이상의 강풍대가 위치할 경우, 호우가 발생할 가능성이 높다.

문 20. 전선의 발생은 전선을 가로지르는 연직순환을 가져올 수 있다. 이 순환의 강도를 결정하는 가장 중요한 것은?

- ① 수평 기온경도의 크기
- ② Kelvin-Helmholtz 불안정
- ③ 전향력의 크기
- ④ 관성불안정