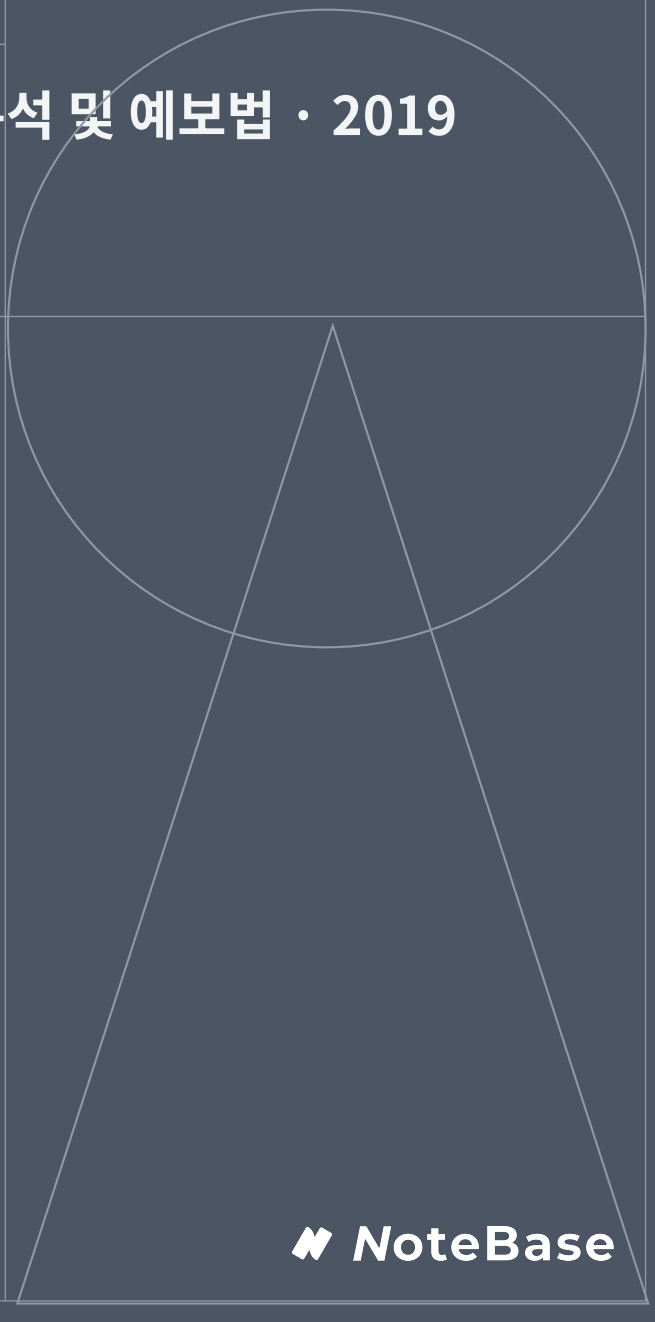
기출OX 해설집

공무원/기상직/9급 · 일기분석 및 예보법 · 2019



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/기상직/9급 · 일기분석 및 예보법 · 2019

공무원/기상직/9급 · 일기분석 및 예보법 · 2019

문 1. 지상일기도에 기입하는 기상요소로 옳지 않은 것은?

① 관측소기압 ② 이슬점온도
③ 기온 ④ 현재일기

정답 1번

출제 포인트

지상일기도의 관측소 모형에 기입하는 기상요소와 기압의 표시 기준을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

지상일기도에는 각 관측 지점의 기온, 이슬점온도, 현재일기와 함께 해면기압 등을 정해진 관측소 모형으로 나타낸다. 관측소기압은 관측소 고도의 영향을 받으므로, 서로 다른 고도의 관측값을 비교하는 일기도에는 이를 해수면 높이로 보정한 해면기압을 사용한다.

선지별 해설

① X — 관측소기압은 관측소의 실제 고도에서 측정한 기압이므로 지상일기도에 그대로 기입하는 기압 요소가 아니다. 틀린 표현은 '관측소기압'이며, 올바르게는 '해면기압'이다.
② O — 이슬점온도는 공기가 포화되기 시작하는 온도로, 대기의 수증기 상태를 나타내므로 지상일기도의 관측소 모형에 기입한다.
③ O — 기온은 관측 지점의 대기 온도를 나타내는 기본 기상요소이므로 지상일기도에 기입한다.
④ O — 현재일기는 관측 시점의 비, 눈, 안개 등 기상 현상을 기호로 나타내는 요소이므로 지상일기도에 기입한다.

오답 포인트

관측소에서 기압을 측정한다는 사실 때문에 ①의 관측소기압도 일기도에 그대로 기입한다고 혼동하기 쉽다. 그러나 관측소마다 고도가 달라 직접 비교하기 어려우므로 지상일기도에서는 해면기압으로 보정해 표시한다.

다시 나오면 이렇게 판단

지상일기도의 기입 요소를 판단할 때 기온·이슬점온도·현재일기는 관측값을 표시하고, 기압은 관측소기압이 아니라 고도 차를 보정한 해면기압을 표시한다고 구별한다.

NoteBase

암기 포인트

지상일기도의 기압은 관측소기압이 아니라 해면기압이다.

NoteBase

문 2. 레이더 영상에서 산출한 강수강도가 지상 강수강도와 일치하지 않는 원인으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

㉠ 밝은띠로 인한 강수강도의 과소 산출
㉡ 낙하하는 강수 입자의 증발
㉢ 강수 유형에 맞지 않는 Z-R 관계식의 적용
㉣ 레이더로부터 멀리 떨어진 강수시스템의 상부를 관측

① ㉠, ㉡
② ㉡, ㉣
③ ㉡, ㉢, ㉣
④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

정답 3번

출제 포인트

레이더 강수강도와 지상 강수강도가 달라지는 원인을 구분하고, 밝은띠가 레이더 강수량에 미치는 영향의 방향을 판단하는 문제이다.

핵심 개념

레이더는 대기 중 강수입자가 되돌려 보내는 반사도를 관측한 뒤 Z-R 관계식으로 강수강도를 추정한다. 지상 우량계는 실제로 지면에 도달한 강수를 측정하므로 관측 고도, 강수입자의 변화, 환산 관계식에 따라 두 값이 달라질 수 있다.

ㄱ: 밝은띠는 눈이 녹는 융해층에서 반사도가 커지는 현상이므로 일반적으로 레이더 강수강도를 과대 산출하게 한다. 따라서 '과소 산출'은 틀리다.

ㄴ: 낙하 중 강수 입자가 증발하면 레이더가 상공에서 탐지한 양보다 지면에 도달하는 양이 적어져 두 강수강도가 일치하지 않을 수 있다.

ㄷ: 실제 강수 유형에 맞지 않는 Z-R 관계식을 적용하면 반사도를 강수강도로 바꾸는 과정에서 오차가 생긴다.

ㄹ: 레이더에서 멀어질수록 관측 빔의 지상 고도가 높아져 강수시스템의 상부를 관측하게 되므로 지상 강수와 차이가 날 수 있다. 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㄱ, ㄴ의 조합이다. ㄱ의 '강수강도의 과소 산출'이 틀렸고 ㄷ과 ㄹ이 빠졌다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.
② X — ㄴ, ㄹ의 조합이다. 강수 유형에 맞지 않는 Z-R 관계식도 불일치의 원인이므로 ㄷ이 누락되었다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.
③ O — ㄴ, ㄷ, ㄹ의 조합이다. 강수 입자의 증발, 부적절한 Z-R 관계식, 원거리에서 높아진 관측 고도는 모두 레이더 강수강도와 지상 강수강도의 불일치 원인이 된다.
④ X — ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ의 조합이다. 밝은띠는 강수강도를 과소 산출하는 것이 아니라 반사도를 크게 하여 과대 산출하는 경향이 있으므로 ㄱ을 제외해야 한다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

오답 포인트

함정은 ㄱ의 '과소'라는 방향 표현이다. 밝은띠는 융해층의 큰 반사도로 인해 레이더가 강수를 실제보다 강하게 추정하는 과대 산출 원인이므로, 밝은띠 자체가 불일치 원인이라는 점만 보고 ㄱ을 옳다고 판단하면 ④를 고르게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

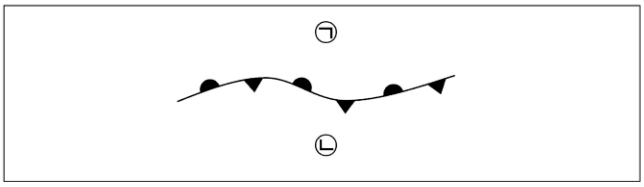
레이더와 지상 관측의 차이는 강수 입자의 낙하 중 변화, 반사도-강수강도 환산식, 거리 증가에 따른 관측 고도의 세 축으로 판단한다. 밝은띠가 나오면 융해층에서 반사도가 커져 레이더 강수량이 과대 추정된다는 방향까지 확인한다.

암기 포인트

밝은띠는 과대, 증발은 지상 도달량 감소, 잘못된 Z-R은 환산 오차, 원거리는 상층 관측이다.

NoteBase

문 3. 다음은 북반구에서 나타나는 전선이다. 전선의 이름과 ㉠, ㉡ 지역 중 이슬점온도가 더 낮은 지역을 옳게 짝지은 것은?



① 정체전선, ㉠ ② 정체전선, ㉡
③ 폐색전선, ㉠ ④ 폐색전선, ㉡

정답 1번

출제 포인트

전선 기호가 선의 양쪽에 번갈아 나타나는지를 보고 정체전선을 식별하고, 삼각형과 반원이 향한 쪽을 이용해 찬 공기와 따뜻한 공기의 위치를 판단하는 문제이다.

선지별 해설

① O — 삼각형과 반원이 전선의 서로 반대쪽에 번갈아 있으므로 정체전선이다. 삼각형이 향한 ㄴ 쪽에는 따뜻한 공기가, 반원이 향한 ㄱ 쪽에는 찬 공기가 위치한다. 찬 공기는 일반적으로 수증기량이 적어 이슬점온도가 더 낮으므로 ㄱ이 옳다.
② X — 전선의 이름은 정체전선이 맞지만, 이슬점온도가 더 낮은 곳을 ㄴ으로 고른 부분이 틀리다. 올바르게는 '정체전선, ㄱ'이다.
③ X — 이슬점온도가 더 낮은 지역을 ㄱ으로 고른 것은 맞지만, '폐색전선'이라는 전선 이름이 틀리다. 폐색전선은 삼각형과 반원이 선의 같은 쪽에 번갈아 나타난다. 올바르게는 '정체전선, ㄱ'이다.
④ X — '폐색전선'과 'ㄴ'이 모두 틀리다. 이 도식은 정체전선이며, 이슬점온도가 더 낮은 지역은 ㄱ이다. 올바르게는 '정체전선, ㄱ'이다.

오답 포인트

정체전선과 폐색전선은 모두 삼각형과 반원이 함께 표시되어 혼동하기 쉽다. 기호가 선의 반대쪽에 있으면 정체전선이고 같은 쪽에 있으면 폐색전선이다. 또한 이슬점온도는 단순히 그림의 위아래가 아니라 찬 공기와 따뜻한 공기의 위치를 먼저 구분해 판단한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 삼각형과 반원의 배치로 전선의 종류를 판별한다. 서로 반대쪽이면 정체전선이다. 그다음 삼각형이 향한 쪽을 따뜻한 공기, 반원이 향한 쪽을 찬 공기로 보고, 일반적으로 찬 공기 쪽의 이슬점온도가 더 낮다고 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

정체전선은 삼각형·반원이 양쪽, 폐색전선은 같은 쪽이며, 이슬점온도는 찬 공기 쪽이 더 낮다.

NoteBase

문 4. 수치예측 자료의 활용으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

> ㉠ 수치예측 자료와 관측 자료의 비교를 통해 모델의 예측 경향을 파악한다.
> ㉡ 시간별 강수량 예측의 경우 수치예측 자료를 그대로 활용하기보다 역학적인 원인 분석을 통해 예보에 적용해야 한다.
> ㉢ 5일 이상의 중기예보에서는 앙상블 예측 결과를 활용하는 것이 좋다.

① ㉠, ㉡
② ㉠, ㉢
③ ㉡, ㉢
④ ㉠, ㉡, ㉢

정답 4번

출제 포인트

수치예측자료를 예보에 활용할 때 관측자료와의 비교, 강수의 역학적 원인 분석, 앙상블 예측이 각각 왜 필요한지를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

수치예측자료는 대기의 상태를 수치모델로 계산한 예측 결과이며, 그대로 받아들이기보다 관측자료와 비교하고 기상 현상의 원인을 분석하여 활용한다.

ㄱ: 예측자료와 관측자료의 차이를 비교하면 모델이 특정 기상 상황에서 보이는 과대·과소 예측 등의 경향을 파악할 수 있다.

ㄴ: 시간별 강수는 시공간 변동성과 불확실성이 크므로 수치예측값만 그대로 쓰지 않고 강수를 유발하는 역학적 원인을 분석하여 예보에 반영한다.

ㄷ: 5일 이상의 중기예보는 초기 상태와 모델의 불확실성이 커지므로 여러 예측 결과를 함께 보는 앙상블 예측을 활용하는 것이 좋다. 따라서 ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㄱ과 ㄴ은 옳지만, 옳은 ㄷ을 빠뜨린 불완전한 조합이다. 틀린 부분은 'ㄱ, ㄴ만 선택한 것'이며, 올바른 조합은 'ㄱ, ㄴ, ㄷ'이다.
② X — ㄱ과 ㄷ은 옳지만, 시간별 강수 예측에는 역학적 원인 분석이 필요하다는 옳은 ㄴ을 빠뜨렸다. 틀린 부분은 'ㄱ, ㄷ만 선택한 것'이며, 올바른 조합은 'ㄱ, ㄴ, ㄷ'이다.
③ X — ㄴ과 ㄷ은 옳지만, 예측자료와 관측자료의 비교로 모델의 예측 경향을 파악할 수 있다는 옳은 ㄱ을 빠뜨렸다. 틀린 부분은 'ㄴ, ㄷ만 선택한 것'이며, 올바른 조합은 'ㄱ, ㄴ, ㄷ'이다.
④ O — ㄱ은 모델의 예측 경향 파악, ㄴ은 강수의 역학적 원인 분석, ㄷ은 중기예보의 앙상블 활용에 관한 옳은 설명이므로 세 항목을 모두 고른 조합이다.

오답 포인트

ㄴ의 '수치예측자료를 그대로 활용하기보다'라는 표현을 수치예측자료를 쓰지 말라는 뜻으로 오해하기 쉽다. 이는 자료를 배제한다는 뜻이 아니라, 시간별 강수의 불확실성을 고려하여 역학적 원인 분석과 함께 예보에 적용한다는 뜻이다. 또한 조합형 문항에서는 옳은 항목 하나를 빠뜨려도 해당 선택지는 틀린다.

다시 나오면 이렇게 판단

수치예측자료 활용 문항에서는 먼저 관측자료와의 비교로 모델의 편향을 확인하고, 강수처럼 변동성이 큰 현상은 발생 원인을 함께 분석하며, 예보 기간이 길어질수록 앙상블로 불확실성을 다루는지를 판단한다. 각 항목의 O/X를 확정한 뒤 선택지의 조합과 대조한다.

암기 포인트

모델은 관측으로 검증하고, 강수는 원인까지 분석하며, 중기는 앙상블로 불확실성을 본다.

NoteBase

문 5. 다음 중 700hPa의 기온과 이슬점온도를 사용하는 불안정 지수는 무엇인가?

① K Index
② LI(Lifted Index)
③ SRH(Storm Relative Helicity)
④ TT(Total Totals) Index

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 대기 불안정지수 가운데 700*hPa*의 기온과 이슬점온도를 계산에 사용하는 지수를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

K 지수는 850*hPa*와 500*hPa* 사이의 기온감률, 850*hPa*의 수증기량, 700*hPa*의 건조도를 함께 반영하는 불안정지수이다. 식은 $K = (T_{850} - T_{500}) + T_{d850} - (T_{700} - T_{d700})$이므로 700*hPa*의 기온 T_{700}과 이슬점온도 T_{d700}가 모두 포함된다.
LI는 500*hPa*에서 환경 기온과 상승 공기덩이의 기온 차이를, TT 지수는 주로 850*hPa*의 기온·이슬점온도와 500*hPa*의 기온을 사용한다. SRH는 기온·이슬점온도가 아니라 바람의 연직 변화와 폭풍의 상대운동으로 회전 가능성을 나타낸다.

선지별 해설

① O — K Index의 식에는 $T_{700} - T_{d700}$, 즉 700*hPa*의 기온과 이슬점온도로 구한 이슬점 편차가 들어가므로 정답이다.
② X — 틀린 표현은 'LI가 700*hPa*의 기온과 이슬점온도를 사용한다'는 판단이다. 올바르게는 LI는 보통 500*hPa*에서 환경 기온과 지상에서 들어 올린 공기덩이의 기온 차이로 산출한다.
③ X — 틀린 표현은 'SRH가 700*hPa*의 기온과 이슬점온도를 사용한다'는 판단이다. 올바르게는 SRH는 일정 고도층의 폭풍상대풍과 연직 바람시어를 이용하여 폭풍의 회전 가능성을 나타낸다.
④ X — 틀린 표현은 'TT Index가 700*hPa*의 기온과 이슬점온도를 사용한다'는 판단이다. 올바르게는 TT Index는 850*hPa*의 기온과 이슬점온도, 500*hPa*의 기온을 사용하며 700*hPa* 값은 사용하지 않는다.

오답 포인트

LI, K Index, TT Index가 모두 대기 불안정을 평가한다는 공통점 때문에 계산에 쓰는 기압면을 혼동하기 쉽다. 특히 K Index의 $T_{700} - T_{d700}$ 항이 700*hPa* 중층의 건조도를 반영한다는 점이 이 문항의 결정적 단서이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

문두에 700*hPa*의 기온과 이슬점온도가 함께 제시되면 먼저 K Index의 이슬점 편차 항 $T_{700} - T_{d700}$을 떠올린다. 500*hPa*의 환경 기온과 공기덩이 기온의 비교는 LI, 바람의 연직 변화와 폭풍상대운동은 SRH로 구별한다.

암기 포인트

K는 700*hPa*의 기온·이슬점, LI는 500*hPa*의 환경·공기덩이 기온, SRH는 바람, TT는 850*hPa*와 500*hPa*이다.

NoteBase

문 6. 항공위험기상에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 대류성 난류는 상승 및 하강기류와 관련되므로 적란운 계열의 구름 발생에 대한 분석이 중요하다.
② 역학적 난류는 바람의 효과로 발생하므로 맑은 하늘에서 발생하기 어렵다.
③ 항공기 착빙은 구름의 형태와 구름 속 기온 분포가 중요한 역할을 한다.
④ 항공기 운동에 직각으로 부는 측풍은 이·착륙 안전에 위험을 초래한다.

정답 2번

출제 포인트

대류성 난류, 역학적 난류, 항공기 착빙, 측풍의 발생 원인과 항공 안전상의 영향을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

대류성 난류는 강한 상승·하강기류가 만드는 난류이며, 적란운과 같은 대류운의 발달 상태가 중요하다.
역학적 난류는 바람이 지면의 마찰, 거친 지형, 산악이나 건물 같은 장애물의 영향을 받아 불규칙하게 흐르면서 생기는 난류이다. 구름의 존재가 발생 조건은 아니므로 맑은 하늘에서도 발생할 수 있다.
항공기 착빙은 과냉각 물방울 등이 기체에 얼어붙는 현상으로, 구름의 형태와 구름 속 기온 분포가 판단에 중요하다.
측풍은 항공기의 진행 방향에 옆으로 작용하는 바람으로, 특히 이륙과 착륙 때 방향 유지와 조종 안정성을 떨어뜨릴 수 있다.

선지별 해설

① O — 대류성 난류는 강한 상승기류와 하강기류가 공존하는 발달한 대류운에서 두드러진다. 따라서 적란운 계열 구름의 발달과 위치를 분석하는 것이 중요하다.
② X — 틀린 표현은 '맑은 하늘에서 발생하기 어렵다'이다. 역학적 난류는 지면 마찰이나 지형·장애물에 의한 바람의 교란으로 발생하므로 구름이 없는 맑은 하늘에서도 생길 수 있다. 올바르게는 '역학적 난류는 바람이 지면이나 지형·장애물의 영향을 받아 발생하며, 맑은 하늘에서도 발생할 수 있다'이다.
③ O — 착빙 가능성은 구름 속에 과냉각 물방울이 존재하는지와 관련되므로 구름의 형태와 구름 속 기온 분포가 중요한 판단 자료가 된다.
④ O — 항공기의 진행 방향에 직각으로 부는 측풍은 이륙·착륙 중 활주로 중심선 유지와 방향 조종을 어렵게 하므로 안전을 위협할 수 있다.

NoteBase

오답 포인트

②의 '맑은 하늘'이라는 표현을 청천난류에만 연결하면 틀리기 쉽다. 역학적 난류는 구름이 아니라 바람과 지면·지형·장애물의 상호작용으로 생기므로 하늘이 맑다는 사실만으로 배제할 수 없다.

다시 나오면 이렇게 판단

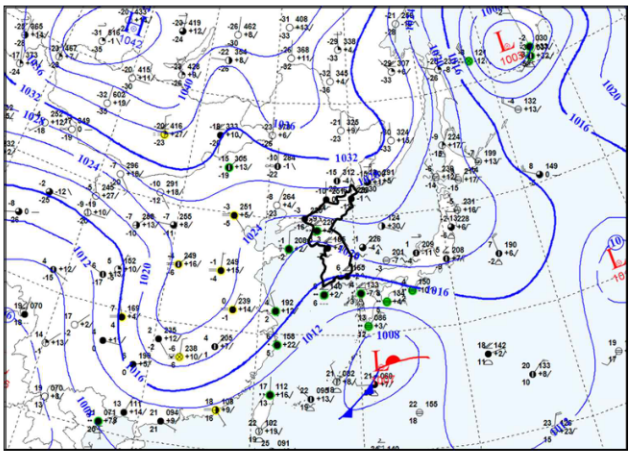
난류 선지는 먼저 발생 원인을 확인한다. 강한 연직운동과 대류운이면 대류성 난류, 지면 마찰·지형·장애물에 의한 바람의 교란이면 역학적 난류로 판단한다. 이어 구름이 반드시 필요한 현상인지 확인하면 ②와 같은 오류를 가릴 수 있다.

암기 포인트

대류성 난류는 상승·하강기류와 적란운, 역학적 난류는 바람과 지면·지형의 마찰이다. 역학적 난류는 맑은 하늘에서도 발생할 수 있다.

NoteBase

문 7. 다음은 2014년 2월 7일 21시 지상일기도이다. 이에 대한 분석 내용으로 가장 옳지 않은 것은?



① 북고남저 형태의 기압배치를 보이고 있어 우리나라는 대부분 지역에서 동풍류가 유입되고 있다.

② 지상의 기온이 영하일 경우, 태백산맥에 의한 상승 효과가 더해져 강원영동에는 많은 눈이 내릴 가능성이 있는 패턴이다.

③ 동해상의 해수면온도가 낮을수록 강원영동에 더 많은 강수가 내릴 수 있는 패턴이다.

④ 우리나라 남쪽을 지나는 저기압이 없다면 동풍의 세기가 약화될 수 있다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 지상일기도에서 우리나라 북쪽의 고기압과 남쪽의 저기압이 이루는 북고남저형 기압 배치를 읽고, 동풍류와 태백산맥의 지형 효과가 강원영동 강설에 미치는 영향을 판단하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 우리나라 북쪽에는 강한 고기압, 남쪽 해상에는 저기압이 자리한 북고남저형 기압 배치이다. 이 배치에서는 동해에서 우리나라 쪽으로 동풍 계열의 바람이 유입되기 쉽다.

② O — 지상의 기온이 영하이면 동해에서 수증기를 공급받은 동풍이 태백산맥을 타고 상승하면서 구름이 발달하므로 강원영동에 많은 눈이 내릴 수 있다.

③ X — '동해상의 해수면온도가 낮을수록 더 많은 강수가 내린다'는 부분이 틀렸다. 올바르게는 동해의 해수면온도가 높아 차가운 공기와 해수면 사이의 온도 차, 즉 해기차가 커질수록 열과 수증기 공급이 활발해져 강원영동의 강수·강설이 강화될 수 있다.

④ O — 우리나라 남쪽의 저기압은 북쪽 고기압과 함께 남북 간 기압 경도를 키워 동풍류를 강화한다. 이 저기압이 없다면 기압 경도가 작아져 동풍의 세기가 약해질 수 있다.

오답 포인트

③은 '바다가 차가우면 눈이 잘 온다'고 단순화한 표현이 함정이다. 동해안 강설에서는 차가운 공기 자체뿐 아니라 상대적으로 따뜻한 동해가 공급하는 열과 수증기가 중요하므로, 해수면온도가 낮아지면 일반적으로 해기차와 수증기 공급이 줄어 강설 발달에 불리하다.

다시 나오면 이렇게 판단

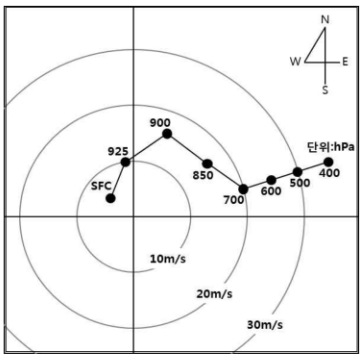
먼저 우리나라 북쪽의 고기압과 남쪽의 저기압을 확인해 동풍 유입 여부를 판단한다. 다음으로 동풍이 동해에서 수증기를 얻고 태백산맥에서 강제 상승하는 과정을 연결한다. 강설 강도는 '찬 공기 + 상대적으로 따뜻한 바다에 따른 큰 해기차 + 지형 상승'의 결합으로 판단한다.

암기 포인트

북고남저 → 동풍 유입 → 동해의 열·수증기 공급 → 태백산맥 상승 → 강원영동 대설 가능성 증가이다.

NoteBase

문 8. 다음은 어느 북반구 관측소의 고층관측 자료를 바탕으로 작성된 호도그래프(Hodograph)이다. 이 그래프에 대한 분석으로 옳은 것을 모두 고른 것은?



㉠ 850hPa 고도에 하층제트가 있다.
㉡ 700hPa~400hPa의 풍향시어가 가장 크다.
㉢ 850hPa 고도에서 풍향은 NE이고 풍속은 약 16m/s이다.
㉣ 지상(SFC)에서 850hPa 고도까지 한랭이류가 있다.

① ㉠ ② ㉠, ㉢ ③ ㉠, ㉡, ㉢ ④ ㉡, ㉢, ㉣

정답 1번

출제 포인트

호도그래프에서 각 등압면의 점은 풍향과 풍속을 함께 나타낸다. 점이 원점에서 멀수록 풍속이 크고, 원점과 점을 이은 벡터의 방향으로 풍향 변화를 판단한다.

자료 읽는 순서

1. 동심원의 풍속 눈금이 각각 10*m/s*, 20*m/s*, 30*m/s*임을 확인한다.
2. SFC에서 850*hPa*까지 벡터가 고도에 따라 시계 방향으로 회전하는지 확인한다.
3. 700*hPa*부터 400*hPa*까지 각 점의 원점 기준 방향과 간격을 비교한다.

NoteBase

핵심 근거

ㄱ O: 850*hPa*의 풍속은 10*m/s*와 20*m/s* 사이에서 약 16*m/s*로 읽히므로 강한 하층풍인 하층제트가 나타난다.
ㄴ X: 700*hPa*부터 400*hPa*까지의 점들은 원점에서 본 방향이 거의 같아 풍향 변화가 작다. 틀린 표현 '풍향시어가 가장 크다'는 '풍향시어가 매우 작다'로 고쳐야 한다.
ㄷ X: 850*hPa*의 풍속이 약 16*m/s*인 것은 맞지만, 호도그래프의 벡터가 북동쪽을 향한다는 것은 바람이 북동쪽으로 불어 간다는 뜻이므로 기상학적 풍향은 그 반대인 남서풍이다. '풍향은 NE'는 '풍향은 SW'로 고쳐야 한다.
ㄹ X: SFC에서 850*hPa*까지 바람 벡터가 고도에 따라 시계 방향으로 회전하므로 난기이류가 나타난다. '한랭이류'는 '난기이류'로 고쳐야 한다.

선지별 해설

① O: ㄱ만 옳다는 조합이다. 850*hPa*에서 약 16*m/s*의 하층제트가 확인되며 ㄴ, ㄷ, ㄹ은 모두 옳지 않다.
② X: ㄷ을 옳은 설명으로 포함한 것이 잘못이다. 850*hPa*의 풍향은 NE가 아니라 SW이므로 올바른 조합은 'ㄱ'이다.
③ X: ㄴ과 ㄷ을 옳은 설명으로 포함한 것이 잘못이다. 700*hPa*~400*hPa*에서는 풍향시어가 작고, 850*hPa*의 풍향은 SW이므로 올바른 조합은 'ㄱ'이다.
④ X: 옳은 ㄱ을 제외하고 틀린 ㄴ, ㄷ, ㄹ을 포함한 조합이다. 상층 구간의 풍향시어는 작고, 850*hPa*에서는 남서풍이 불며, SFC~850*hPa*에는 난기이류가 있으므로 올바른 조합은 'ㄱ'이다.

오답 포인트

ㄷ은 벡터가 향하는 방위와 바람이 불어오는 방위인 기상학적 풍향을 혼동하게 만든다. 또한 ㄹ은 고도에 따른 시계 방향 회전을 한랭이류로 뒤집어 제시한 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 원점에서 각 점까지의 거리로 풍속을 읽고, 점이 놓인 방향의 반대쪽을 기상학적 풍향으로 판단한다. 이어 고도에 따라 바람 벡터가 시계 방향으로 돌면 난기이류, 반시계 방향으로 돌면 한랭이류로 판별한다.

암기 포인트

호도그래프는 거리=풍속, 벡터의 반대 방위=풍향이며, 고도에 따라 순전하면 난기이류·반전하면 한랭이류이다.

NoteBase

문 9. 위치소용돌이도 $P=-g(\zeta_\theta+f)\frac{\partial\theta}{\partial p}$에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은? (단, $1PVU=10^{-6}m^2s^{-1}Kkg^{-1}$)

① 대류권 상부에서 저기압성 순환의 강화는 위치소용돌이도를 증가시킨다.

② 일반적으로 역학적 대류권계면 값으로 $1.5\sim2.0PVU$를 사용한다.

③ 대류권계면 고도에서 하부 성층권으로 갈수록 위치소용돌이도는 감소한다.

④ 등온위면에서 위치소용돌이도의 변화를 통해 대류권계면 접힘 현상을 분석할 수 있다.

정답 3번

출제 포인트

등압면 위치소용돌이도 $P=-g(\zeta_\theta+f)\frac{\partial\theta}{\partial p}$의 구성 요소와 대류권계면 부근의 연직 분포를 이해하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

위치소용돌이도는 공기덩이의 절대소용돌이도와 정적 안정도를 함께 나타내는 양이다. 북반구에서는 저기압성 상대소용돌이도가 강해지거나 정적 안정도가 커질수록 위치소용돌이도가 커진다. 성층권은 대류권보다 정적 안정도가 크므로 대류권계면을 지나 하부 성층권으로 갈수록 위치소용돌이도가 급격히 증가하며, 역학적 대류권계면은 보통 1.5~2.0 PVU의 등치면으로 정한다. $1PVU=10^{-6}m^2s^{-1}Kkg^{-1}$이다.

선지별 해설

① O — 대류권 상부에서 저기압성 순환이 강화되면 저기압성 상대소용돌이도가 커지고, 이에 따라 절대소용돌이도와 위치소용돌이도가 증가한다.

② O — 역학적 대류권계면은 일반적으로 1.5~2.0 PVU의 위치소용돌이도 등치면으로 정의한다.

③ X — 틀린 표현은 '하부 성층권으로 갈수록 위치소용돌이도는 감소한다'이다. 실제로는 성층권의 정적 안정도가 대류권보다 크므로 대류권계면 고도에서 하부 성층권으로 갈수록 위치소용돌이도가 증가한다.

④ O — 등온위면에서 큰 위치소용돌이도를 가진 성층권 공기가 대류권 쪽으로 내려오는 분포를 추적하면 대류권계면 접힘 현상을 분석할 수 있다.

NoteBase

오답 포인트

③은 고도가 높아지면 공기밀도가 감소한다는 일반적 이미지와 위치소용돌이도의 변화를 혼동하게 만든다. 이 구간에서는 밀도 자체가 아니라 성층권에서 급격히 커지는 정적 안정도가 핵심이므로, 위치소용돌이도는 감소가 아니라 증가한다.

다시 나오면 이렇게 판단

대류권계면 문제에서는 '성층권은 정적 안정도가 크다 → 위치소용돌이도가 크다'는 관계를 먼저 적용한다. 이어서 1.5~2.0 PVU는 역학적 대류권계면, 등온위면에서 큰 위치소용돌이도의 하강은 대류권계면 접힘으로 판단한다.

암기 포인트

대류권계면 위로 갈수록 PV 증가, 1.5~2.0 PVU는 역학적 대류권계면, 고PV의 하강은 대류권계면 접힘이다.

NoteBase

문 10. 다음 중 일기도에서 중층운을 나타내는 기호는 무엇인가?

① 
② 
③
④ 

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 일기도에 사용하는 운층 기호의 모양을 구별하는 문제이다. 중층운은 수평선에서 왼쪽 위로 비스듬한 선이 뻗는 ④의 기호로 표시한다.

선지별 해설

① X
수평선 위에 반원형이 놓인 기호이므로 중층운 기호가 아니다. 틀린 기호 → 중층운은 ④처럼 수평선에서 왼쪽 위로 비스듬한 선이 뻗는 기호로 표시한다.

② X
수평선 아래에 반원형이 매달린 기호이므로 중층운 기호가 아니다. 틀린 기호 → 중층운은 ④의 비스듬한 직선형 기호로 표시한다.

③ X
수평선의 오른쪽 끝이 위로 짧게 굽은 기호이므로 중층운 기호가 아니다. 틀린 기호 → 중층운은 끝이 굽은 모양이 아니라 ④처럼 수평선에서 사선이 뻗는 기호로 표시한다.

④ O
수평선에서 왼쪽 위로 비스듬한 선이 뻗는 모양은 일기도에서 중층운을 나타내는 기호이다.

오답 포인트

①~③의 반원이나 굽은 끝을 구름 그림처럼 보고 고르면 틀리기 쉽다. 이 문항에서는 구름의 실제 생김새가 아니라 운층별로 약속된 선의 모양을 구별해야 하며, 중층운의 결정적 표지는 ④의 사선이다.

다시 나오면 이렇게 판단

운층 기호 문제에서는 수평선을 기준으로 덧붙은 선의 형태를 먼저 확인한다. 수평선에서 왼쪽 위로 뻗는 사선이 있으면 중층운으로 판단한다.

암기 포인트

중층운은 '수평선 위로 비스듬히 뻗는 사선'인 ④의 모양으로 기억한다.

NoteBase

문 11. 2019년 3월 현재 기상청이 발표하는 예보와 특보에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 동네예보는 3시간 간격으로 일 8회 발표한다.
② 기상현상에 관한 특보는 「기상법 시행령」 제8조제2항에 따라 호우, 한파, 안개 등 11종을 발표한다.
③ 중기예보는 기상전망, 육상 및 해상 날씨 등을 일 2회 발표하며, 예보기간은 예보일로부터 3일에서 10일까지이다.
④ 황사특보는 주의보 없이 경보만 발표한다.

정답 2번

쟁점

이 문제는 2019년 3월 당시 기상청의 동네예보·중기예보 발표 방식과 일반 기상특보의 종류를 구별하는 문제이다. 핵심은 특보 조문의 번호 수가 아니라 삭제된 호를 제외한 실제 기상현상의 수를 세는 것이다.

용어 풀이

기상특보 = 중대한 재해가 예상되는 기상현상에 대하여 기상청이 발표하는 주의보 또는 경보이다.
동네예보 = 읍·면·동 단위의 상세한 단기예보이다.
중기예보 = 예보일로부터 3일 이후부터 10일까지를 대상으로 하는 예보이다.

핵심 구분

2019년 3월 당시 「기상법 시행령」 제8조제2항의 유효한 특보 대상은 호우, 대설, 폭풍해일, 태풍, 강풍, 풍랑, 황사, 건조, 한파, 폭염의 10종이다. 조문에 제1호부터 제11호까지의 번호가 보이더라도 제4호가 삭제되어 있으므로 실제 종류는 10종이다. 또한 안개는 이 목록에 포함되지 않는다. 황사는 당시 주의보 없이 경보만 발표하였다.

NoteBase

선지별 해설

① O
동네예보는 3시간 간격으로 하루 8회 발표하므로 옳다. 발표 시각은 02시, 05시, 08시, 11시, 14시, 17시, 20시, 23시이다.

② X
2019년 3월 당시 시행령상 유효한 특보 대상은 10종이고 안개는 포함되지 않으므로 옳지 않다.
틀린 표현: '호우, 한파, 안개 등 11종'
올바른 표현: '호우, 대설, 폭풍해일, 태풍, 강풍, 풍랑, 황사, 건조, 한파, 폭염의 10종'

③ O
중기예보는 기상전망과 육상·해상 날씨 등을 하루 2회 발표하며, 당시 예보기간은 예보일로부터 3일에서 10일까지이므로 옳다.

④ O
황사특보는 당시 황사주의보 없이 황사경보만 발표하였으므로 옳다.

오답 포인트

②에서 조문의 마지막 호 번호가 제11호라는 점만 보고 특보가 11종이라고 판단하기 쉽다. 그러나 삭제된 제4호를 제외해야 하며, 안개도 특보 대상 목록에 없다는 두 가지 오류를 함께 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

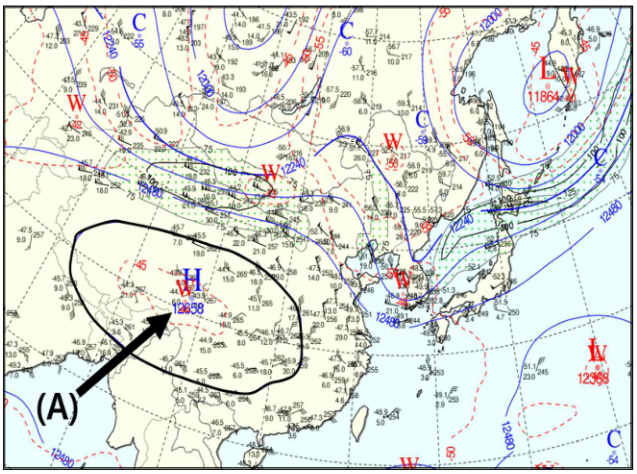
법령의 열거 항목 수를 묻는 문항에서는 마지막 호 번호만 세지 않고 삭제된 호가 있는지 먼저 확인한다. 이어 선지에 제시된 개별 현상이 실제 열거 목록에 포함되는지를 대조한다.

암기 포인트

2019년 3월 특보는 '제11호까지이지만 제4호 삭제로 10종', 황사는 '주의보 없이 경보만'으로 정리된다.

NoteBase

문 12. 다음은 2018년 7월 6일 21시 200hPa 일기도이다. (A)로 표시된 고기압에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?



① 850hPa 일기도에서도 뚜렷하게 분석되는 고기압이다.
② 건조한 성질을 가지고 있으며 장마전선의 형성과 관련이 없다.
③ 일반적으로 5월에 가장 발달하며 7월부터 점차 약화되는 특징이 있다.
④ 이 고기압이 우리나라 상공에 위치할 경우 고온현상을 초래할 수 있다.

정답 4번

출제 포인트

200 hPa 일기도에서 티베트고원 부근에 나타난 강한 상층 고기압인 티베트 고기압을 식별하고, 그 연직 구조와 계절 변화 및 우리나라 날씨에 미치는 영향을 판단하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
티베트 고기압은 대류권 상층에서 뚜렷한 고기압성 순환을 이루지만 850 hPa 일기도에서도 뚜렷하게 분석되는 고기압은 아니다. 특히 티베트고원은 고도가 높아 850 hPa 등압면의 상당 부분이 지표면 아래에 놓일 수 있다. 따라서 '850 hPa 일기도에서도 뚜렷하게 분석된다'가 틀렸으며, 올바르게는 '200 hPa와 같은 상층 일기도에서 뚜렷하게 분석된다'이다.

② X
티베트 고기압은 아시아 대륙의 가열과 함께 발달하는 여름철 상층 순환으로 동아시아 여름 몬순과 밀접하게 관련된다. 또한 북태평양 고기압 등과 함께 장마전선의 위치와 발달에 영향을 줄 수 있다. 따라서 '장마전선의 형성과 관련이 없다'가 틀렸으며, 올바르게는 '동아시아 여름 몬순 및 장마전선의 배치와 발달에 관련된다'이다.

③ X
티베트 고기압은 봄부터 발달하기 시작하여 여름철에 강화되고, 일반적으로 7~8월에 강하게 발달한다. 따라서 '5월에 가장 발달하며 7월부터 점차 약화된다'가 틀렸으며, 올바르게는 '5월 무렵부터 발달하여 7~8월에 강하게 발달한다'이다.

④ O
티베트 고기압이 우리나라 상공까지 확장하면 상층의 강한 고기압성 순환과 하강기류가 나타나 구름 발달이 억제되고 강한 일사가 이어질 수 있다. 북태평양 고기압과 함께 우리나라를 덮는 경우 고온 현상이 강화되어 폭염을 초래할 수 있다.

오답 포인트

티베트 고기압을 지상이나 하층의 고기압으로 오해하면 ①을 고르기 쉽다. 핵심은 그림이 200 hPa 상층 일기도라는 점이다. 또한 ③의 '5월에 가장 발달'과 '7월부터 약화'는 실제 계절 변화의 방향을 거꾸로 제시한 표현이다.

다시 나오면 이렇게 판단

여름철 200 hPa 일기도에서 티베트고원 부근의 강한 고기압성 순환이 보이면 티베트 고기압으로 판단한다. 이어서 '상층에서 뚜렷함', '여름철 강화', '우리나라 상공으로 확장할 때 폭염 강화 가능'의 세 기준으로 선지를 판별한다.

암기 포인트

티베트 고기압은 여름철에 강해지는 상층 고기압이며, 우리나라 상공을 덮으면 폭염을 강화할 수 있다.

NoteBase

문 13. 다음 중 우리나라에 영향을 주는 장마전선의 위치 분석에 대한 내용 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

㉠ 850hPa 고도에서 상당온위 333K 이상의 고상당온위 구역 중 남북의 상당온위 경도가 큰 지역
㉡ 지상이나 925hPa 고도에서의 풍향 변화가 큰 지역
㉢ 가강수량 30mm 이상 지역과 850hPa 고도에서 이슬점온도 4℃ 이하 지역
㉣ 500hPa 고도의 5520gpm선과 5580gpm선 사이에서 700hPa 상승 속도가 큰 지역

① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢
③ ㉠, ㉡, ㉣ ④ ㉠, ㉢, ㉣

정답 1번

출제 포인트

장마전선의 위치를 찾을 때 상당온위의 경도, 하층 풍향 변화, 수증기량, 상승류를 어떤 고도와 기준값에서 확인하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

장마전선은 성질이 다른 기단이 만나는 정체전선이므로, 하나의 요소만이 아니라 열적 경계·하층 풍계·수증기·상승류를 함께 분석한다.

ㄱ: 옳다. 850*hPa*에서 상당온위 333*K* 이상인 고상당온위 구역 중 남북 상당온위 경도가 큰 곳은 기단의 경계이므로 장마전선 분석의 핵심 지표이다.

ㄴ: 옳다. 지상 바람이 뚜렷하면 지상의 풍계 변화를 보고, 지상풍이 약하면 925*hPa* 바람장에서 풍향 변화가 큰 곳을 따라 전선 위치를 분석한다.

ㄷ: 옳지 않다. 850*hPa* 노점편차 4 ° *C* 이하인 곳은 하층운·강수 구역 파악에 쓰이지만, 가강수량 기준은 30*mm* 이상이 아니라 50*mm* 이상이다.

ㄹ: 옳지 않다. 700*hPa*의 강한 상승류는 200*hPa* 제트 입구 남쪽의 발산 구역과 연계해 판단한다. 500*hPa*의 5520*gpm*선과 5580*gpm*선 사이라는 조건은 장마전선 위치 분석 기준이 아니다.

NoteBase

선지별 해설

① O — ㄱ과 ㄴ이 모두 옳으므로 옳은 내용을 모두 고른 조합이다.
② X — ㄴ은 옳지만 ㄷ의 '가강수량 30*mm* 이상'이 틀렸다. 올바르게는 '가강수량 50*mm* 이상'이며, 따라서 옳은 조합은 ㄱ, ㄴ이다.
③ X — ㄱ과 ㄴ은 옳지만 ㄹ이 틀렸다. 올바르게는 700*hPa* 상승류를 200*hPa* 제트 입구 남쪽의 발산 구역과 연계해 판단하며, 따라서 ㄹ을 제외한 ㄱ, ㄴ이 옳다.
④ X — ㄱ은 옳지만 ㄷ과 ㄹ이 모두 틀렸다. ㄷ의 가강수량은 50*mm* 이상으로 고쳐야 하고, ㄹ은 700*hPa* 강한 상승류와 200*hPa* 제트 입구 남쪽 발산 구역의 연계를 보는 것으로 고쳐야 한다. 따라서 옳은 조합은 ㄱ, ㄴ이다.

오답 포인트

ㄷ은 850*hPa* 노점편차 4 ° *C* 이하라는 맞는 기준에 가강수량 30*mm*이라는 틀린 수치를 섞었다. ㄹ은 실제로 사용하는 700*hPa* 상승류에 잘못된 500*hPa* 고도선 조건을 붙여 만든 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

지표를 층별로 짝지어 판단한다. 850*hPa*는 상당온위 333*K* 이상과 큰 남북 경도 및 노점편차, 지상·925*hPa*는 풍향 변화, 전층 가강수량은 50*mm* 이상, 700*hPa* 상승류는 200*hPa* 상층 제트의 발산 구역과 연결한다.

암기 포인트

장마전선은 '상당온위 333*K*, 가강수량 50*mm*, 노점편차 4 ° *C*, 하층 풍향 급변'으로 기억한다.

NoteBase

문 14. 다음 중 500hPa 일기도의 특성과 활용에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 대류권 중층의 장파/단파, 기압골/기압능 파악에 유용하다.
② 500hPa 고도는 수렴과 발산이 활발하게 일어나는 고도에 해당한다.
③ 500hPa의 24시간 고도하강구역에 대한 분석은 대류권 중층의 기압골 추적에 유용하다.
④ 500hPa의 고도 및 온도 변화는 기압계의 발달이나 쇠약과정을 파악하는데 유용하다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 대류권 중층을 대표하는 500*hPa* 일기도의 특성과 분석 용도를 묻는 문제이다.

핵심 개념

500*hPa* 일기도는 대류권 중층의 기압계 구조와 변화를 파악하는 상층일기도이다. 장파·단파와 기압골·기압능을 분석하고, 고도 및 온도 변화와 24시간 고도변화로 기압계의 이동·발달·쇠약을 판단한다. 다만 500*hPa* 부근은 대체로 비발산층에 가까워 수렴과 발산이 가장 활발한 층으로 보지 않는다.

선지별 해설

① O — 500*hPa* 면은 대류권 중층의 대규모 흐름을 잘 나타내므로 장파·단파와 기압골·기압능을 파악하는 데 유용하다.
② X — 틀린 표현은 '수렴과 발산이 활발하게 일어나는 고도'이다. 500*hPa* 부근은 대체로 비발산층에 가까워 수렴·발산이 상대적으로 작다. 올바르게는 '500*hPa* 고도는 대류권 중층의 기압골·기압능과 기압계의 이동 및 발달을 분석하는 데 유용한 고도이다'라고 해야 한다.
③ O — 24시간 동안의 고도 하강구역은 중층 기압골이 이동하거나 깊어지는 위치를 보여 주므로 기압골 추적에 유용하다.
④ O — 500*hPa* 면의 고도 및 온도 변화는 중층 기압골의 심화·약화와 연관되므로 지상 기압계의 발달이나 쇠약과정을 판단하는 데 유용하다.

오답 포인트

②는 '상층일기도이므로 수렴·발산이 모두 활발할 것'이라는 착각을 노린 선지이다. 500*hPa* 면의 대표 용도는 중층 흐름과 기압골·기압능의 분석이며, 수렴·발산이 활발한 층이라는 설명은 맞지 않는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

500*hPa*가 나오면 먼저 '대류권 중층, 기압골·기압능, 고도변화, 기압계의 발달·쇠약'을 연결한다. 반대로 '수렴·발산이 활발한 고도'라는 표현은 비발산층 개념과 대조하여 판단한다.

암기 포인트

500*hPa*는 중층 기압계 분석, 수렴·발산은 상대적으로 작다.

NoteBase

문 15. 보조 일기도의 분석 요소에 대한 정의 식으로 옳지 않은 것은? (단, q: 혼합비, $\vec{V}$: 수평바람벡터, p: 기압, t: 시간, u: 동서성분 바람, v: 남북성분 바람, x: 동서방향 거리, y: 남북방향 거리임)

① 수분속 $= q \times \vec{V}$

② 소용돌이도 $= \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y}$

③ 수렴 및 발산장 $= \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}$

④ 연직속도 $= \frac{dp}{dt}$

정답 2번

출제 포인트

보조 일기도에서 사용하는 수분속, 상대소용돌이도, 수평 발산, 기압좌표계 연직속도의 정의식을 구별하는 문제이다.

조건 정리

u는 동서 성분 바람, v는 남북 성분 바람, x는 동서 방향 거리, y는 남북 방향 거리이다. 문항은 '옳지 않은 것'을 묻고 있으므로 정의식이 잘못된 선지를 고른다.

사용할 공식

수분속: $q\vec{V}$
상대소용돌이도: $\zeta = \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}$
수평 발산: $\nabla_h \cdot \vec{V} = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}$
기압좌표계 연직속도: $\omega = \frac{dp}{dt}$
각 분석 요소는 위 정의식으로 정해지므로 선지의 항, 미분 방향, 부호를 이 식들과 대조한다.

선지 판단

① O — 수분속은 혼합비 q와 수평바람벡터 $\vec{V}$의 곱인 $q\vec{V}$로 나타낸다.
② X — '$\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y}$'는 상대소용돌이도의 정의가 아니다. 올바르게는 $\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}$이다.
③ O — $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}$는 수평바람의 발산이다. 이 값이 양수이면 발산, 음수이면 수렴으로 판단하므로 수렴·발산장 분석에 사용한다.
④ O — 기압좌표계의 연직속도는 기압의 물질미분인 $\omega = \frac{dp}{dt}$로 정의한다. 이는 고도좌표계의 연직속도 $w = \frac{dz}{dt}$와 구별된다.
따라서 정의식이 옳지 않은 것은 ②이다.

NoteBase

오답 포인트

②는 발산식에 들어가는 $\frac{\partial u}{\partial x}$와 $\frac{\partial v}{\partial y}$를 빼기 형태로 배치하여 소용돌이도처럼 보이게 만든 선지이다. 소용돌이도는 서로 교차하는 미분인 v의 x방향 변화와 u의 y방향 변화를 빼야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

발산은 같은 방향 성분끼리 $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}$로 더하고, 소용돌이도는 교차 방향 성분끼리 $\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}$로 뺀다는 기준으로 판단한다. 연직속도는 좌표계가 기압이면 dp/dt, 고도이면 dz/dt로 구분한다.

암기 포인트

발산은 같은 방향을 더하고, 소용돌이도는 교차 방향을 뺀다: $D = u_x + v_y$, $\zeta = v_x - u_y$.

NoteBase

문 16. 일기도 상에서 나타나는 '안장부'에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

㉠ 고기압과 고기압, 저기압과 저기압이 마주보는 지역이다.
㉡ 고기압 또는 저기압 중 한쪽의 지배를 받지 못하는 중립지역이다.
㉢ 바람은 약하지만 기류가 수렴하는 곳에서는 전선이 발생할 수 있다.

① ㉠ ② ㉡
③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

정답 4번

출제 포인트

일기도의 안장부가 형성되는 기압 배치와 그곳에서 나타나는 바람·전선의 특징을 묻는 문제이다.

핵심 개념

안장부는 두 고기압과 두 저기압 사이에 놓여 어느 한쪽 기압계의 지배도 뚜렷하게 받지 않는 중립적인 기압 배치이다. 등압선 모양이 말의 안장처럼 나타나며, 기압경도가 작아 바람은 대체로 약하다. 다만 기류가 수렴하는 부분에서는 서로 다른 공기가 만나 전선이 형성될 수 있다. 따라서 ㄱ, ㄴ, ㄷ은 모두 옳다.

선지별 해설

① X — ㄱ은 옳지만 'ㄱ만' 고른 조합이 틀렸다. 안장부는 두 고기압과 두 저기압이 서로 마주 보는 사이에 형성되며, ㄴ과 ㄷ도 옳다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 고른다.
② X — ㄴ은 옳지만 'ㄴ만' 고른 조합이 틀렸다. 안장부는 어느 한 고기압이나 저기압의 지배가 뚜렷하지 않은 중립지역이지만, ㄱ과 ㄷ도 옳다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 고른다.
③ X — ㄴ과 ㄷ은 옳지만 ㄱ을 제외한 조합이 틀렸다. 기류가 수렴하는 곳에서는 전선이 생길 수 있고 안장부는 중립지역이지만, 두 고기압과 두 저기압이 마주 보는 기압 배치라는 ㄱ도 옳다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 고른다.
④ O — ㄱ의 기압 배치, ㄴ의 중립지역이라는 성격, ㄷ의 약한 바람과 수렴부의 전선 발생 가능성이 모두 안장부의 특징에 해당한다.

오답 포인트

'바람이 약하다'는 표현만 보고 전선이 생길 수 없다고 판단하기 쉽다. 바람의 세기와 기류의 수렴 여부는 별개의 판단 요소이므로, 바람이 약한 안장부에서도 수렴이 나타나는 곳에는 전선이 형성될 수 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

안장부 문항에서는 먼저 ‘두 고기압과 두 저기압 사이’라는 배치를 확인하고, 이어서 ‘특정 기압계의 지배가 약한 중립지역’, ‘약한 바람’, ‘수렴부의 전선 형성 가능성’을 차례로 판단한다.

암기 포인트

안장부는 고기압 2개와 저기압 2개 사이의 중립지역이며, 바람은 약해도 수렴부에는 전선이 생길 수 있다.

NoteBase

문 17. 다음은 서울의 10일 12 UTC와 11일 00 UTC 지상관측 전문이다. 이에 대한 분석 내용으로 가장 옳지 않은 것은?

< 10일 12 UTC >
AAXX 10124 47108 11566 82314 10175 20119 39940
40039 57014 69952 76062 8652/ 333 10219 3/015=

< 11일 00 UTC >
AAXX 11004 47108 11560 12914 10118 20040 30006
40108 52020 60052 70500 81500 333 20087 3/016=

① 서울 지역으로 한랭전선이 통과했을 가능성이 있다.
② 10일 최고기온과 11일 최저기온 정보를 파악할 수 있다.
③ 10일 12 UTC에 연속적 비가 내리다가 11일 00 UTC 이전에 강수가 종료되었다.
④ 11일 00 UTC에는 연무가 영향을 주고 있다.

정답 3번

출제 포인트

두 시각의 지상관측 전문에서 기온·이슬점·해면기압·풍향·현재일기와 333 보충군을 해독하여 날씨 변화를 판단하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 본문 관측군에서 풍향·기온·이슬점·해면기압의 변화를 비교한다.
2. 7wwW1W2군의 현재일기 코드로 관측 시각의 강수와 시정 현상을 확인한다.
3. 333절의 최고·최저기온 보충군을 날짜와 연결한다.

핵심 근거

10일 12 UTC의 76062에서 현재일기 코드 60은 간헐적으로 내리는 약한 비이고, 11일 00 UTC의 70500에서 현재일기 코드 05는 연무이다. 또한 풍향은 230도에서 290도로 바뀌고 기온은 17.5도에서 11.8도로, 이슬점은 11.9도에서 4.0도로 낮아졌으며 해면기압은 1003.9 hPa에서 1010.8 hPa로 높아졌다. 333절의 10219와 20087에서는 각각 최고기온 21.9도와 최저기온 8.7도를 읽을 수 있다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 풍향이 230도에서 290도로 바뀌고 기온과 이슬점이 크게 낮아지는 한편 해면기압이 상승했으며 비도 그쳤다. 이는 한랭전선 통과 뒤에 나타날 수 있는 변화이므로 서울 지역으로 한랭전선이 통과했을 가능성이 있다.
② O — 10일 12 UTC의 333 10219는 최고기온 21.9도, 11일 00 UTC의 333 20087은 최저기온 8.7도를 나타내므로 두 정보를 파악할 수 있다.
③ X — 10일 12 UTC의 현재일기 코드 60은 연속적 비가 아니라 간헐적으로 내리는 약한 비를 뜻한다. 11일 00 UTC의 코드 05는 연무이므로 그때까지 강수는 종료된 것으로 볼 수 있다. 틀린 표현 '연속적 비'는 '간헐적인 약한 비'로 고쳐야 한다.
④ O — 11일 00 UTC의 70500에서 현재일기 코드 05는 연무를 뜻하므로 연무가 영향을 주고 있다.

오답 포인트

③은 비가 끝났다는 뒤 절은 맞지만, 76062의 현재일기 코드 60을 '연속적 비'로 해석한 앞 절이 틀렸다. 현재일기 코드에서 60은 간헐적인 약한 비이며, '연속적인 약한 비'는 코드 61에 해당한다.

다시 나오면 이렇게 판단

SYNOP 전문은 먼저 7wwW1W2군의 ww 두 자리로 관측 시각의 날씨를 확정하고, 전선 통과 가능성은 풍향·기온·이슬점·기압·강수의 변화를 함께 비교한다. 최고·최저기온은 333절의 1군과 2군에서 구분한다.

암기 포인트

현재일기 60은 간헐적 약한 비, 61은 연속적 약한 비, 05는 연무이다.

NoteBase

문 18. 기상위성영상의 분석과 활용에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 수증기영상에서 상층 대기의 흐름, 기단의 경계를 분석할 수 있다.
② 근적외영상은 밤에 안개역을 판단하는 데 유용하다.
③ 위성영상을 통해 산불, 해빙상태를 판단할 수 있다.
④ 강조영상은 가시영상에서 운정온도가 일정한 값 이하인 영역을 강조한 것으로 적란운 분석에 유용하다.

정답 4번

출제 포인트

수증기영상·근적외영상·가시영상·강조영상이 각각 어떤 기상 현상을 분석하는 데 쓰이는지 구분하는 문제이다.

핵심 개념

수증기영상은 중·상층 대기의 수증기 분포와 흐름을 나타내므로 상층 흐름과 기단 경계를 분석하는 데 쓰인다.
근적외영상은 구름 입자의 특성과 지표·구름의 복사 특성 차이를 이용하므로 야간 안개 탐지 등에 활용된다.
가시영상은 태양광의 반사 정도를 나타내므로 낮에 구름의 형태뿐 아니라 산불 연기와 해빙의 분포·상태도 관측할 수 있다.
강조영상은 적외영상에서 얻은 운정의 휘도온도를 온도 구간별로 강조하여 구름의 발달 정도를 쉽게 판별하게 한 영상이다.

선지별 해설

① O — 수증기영상에서는 중·상층 수증기의 이동 양상이 드러나므로 상층 대기의 흐름과 서로 다른 기단 사이의 경계를 분석할 수 있다.
② O — 근적외영상은 야간에 낮은 구름과 안개를 주변 지표와 구분하는 데 유용하므로 밤의 안개역 판단에 활용된다.
③ O — 가시영상은 낮에 반사도 차이를 보여 주므로 산불에서 발생한 연기와 해빙의 분포 및 상태를 판별하는 데 활용할 수 있다.
④ X — 틀린 표현은 '가시영상에서 운정온도가 일정한 값 이하인 영역'이다. 가시영상은 반사도를 나타내므로 운정온도를 직접 산출하지 않는다. 올바르게는 '적외영상에서 운정의 휘도온도가 일정한 값 이하인 영역을 강조한 것으로, 대류운의 발달 정도 등을 분석하는 데 유용하다'이다.

오답 포인트

④는 강조영상이 온도 구간을 강조한다는 설명 자체는 맞지만, 그 바탕을 '가시영상'이라고 바꾸어 놓았다.
운정온도는 반사도를 보는 가시영상이 아니라 열복사를 관측하는 적외영상에서 얻는다는 점이 핵심 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

영상이 무엇을 관측하는지부터 연결한다. 가시영상은 태양광의 반사도, 적외영상은 물체가 방출하는 열복사와 온도, 수증기영상은 중·상층 수증기 분포를 나타낸다. 선지에 '운정온도'가 나오면 적외영상 계열인지 확인한다.

암기 포인트

가시는 반사, 적외는 온도, 수증기는 상층 흐름이다. 운정온도를 강조하면 적외 강조영상이다.

NoteBase

문 19. 강수유무에 대한 예보와 관측의 도수가 아래의 표와 같을 때, 맞힘률(POD, Probability Of Detection)은 0.78이다. 강수유무 맞힘률에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

		예보		
		강수있음	강수없음	합계
관측	강수있음	82(H)	23(M)	105
	강수없음	38(F)	222(C)	260
	합계	120	245	365

① 실제 관측되었던 '강수있음'에 대하여 정확히 예보한 비율을 나타낸다.
② '강수있음' 예보를 하였으나 실제 강수가 없었던 도수에 민감하다.
③ '강수있음' 예보를 과대 생산하는 경우에도 맞힘률은 낮아지지 않는다.
④ 강수유무에 대하여 완벽한 예보를 수행한 경우 맞힘률은 1.0이다.

정답 2번

출제 포인트

맞힘률(POD)의 분모와 분자를 정확히 구분하고, 어떤 분할표 성분이 POD에 영향을 주는지 판단하는 문제이다.

조건 정리

적중(H)은 실제 강수 있음·예보 강수 있음인 82일, 놓침(M)은 실제 강수 있음·예보 강수 없음인 23일이다. 오경보(F)는 실제 강수 없음·예보 강수 있음인 38일, 정확한 무강수 예보(C)는 222일이다. 구해야 할 값은 실제 강수일 중 강수를 맞힌 비율이다.

사용할 공식

$POD = \frac{H}{H+M}$

분모인 $H + M$은 실제로 강수가 있었던 전체 날이고, 분자인 H는 그중 강수를 정확히 예보한 날이므로 이 공식을 사용한다. 오경보 F와 정확한 무강수 예보 C는 POD에 들어가지 않는다.

NoteBase

계산 과정

1. 실제 강수일은 $H + M = 82 + 23 = 105$일이다.
2. 그중 강수를 맞힌 날은 $H = 82$일이다.
3. $POD = \frac{82}{105} \approx 0.78095 \approx 0.78$

선지 판단

① O — POD는 실제로 강수가 관측된 105일 가운데 강수 있음으로 정확히 예보한 82일의 비율을 나타낸다.

② X — '강수 있음으로 예보하였으나 실제 강수가 없었던 도수'는 오경보 F이며 POD 공식에 포함되지 않는다. 틀린 표현인 '그 도수에 민감하다'는 '놓침, 즉 실제 강수가 있었으나 강수 없음으로 예보한 도수 M에 민감하다'로 고쳐야 한다.

③ O — 강수 있음 예보를 과다하게 하여 오경보 F가 늘더라도 F는 POD의 분모와 분자에 포함되지 않으므로 POD가 그 때문에 낮아지지는 않는다.

④ O — 완벽한 예보에서는 놓침이 없어 $M = 0$이므로 $POD = H/(H + 0) = 1.0$이다.

오답 포인트

②는 오경보 F와 놓침 M을 바꾸어 생각하게 하는 선지이다. POD는 실제 강수일만을 기준으로 하므로 놓침에는 영향을 받지만 실제 무강수일에 발생한 오경보에는 영향을 받지 않는다. 따라서 POD만으로 과다 예보 성향을 평가할 수 없다.

다시 나오면 이렇게 판단

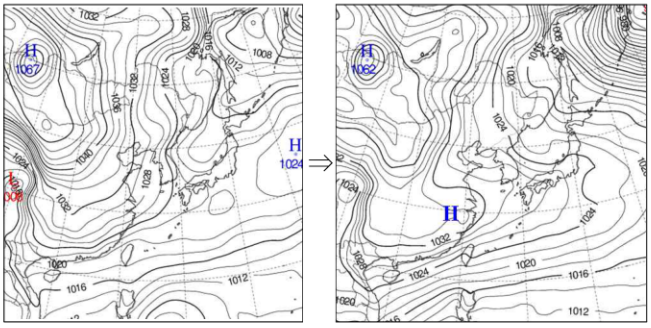
분할표에서 먼저 실제 현상이 있었던 행을 찾고, 그 행의 전체 $H + M$를 분모로 둔다. 그중 예보까지 맞은 H를 분자로 두면 POD가 되며, 공식에 없는 F와 C에 관한 설명은 POD의 직접 영향 요인에서 제외한다.

암기 포인트

POD는 '실제 발생 중 적중 비율'이다. $POD = H/(H + M)$이며 놓침에는 민감하고 오경보는 반영하지 않는다.

NoteBase

문 20. 일반적으로 겨울철에 우리나라에 영향을 주는 고기압은 (가) 형태에서 (나) 형태로 기압계가 변화되는 특징을 보이는데 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?



(가) (나)

① (가) 기압계에서는 강한 바람과 함께 날씨가 매우 추워지며, 서해안에는 해기차에 의한 강설을 예상할 수 있다.

② (나)에서는 하층에 서풍이 지속적으로 불고 육상에서 기온이 충분히 낮을 경우 상층골과 상관없이 중부지방에 눈을 예상할 수 있다.

③ (나)의 경우 중부지방은 늦겨울보다 초겨울, 오후보다 새벽이 강설 발생에 용이하다.

④ 일반적으로 (가) 기압계의 서해안보다 (나) 기압계의 중부지방이 강수지속시간이 길고, 총적설이 많다.

정답 4번

출제 포인트

겨울철 시베리아 고기압의 확장과 변질 과정에서 나타나는 두 대설형을 구분하는 문제이다. (가)는 강한 서고동저형 기압 배치에서 북서 계열의 찬 공기가 서해를 건너며 눈구름을 만드는 서해안 대설형이고, (나)는 고기압이 남동쪽으로 이동·변질된 뒤 그 북쪽의 하층 서풍을 따라 눈구름이 중부지방으로 유입되는 중부지방 대설형이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — (가)는 대륙의 강한 고기압과 동쪽의 저기압 사이에서 기압 경도가 커져 북서 계열의 바람이 강하고 매우 춥다. 찬 공기가 상대적으로 따뜻한 서해를 지나며 열과 수증기를 공급받으므로 해기차에 의한 서해안 강설이 나타날 수 있다.

② O — (나)는 고기압의 북쪽 가장자리에서 하층 서풍이 지속되어 서해에서 발달한 눈구름이 중부지방으로 유입되는 유형이다. 육상 기온이 충분히 낮으면 눈이 녹지 않으므로 지형의 강제 상승이 약한 곳에서도 중부지방에 눈이 내릴 수 있다.

③ O — (나)의 강설에는 서해와 대기 사이의 온도 차 및 육상의 낮은 기온이 중요하다. 서해 수온이 더 높은 초겨울이 늦겨울보다 대기 불안정과 수증기 공급에 유리하며, 육상 기온이 낮은 새벽이 오후보다 강설 유지에 유리하다.

④ X — '(나) 중부지방의 강수지속시간이 더 길고 총적설이 많다'는 비교가 반대이다. 올바르게는 일반적으로 (가)의 서해안 대설형이 찬 북서 기류가 지속되는 동안 눈구름이 반복적으로 유입되므로, (나)의 중부지방 대설형보다 강수지속시간이 길고 총적설도 많다.

오답 포인트

핵심 함정은 '눈이 내리는 지역'과 '강설의 지속성·누적량'을 혼동하는 데 있다. (나)가 인구가 많은 중부지방에 눈을 내리게 한다고 해서 (가)보다 더 오래, 더 많이 내리는 것은 아니다. 지속적인 찬 북서 기류의 영향을 받는 (가)의 서해안 대설형이 보통 지속시간과 총적설에서 더 크다.

다시 나오면 이렇게 판단

기압도에서 먼저 고기압 중심의 위치와 한반도 부근 등압선의 방향을 본다. 강한 서고동저형과 북서 기류이면 (가)의 서해안 대설형, 고기압이 남동쪽으로 이동·변질하고 그 북쪽에서 하층 서풍이 불면 (나)의 중부지방 대설형으로 판단한다. 두 유형의 지속시간과 총적설을 비교할 때에는 일반적으로 (가)가 (나)보다 크다는 관계를 적용한다.

암기 포인트

북서풍의 (가)는 서해안에 오래·많이, 서풍의 (나)는 중부지방에 눈을 만든다.

NoteBase