

기상직 9급 국가공무원 공개경쟁채용 필기시험

| 기상(2과목 전공) |

응시번호
성명

문제책형
가

제1과목	제2과목	제3과목
제4과목	기상학개론	제5과목
		일기분석 및 예보법



응시자 주의사항

1. 시험시작 전 시험문제를 열람하는 행위나 시험종료 후 답안을 작성하는 행위를 한 사람은 「공무원임용시험령」 제51조에 의거 부정행위자로 처리됩니다.
2. 답안지 책형 표기는 시험시작 전 감독관의 지시에 따라 문제책 앞면에 인쇄된 문제책형을 확인한 후, 답안지 책형란에 해당 책형(1개)을 ‘●’로 표기하여야 합니다.
3. 답안은 문제책 표지의 과목 순서에 따라 답안지에 인쇄된 순서(제4·5과목)에 맞추어 표기해야 하며, 과목 순서를 바꾸어 표기한 경우에도 문제책 표지의 과목 순서대로 채점되므로 유의하시기 바랍니다.
4. 시험이 시작되면 문제를 주의 깊게 읽은 후, 문항의 취지에 가장 적합한 하나의 정답만을 고르며, 문제내용에 관한 질문은 할 수 없습니다.
5. 답안을 잘못 표기하였을 경우에는 답안지를 교체하여 작성하거나 수정할 수 있으며, 표기한 답안을 수정할 때는 응시자 본인이 가져온 수정테이프만을 사용하여 해당 부분을 완전히 지우고 부착된 수정테이프가 떨어지지 않도록 손으로 눌러주어야 합니다. (수정액 또는 수정스티커 등은 사용 불가)
 - 불량한 수정테이프의 사용과 불완전한 수정처리로 발생하는 모든 문제는 응시자 본인에게 책임이 있습니다.
6. 시험시간 관리의 책임은 응시자 본인에게 있습니다.
 - ※ 문제책은 시험종료 후 가지고 갈 수 있습니다.

정답공개 및 이의제기

1. 정답공개: 정답가안 4.4.(월) 14:00, 최종정답 4.11.(월) 18:00 / 기상청 홈페이지
 2. 이의제기: 4.4.(월) 14:00 ~ 4.6.(수) 18:00 / 기상청 채용시스템
 - 구체적인 이의제기 방법은 정답가안 공개 시 공지 예정
- ※ 3개 시험과목(국어, 영어, 한국사) 이의제기는 사이버국가고시센터를 통해 신청하시기 바랍니다.

기상학개론

문 1. 고도 20~30km에서 온도가 195K 이하인 경우에 발생하는 구름으로 오존층 파괴에 주된 역할을 담당하는 구름은?

- ① 렌즈운(lenticular cloud)
- ② 모루운(anvil cloud)
- ③ 극 성층운(polar stratospheric cloud)
- ④ 비행운(contrail)

문 2. 지표면으로부터 고도가 증가할수록 바람 방향이 점차 등압선과 평행해지는 가장 큰 이유는?

- ① 고도가 증가할수록 기압경도력이 커지기 때문이다.
- ② 고도가 증가할수록 마찰력이 작아지기 때문이다.
- ③ 고도가 증가할수록 전향력이 작아지기 때문이다.
- ④ 고도가 증가할수록 원심력이 작아지기 때문이다.

문 3. 기단(air mass)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기단은 성질이 균질한 지면 위에 공기덩이가 오래 머물러 있을 때 발생한다.
- ② 기단은 발원지의 습윤한 정도와 기온을 이용하여 구분한다.
- ③ 시베리아 기단은 차갑고 건조한 특성을 가진 cP기단이며, 겨울철 우리나라 서해안 강설과 관련이 있는 기단이다.
- ④ 우리나라 여름철에 영향을 주는 북태평양 기단은 mT기단으로 온난건조한 특징을 가진다.

문 4. 대기에 작용하는 힘에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 대기에 작용하는 힘으로 기압경도력, 전향력, 만유인력, 원심력, 마찰력 등이 있다.
- ② 지구의 중력은 만유인력과 전향력을 벡터로 합한 힘이다.
- ③ 등압선의 간격이 좁을수록 기압 경도는 더 작아지며, 풍속이 감소하게 된다.
- ④ 기압 경도는 일정 시간에 따라 기압이 얼마나 변하는지를 나타낸다.

문 5. 대기 중 열 교환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 현열은 물질의 상태 변화 없이 온도를 올리거나 내리는데 사용되는 열량이다.
- ② 잠열은 숨은열이라고 하며, 상변화에 따른 에너지 교환과 관련이 있다.
- ③ 지구복사수지(earth radiation budget)에 따르면 지표에서 대기로의 열전달은 현열보다 잠열의 역할이 더 크다.
- ④ 기체상의 수증기가 물로 응결될 때 응결 잠열에 의해 주변 온도가 감소한다.

문 6. 다음 중 복사법칙에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

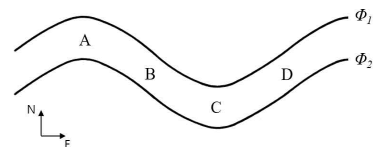
- ㄱ. 흑체가 방출하는 파장별 복사휘도(radiance)는 흑체의 절대온도에 의해 결정된다.
- ㄴ. 흑체의 단위면적당 단위시간에 방출하는 복사에너지의 양은 흑체의 절대온도의 4제곱에 비례한다.
- ㄷ. 흑체복사의 강도가 최대가 되는 파장은 흑체의 절대온도에 비례한다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 7. 대기 중에 존재하는 수증기의 역할에 대해 기술한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 지구복사에너지를 흡수하여 대기의 온도를 높인다.
- ② 화학반응을 통해 반응성이 높은 물질을 생성하여 메탄 등을 파괴한다.
- ③ 지구 대기의 온도와 압력에서 상변화를 통해 기상현상을 발생시킨다.
- ④ 강수구름을 형성하여 상층의 열에너지를 지표 부근의 하층으로 이동시킨다.

문 8. 다음은 북반구 500hPa에서의 지위고도를 간략히 표현한 것이다. 하층으로의 하강운동이 가장 큰 지역을 고르면? (단, ϕ_1 보다 ϕ_2 의 지위고도가 높으며, 두 지위고도선 사이의 간격은 일정하다.)



- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D

문 9. 대기 불안정과 관련된 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ㄱ. 환경 기온 감률이 일정한 조건부 불안정 대기에서 불포화 상태의 공기덩이가 강제력에 의해 상승하다가 포화에 이르면 즉시 자유 대류 상태가 된다.
- ㄴ. 북반구 중위도 대류권 상부에서 주변보다 높은 값의 등온위 잠재 소용돌이도(potential vorticity)가 존재한다면 하층에 경압 불안정이 유도될 수 있다.
- ㄷ. 동서방향의 지균폭만 있다면 북반구에서 고기압성 상대 소용돌이도의 절댓값이 행성 소용돌이도의 절댓값보다 클 때 관성적으로 불안정하다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 10. 구름 입자 성장에 관한 설명 중 옳은 설명의 개수는?

- ㄱ. 응결에 의한 구름방울(수적) 성장속도는 구름방울(수적)이 커질수록 느려진다.
 ㄴ. 구름방울(수적)이 커질수록 중단속도가 빨라진다.
 ㄷ. 구름방울(수적) 간 중단속도가 비슷할수록 빗방울로 빠르게 성장한다.
 ㄹ. 일반적으로 해양 상공에서보다 육지 상공에서 구름응결핵(CCN)이 많아 빗방울로의 성장이 쉽게 이루어진다.
 ㅁ. 어떠한 공기덩이 내에서 빙정핵(IN)의 수보다 더 많은 빙정이 형성되기도 한다.

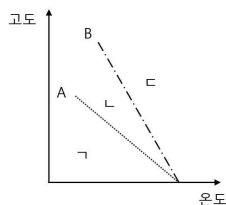
- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개

문 11. 대기 운동의 각종 규모를 설명한 내용으로 옳은 것을 모두 고르면?

- ㄱ. 미규모(microscale)는 난류, 돌풍 등 수 초에서 수 분의 시간규모를 갖는다.
 ㄴ. 중규모(mesoscale)는 뇌우, 경압파동 등 수평규모가 수백 km에서 수천 km의 공간규모를 갖는다.
 ㄷ. 종관규모(synoptic scale)는 고기압, 저기압 등 전향력의 영향을 받는 규모이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 12. 다음 그림은 대기 중 고도 변화에 따른 연직 온도 분포 모식도를 나타낸 것이다. 대기가 절대 안정한 상태라면 기온의 분포는 어느 영역에 있어야 하는가? (단, A와 B는 각각 건조단열선, 습윤단열선이다.)



- ① ㄱ ② A
 ③ ㄴ ④ ㄷ

문 13. 몬순은 계절에 따라 바람 방향이 바뀌는 현상으로 동아시아를 포함한 전 지구에서 지역적인 특성을 가지며 관측된다. 몬순 발생원인과 가장 거리가 먼 요소는?

- ① 지표와 해양의 배치
 ② 강수발달 과정의 차이
 ③ 대륙과 해양의 차등 가열
 ④ 계절에 따른 태양복사 입사량의 변화

문 14. 동일한 온도, 압력, 부피를 갖는 공기덩어리 A, B가 있다. 두 공기덩어리가 팽창을 하는데, A는 단열과정을, B는 등온과정을 거쳐 최종적으로 두 공기 모두 동일한 부피에 도달하였다. 최종상태에서 온도와 압력이 더 낮은 공기덩어리를 옳게 짝지은 것은? (단, 이상기체로 가정한다.)

	온도	압력
①	A	A
②	A	B
③	B	A
④	B	B

문 15. 500 W/m^2 의 파장 λ 인 빛이 반투명한 물체를 통과할 때, 100 W/m^2 만 통과하고 150 W/m^2 는 반사되었다면, 투과도(t_λ)와 방출도(e_λ)를 올바르게 계산한 것은? (단, 열역학적 평형 상태에 있다고 가정한다.)

	투과도(t_λ)	방출도(e_λ)
①	0.2	0.3
②	0.5	0.3
③	0.2	0.5
④	0.5	0.5

문 16. 다음 중 북반구 겨울철에 강한 한대제트류가 대류권계면 부근에서 형성되는 원인으로 가장 옳바른 것은?

- ① 대류권계면에서 기온이 연직방향으로 가장 크게 변한다.
 ② 대류권계면의 고도에서 전향력이 가장 크다.
 ③ 지표면의 마찰효과가 가장 크게 나타나는 곳이 대류권계면이다.
 ④ 대류권계면 고도를 경계로 상하층의 남북 방향 기온 경도가 반대방향이 된다.

문 17. 다음 중 공기 중의 수분을 나타내는 변수에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

- ㄱ. 혼합비는 비습에 비하여 항상 작은 값을 가진다.
 ㄴ. 비습은 수증기가 포함된 공기 1kg에 대한 수증기의 질량을 나타낸 값이다.
 ㄷ. 상대습도는 공기 중의 실제 수증기량을 나타내는 것이 아니라 현재 공기덩이가 포화에 근접한 정도를 나타낸다.

- ① ㄷ ② ㄱ, ㄴ
 ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

문 18. 열대 동태평양 해역에서 표층 수온이 기후학적 평균값보다 높아지는 현상이 나타날 때 관측되는 현상으로 옳지 않은 것은?

- ① 무역풍의 세기가 기후학적 평균값보다 약하다.
- ② 열대 동태평양 지역의 수온약층(thermocline)의 깊이가 얕아진다.
- ③ 열대 동태평양 지역에 기후학적 평균값보다 더 많은 양의 비가 내린다.
- ④ 워커순환(Walker circulation)의 강도가 기후학적 평균보다 약하다.

문 19. 빛의 산란은 크기인자 값에 따라 특징이 달라진다. 크기인자 값이 0.05일 때 나타나는 산란과 같은 종류의 산란에 대한 설명이 옳은 것을 모두 고르면? (단, 크기인자는 $\frac{2\pi r}{\lambda}$ 로 정의되며, r 은 입자의 반지름, λ 는 빛의 파장이다.)

ㄱ. 하늘이 파랗게 보이는 원리이다.

ㄴ. 전방산란과 후방산란의 세기가 비슷하다.

ㄷ. 가시광선이 $10\mu\text{m}$ 크기의 미세먼지 입자에 부딪힐 때 발생한다.

- (1) \neg
- (2) \sqsubset
- (3) \neg, \sqcup
- (4) \sqcup, \sqsubset

문 20. 클라우시우스-클라페yron(Clausius-Clapeyron) 이론에 의하면 온도 T 에서의 포화증기압(e_s)은 다음과 같은 식으로 주어진다.

$$e_s = 6.11 \exp \left[\frac{L}{R_v} \left(\frac{1}{273} - \frac{1}{T} \right) \right]$$

-10℃에서 빙정과 과냉각 수적의 포화수증기압이 다른 이유로 옳은 것은? (단, L 은 상변화에 의한 잠열, R_v 는 수증기의 기체 상수, T 는 절대온도이다.)

- ① 증발잠열에 비해 승화잠열이 높아 빙정의 포화수증기압이 더 낮다.
- ② 증발잠열에 비해 승화잠열이 높아 빙정의 포화수증기압이 더 높다.
- ③ 증발잠열에 비해 승화잠열이 낮아 빙정의 포화수증기압이 더 낮다.
- ④ 증발잠열에 비해 승화잠열이 낮아 빙정의 포화수증기압이 더 높다.

일기분석 및 예보법

문 1. 다음 중 물체가 빛을 받았을 때 반사하는 정도를 나타낸 위성 영상은?

- ① 가시영상
- ② 적외영상
- ③ 근적외영상
- ④ 수증기영상

문 2. 다음 중 겨울철에 눈과 비를 판별하기 위해 단독으로 사용하기에 가장 적합한 지상 기상변수는?

- ① 이슬점온도
- ② 풍속
- ③ 상대습도
- ④ 습구온도

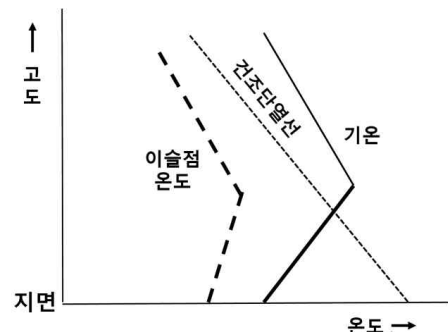
문 3. 다음 중 수치예보에서 사용하는 지배방정식이 아닌 것은?

- ① 연속방정식
- ② 열역학방정식
- ③ 복사전달방정식
- ④ 운동방정식

문 4. 다음 중 기상레이더의 이중편파 변수(차등반사도(Z_{DR}), 차등 위상차(ϕ_{DP}), 비차등위상차(K_{DP}), 교차상관계수(ρ_{hv}))를 활용한 분석 내용으로 가장 거리가 먼 것은?

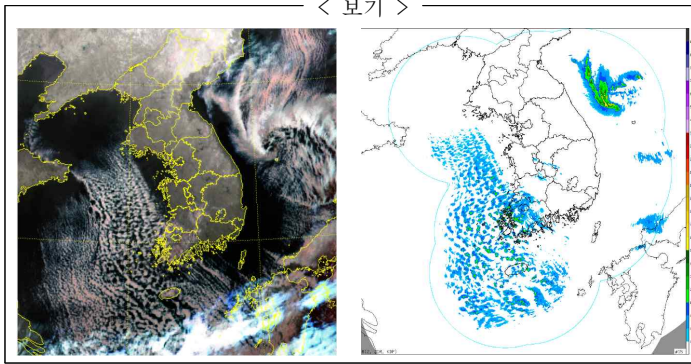
- ① 눈과 비의 판별
- ② 우박 탐지
- ③ 비기상에코 판별
- ④ 시선 속도 분석

문 5. 다음 그림에서 나타난 역전층의 종류는?



- ① 전선역전
- ② 난류역전
- ③ 복사역전
- ④ 침강역전

문 6. <보기>의 위성과 레이더 영상이 나타나는 날의 지상일기도는?



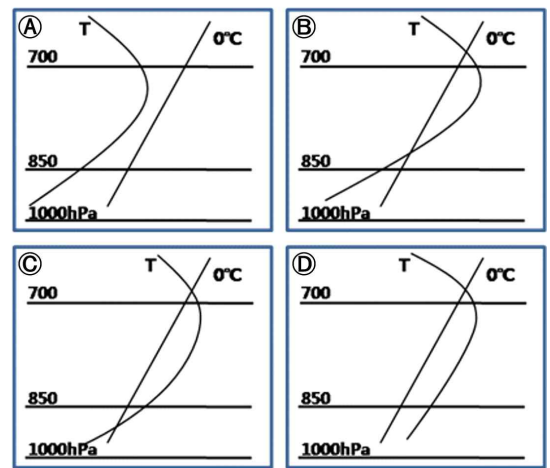
문 8. <보기>에서 설명하는 불안정지수는 무엇인가?

< 보기 >

이 지수는 주로 여름철 해양성 열대기단의 영향을 받을 때 나타나는 호우와 뇌우를 진단하기 위해 개발되었으며, 중층 이하 대기층에서 불안정 요소를 진단하기 위해 3개 층의 기온과 2개 층의 이슬점온도를 사용한다.

- ① SSI(Showalter Stability Index)
- ② LI(Lifted Index)
- ③ TTI(Total Totals Index)
- ④ KI(K-Index)

문 9. 다음의 단열선도(Skew T-Log P)에서 연직 기온 구조에 따른 강수형태를 가장 맞게 나열한 것은?



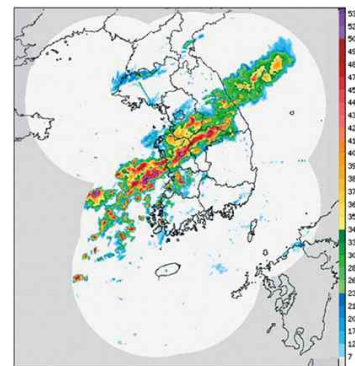
- ① A 눈 B 얼음싸라기 C 어는 비 D 비
- ② A 눈 B 어는 비 C 얼음싸라기 D 비
- ③ A 눈 B 얼음싸라기 C 비 D 어는 비
- ④ A 얼음싸라기 B 눈 C 어는 비 D 비

문 7. 다음 괄호 안에 들어갈 말로 올바르게 짝지어진 것은?

- 지표 부근의 불포화 공기덩이가 지표의 가열로 부력을 받은 후 단열 상승하여 포화에 이르는 고도를 (a)이라고 한다.
- 지표 부근의 불포화 공기덩이가 건조 단열적으로 상승하여 포화에 이르는 고도를 (b)이라고 한다.
- 대류응결고도나 자유대류고도를 거쳐 위로 상승한 공기덩이가 계속 상승하다가 그 온도가 주위 대기의 온도와 같아져 부력을 상실하는 고도를 (c)(이)라고 한다.

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | CCL | LCL | EL |
| ② | LCL | CCL | EL |
| ③ | CCL | LCL | LFC |
| ④ | LCL | CCL | LFC |

문 10. 다음은 기상레이더 반사도 합성영상이다. 이를 통해 추정할 수 있는 중규모 기상 현상은 다음 중에서 어느 것에 가장 가까운가?



- ① 해풍전선(sea breeze front)
- ② 스콜선(squall line)
- ③ 태풍(typhoon)
- ④ 호수효과(lake effect)

문 11. 몽골 부근에서 발원하여 우리나라에 영향을 주는 황사를 각 과정별로 분석할 때 분석요소로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 황사의 발원 가능성 - 850hPa 기온
- ② 황사의 부양 여부 - 700hPa 상승속도
- ③ 황사의 도달 예측 - 등온위 연직단면도
- ④ 황사의 이동 경로 판단 - 200hPa 유선

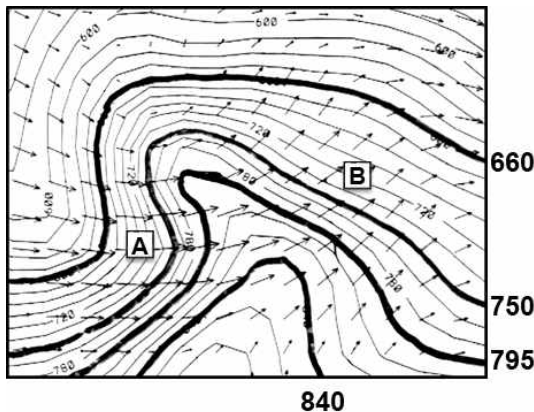
문 12. 위성의 가시영상과 적외영상의 밝기에 따른 분석 내용으로 가장 옳은 것은?

- ① 가시영상에서 밝지만 적외영상에서 어두운 경우 안개로 분석할 수 있다.
- ② 가시영상에서 밝고 적외영상에서도 밝은 경우 층운으로 분석할 수 있다.
- ③ 가시영상에서 어둡고 적외영상에서도 어두운 경우 권운으로 분석할 수 있다.
- ④ 가시영상에서 어둡고 적외영상에서 밝은 경우 적란운으로 분석할 수 있다.

문 13. 봄철 강원도 영동에서 발생하는 산불이 대형 산불로 확대될 지를 판단할 때 고려해야 할 예보분석요소로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 실효습도
- ② 상층운량
- ③ 강수유무
- ④ 산 정상 위의 역전층

문 14. 다음은 300K 등온위면 일기도이다. 이 일기도에 표시된 A와 B지역에서 발생하는 연직 운동을 바르게 분석한 것은? (일기도에서 실선은 등압선(hPa)을 나타내고 화살표는 바람 벡터를 나타낸다.)



- ① (A) 상승기류, (B) 상승기류
- ② (A) 상승기류, (B) 하강기류
- ③ (A) 하강기류, (B) 상승기류
- ④ (A) 하강기류, (B) 하강기류

문 15. 다음 고층기상전문을 잘못 해석한 것은?

TTAA 70121 47138 99011 17403 02004 00098 16216
04512 92759 15011 13014 85479 14810 21039 70105
07234 22553 50580 06507 25066 40752 16317 25565
30962 31331 24571 25089 417// 24572 20235 551//
24076 15414 647// 26066 10657 705// 28055 88106 727//
26552 77183 24578 40823 31313 46106 81119=

- ① 925hPa 기온은 15°C이다.
- ② 500hPa 지위고도는 5580gpm이다.
- ③ 200hPa 풍속은 76kts이다.
- ④ 권계면고도의 기압은 106hPa이다.

문 16. 일기도 분석에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 925hPa 일기도는 등고도선을 30gpm 간격으로 그리고, 겨울철 최저기온 예보에 활용한다.
- ② 850hPa 일기도는 등고도선을 40gpm 간격으로 그리고, 전선과 하층제트를 분석한다.
- ③ 700hPa 일기도는 등고도선을 60gpm 간격으로 그리고, 습윤역과 건조역, 기압골 등을 분석한다.
- ④ 500hPa 일기도는 등고도선을 60gpm 간격으로 그리고, 장파와 단파 기압골을 분석한다.

문 17. 한반도를 지나 동해상에 위치하면서 중심기압이 24시간 동안 24hPa 이상 내려가는 ‘급격히 발달하는 저기압(Bomb low)’의 특징에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 500hPa 부근에서 대류권계면 접힘(Tropopause folding) 현상이 나타날 수 있다.
- ② 해수면온도가 높은 8월에, 대기불안정에 의한 발생 빈도가 높다.
- ③ 상층제트 중심(jet core)의 출구 왼쪽에 상층 발산구역과 함께 지상 저기압의 중심이 위치하는 경우가 많다.
- ④ 강한 기압경도와 불안정에 의해 강풍과 뇌전을 동반하기도 한다.

문 18. 극값예측지수(EFI: Extreme Forecast Index)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

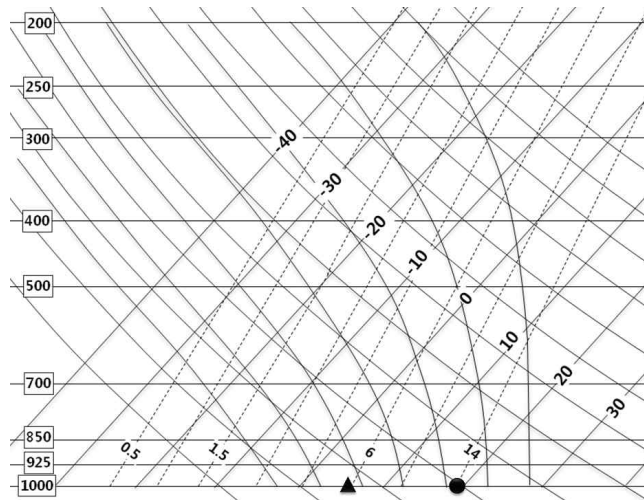
- ① 백분율의 절댓값이 클수록 재해기상 가능성이 높음을 보여준다.
- ② 계절과 기상요소에 따라 위험기상 발생 가능성을 알 수 있다.
- ③ 모델기후의 확률분포에서 벗어난 정도를 지수로 표현한 것이다.
- ④ 전지구 관측 평균기후 값과의 차이를 보여준다.

문 19. 850hPa 고도에서 상당온위 값이 가장 높은 것은?

850hPa 기온(℃) 850hPa 이슬점온도(℃)

- | | | |
|---|----|----|
| ① | 25 | 15 |
| ② | 25 | 10 |
| ③ | 30 | 10 |
| ④ | 30 | 5 |

문 20. 다음 단열선도(Skew T-Log P)에 표시된 기온(●)과 이슬점온도(▲)를 참고하여 1000hPa 고도에서 각 기상요소의 값(숫자)이 높은 순서대로 왼쪽부터 나열한 것은? (단, 기온과 습구온도는 ℃, 포화혼합비는 g/kg 단위를 사용한다.)



- | | | | |
|---|-------|-------|-------|
| ① | 포화혼합비 | 기온 | 습구온도 |
| ② | 습구온도 | 기온 | 포화혼합비 |
| ③ | 기온 | 포화혼합비 | 습구온도 |
| ④ | 기온 | 습구온도 | 포화혼합비 |

- 수고하셨습니다. -