



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 13문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10점)

1. 다음 문장의 ( )안에 적절한 용어를 쓰시오.

수은기압계로 관측한 기압을 해면기압으로 환산할 때 필요한 보정(補正)에는 ( ), ( ), ( ), ( )의 4종류가 있다.

2. 태양과 지구간의 시차를 이용해서 태양상수  $C_s$ 를 수식으로 표현하십시오.

(단, 스테판-볼츠만 상수  $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^{-4}$ 이고 태양반경은  $R_s$ 이며, 태양과 지구간의 거리는  $d$ 이고, 시차  $\theta = \frac{1}{4}^\circ$ 이고, 태양의 절대온도  $T = 6000 \text{ K}$  이다.)

3. 대기의 창(atmospheric window)을 설명하십시오.

4. 천리안위성의 기상요소 산출물 종류 중 8가지를 쓰시오.

5. 기상레이더의 기본원리인 도플러 효과(Doppler effect)에 대하여 설명하십시오.

6. 수치예보(numerical weather prediction)에 대하여 설명하십시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

7. 앙상블 스프레드(spread)를 설명하고, 실제 예보에서의 활용방법을 서술하십시오.
8. 영향예보에 대하여 설명하십시오.
9. 수치모델에서 물리 모수화(physical parameterization)가 필요한 이유를 설명하십시오.
10. 대기의 비선형성과 관련하여 수치모델을 이용한 중관기상의 중기 예측성을 설명하십시오.
11. 라디오존데 관측의 장·단점을 설명하십시오.
12. 지구온난화의 인위적 요인에 대하여 설명하십시오.
13. 기상청에서 서비스하고 있는 체감온도(體感溫度)를 설명하십시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

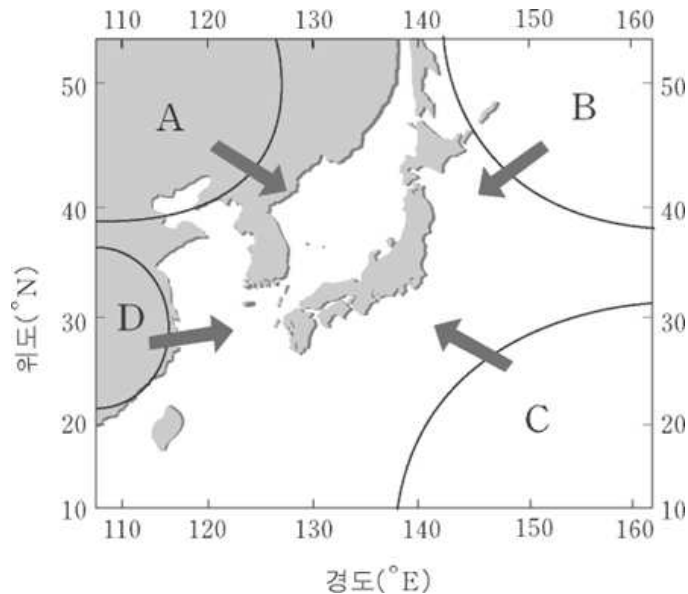
시험시간: 100분

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

1. 구름이 발생하는 대표적인 3가지 원인에 대하여 설명하십시오.
2. 다음 그림은 한반도 주변에 영향을 미치는 주요 기단을 A, B, C, D로 나타내었다.  
아래 물음에 답하십시오.



- 1) 각 기단 A, B, C, D의 이름을 기술하십시오.
- 2) 각 기단 A, B, C, D가 영향을 미치는 시기와 주요 기상현상을 설명하십시오.
- 3) 각 기단 A, B, C, D의 특성과 형성 원인을 설명하십시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

- 안개의 생성조건 3가지 및 이류안개, 복사안개, 증발안개, 활승안개들이 형성되는 과정을 설명하십시오.
- 하층제트(low-level jet)에 대하여 설명하고, 상층제트(upper-level jet)와 결합하여 강한 강수를 발생시키는 기작(mechanism)을 도식하고 설명하십시오.
- 수치모델링(numerical modeling)에서 초기화(initialization)가 필요한 이유를 설명하십시오.
- Skew T - Log p 단열선도에서 상승응결고도(lifting condensation level)를 구하는 방법을 설명하십시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

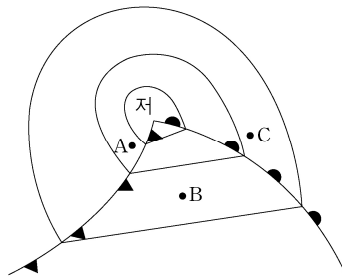
시험시간: 100분

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

1. 정지궤도 기상위성의 센서인 가시광선 채널(VIS)과 적외영상 채널(IR1)의 특성을 각각 설명하십시오.
2. 그림은 우리나라 부근을 통과하는 온대 저기압의 모식도이다. 이 기압의 특성(생성과 발달과정)과 A~C 각 지역에 나타나는 기상현상을 설명하십시오.



3. 겨울철 강수의 형태를 판별하기 위해 층후선도를 이용하는데, 1000-850hPa 층후선도가 갖는 장점과 단점을 설명하십시오.
4. 대기경계층(atmospheric boundary layer)에 의하여 자유대기(free atmosphere)의 지균폭돌이도(geostrophic vorticity)가 시간에 따라 급격히 감소되는 이유를 설명하십시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

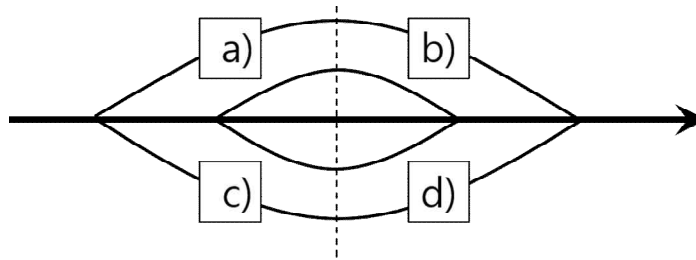
기술사 제133회

시험시간: 100분

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

5. 다음 그림은 상층의 제트기류(jet stream)와 최대풍속 영역을 나타낸 그림이다. 각 위치(a~d)에 따른 2차 순환을 설명하시오.



6. 아래는 정역학 방정식과 에너지보존 방정식을 나타낸다. 이를 이용하여 건조공기가 단열 상승할 때 지상 근처에서 고도에 따른 기온감률이 일정함을 설명하시오.

(단,  $dq$ 는 건조공기와 외부공기 사이에 출입하는 열량,  $g$ 는 중력가속도,  $c_p$ ,  $T$ ,  $\rho$ ,  $\alpha$ ,  $p$ , 그리고  $z$ 는 각각 건조공기에 대한 정압비열, 절대온도, 밀도, 비부피, 기압, 고도를 의미한다.)

$$dp = -\rho g dz$$

$$dq = c_p dT - \alpha dp$$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

1. 황사와 미세먼지의 발생 원인과 구성 성분을 설명하십시오.
2. 고기압과 저기압을 비교 설명하십시오. (단, 북반구 기준)
  - 1) 중심 기압
  - 2) 날씨
  - 3) 순환(스케치 포함)
  - 4) 중심에서의 바람세기
  - 5) 일교차
  - 6) 규모
  - 7) 기온(열대성 저기압은 제외)
  - 8) 전선 동반(열대성 저기압은 제외)
3. 북극 및 주변 지역은 저위도에 비하여 상대적으로 더 온난화가 빠르게 진행된다고 알려져 있다. 이러한 북극증폭(Arctic amplification)이 일어나는 이유를 기후피먹임(climate feedback)을 이용하여 설명하십시오.
4. 장기예보를 위한 예측자료를 생산할 때, 기계학습(machine learning)과 같은 인공지능 기법이 활용될 수 있다. 역학모형과 비교하여 인공지능 기법의 장·단점을 설명하십시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

5. 기상위성 수증기 영상의 어두운 영역에서 대류운이 발달하였다. 안정도와 잠재소용돌이도 (potential vorticity)의 관계를 도식하고 설명하십시오.
6. 기상레이더 영상에서 층상형 에코(stratiform echo)에 밝은 띠(bright band)가 나타나는 원인을 설명하십시오.