

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 분석일기도에서 1000hPa 고도와 500hPa 고도 사이의 층두께를 구하는 방법을 설명하시오.
2. 기상법에 따라 예보행위를 할 수 있는 주체를 설명하시오.
3. 우리나라 기상특보 종류 중 8가지를 쓰시오.
4. 대기운동의 특성을 나타내기 위해 여러 가지 무차원수가 있다. 그 중 로스비 수 (Rossby Number)의 정의를 쓰고 그 물리적 의미를 설명하시오.
5. (x, y, z) 직각좌표계에서 절대 소용돌이도를 예측하려 한다. 종관 규모 운동에서 절대 소용돌이도 시간변화율에 영향을 미치는 힘 세 가지를 쓰시오.
6. 동풍이 불 때 태백산맥 풍상측 비가 많이 내려도 풍하측에서는 비가 안 오는 경우가 있다. 이러한 현상의 명칭을 쓰고 그 발생 원인을 설명하시오.
7. 만약 대기의 온실가스가 변하지 않는다면 지구의 온도는 더 이상 올라가지 않는다. 이 상황을 물리적으로 설명하시오.
8. 포화수증기량 곡선에 대하여 설명하시오.
9. 지상저기압이 발달함에 따라 한랭전선의 이동속도가 온난전선보다 빠름으로 인해 결과적으로 나타나는 전선의 구조를 두가지 유형으로 구분하여 설명하시오.

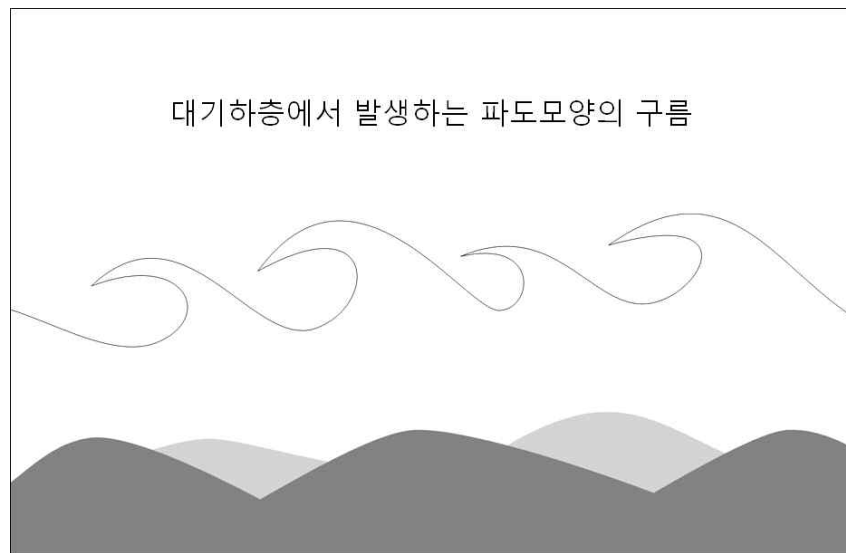
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

10. 다음 사진과 같은 구름이 생기는 이유에 대하여 설명하시오.



11. 분할표(contingency table)를 이용하여 예보를 평가하고자 할 때 활용되는 정확도 (Accuracy)와 탐지율(POD)의 개념을 설명하시오.
12. 대기 중의 수증기량을 나타내는 비습(specific humidity)을 혼합비(mixing ratio)로 나타내고 지구 대기에서 실제 비습과 혼합비의 차이가 작은 이유를 설명하시오.
13. 기상학에서 쓰이는 객관분석(objective analysis)의 의미와 방법에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 기상예측에 이용되는 원시방정식계(Primitive Equations)를 Prognostic form(P)과 Diagnostic form(D)으로 구분하고, 각 방정식에 사용된 물리법칙을 설명하시오.
2. 경압불안정 이론은 지위경향방정식과 오메가방정식으로 설명될 수 있다. 이 두 방정식으로부터 지위 감소·증가, 와도이류, 난·한기 이류, 상승·하강 운동의 관계를 설명하시오.
3. 제트기류의 강풍코어가 서쪽에서 동쪽으로 전파되는 과정을 온도풍관계를 활용하여 설명하시오.
4. 상층강풍축의 주변에 나타나는 비지균풍의 2차순환과 기류의 곡률이 어떻게 지상저기압을 발달시키는지 설명하시오.
5. 이상기체 상태방정식과 정역학방정식을 만족하는 대기에 대하여 온위의 연직분포는 다음과 같다.

$$\frac{T}{\theta} \frac{\partial \theta}{\partial z} = \frac{\partial T}{\partial z} + \frac{g}{c_p}$$

여기서 T 는 절대온도, θ 는 온위, g 는 중력가속도, c_p 는 정압비열, z 는 고도이다. 위 식을 이용하여 대기의 정적안정도(static stability)를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 중위도 β 평면에서 순압 대기의 로스비파의 분산관계(dispersion relation)는 다음과 같다.

$$\nu = \bar{u}k - \beta k / (k^2 + l^2)$$

여기서 ν 는 진동수, k 는 동서 파수, l 은 남북 파수, \bar{u} 는 동서 평균류이다. 이 분산관계식을 이용하여 동서로 움직이지 않는 정상 로스비파(stationary Rossby wave)의 조건을 구하고, 그 때 로스비파의 에너지는 항상 동진함을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

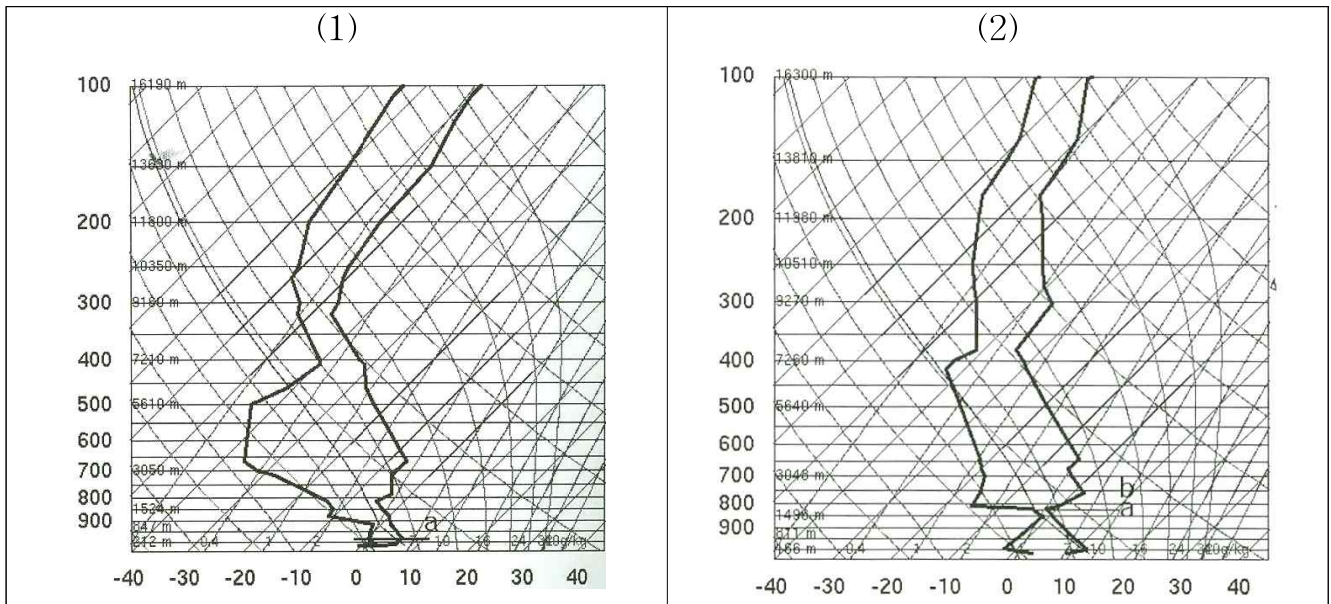
기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 태풍발생에 있어서 중요한 조건 중 4가지를 쓰시오.
2. 따뜻한 구름(warm cloud)과 차가운 구름(cold cloud)에서 구름방울들의 성장과정을 설명하시오.
3. 대류권에서는 기온이 고도에 따라 감소한다. 그러나 때로는 대기의 상태, 기압분포, 대기의 운동에 따라서 기온이 고도에 따라 증가하는 역전층이 나타나기도 한다. 아래 단열선도는 각각 어떤 상황인지 설명하시오.

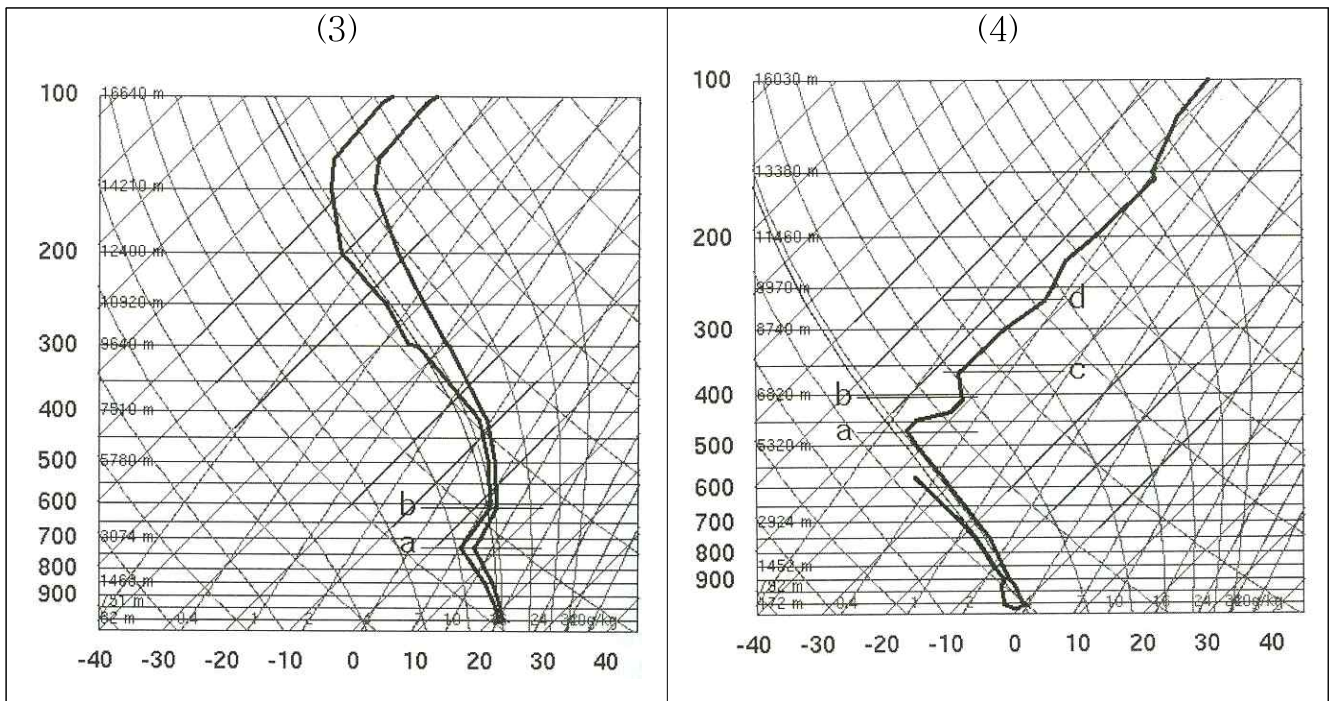


국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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



- 에드워드 로렌츠(E. Lorenz)에 의해 제안된 나비효과(butterfly effect)를 수치모델(numerical model)을 이용한 중관기상의 예측성과 관련하여 설명하시오.
- 수치모델링(numerical modeling)에서 나타나는 계산불안정(computational instability)에 대하여 설명하시오.
- 수치예보 결과를 검증하는데 활용되는 테일러 다이어그램(Taylor diagram)의 특징과 장점에 대하여 설명하시오.

2 - 2

※ 채점기준 및 모범답안은 「공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호」에 의거 공개하지 않습니다.

국가기술자격 기술사 시험문제

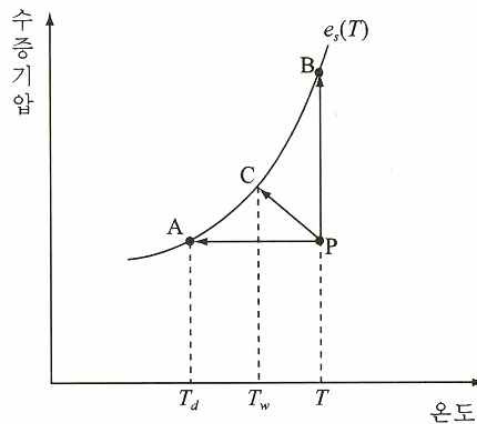
기술사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 안개의 발생원인별 종류를 기술하고 안개예보의 방법을 설명하시오.
2. 기후 티핑 포인트(tipping point)를 설명하고, 티핑 포인트가 일어날 수 있는 양의 되먹임 과정 중 한랭화 과정과 온난화 과정에 대하여 각각 설명하시오.
3. 습구온도에 대하여 아래 그림을 이용하여 다음을 설명하시오.
 - 1) 습구온도의 정의(물리적 측면)
 - 2) 습구온도의 측정목적



4. 앙상블예보에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 화산분화가 기후시스템에 얼마나 교란시켰는지를 파악할 때, 고려해야할 사항에 대하여 설명하시오.
6. 기상예측을 위하여 머신러닝(machine learning)과 같은 인공지능(artificial intelligence) 기술을 포함한 통계적 모델링이 활용될 수 있다. 수치모델링과 비교하여 인공지능 기반 통계적 모델링 기법이 갖는 장단점을 설명하시오.