

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

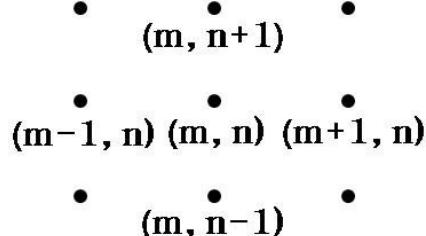
제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	산업응용	자격종목	기상예보기술사	수험번호	성명
----	------	------	---------	------	----

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 다음 두 불안정 지수를 구하는 방법을 설명하고, 각 지수값 범위에 따른 기상 현상 가능성을 설명하시오.  
(1) Showalter 안정도 지수      (2) K-지수

2. 유한차분구성 격자점 분포는 아래와 같다.



(단, 격자점 간격은 모두  $d$  임.)

중앙차분법 (centered difference method)을 사용하여 어떤 점  $(m, n)$ 에서 물리량  $\phi$ 의 1

차미분  $(\frac{\partial \phi}{\partial x} \bigg|_{m,n}, \frac{\partial \phi}{\partial y} \bigg|_{m,n})$  과 2 차미분  $(\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} \bigg|_{m,n}, \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} \bigg|_{m,n})$  을 표현하시오.

3. 적도에 중심을 둔 반경 100km의 원형 영역 안의 공기가 초기에는 지구에 상대적으로 정지해 있다. 이 원형 공기덩이가 같은 면적을 유지한 채 등압면을 따라 남극까지 이동했을 때, 남극에서 반경 100km 지점에 있는 이동된 공기의 평균 선속도를 계산하시오. (단, 대기는 순압대기로 간주하시오)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	산업응용	자격 종목	기상예보기술사	수험 번호	성명

---

- 온난 고기압과 한랭 고기압의 등고선 연직 분포 구조를 스케치하여 그 특징을 설명하고 각각의 대표적인 예를 드시오.
- $(x, y, z)$  직각좌표계에서 절대 소용돌이도를 예측하려 한다. 종관 규모 운동에서 절대 소용돌이도 방정식의 오른편 세 항의 크기를 비교하여 어느 항이 절대 소용돌이도 예측에 가장 중요한지 설명하시오.
- 다음 기상전문에서 1000hPa 면과 850hPa 면 사이의 기층의 안정도를 설명하시오.

USKO01 RKSL 070000

TTAA 57001 47122 99011 06827 08012 00141 06425 08512 92778 03810  
13515 85460 01208 18025 70999 06105 22044 50556

- 고도증가에 따라 풍향이 반전하면 한랭이류가 일어나게 됨을 설명하시오.
- 중위도 지방에서 하나의 대륙이나 하나의 대양 정도의 크기를 나타낼 때 주로 사용되는 지도 만드는 법을 제시하고 그 이유를 설명하시오.
- 산악지방에서 평지보다 비가 더 많이 오는 이유를 2 가지 제시하시오.
- 지상 근처에서 부는 무역풍과 편서풍의 발생원인 및 특성을 비교하여 설명하시오.
- 엘니뇨현상을 설명하고, 이 현상이 태풍의 발생 수에 미치는 영향을 설명하시오.
- 저위도 대기의 유선도를 사용하는 이유와 유선도에 사용되는 유선의 기본 패턴 5 가지를 설명하시오.
- 저지고기압의 발생 원인을 설명하고 저지현상이 지상 온대 저기압의 이동에 미치는 영향을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	산업응用	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	
----	------	------	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 상층 제트류에 대한 다음 물음에 답하시오.

- (1) 제트류 중심 부근의 등풍속선과 등소용돌이도선을 스케치하시오.
- (2) 소용돌이도 방정식을 이용하여 제트류의 입구와 출구의 왼쪽과 오른쪽에 나타나는 발산·수렴 분포를 설명하시오.
- (3) 제트류 입구와 출구 영역에서 비지균풍의 방향을 설명하시오.
- (4) 제트류 입구와 출구의 왼쪽과 오른쪽 아래에서 나타나는 연직 운동을 스케치하시오.

2. 대기의 유체 역학적 불안정을 크게 두 유형으로 나누고 이 두 유형 각각에 대하여 세분화한 유형으로 나누어 다음을 설명하시오.

- (1) 큰 유형 두 가지와 세분화한 유형의 명칭을 쓰시오.
- (2) 큰 유형과 세분화한 유형의 불안정의 개념을 설명하시오.
- (3) 각 세분화한 유형의 불안정에 대하여 대기가 불안정한 경우의 조건을 설명하시오.

3. 우박, ice pellet 및 freezing rain에 대하여 각각의 형성과정을 설명하고 각 현상의 피해 형태를 기술하시오.

4. Bulk Richardson number( $R_b$ )와 Richardson number( $R_i$ )의 계산원리를 기술하고 이 수들이 어디에 사용되는지 설명하시오.

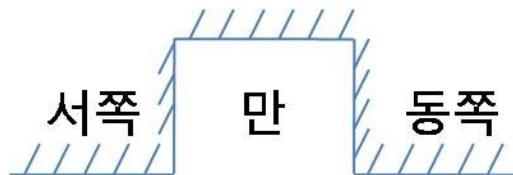
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	산업응용	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	
----	------	------	---------	------	--	----	--

- 
- 상층 편서풍 파동과 관련하여 지상 온대 저기압의 발생·발달 및 쇠약과정을 상층 기압골과 기압마루에 연관지어 설명하시오.
  - 아래 그림과 같은 만(灣)에서 북상하는 태풍이 만의 서쪽으로 상륙하는 경우와 동쪽으로 상륙하는 경우에 있어서, 이 만에서 발생하는 기상현상과 해상현상의 차이를 설명하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	산업응용	자격 종목	기상예보기술사	수험 번호	성명

---

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 바람이 산을 넘어가며 불 때 때때로 대기 중에 내부 중력파가 발생하여 이 파가 운동량을 상공으로 수송함으로써 항공기 운항의 안전을 위협하기도 한다. 이 내부 중력파에 대하여 다음 물음에 답하시오.
  - (1) 이 내부 중력파의 분산 관계식을 쓰고 그 특징을 설명하시오.
  - (2) 어떤 조건에서 이 내부 중력파가 운동량을 상공으로 수송하는지 설명하시오.
  - (3) 운동량이 상공으로 수송되는 경우에 대하여 산 위를 흐르는 흐름을 유선으로 스케치하시오. 그리고 왜 그와 같은 흐름이 형성되는지 설명하고 이 때 지면에 생기는 고기압과 저기압을 알맞은 위치에 표시하시오.
2. 대기의 2층 모델에서 불안정한 경압파의 연직 구조를 스케치하시오. 반드시 골, 능, 남북방향 온도이류, 비지균 순환 및 Q 벡터를 표시하고 500hPa 고도에서 섭동 지오텐셜과 섭동 기온의 상대적 위상을 그림으로 표시하시오.
3. 공기의 밀도( $\rho$ )는  $\rho = \frac{p}{R_d T} [1 - \frac{e}{p}(1 - \epsilon)]$ 으로 표시한다. 이 식을 이용하여 습윤공기의 밀도가 건조공기의 밀도보다 항상 작음을 증명하고, 공기 중에 수증기가 많이 포함될수록 불안정도가 심해지는 이유를 설명하시오.
4. 지상일기도는 등고도면에서의 등압선을 분석하지만, 상층일기도는 등압면에서의 등고선을 분석한다. 그렇게 하는 이유 5 가지를 설명하시오.
5. 일반적으로 고·저기압이 북반구 중위도 지방에서 이동하는 경우, 저기압은 북동진하고 고기압은 남동진한다. 그 이유를 설명하시오.
6. 해상에서 발생하는 이류안개(해무)와 육상에서 발생하는 복사안개에 대하여 그 발생 과정, 특성 및 소산 과정을 비교하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	산업응용	자격 종목	기상예보기술사	수험 번호	성명	

---

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 적도 지방에 존재하는 파동에 대한 다음 질문에 답하시오.
  - (1) 적도 지방에 존재하는 자유 파동 5 가지의 명칭을 쓰시오.
  - (2) 위 5 가지 파동에 대한 분산도(dispersion diagram)를 그리시오.
  - (3) 위 5 가지 파동 중 적도 지방에만 존재하는 2 가지 파동의 수평 구조를 스케치하시오.
2. 발달하는 경압 파동의 에너지론에 대하여 다음 물음에 답하시오.
  - (1) 유효 위치 에너지(available potential energy)의 개념을 설명하시오.
  - (2) 경압 파동이 발달할 때 평균 흐름의 유효 위치 에너지로부터 시작하는 에너지 흐름을 구체적으로 설명하시오.
  - (3) 경압적으로 불안정한 경우에 대하여 동서 평균 온위면에 상대적인 공기덩이 궤적의 경사도를 그려서 불안정하게 되는 원리를 설명하시오.
3. 실제 대기에서 직접열순환과 간접열순환이 성립되는 경우를 예를 들어 제시하고, 각각의 경우에서 운동에너지가 생성되거나 소멸되는 원리를 설명하시오.
4. 마찰력이 없는 상태에서 아지균풍(subgeostrophic wind)이 생기는 경우를 제시하고 이 아지균풍이 지균균형을 복원하는 과정을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	산업응용	자격종목	기상예보기술사	수험번호	성명

---

5. 한랭전선과 온난전선을 동반한 지상 온대 저기압이 이동하면서 발달하면 폐색전선이 형성된다.

- (1) 폐색전선이 만들어지는 과정을 설명하시오.
- (2) 한랭형 폐색전선과 온난형 폐색전선의 구조를 설명하시오.
- (3) 한랭형 폐색전선과 온난형 폐색전선에서의 강수 현상을 비교하여 설명하시오.

6. 아래 전문을 보고 다음 물음에 답하시오.

-- T 0310 ETAU (0310)

950hPa

-- 26.6N 128.2E PSN GOOD

-- NORTH 13KT

-- MAX WINDS 80KT NEAR CENTER

-- OVER 50KT WITHIN 100NM

-- OVER 30KT WITHIN 325NM SE-SEMICIRCLE

- 250NM ELSEWHERE

-- (1) 위 전문을 해석하시오.

-- (2) 태풍의 위험반원이 생기는 원리를 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제