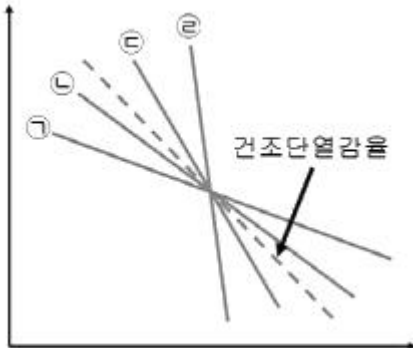




며, 추운 지방 또는 저온 측정에 널리 이용된다.

18. 전도형 우량계(tipping-bucket rain gauge)의 설명으로 틀린 것은?  
 ① 많은 양의 강수를 측정할 때 오차가 커지는 단점이 있다.  
 ② 전도형 우량계에는 일반형, 온수식, 일수식의 3종류가 있다.  
 ③ 사이펀 원리를 이용하여 저수형으로 측정하고 있다.  
 ④ 2개의 전도대로, 한쪽에 일정량의 물이 고이면 그 물의 무게로 전도대가 넘어지고 다른 쪽의 전도대가 교대로 측정하는 원리이다.
19. 뇌전현상(천둥, 번개) 관측 시 관측사항이 아닌 것은?  
 ① 발생거리                      ② 이동방향  
 ③ 이동속도                      ④ 현상강도
20. 크 게도 기상위성인 NOAA 시리즈의 고도는 대략 몇 km 인가?  
 ① 50                                ② 100  
 ③ 850                               ④ 3600

2과목 : 대기열역학

21. 다음 미분형식으로 표시된 물리량 중 엔트로피는? (단,  $C_p$ 는 정압비열,  $C_v$ 는 정적비열,  $T$ 는 절대온도,  $\alpha$ 는 비적,  $P$ 는 기압,  $\theta$ 는 온위이다.)  
 ①  $C_p dT$                             ②  $C_v dT$   
 ③  $C_p d \ln \theta$                         ④  $C_p dT - \alpha dP$
22. 상공에서 구름이 발생하려면 공기의 냉각이 필요하다. 이러한 대기의 주된 냉각원인은?  
 ① 단열압축                        ② 단열팽창  
 ③ 복사냉각                        ④ 찬 공기와의 혼합
23. 다음 중 차원(dimension)이 있는 것은?  
 ① 비습                                ② 혼합비  
 ③ 상대습도                        ④ 절대습도
24. 다음 그림에서 가장 불안정한 대기상태는?  


- ① ㉠                                ② ㉡  
 ③ ㉢                                ④ ㉣

25. 어느 기체의 질량을  $m$ , 분자량을  $M$ , 비기체상수를  $R$ , 보편기체상수를  $R^*$ 이라 할 때, 이들 사이의 관계는?  
 ①  $R^* = mR$                         ②  $R = mR^*$

- ③  $R^* = MR$                         ④  $R = MR^*$
26. 등밀대기(homogeneous atmosphere)의 높이(H)는 다음 중 어느 식으로 주어지는가? (단,  $\rho$ 는 밀도,  $g$ 는 중력가속도,  $P_0$ 는 해면기압이다.)  
 ①  $H = \rho g P_0$                         ②  $H = P_0 / \rho g$   
 ③  $H = \rho g / P_0$                         ④  $H = \rho P_0 / g$
27. 습윤단열선에 따라서 일정한 것은?  
 ① 온위                                ② 수증기압  
 ③ 위습구온도                        ④ 위습구온위
28. 얼음을 융해시키는데 필요한 융해열은?  
 ① 약  $2.25 \times 10^4 \text{ Jkg}^{-1}$                         ② 약  $3.34 \times 10^4 \text{ Jkg}^{-1}$   
 ③ 약  $2.25 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$                         ④ 약  $3.34 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$
29. 열역학선도에서 상층의 양의 면적(positive area)보다 하층의 음의 면적(negative area)이 넓은 경우는?  
 ① 대류 불안정                        ② 잠재 불안정  
 ③ 위잠재 불안정                        ④ 조건부 불안정
30. 화씨온도( $^{\circ}\text{F}$ )와 섭씨온도( $^{\circ}\text{C}$ )의 관계식은?

①  $F = \frac{9}{5}C + 32$                         ②  $F = \frac{5}{9}C + 32$   
 ③  $F = \frac{5}{9}(32 - C)$                         ④  $F = \frac{9}{5}(32 - C)$

31. 닫힌 용기 안에 A, B, C 세 기체가 들어 있으며 각 기체의 의한 부분압은 각각 10hPa, 5hPa, 3hPa 일 때 세 기체의 총압은?  
 ① 3 hPa                                ② 10 hPa  
 ③ 18 hPa                                ④ 150 hPa
32. 불포화 공기에서 포화단열기온 감율( $\gamma_s$ ), 건조단열기온 감율( $\gamma_d$ )와 대기의 기온감율( $\gamma$ )을 비교할 때,  $\gamma_s < \gamma < \gamma_d$  이면 어떤 상태인가?  
 ① 안정                                ② 중립  
 ③ 불안정                                ④ 절대 안정
33. 산소, 질소의 분자량은 각각 32, 28, 공기에 대한 산소의 질량비는 0.23, 질소의 질량비는 0.769 이다. 공기(겉보기)의 분자량은?  
 ① 18.9                                ② 28.9  
 ③ 38.9                                ④ 48.9
34. 수은 대신에 밀도가  $1\text{g/cm}^3$  인 물을 이용해서 기압계를 만들었을 경우 기압이 1000 hPa 일 때 물기둥의 높이는? (단, 중력가속도는  $980\text{cm/sec}^2$  이다.)  
 ① 약 760 cm                        ② 약 980 cm  
 ③ 약 1020 cm                        ④ 약 1076 cm
35. 습윤공기의 온도를  $T$ , 혼합비를  $x$ 라 할 때, 가온도(virtual temperature)  $T_v$ 를 구하는 공식은?  
 ①  $T_v = (1 - 0.61x)T$                         ②  $T_v = (1 + 0.61x)T$   
 ③  $T_v = (1.61x - 1)T$                         ④  $T_v = 1.61xT + 1$

36. 건조공기에서 기체상수 R, 정압비열 Cp, 정적비열 Cv 사이의 관계로 옳은 것은?

- ①  $R > C_p > C_v$       ②  $C_p > C_v > R$
- ③  $C_v > R > C_p$       ④  $C_p > R > C_v$

37. 등밀대기(homogeneous atmosphere)에서의 기온감율은? (단, 건조공기의 기체상수는  $287 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ , 정압비열은  $1005 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$  이다.)

- ① 건조단열감률보다 크다.
- ② 포화단열감률보다 작다.
- ③ 고도에 따른 기온의 변화는 없다.
- ④ 포화단열감률과 건조단열감률의 중간이다.

38. 온위(potential temperature)를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, P와 T는 공기의 기압과 온도, k는  $R/C_p$ 이고, R은 기체상수,  $C_p$ 는 정압비열이다.)

- ①  $T \left( \frac{P}{1000} \right)^k$       ②  $T \left( \frac{1000}{P} \right)^k$
- ③  $P \left( \frac{T}{1000} \right)^k$       ④  $P \left( \frac{1000}{T} \right)^k$

39. 15°C에서 2.5kg의 공기 중에 수증기가 50g 들어 있을 때, 이 공기의 비습은 얼마인가?

- ① 15 g/kg      ② 20 g/kg
- ③ 25 g/kg      ④ 30 g/kg

40. dθ를 상당온위(Equivalent potential temperature)의 미소변화, dz를 고도의 미소변화라고 할 때  $\frac{d\theta}{dz} < 0$  인 경우의 대기 안정도는?

- ① 절대 안정      ② 대류 불안정
- ③ 잠재 불안정      ④ 조건부 안정

3과목 : 대기운동학

41. 다음 중 토네이도의 바람을 가장 잘 나타낼 수 있는 것은?

- ① 지균풍      ② 온도풍
- ③ 경도풍      ④ 선형풍

42. 정적으로 안정된 대기에서 지표면과 1km 고도 사이의 연직 기압차가 100hPa일 때, 두층 사이의 평균대기밀도는? (단, 중력가속도는  $10\text{m/s}^2$  로 가정한다.)

- ①  $1 \text{ g/cm}^3$       ②  $0.1 \text{ kg/m}^3$
- ③  $1 \text{ kg/m}^3$       ④  $10 \text{ kg/m}^3$

43. 길이 r 인 실 끝에 공을 달고 각속도 w로 회전시킬 때, 회전축의 중심을 향하는 가속도의 크기는?

- ①  $|wr|$       ②  $|wr^2|$
- ③  $|w^2r|$       ④  $|w^2r^2|$

44. 에크만층(Ekman layer)에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 에디크기는 높이에 따라 증가한다.
- ② 플렉스가 높이방향으로 변화하고 풍향도 변화한다.
- ③ 기압경도력, 전향력과 마찰력이 거의 균형을 이루고 있다.
- ④ 북반구에서는 높이에 따라 바람의 방향이 시계방향으로 회전한다.

45. 일반적으로 알려진 이론과 관측을 토대로 한 중위도 종관규모에서의 주된 에너지 흐름은?

- ① 평균위치에너지 → 에디위치에너지 → 에디운동에너지 → 평균운동에너지
- ② 평균위치에너지 → 평균운동에너지 → 에디위치에너지 → 에디운동에너지
- ③ 평균위치에너지 → 에디위치에너지 → 평균운동에너지 → 에디운동에너지
- ④ 평균위치에너지 → 에디운동에너지 → 에디위치에너지 → 평균운동에너지

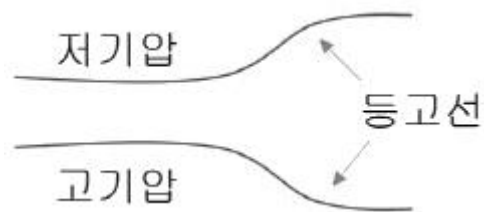
46. 모든 등온선이 동서 방향으로 나란히 서 있고 북에서 남으로 1000km 당 5°C씩 증가하는 온도분포가 있다. 어느 관측점에서 풍속 10m/s의 남풍이 일정하게 불 때 온도이류는?

- ①  $-10 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C/s}$       ②  $0 \text{ }^\circ\text{C/s}$
- ③  $5 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C/s}$       ④  $15 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C/s}$

47. 어떤 공기기둥이 북반구에서 온위를 보존하면서 이동한다. 이동 중 등온위면 사이의 두께가 증가하게 될 때 발생하는 변화에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 상대와도 증가하게 된다.
- ② 절대와도 증가하게 된다.
- ③ 질량보존을 위하여 공기기둥의 단면적이 감소하게 된다.
- ④ 반시계방향의 흐름은 강화되고, 시계방향의 흐름은 약화된다.

48. 그림과 같이 북반구 상층 일기도에서 바람이 좁은 등고선 간격의 영역으로부터 넓은 등고선 간격의 영역으로 불 때, 바람 변화의 설명이 옳은 것은?



- ① 풍속이 강해지면서 고기압쪽으로 분다.
- ② 풍속이 강해지면서 저기압쪽으로 분다.
- ③ 풍속이 약해지면서 고기압쪽으로 분다.
- ④ 풍속이 약해지면서 저기압쪽으로 분다.

49. 절대와도(absolute vorticity)란?

- ① 상대와도 + 중력가속도
- ② 상대와도 + 코리올리 인자
- ③ 상대와도 - 코리올리 인자
- ④ 상대와도 + 중력가속도 - 코리올리 인자

50. 1000 ~ 700 hPa 층의 두께(thickness)가 한 곳에서는 2.8km 이고, 이 곳에서 동쪽으로 500km 떨어진 곳의 두께는 3.0km 이다. 온도풍(m/s)은 어느 정도인가? (단, 남북으로 두께 경도(thickness gradient)가 없으며, 코리올리 파라



❶ 최한월(最寒月)의 평균기온

68. cP 기단의 특성을 나타내는 것은?

- ❶ 한랭건조하다.
- ❷ 근원지는 태평양이다.
- ❸ 불안정하고 키가 작다.
- ❹ 우리나라에서는 겨울보다 여름에 빈번하다.

69. 다음 중 기후요소만으로 연결된 것은?

- ❶ 기온 - 바람 - 기단      ❷ 기온 - 바람 - 강수
- ❸ 위도 - 고도 - 전선      ❹ 위도 - 고도 - 수륙분포

70. 다음 중 기단이 생성되기 위한 조건으로 가장 적절한 것은?

- ❶ 넓고 평평한 고원지대
- ❷ 공기의 이동속도가 빠른 지역
- ❸ 국지적인 가열이 자주 발생하는 지역
- ❹ 부분분적으로 공기의 상승·하강 운동이 활발한 지역

71. 몬순의 영향을 받는 한반도의 여름과 겨울의 기후특성으로 틀린 것은?

- ❶ 여름철 몬순의 대표적인 현상은 장마이다.
- ❷ 여름에 일 년 강수량의 절반 이상이 내린다.
- ❸ 겨울에는 북풍 계열의 바람이 불어 한파가 발생한다.
- ❹ 겨울에는 시베리아 기단으로 인해 정체전선의 영향을 주로 받는다.

72. 다음 중 과거의 기후를 추정하는데 있어 가장 관계가 적은 것은?

- ❶ 화석                      ❷ 단층(fault)
- ❸ 고토양(palaesol)      ❹ 호상점토(varves)

73. 캐나다와 알래스카의 태평양 연안에서 나타나는 기후와 같은 종류의 기후가 나타나지 않는 곳은?

- ❶ 뉴질랜드
- ❷ 칠레의 남부
- ❸ 영국 및 스칸디나비아반도
- ❹ 아프리카 동쪽 마다가스카르섬

74. 엘니뇨 현상에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ❶ PNA 패턴이 교란된다.
- ❷ 상대적인 현상으로 라니냐를 들 수 있다.
- ❸ 대기-해양의 상호작용에 의해 발생한다.
- ❹ 인도네시아 등 서태평양에 위치한 곳이 극심한 홍수를 겪는다.

75. 클라이모 그래프에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ❶ 체감기후를 표시하기 위한 그래프
- ❷ 기온과 상대습도와와의 관계를 나타내는 그래프
- ❸ 기온과 강수량을 이용하여 한 지역의 기후 특성을 일목요연하게 보여주는 그래프
- ❹ 그래프의 위치에 따라 고온다습, 고온건조, 저온다습, 저온건조를 쉽게 알 수 있음

76. 적도지방과 극지방의 에너지 불균형을 해소하기 위한 지구의 자오 순환은 3개의 세포로 구성되어 있다. 단일세포로

구성되지 않고 3개의 세포로 구성되는 가장 큰 요인은 무엇인가?

- ❶ 지구의 자전
- ❷ 지표부근의 마찰력
- ❸ 대륙과 해양의 비열차이
- ❹ 태양복사의 불균형으로 인한 온도차이

77. 다음 중 알베도(albedo)가 가장 작은 지역은?

- ❶ 사막                      ❷ 삼림
- ❸ 초지                      ❹ 신적설

78. 뫼(Fohn)풍과 같은 종류의 바람인 것은?

- ❶ 보라(Bora)              ❷ 노서(Norther)
- ❸ 치누크(Chinook)      ❹ 미스트랄(Mistral)

79. 다음 중 지구의 평균온도를 289K 라 할 때 지구에서 방출되는 장파복사 에너지 강도가 최대가 되는 파장은 대략 얼마인가? (단, 지구를 흑체로 가정한다.)

- ❶ 0.5 μm                  ❷ 1 μm
- ❸ 5 μm                    ❹ 10 μm

80. 하이퍼그래프는 어느 요소를 이용한 것인가?

- ❶ 강수량과 기온          ❷ 운량과 강수량
- ❸ 기온과 안개일수        ❹ 안개일수와 뇌전일수

5과목 : 일기분석 및 예보론

81. 대기의 운동을 단열과정으로 취급할 수 있는 요인으로서 적절한 것은?

- ❶ 공기는 열전도도가 작기 때문
- ❷ 상대습도가 일변화를 하기 때문
- ❸ 대기 중의 수증기 함유량이 많기 때문
- ❹ 대기가 지면복사를 잘 흡수하기 때문

82. 어떤 관측소에서 보내온 기상전문 중 강수량에 대한 전문 6RRRt<sub>6</sub>을 보니 69942로 되어 있었다면 이 전문의 해석으로 옳은 것은?

- ❶ 6시간 동안의 강수량이 2mm 이다.
- ❷ 6시간 동안의 강수량이 4.2mm 이다.
- ❸ 12시간 동안의 강수량이 0.4mm 이다.
- ❹ 12시간 동안의 강수량이 99.4mm 이다.

83. 비지균풍(Ageostrophic wind)은?

- ❶ 경도풍이다.            ❷ 가상의 바람이다.
- ❸ 실제 관측풍이다.      ❹ 지균풍과 실제풍과의 차이이다.

84. 미지의 물리량을 기지의 물리량의 함수로서 수식화(數式化)하는 것은?

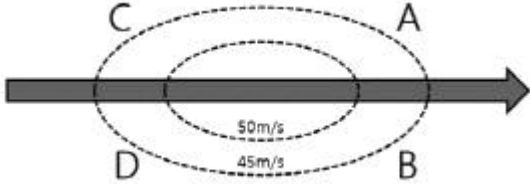
- ❶ 모수화                  ❷ 초기화
- ❸ 객관분석                ❹ 지균풍조사

85. 다음 중 온난전선에서 비교적 잘 나타나지 않는 현상은?

- ❶ 뇌전                      ❷ 고층운
- ❸ 이슬비                  ❹ 전선무

86. 상층 일기도의 기압골이 지상 일기도의 저기압 중심의 위치보다 앞서 이동할 때, 다음 중 예상할 수 있는 지상기압계의 변화는?
- ① 지상저기압의 발달      ② 지상저기압의 서진
  - ③ 지상저기압의 쇠약      ④ 지상저기압은 변화 없음

87. 다음은 제트기류를 분석한 것이다. 화살표는 제트기류이며, 점선은 등풍속선을 나타낸다. 이러한 제트기류가 형성되었을 때의 설명으로 옳은 것은?



- ① A와 B지역은 제트기류의 입구에 해당된다.
  - ② A지역에서는 지상고기압이 발달할 가능성이 높다.
  - ③ D지역에서는 지상저기압이 발달할 가능성이 높다.
  - ④ C와 D지역에서 일어나는 2차 순환은 간접순환이다.
88. 다음 중 두 개의 등압면 사이의 수직거리를 나타내는 층후(層厚)와 가장 관련이 깊은 것은?
- ① 장파의 파수              ② 200 hPa 기온
  - ③ 700 hPa의 포차        ④ 기층의 평균기온
89. 다음 중 온난전선이 접근할 때 나타나는 구름의 순서로 가장 올바른 것은?
- ① Cc → St → Cu        ② Ci → Ac → Sc
  - ③ Cs → As → Ns        ④ Ns → As → Cs
90. 수증기가 구름입자로 응결할 때 흡습성 입자나 핵 위에서 일어난다. 이때의 흡습성 있는 핵을 무엇이라 하는가?
- ① 결빙핵                  ② 빙정핵
  - ③ 응결핵                  ④ 포착핵
91. 현재일기(ww)의 숫자부호 30~35는 무엇을 나타내는가?
- ① 뇌우                      ② 안개
  - ③ 이슬비                  ④ 먼지보라
92. 동일지점의 같은 기상상태에서 상층 일기도 고도면의 구배가 2배로 증가했다면 지균풍속은 몇 배가 되겠는가?
- ① 1/2 배                    ② 1 배
  - ③ 2 배                      ④ 4 배
93. 지상일기도에서 동서로 뻗는 전선은?
- ① 정체전선                ② 폐색전선
  - ③ 온난전선                ④ 한랭전선
94. 일반적으로 태풍의 이동속도가 빨라지는 지방은?
- ① 열대지방                ② 온대지방
  - ③ 적도부근                ④ 아열대지방
95. 다음은 어떤 불안정 지수에 대한 설명인가?

850hPa면의 상승응결고도에서 포화단열선을 따라 올라가 500hPa면과 만난 점의 온도를 500hPa면의 실제온도에서 뺀 온도 값을 말한다.

- ① K-index
  - ② Lifted Stability Index (LSI)
  - ③ Martin Stability Index (MSI)
  - ④ Showalter Stability Index (SSI)
96. 300hPa면의 고도는 700hPa면 고도의 약 몇 배인가?
- ① 2배                        ② 3배
  - ③ 4배                        ④ 5배
97. 저기압 전면에는 대류권의 상층까지 도달하는 느린 상승운동이 있다. 이 운동과 무관한 구름은?
- ① 적운                      ② 고층운
  - ③ 권층운                  ④ 난층운
98. 단열선도에서 어떤 기압면의 상승응결고도로부터 습윤단열선을 따라서 원래의 기압면까지 하강시켰을 때의 온도는?
- ① 상당 온도              ② 습구 온위
  - ③ 습구 온도              ④ 위상당 온위
99. 중위도 지방에서 코리올리 인자(Coriolis factor)의 대략적인 값은?
- ①  $10^{-2} \text{sec}^{-1}$             ②  $10^{-4} \text{sec}^{-1}$
  - ③  $10^{-6} \text{sec}^{-1}$             ④  $10^{-8} \text{sec}^{-1}$
100. 중위도 지방의 종관규모 기압계에서 일반적으로 지균풍속과 경도풍속의 차이는 어느 정도를 초과하지 않는가?
- ① 0 ~ 5%                  ② 5 ~ 10%
  - ③ 10 ~ 20%               ④ 20 ~ 30%

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	①	④	④	②	②	②	②	③	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	①	④	③	②	③	①	③	③	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	②	④	①	③	②	④	④	③	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	①	②	③	②	②	①	②	②	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	③	③	①	①	③	②	③	②	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	②	②	③	③	③	②	①	①	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	②	③	③	④	③	④	①	②	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	②	④	④	③	①	②	③	④	①
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	③	④	①	①	③	③	④	③	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
④	③	①	②	④	②	①	③	②	③