

- ③ g/m^3 ④ g^3/m^3

22. 다음 중 상당온위가 일정한 선은?

- ① 등온선 ② 건조단열선
- ③ 포화단열선 ④ 등포화혼합비선

23. 다음 중 가장 안정한 층은?

- ① 역전층 ② 대류층
- ③ 구름층 ④ 조건부불안정층

24. 대기중에서 공기덩이가 팽창에 의해서 한 일 ΔW 는 다음 중 어떤 식으로 표시할 수 있는가? (단, T는 기온, r은 기압, α 는 비체적, R은 기체상수, P는 기압, ρ 는 공기 밀도이다.)

- ① $\Delta W = T\Delta\alpha$ ② $\Delta W = P\Delta\alpha$
- ③ $\Delta W = R\Delta\alpha$ ④ $\Delta W = \rho\Delta\alpha$

25. Δq 를 공기덩이에 가해진 열량, Δu 를 내부에너지의 변화량, Δw 를 공기덩이가 한 일이라 할 때, 열역학 제1법칙을 바르게 표현한 식은?

- ① $\Delta q = \Delta u + \Delta w$ ② $\Delta q = \Delta u - \Delta w$
- ③ $\Delta q = -\Delta u + \Delta w$ ④ $\Delta q = -\Delta u - \Delta w$

26. 등밀대기(균질대기)에서의 기온감율을 나타낸 것은? (단, 여기서 g는 중력상수, R은 공기 기체상수, H는 균질대기의 높이이다.)

- ① g/R ② R/g
- ③ gH/R ④ R/gH

27. 다음 중 열역학 선도(thermodynamic diagram)에 포함되어 있지 않은 선은?

- ① 등온선 ② 건조 단열선
- ③ 등압선 ④ 상대습도선

28. 혼합비에 대한 정의로 옳은 것은?

- ① 단위 질량의 건조 공기 당 수증기 질량
- ② 단위 질량의 공기 당 수증기 질량
- ③ 단위 부피의 건조 공기 당 수증기 질량
- ④ 단위 부피의 공기 당 수증기 질량

29. 다음 중 밑줄 친 이것은?

화재발생이나 건물의 건조 등의 척도로서 상대습도보다는 당일 이전의 상대습도까지 고려하는 이것을 사용하는 것이 합리적이다.

- ① 절대습도 ② 실효습도
- ③ 비습 ④ 혼합비

30. 다음 중 포화단열팽창 과정에서 보존되는 것은?

- ① 상대습도 ② 수증기압
- ③ 혼합비 ④ 온위

31. 압력이 일정한 상태에서 온도에 따른 잠열의 변화율을 나타내는 것은?

- ① Maxwell 관계식 ② Kirchhoff 방정식

- ③ 기본방정식 ④ 열역학상태방정식

32. 다음 중 () 속에 들어갈 것은?

가온도는 건조공기가 습윤공기와 같은 기압, 같은 ()을(를)가질 때의 온도이다.

- ① 기온 ② 습도
- ③ 비체적 ④ 고도

33. 정적비열(C_v), 정압비열(C_p)에 관한 관계식 중 옳은 것은? (단, R은 기체 상수이다.)

- ① $C_p = C_v/R$ ② $C_p = C_v + R$
- ③ $C_v = C_p + R$ ④ $C_v = C_p/R$

34. 일반 대기 중에서 기온감률이 건조 단열기온감률보다 더 클 때의 대기안정도는?

- ① 절대안정 ② 중립
- ③ 조건부 불안정 ④ 절대 불안정

35. 공기가 단열 팽창하면 공기분자의 평균 운동에너지는 어떻게 되는가?

- ① 증가한다. ② 감소한다.
- ③ 변하지 않는다. ④ 감소하다가 증가한다.

36. 내부에너지의 변화량을 바르게 나타낸 것은? (단, C_v 는 정적비열, C_p 는 정압비열, ΔV 는 체적변화량, ΔP 는 압력변화량, ΔT 는 온도 변화량)

- ① $C_v\Delta P$ ② $C_v\Delta T$
- ③ $C_p\Delta V$ ④ $C_p\Delta P$

37. 열역학선도에 표시된 상태곡선의 양의 면적(positive area)이 음의 면적(negative area)보다 넓은 경우는?

- ① 대류불안정 ② 잠재불안정
- ③ 조건부불안정 ④ 위잠재불안정

38. 건조공기의 분자량을 M_d , 수증기의 분자량은 M_v 라 할 때 M_v/M_d 의 값은?

- ① 0.286 ② 0.622
- ③ 0.610 ④ 1.609

39. 뿔(Fohn)현상에 의해 산맥의 풍하쪽에 기온을 높게 하는 열원은?

- ① 수증기 응결에 의한 잠열
- ② 공기와 지면간의 마찰열
- ③ 얼음결정이 녹기 위한 용해열
- ④ 지표면으로 부터의 전도열

40. 건조단열선이 직선으로 나타나는 단열선도는?

- ① Clapeyron선도 ② Tephigram
- ③ Emagram ④ Skew T-log P선도

3과목 : 대기운동학

41. 기압의 차원(dimension)은?

- ① $[LT^{-2}]$ ② $[LT^{-1}]$

- ③ [MLT⁻²] ④ [ML⁻¹T⁻²]

42. 다음 중 지면거칠기 길이(Roughness length)가 가장 큰 지역은?

- ① 눈 위 ② 잔디 위
③ 잔잔한 호수 위 ④ 높이 자란 벼 위

43. $-\nabla \cdot (\rho \vec{V})$ 의 물리적 의미는? (단, ρ는 공기밀도, \vec{V} 는 바람 벡터를 표시한다.)

- ① 질량경도를 나타낸다.
② 단위체적당 질량 유입량을 나타낸다.
③ 속도 발산을 의미한다.
④ 속도 경도를 나타낸다.

44. 남극에서 10m/s의 속력으로 움직이는 단위질량의 공기덩이에 대하여 코리올리스 가속도는? (단, Ω=7.292×10⁻⁵ rad s⁻¹)

- ① 1.5×10⁻⁴ m/s² ② -1.5×10⁻⁴ m/s²
③ 1.5×10⁻³ m/s² ④ -1.5×10⁻³ m/s²

45. 다음 중 로스비 수가 가장 큰 것은?

- ① 지균풍(Geostrophic wind)
② 경도풍(Gradient wind)
③ 관성류(Inertial flow)
④ 선형류(Cyclostrophic wind)

46. 관성력이 점성력의 몇 배인가를 나타내는 수는?

- ① 로스비(Rossby) 수
② 레이놀즈(Reynolds) 수
③ 프라우드(Froud) 수
④ 리차드슨(Richardson) 수

47. 다음 중 남북 방향의 대기 대순환에서 가장 뚜렷한 부분은?

- ① 극세포 ② 페럴세포
③ 해들리세포 ④ 적도세포

48. 순압대기에 관한 설명 중 맞는 것은?

- ① 연직 풍속 shear가 있다.
② 지균풍은 고도와 관계없이 일정하다.
③ 밀도는 기압과 온도만의 함수이다.
④ 등밀도면과 등압면이 일치하지 않는다.

49. 관성 중력파의 복원력은 다음 중 무엇인가?

- ① 중력 ② 지구 회전력
③ 중력과 지구 회전력 ④ 단열 팽창 및 압축

50. 다음 중 온난이류(warm advection)를 나타내는 것은? (단,

\vec{V} 는 바람벡터, T는 기온을 나타낸다.)

- ① $\vec{V} \cdot \nabla T = 0$ ② $\frac{dT}{dt} > 0$

- ③ $-\vec{V} \cdot \nabla T > 0$ ④ $-\vec{V} \cdot \nabla T < 0$

51. 편서풍대의 제트기류는 보통 어느 정도의 높이에 있는가?

- ① 5km ② 12km
③ 20km ④ 25km

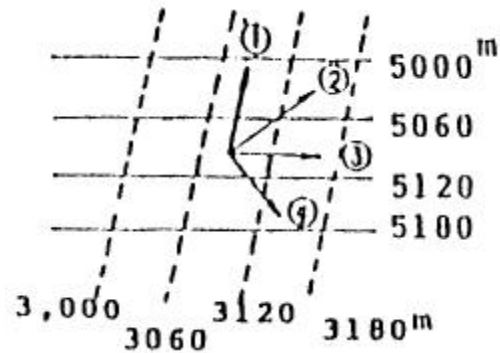
52. 온위가 고도에 관계없이 거의 일정한 층은?

- ① 혼합층 ② 에크만층
③ 접지경계층 ④ 내부경계층

53. 균형류에 관계된 힘이 틀린 것은?

- ① 지균풍 : 기압경도력, 전향력
② 관성류 : 원심력, 전향력
③ 선형풍 : 기압경도력, 원심력
④ 경도풍 : 기압경도력, 원심력, 마찰력

54. 북반구의 상이한 두 등압면 고도를 나타낸 다음 그림 중 온도풍의 방향은?



- ① ① ② ②
③ ③ ④ ④

55. 에너지 캐스케이드(cascade)란 다음 중 어떠한 에너지 변환을 나타내는가? (단, E는 에너지를 의미한다)

- ① 위치 E → 평균 운동 E → 에디 운동 E
② 위치 E → 에디 운동 E → 평균 운동 E
③ 평균 운동 E → 위치 E → 에디 운동 E
④ 평균 운동 E → 에디 운동 E → 위치 E

56. 지구반경을 R이라 할 때 위도 θ에서 풍속이 동풍 u일 때의 지구 자전축을 향한 구심가속도는?

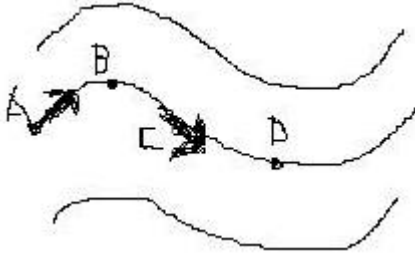
- ① (RΩcosθ+u)²/R ② u₂/Rcosθ
③ (RΩcosθ-u)²/Rcosθ ④ (RΩsinθ-u)²/Rcosθ

57. 소용돌이도(vorticity)에 대한 설명 중 적합하지 않은 것은?

- ① 절대소용돌이도는 상대소용돌이도가 임계값(q=-f)일 때 소멸한다.
② 상대소용돌이도가 (+)이면 절대소용돌이도는 수렴의 결과에 따라 어느 정도까지 증가할 수 있다.
③ 절대소용돌이도는 (+)값으로부터 (-)값으로 감소할 수도 있다.
④ 상대소용돌이도 q는 (-)값이 될 수 있으나 f 값을 초과할 수는 없다.

58. 북반구 중위도 상공에서 그림처럼 기류가 흐르고 있다. A와

C에서의 상대소용돌이도는?



- ① A에서는 증가하고 C에서는 일정하다.
- ② A에서는 증가하고 C에서는 감소한다.
- ③ A에서는 감소하고 C에서는 증가한다.
- ④ A에서는 감소하고 C에서는 일정하다.

59. 다음 중 혼합층에서 연직방향으로 변화가 가장 심한 것은?

- ① 온위 ② 비습
- ③ 운동량 ④ 열속

60. 대규모적인 대기운동에서 전형적인 연직속도(typical vertical velocity)의 대략값은?

- ① 1~10 cm/s ② 20~30 cm/s
- ③ 35~45 cm/s ④ 50~60 cm/s

4과목 : 기후학

61. 쾨펜의 기후 분류 중 세 번째 분류기호가 사용되지 않는 기후 집단은?

- ① A ② B
- ③ C ④ D

62. 우리나라의 국지풍에 관한 내용 중 틀린 것은?

- ① 셋바람 - 동풍 ② 하늬바람 - 서풍
- ③ 마파람 - 남풍 ④ 골바람 - 북풍

63. 다음 중 태양상수 값의 단위가 옳은 것은?

- ① 2.0 kcalm⁻²min ② 2.0 calcm⁻²sec
- ③ 1.38 kJm⁻² ④ 1.38 kWm⁻²

64. 클라이모그래프는 어느 요소들의 월평균 값을 이용한 그래프인가?

- ① 기온과 기압 ② 기온과 바람
- ③ 기온과 습도 ④ 기온과 일사량

65. 다음 중 전지구적인 기온의 하강에 기여하는 요인은?

- ① 냉매제의 사용 증가 ② 화석연료의 사용 증가
- ③ 에어로졸의 방출 증가 ④ 산림의 벌채

66. 다음 중 기후인자가 아닌 것은?

- ① 해발고도 ② 바람
- ③ 수륙분포 ④ 지형

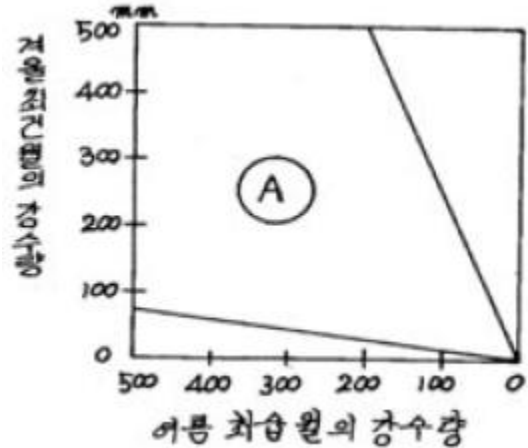
67. 다음 중 24절기에 들지 않는 것은?

- ① 소한, 대한 ② 추분, 한로
- ③ 소서, 대서 ④ 중복, 말복

68. 1년 중에 강수량의 극대와 극소가 각각 2회씩 나타나며 극대는 춘분과 추분경에, 극소는 하지와 동지경에 나타나는 강우형은?

- ① 온대강우형 ② 혼성식강우형
- ③ 적도강우형 ④ 계절풍강우형

69. 쾨펜의 기후구를 기준으로 할 때 다음 중 그림 A역에 해당하는 기후구는?



- ① Aw ② B
- ③ Cf ④ Dw

70. 쾨펜의 기후구분 중 BW는?

- ① 사막기후 ② 온난습윤기후
- ③ 한냉습윤기후 ④ 영구동결기후

71. 다음 온실효과를 일으키는 온실 기체 중 지구온난화지수가 가장 높은 것은?

- ① 아산화질소(N₂O) ② 이산화탄소(CO₂)
- ③ 메탄(CH₄) ④ 수소불화탄소(HFCs)

72. 무상기간에 가장 관계가 깊은 기상 요소는?

- ① 일평균 기온 ② 일최고 기온
- ③ 일최저 기온 ④ 월평균 기온

73. 가시광선 영역의 에너지와 적외선 영역의 에너지를 비교한 내용으로 옳은 것은?

- ① 가시광선 영역과 적외선 영역의 총 에너지의 차이는 크지 않다.
- ② 가시광선 영역의 총 에너지가 적외선 영역의 에너지의 약 2배이다.
- ③ 가시광선 영역의 총 에너지가 적외선 영역의 에너지의 약 3배이다.
- ④ 가시광선 영역의 총 에너지가 적외선 영역의 에너지의 약 4배이다.

74. 강수효과비(precipitation effectiveness ratio)에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 월 강수량을 월 증발량으로 나눈 비이다.
- ② 연 강수량에 대한 여름 강수량의 비이다.
- ③ 월 강수량을 월 상대습도로 나눈 비이다.
- ④ 월 강수량을 연 강수량으로 나눈 비이다.

- 75. 권계면의 높이에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - ① 적도 부근에서 가장 높다.
 - ② 중위도 부근에서 가장 높다.
 - ③ 극지방에서 가장 높다.
 - ④ 전지구적으로 일정하다.
- 76. 쾨펜 기후분류에서 온대기후와 온대기후 내의 구분에 대한 설명이 틀린 것은?
 - ① C는 수목기후 중 최한월 평균 기온이 18~-3℃사이이다.
 - ② Cw는 여름 최습월 강수가 겨울 최건월 강수의 10배를 초과한다.
 - ③ Cs는 겨울 최습월 강수가 여름 최건월 강수보다 많다.
 - ④ Cf는 Cw와 Cs 어디에도 해당되지 않는 경우이다.
- 77. 대기가 온실효과(greenhouse effect)를 나타내는 주된 역할을 하는 대기중의 성분은?
 - ① 산소 ② 질소
 - ③ 일산화탄소 ④ 수증기
- 78. 기온 연변화 중 극대기 두 번 나타나는 지방은?
 - ① 극지방 ② 위도 45°지방
 - ③ 위도 23.5°지방 ④ 적도지방
- 79. 대륙성기후(continental climate)에 대한 특성 설명 중 가장 거리가 먼 것은?
 - ① 여름에는 기온의 일교차가 작다.
 - ② 기온의 연교차가 크다.
 - ③ 여름에는 열대와 온대를 구분하기 어렵다.
 - ④ 겨울에는 강수가 적다.
- 80. 우리 나라에서 장마전선을 형성하게 되는 기단으로 알맞게 짝지어진 것은?
 - ① cP와 mP ② cP와 mT
 - ③ mP와 mT ④ mP와 mP

5과목 : 기후학

- 81. 태풍이 적도 부근에서 잘 발생하지 않은 이유는?
 - ① 기압경도가 크기 때문이다.
 - ② 비가 많이 오기 때문이다.
 - ③ 남서계절풍이 탁월하기 때문이다.
 - ④ Coriolis force가 약하기 때문이다.
- 82. 다음 중 태풍의 에너지 원천은?
 - ① 하강기류 ② 수증기의 응결잠열
 - ③ 복사열 ④ 해수의 기화열
- 83. 중위도 지방에서 700hPa 등압면의 고도는 대략 얼마인가?
 - ① 1000m ② 2000m
 - ③ 3000m ④ 4000m
- 84. 뇌우 예보시 가장 많이 사용하는 대기 불안정지수는?
 - ① 쇼월터안정지수(Showalter Stability Index)
 - ② 케이지수(K-Index)

- ③ 도탈 도탈지수(Total Total Index)
- ④ 블랙박스지수(Black-box Index)
- 85. 대기의 어떤 층이 시간이 경과함에 따라 높아지고 있다. 이와 관련되어 나타나지 않은 사항은?
 - ① 양의 와도가 증가하고 있다.
 - ② 난기 이류가 있다.
 - ③ 바람이 고도에 따라 순전(veering)하고 있다.
 - ④ 층후가 증가하고 있다.
- 86. 변형장(안상부)에 대한 설명 중 틀린 것은?
 - ① 고기압과 고기압, 저기압과 저기압이 마주보는 지역이다.
 - ② 등압선의 모양이 대체로 점대칭을 이룬다.
 - ③ 맞보는 등압선의 시도는 같다.
 - ④ 이 지역에서 항상 전선이 발생한다.
- 87. 두 기단의 기온이 277K 및 273K이고, 풍속차가 20m/sec일 때 중위도지방 (위도 약 45°)에서 전선면의 경사는 약 얼마인가?
 - ① 1/70 ② 1/150
 - ③ 1/200 ④ 1/300
- 88. 지상 일기도 분석시 해안부근 관측소의 풍향이 일반풍을 대표하지 않는 경우가 많은데, 그 이유로 가장 적합한 것은?
 - ① 해류 ② 파고
 - ③ 해륙풍 ④ 해수온도의 변화
- 89. 중위도 서풍계에서 상층의 서풍 풍속이 일정할때 장파(Rossby wave)의 이동에 대한 다음 설명 중 적합한 것은?
 - ① 파장이 긴 파가 더 빨리 진행한다.
 - ② 파장이 짧은 파가 더 빨리 진행한다.
 - ③ 파장과 진행속도와는 관계가 없다.
 - ④ 여름에는 파장이 긴 파가, 겨울에는 짧은 파가 더 빨리 진행한다.
- 90. 다음 중 이동속도가 가장 빠른 전선은?
 - ① 한랭전선 ② 온난전선
 - ③ 정체전선 ④ 폐쇄전선
- 91. 대기선도에서 쇼월터안정지수(Showalter stability index)를 구하는데 필요가 없는 것은?
 - ① 850hPa면의 노점온도 ② 850hPa면의 기온
 - ③ 포화혼합비선 ④ 층후선
- 92. 일기분석에서 사용하지 않은 전선명칭은?
 - ① 숨은전선 ② 활승전선
 - ③ 활강전선 ④ 대륙전선
- 93. 정지대기(일반류의 속도 = 0)에서 대규모 요란의 위상속도는?
 - ① 0 ② L/2π
 - ③ $+\beta \frac{L^2}{4\pi^2}$ ④ $-\beta \left(\frac{L}{2\pi}\right)^2$
- 94. 온대 저기압의 발생과 제일 밀접한 관계가 있는 것은?

- ① 편서풍 파동 ② 무역풍 파동
- ③ 해들리 순환 ④ 극편동풍

95. 대기의 창(atmospheric window)에 해당되는 파장은?
 ① 0.4~1 μ m ② 1~4 μ m
 ③ 5~7 μ m ④ 8~12 μ m
96. 두 기층간의 층후(Thickness)는?
 ① 두 기층간의 평균속도에 비례한다.
 ② 두 기층간의 밀도에 비례한다.
 ③ 두 기층간의 평균온도에 비례한다.
 ④ 두 기층간의 수증기량에 비례한다.
97. 상층 기압골(trough)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 대기 상층의 편서풍대에서는 기압마루에 번갈아 나타나며 지상의 일기와 밀접한 관계를 갖는다.
 ② 상층 기압골의 전면에서는 공기의 상승기류를 수반한다.
 ③ 상층 기압골의 후면에서는 공기의 하강기류가 존재한다.
 ④ 상층 기압골의 전면에는 지상 고기압이 위치한다.
98. 대기선도(skew T-log P diagram)에서 구하는 대류 응결고도(convective condensation level)에 관한 설명 중 틀린 것은?
 ① 지표면의 가열로 에너지를 받은 후, 단열적으로 상승하여 포화에 이르는 고도이다.
 ② 대기선도에서 지상의 노점온도를 지나는 포화혼합비선과 환경곡선이 만나는 점의 고도에 해당한다.
 ③ 이 고도 이상에서는 공기덩어리가 자동으로 계속 상승한다.
 ④ 보통 기류의 강제상승으로 생성되는 적운형 구름의 운저 고도에 해당한다.
99. 대류억제(CiN, Convective inhibition)에 관한 설명 중 틀린 것은?
 ① 이것이 전혀 없어야 대류운이나 용오름이 발생한다.
 ② 이 값이 클수록 대기는 안정하다.
 ③ 단열선도 상에서 음성지역으로 나타난다.
 ④ 아침에는 큰 값을 가지다가 오후에는 작아지는 경향이 있다.
100. 온난전선에 관한 설명 중 틀린 것은?
 ① 전선이 통과한 후 기온이 급하강한다.
 ② 지속적인 강수가 있다.
 ③ 강수입자가 비교적 고르다.
 ④ 강수역이 넓다.

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