

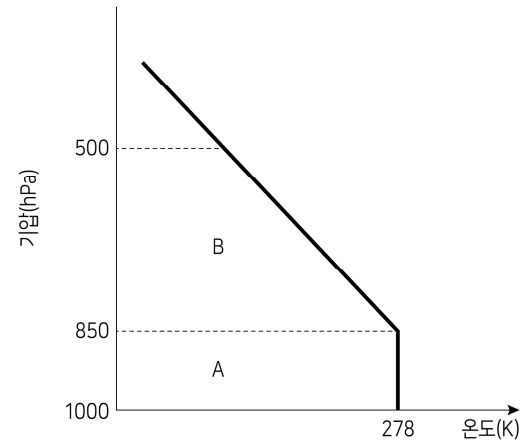
기상역학

2022년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

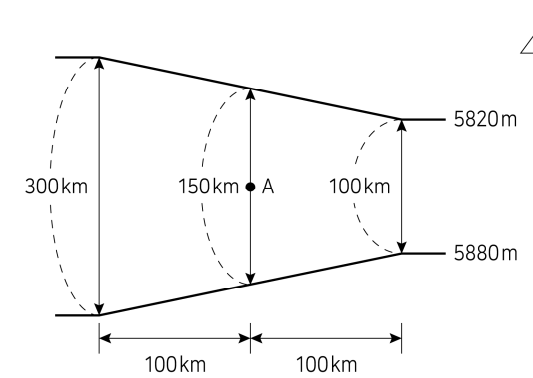
성명 :

제 1 문. 그림은 어느 지역의 연직 기온 분포이다. A층(1000 ~ 850 hPa)은 278 K의 등온대기이며, B층(850 ~ 500 hPa)은 6.0 Kkm^{-1} 로 일정한 기온감률을 갖는다. 다음 물음에 답하시오. (단, 중력가속도는 9.8 ms^{-2} , 건조공기의 기체상수는 $287 \text{ JK}^{-1}\text{kg}^{-1}$ 이다) (총 25점)



- 1) A층의 두께를 구하시오. (단, 수식과 풀이과정을 함께 제시하시오) (10점)
- 2) B층의 두께를 구하는 공식을 유도하고, 값을 구하시오. (15점)

제 2 문. 그림은 북반구 중위도 어느 지역에서 500 hPa 지위고도 분포를 나타낸다. 다음 물음에 답하시오. (단, 코리올리 매개변수는 10^{-4} s^{-1} , 중력가속도는 9.8 ms^{-2} 이다) (총 20점)



- 1) 주어진 조건이 지균균형을 만족할 때, A지점에서의 시간에 따른 동서방향 지균풍의 변화 $\left(\frac{\partial u_g}{\partial t}\right)$ 를 계산하시오. (10점)
- 2) 1)의 상황에서 지상의 기압경도가 없다고 가정하면 온도풍 균형이 깨지게 되는데, 온도풍 균형이 깨지지 않기 위해서 2차 순환이 발생해야 함을 준지균 수평 운동방정식(QG horizontal momentum equation)을 이용하여 증명하시오. (10점)

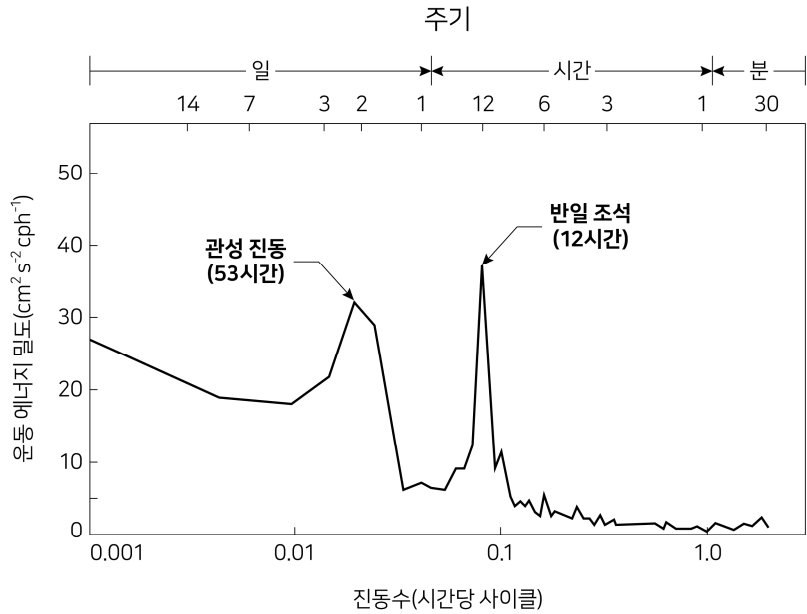
제 3 문. 다음은 기압경도력과 점성력이 없는 경우의 수평 운동방정식이다.

$$\frac{Du}{Dt} = fv$$

$$\frac{Dv}{Dt} = -fu$$

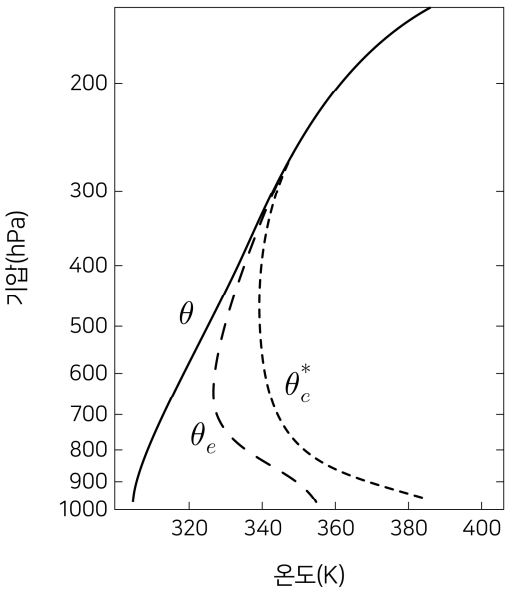
다음 물음에 답하시오. (단, u , v 는 각각 동서방향과 남북방향의 속도, f 는 코리올리 매개변수이다) (총 25점)

- 초기($t = 0$)에 지구상의 점 (x_o, y_o) 에 정지해 있는 한 물체가 속력 V 로 x 축 (동서방향)을 따라 순간적으로 움직인다고 가정할 때, 방정식의 해석적 해를 구하고 그 해를 만족하는 운동인 관성 진동의 특징에 대해 설명하시오. (15점)
- 다음은 북위 13° 에 위치한 바베이도스 근처 해양에서 측정한 운동에너지의 파워스펙트럼이다. 이 지역에서 주기 53시간에 해당하는 운동이 관성 진동에 의한 것임을 설명하시오. (단, 지구의 각속도는 $7.29 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ 이다) (10점)



제 4 문. 습윤 대기의 불안정도에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 30점)

- 습윤 대기의 위단열상승(pseudo-adiabatic ascent) 과정에 대하여 설명하시오. (5점)
- 에너지 보존 방정식 $\left(c_p \frac{D \ln \theta}{Dt} = \frac{J}{T}\right)$ 에서 습윤한 공기가 상승하면서 나타나는 비단열 가열률을 응결잠열(L_c)과 포화혼합비(q_s)를 이용하여 표현하고, 위단열 상승을 가정하여 상당온위(θ_e)에 대한 공식을 근사적으로 구하시오. (단, c_p 는 정압비열, θ 는 온위, J 는 비단열 가열, T 는 온도이다) (10점)
- 아래 그림은 중위도 지역에서 뇌우가 발달하는 경우의 온위(θ), 상당온위(θ_e), 포화상당온위(θ_e^*)의 연직분포를 각각 나타낸 것이다. 자유대류고도(LFC)의 높이를 추정하여 제시하고, 포화된 공기가 조건부 불안정이 되기 위한 조건과 대류 및 해양 지역에서 심층대류가 발생하기 유리한 조건을 설명하시오. (15점)



인사혁신처 시험출제과장