

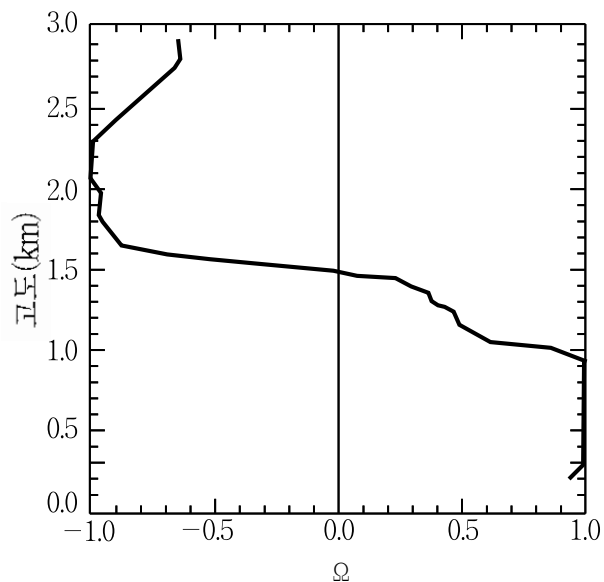
미기상학

2015년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 다음 그림은 강릉에서 해륙풍 발생시 윈드프로파일러로 관측한 고도에 따른 풍향을 고도 500m에서의 풍향을 기준으로 나타낸 것이다. $\Omega = 1$ 은 500 m에서의 풍향과 관측고도에서의 풍향이 일치한 경우이고, $\Omega = -1$ 은 500 m에서의 풍향과 관측고도에서의 풍향이 정반대인 경우이며, $\Omega = 0$ 은 500 m에서의 풍향과 관측고도에서의 풍향이 이루는 각이 90도인 경우이다.



<그림> 해풍 발달시의 대기경계층에서의 풍향의 고도변화(강릉, 1200 LST)

다음 물음에 답하시오.

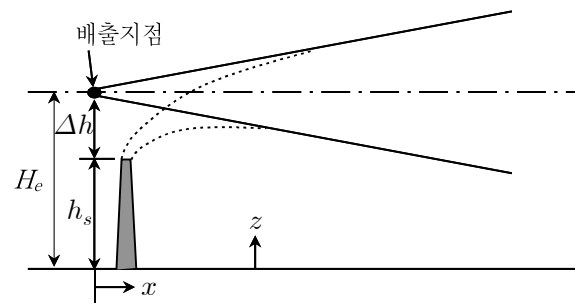
(총 8점)

- 1) 지상($\Omega = 1$), 1.5 km($\Omega = 0$), 2.0 km($\Omega = -1$)에서의 풍향을 제시하고, 그렇게 판단한 근거를 기술하시오. (4점)
- 2) 해풍은 낮에 해수표면이 지표면보다 온도 상승속도가 느린 것에 기인한다. 해수표면과 지표면의 온도변화 속도에 차이를 가져오는 주요 요인들을 제시하고 간략히 설명하시오. (4점)

제 2 문. 바람이 거의 없는 맑은 날 밤 동안에 건조한 들판(나지)에서의 지표면으로부터 나가는 장파복사량이 300 W m^{-2} 이고, 대기로부터 받는 장파복사량이 250 W m^{-2} 일 때, 지표면에서의 에너지 평형식에 적절한 가정을 사용하여 토양열 플럭스를 추정하시오. (7점)

제 3 문. 다음 식은 그림과 같이 굴뚝에서 배출된 연기가 주변지역에 확산되는 오염 물질의 농도를 계산하기 위한 Gaussian 확산 모델식이다.

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{2\pi U \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right] \left(\exp\left[-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right)$$



<그림> 굴뚝에서 배출된 오염물질의 확산도(지표반사가 없는 경우)

위 식에서 H_e 는 유효굴뚝높이, U 는 x 방향의 풍속, σ_y 및 σ_z 은 수평 및 연직방향 확산계수이다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 굴뚝에서 배출된 오염물질의 풍하방향(x) 지표 착지농도는 연기중심축에서 가장 높게 나타난다. 위 식을 이용하여 연기중심축의 착지농도(ground level concentration)를 계산하는 식을 유도하시오. (5점)
- 일반적으로 불안정 또는 중립 대기 상태에서는 표준편차의 비(σ_y/σ_z)가 일정하다. 이를 이용하여 연기중심축에서 최대착지농도값(C_{max})을 구하시오. (10점)
- 2)에서 계산된 최대착지농도값이 H_e 의 제곱에 반비례함을 증명하시오. (5점)

제 4 문. 기온감율이 상공 2km까지 일정하게 유지되는 어느 날 이른 새벽에 지상과 고도 H m에서 측정된 기압, 기온 등의 자료를 표에 나타냈다.

z (m)	기압(hPa)	$T(^{\circ}\text{C})$	$U(\text{m s}^{-1})$
0(지상)	1,020	15.0	1.8
H	975	12.3	—

이 날 상공 2km까지는 수증기의 응결은 나타나지 않는다고 가정하고 정의 (definition) 또는 물리적 의미에 근거하여 다음 물음에 답하시오. (단, 기체상수 $R = 287 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$, 정압비열 $C_p = 1,004 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$ 이다) (총 15점)

- 고도 H 와 지상에 위치한 공기의 온위를 각각 계산하여 제시하고, 고도 H 의 높이를 추정하시오. (5점)
- 이 날 대기의 기온감율과 온위경사를 계산하여 제시하고, 고도 H 기층의 대기 안정도를 판단하시오. (6점)
- 이 날 오후에 지상의 최고기온이 19.2°C 이라면 이 날의 최대혼합고도를 추정하시오. (4점)

인사혁신처 시험출제과장