

물리기상학

2022년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 지구상의 한 지점에서 특정 일시의 태양의 위치는 아래의 관계식으로 계산된다.

$$\cos \theta_z = \sin \delta \sin \phi + \cos \delta \cos \phi \cos \omega$$

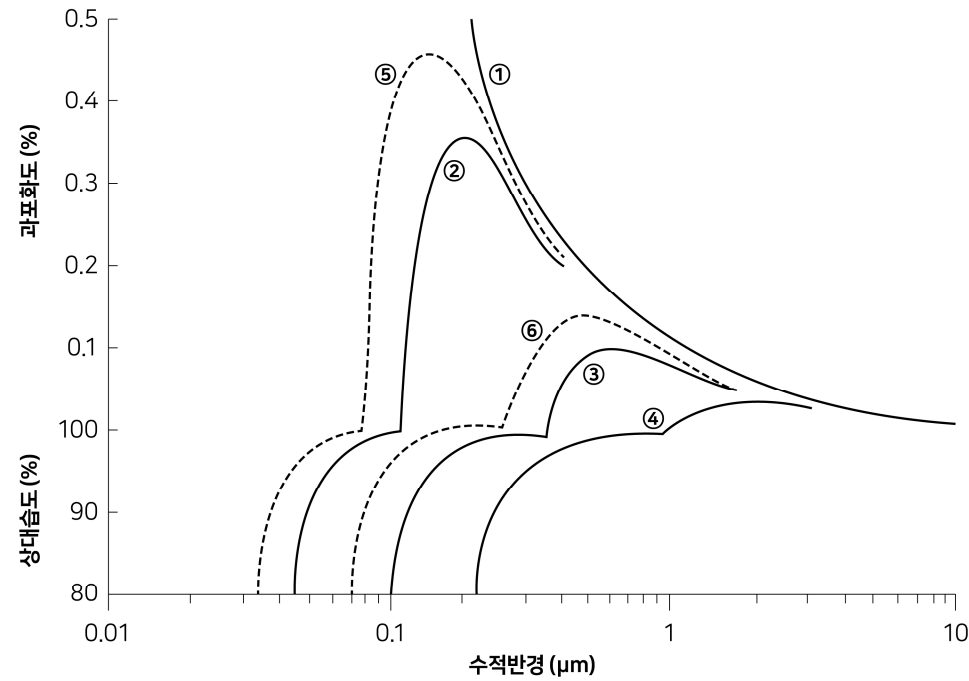
여기서 θ_z 는 태양의 천정각, ϕ 는 위도, δ 는 태양의 적위, ω 는 태양의 시간각을 나타낸다. 이 관계식의 응용에 관한 다음 물음에 답하시오. (총 35점)

- 1) 일출 시간각 ω_s 를 구하는 관계식을 제시하시오. (10점)
- 2) 1)의 관계식으로부터 겨울철 북극점에서는 해가 뜨지 않고, 여름철 북극점에서는 해가 지지 않음을 보이시오. (8점)
- 3) 1)의 관계식으로부터 적도에서는 연중 언제나 밤낮의 길이가 같다는 사실과 춘분과 추분에는 지구상의 모든 지점에서 밤낮의 길이가 같다는 사실을 보이시오. (8점)
- 4) 북위 45도에서 하지 정오에 대기 상단으로 입사하는 일사량을 구하시오. (단, 태양상수는 $1,360 \text{ W m}^{-2}$ 를 사용하고, 태양-지구 간 거리의 연중 변화는 없는 것으로 가정한다) (9점)

제 2 문. 지구의 중력은 고도에 따른 기압의 분포에 큰 영향을 미친다. 단면적과 두께가 각각 dA 와 dz 인 건조공기 기둥 단편(dry air column segment)을 고려한다. 이 공기 기둥 아랫면의 기압을 p , 아랫면과 윗면의 기압차는 dp 로 가정한다. 지구의 중력가속도는 g 이며 건조공기의 밀도는 $\rho = \frac{Mp}{RT}$ 이다. 여기서 M 은 건조공기 물질량(molar mass), R 은 보편기체상수(universal gas constant), T 는 기온을 나타낸다. 다음 물음에 답하시오. (총 30점)

- 1) 이 공기 기둥 단편이 정역학평형(hydrostatic equilibrium)을 이루는 조건을 제시하고 정역학평형 식을 보이시오. (10점)
- 2) 이러한 고도에 따른 기압의 분포는 대류권에서 열적 구조에도 큰 영향을 준다. 단열적으로 상승하는 공기덩이(air parcel)의 온도 증감을 열역학 제1법칙의 관점에서 설명하시오. (10점)
- 3) 등온대기를 가정하여 규모고도(scale height)를 구하는 공식을 유도하고, 27°C 의 기온 조건에서 규모고도를 구하시오. (단, $R = 8,314 \text{ J kmol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$, $M = 28.9 \text{ kg kmol}^{-1}$ 이다) (10점)

제 3 문. 아래 그림은 서로 다른 조건에서의 구름 내 과포화도에 대한 구름 수적의 평형 반경을 나타낸 곡선을 보여준다. 이 그림의 해석에 관한 다음 물음에 답하시오.
(총 35점)



- 곡선 ①과 ② 간에 차이가 나타나는 이유를 설명하시오. (10점)
- 곡선 ② ~ ⑥ 간에 차이가 나타나는 이유를 설명하시오. (5점)
- 곡선 ②를 기준으로 구름 수적의 성장에 관해 설명하시오. (20점)

인사혁신처 시험출제과장