

물리기상학

2021년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

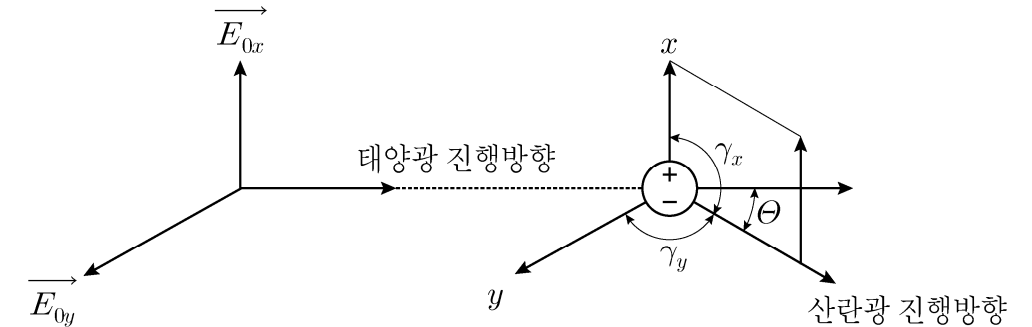
제 1 문. 기상레이더에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 35점)

- 1) 기상레이더로 강수를 추정하는 원리를 설명하고, 산란 특성에 따라 강수 유형을 분류하시오. (10점)
- 2) 기상레이더 방정식을 수신전력, 레이더 상수, 레이더와 목표물 사이의 거리, 반사도 인자 등을 이용하여 제시하고, 레이더 상수에 포함되는 요소를 설명하시오. (단, 목표물 이외의 대기에 의한 레이더파의 감쇄는 고려하지 않는다) (15점)
- 3) 실제 레이더 관측에서 반사도 인자를 어떻게 결정하고 활용하는지를 2)의 기상레이더 방정식을 이용하여 설명하시오. (10점)

제 2 문. 구름 내에서 비균질 핵생성에 의해 일어나는 수적 형성 과정에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 35점)

- 1) 용질 효과와 곡률 효과를 나타내는 식으로부터 켈러 방정식을 유도하고, 각 항의 의미를 설명하시오. (10점)
- 2) 포화율의 최댓값에 해당하는 구름입자의 임계반경 r_c 를 구하고, 이에 대응하는 포화율 S_c 를 구하시오. (10점)
- 3) 같은 질량을 가지는 NaCl 입자와 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 입자에 대해 각각의 임계반경을 구하고, 구름입자로 활성화되는 포화율을 비교하여 설명하시오. (단, NaCl의 분자량은 58 g mol^{-1} 이고 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 의 분자량은 132 g mol^{-1} 이다) (15점)

제 3 문. 대기 중 기체에 의한 태양광의 산란은 그림과 같이 표현될 수 있다. 이 때 산란광의 전기장은 $\vec{E} = -\vec{E}_0 k^2 \alpha \frac{\sin \gamma}{r} e^{-ik(r-ct)}$ 로 나타난다. 다음 물음에 답하시오. (단, \vec{E}_0 는 입사광의 전기장, γ 는 산란체의 쌍극자모멘트와 관측 방향이 이루는 각도, α 는 산란체의 편극도, k 는 파수, c 는 광속, t 는 시간이다) (총 30점)



- 1) 입사광과 산란광이 이루는 면을 기준면(reference plane)으로 정의할 때, 전기장은 기준면에서 직교하는 성분 x 와 기준면 상에 위치한 성분 y 로 나눌 수 있다. 이 기준면에서 태양광의 산란각은 Θ , \vec{E}_0 의 x, y 성분은 각각 $\vec{E}_{0x}, \vec{E}_{0y}$ 이다. 이 때 γ_x 와 γ_y , 산란광의 각 성분 전기장 \vec{E}_x 와 \vec{E}_y 를 산란각 Θ 에 대해 전개하시오. (5점)
- 2) 입사하는 태양광이 대기 중의 매질과 최초로 반응할 때, 1)에서 구한 각 성분 전기장으로부터 산란각 Θ 로 진행하는 산란광의 복사강도(radiative intensity)를 파장 λ 에 대한 식으로 나타내시오. (단, 각 성분 전기장의 복사강도 크기는 I_0 로 동일하다) (10점)
- 3) 보라색, 파란색, 빨간색 영역의 태양광 파장이 각각 $0.4 \mu\text{m}$, $0.5 \mu\text{m}$, $0.7 \mu\text{m}$ 일 때, 이들의 상대적 산란 효율을 구하여 비교하고, 이를 통해 맑은 날 석양과 주변 하늘이 붉은색을 띠는 이유를 설명하시오. (15점)

인사혁신처 시험출제과장