

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성명	
----	--------	----	---------	-------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 지구자전에 의한 각속도(角速度, angular velocity)와 전향력(轉向力, deflecting force, 코리올리힘)의 의미 및 이들이 대기운동에 미치는 영향을 설명하시오.
2. 지표경계층 내에서 바람에 대한 지면 조도(粗度, roughness)의 영향과, 난류에 의한 연직수송을 설명하시오.
3. 대기의 운동을 규모(scale)별(ex., 대규모, 중규모, 소규모, 미소규모)로 구분하고 각각에 해당되는 대표적인 운동을 설명하시오.
4. 자연 좌표계를 이용하여 소용돌이도(vorticity) 식을 쓰고, 그 식의 물리적 의미를 설명하시오.
5. 종관규모 기상의 변화를 가져오는 준지균 강제(quasi-geostrophic forcing) 2 가지를 설명하고, 이들이 종관 규모 기상에 대해 가져오는 효과를 각각 설명하시오.
6. 상층 일기 분석에서 등압면 분석이 갖는 장점 2 가지를 설명하시오.
7. 대기불안정지수 중에 상승지수(lifted index, LI)와 쇼월터안정도지수(Showalter stability index, SSI)를 정의하고, SSI 가 갖는 약점을 설명하시오.
8. 노점온도와 습구온도를 정의하고, 불포화 상태의 공기에서 둘 중의 어느 것이 더 높은지 그 이유를 설명하시오.
9. 지구대기에서의 온실효과와 실제 온실에서의 온실효과의 공통점과 차이점을 설명하시오.
10. 오늘날 위성 원격탐사에서 고성능 복사계(방사계, radiometer)와 센서의 개발은 수평적 수직적 공간 분해능과 파장별 분해능을 크게 향상시켰다. 그러나 아직도 해결하지 못한 파장구간의 결점이 남아 있다. 이 한계성이 무엇인지 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성명	
----	--------	----	---------	-------	--	----	--

11. 기상청은 황사탐지를 위하여 적외광학두께 지수를 활용하고 있다. 적외광학두께 지수가 크게 산출될 수 있는 조건들을 황사의 광학적 두께, 황사층 고도, 지표온도, 황사입자의 변질, 구름과의 혼합여부 등의 조건을 중심으로 설명하시오.
12. 대기의 주성분 기체와 미량기체 성분들의 구성비를 현재와 동일하게 두고 그 양을 2 배로 증가시킨다면 이로 인하여 지구-대기계에 미치는 영향이 각각 다르게 나타날 수 있다. 성분기체 중 질소(N₂), 산소(O₂), 이산화탄소(CO₂), 오존(O₃)을 이와 같이 증가시킬 때 달라지는 영향을 각각 설명하시오.
13. 다음은 태양복사에너지와 같은 복사(방사)에너지 $I\lambda$ 가 대기층을 통과할 때 감쇠되는

	$I\lambda(o)$	대기상부
	ds	dz
	$\rho, k\lambda$	
Θ		
$I\lambda$		

지면

관계를 나타내는 Beer-Bouguet-Lambert Law 를 이해하기 위한 그림이다. 아래 각 항을 식으로 나타내시오.

(단, θ : 천정각, ρ : 대기밀도, $k\lambda$: 대기의 소산계수, dz : 대기의 깊이, ds : 광학경로)

- 위의 대기층에서 광학 깊이(optical thickness), u
- 대기의 투과도, T

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성명	
----	--------	----	---------	-------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 시상수(時常數, 늦어짐의 계수, Time constant)의 의미와 일계형(一階型, 1 차미분형) 및 이계형(二階型, 2 차미분형)의 응답특성을 설명하시오.
2. 최고·최저온도계의 분리형과 겸용의 원리, 관측방법, 활용도를 설명하시오.
3. 기압의 보정(補正)에는 기차보정, 온도보정, 중력보정, 해면경정의 4 종류가 있다. 각각의 보정이론을 설명하시오.
4. 습도계방정식(濕度計方程式, psychrometer equation)과 그 이용에 대하여 설명하시오.
5. 강우량을 측정하기 위하여 기상레이더를 사용할 때 목표물이 레이더로부터 먼곳에 있을수록 반사된 에코는 약하게 나타난다. 기상레이더 관측에서 거리보정과 계기보정은 필수적이다. 레이더 반사도가 목표물의 시그널 입력(received power)과 목표물의 거리(range)로 주어지는 관계식을 설명하시오.
6. 원격탐사에서 천리안위성과 같은 정지위성이 가시영역(visible)과 적외영역(infrared) 채널을 사용하여 각각 관측할 때 영상(Image)이 어둡게 나타나는 지역의 원인을 각각 그 예를 들어 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호	성명

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 습윤단열과정(濕潤斷熱過程)의 4 단계 [건조급(dry stage), 성우급(rain stage), 성박급(hail stage), 성설급(snow stage)]와 위단열과정(偽斷熱過程)의 3 단계를 설명하고, 그중 위단열과정에는 성박급이 없는 이유를 설명하시오.
- 대기온도 중에서 습구온도(濕球溫度), 위습구온도(偽濕球溫度), 상당온도(相當溫度), 위상당온도(偽相當溫度)를 설명하시오.
- 상층 제트스트릭(jet streak)을 정의하고, 그것과 연관된 연직순환(2 차 순환)을 그림으로 도시하고, 그러한 순환이 발달하는 이유를 준지균 이론을 이용하여 설명하시오.
- 대류가용잠재에너지(convective available potential energy, CAPE)를 정의하고, CAPE가 모두 연직운동에너지로 전환된다고 가정할 때, CAPE가 $800 \text{ m}^2/\text{s}^2$ 이면 대류계 내의 최대 가능한 연직속도(updraft speed)가 어느 정도 되는지 추정하시오.
- 다음은 *Rossby wave phase speed equation*이다.

$$c = U - \frac{\beta L^2}{4\pi^2}$$

(단, c 는 phase speed, U 는 배경 동서류(background zonal wind speed), $\beta \equiv \partial f / \partial y$, f 는 Coriolis parameter, L 은 파장이다)

우변 항들의 기원을 고려하여 우변의 두 항이 각각 어떤 물리적 과정을 의미하는지와 결과적으로 이 식이 갖는 물리적 의미를 설명하시오. 그리고 이 식이 중위도의 종관규모 기상계에서는 어떤 의미를 갖는지 설명하시오.

- 산악지역에서의 강수량 관측에 따르면 고도가 높아질수록 연 강수량이 많아지는 경향을 보인다. 그러한 경향을 보이는 적절한 이유들을 3 가지 제시하고 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경·에너지	종목	기상예보기술사	수험 번호		성명	
----	--------	----	---------	-------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 수치예보(numerical weather prediction)의 시작부터 현재에 이르기까지의 수치예보의 발자취와 원리를 설명하고, 특히 미국이나 일본 등 선진국의 현재의 위치와 우리나라가 나아가야 할 길을 설명하시오.
2. 수치예보에서 자료동화(data assimilation)를 통해 우리가 얻고자 하는 것은 무엇인지와 이를 달성하기 위해 활용되는 자료동화 과정을 설명하시오.
3. 수치예보에서 양상을 예보가 갖는 주요 장점 3 가지를 설명하시오.
4. 대기경계층(Atmospheric Boundary Layer, ABL) 내에서 기상요소의 수직 분포의 일변화는 뚜렷하다. 맑은 날의 전형적 대기경계층 내에서 기상요소 중 온위(θ), 혼합비(r), 풍속(u)의 고도별 분포를 낮(오후 3 시)과 밤(오전 3 시)을 기준으로 구별하여 묘사하고, 여기에 혼합층(mixed layer, ML), 지표안정층(stable boundary layer, SBL), 역전층(capping inversion, CI), 잔류층(residual layer, RL) 등을 표시하시오.
(단, 낮과 밤의 요소별 그래프는 각각 3 개가 된다)
5. 인공강우 시 구름 속에 뿌리는 응결핵, 드라이아이스(dry ice)와 요오드화은(silver iodide, AgI)에 의한 강우 증가 역할을 구름의 종류에 따라 각각 설명하고, 이들 응결핵을 잘못 사용하여 구름의 강우량이 감소될 경우 그 이유를 설명하시오.
6. 오늘날 기상정보(예측 및 관측)를 사용하는 수요자(user)들은 상세하고 실용적인 기상정보를 요구하고 있다. 이들 수요 분야 중 1) 홍수조절, 2) 전력 등 에너지관리, 3) 도로기상, 4) 도시설계를 위해 사용자가 요구하는 기상 정보들을 열거하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제