국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회 제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	

청렴세상 함께해요~ 청렴실천!! 같이해요~ 청정한국!! 한국산업인력공단

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 대기를 조성하고 있는 여러 성분 중 구성 비율이 높은 순으로 4가지 기체를 나열하고, 지상에서 변화가 가장 큰 기체를 설명하시오.
2. 잠재소용돌이도(Potential Vorticity) 보존 법칙을 설명하시오.
3. 열대지역에서 서쪽으로 전파하는 대기 파동의 종류 2가지를 설명하시오.
4. 우리나라 동해의 지상풍이 북풍일 때 에크만(Ekman) 수송에 의한 표층수의 진행 방향을 설명하시오.
5. 열역학선도에서 노점온도를 이용하여 최저기온을 예보하는 방법을 설명하시오.
6. 구름이 흰색 또는 회색으로 보이는 이유를 설명하시오.
7. 열역학선도에서 약한 뇌우와 강한 뇌우를 판별하는 연직의 기상 조건 2가지를 설명하시오.
8. 건조한 지역과 습한 지역의 일교차를 비교하여 설명하시오.
9. 기압좌표계에서 연속방정식을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회 제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	

10. 발달하는 깊은 적란운의 내부에서 정역학균형 조건의 유지 여부와 근거를 설명하시오.

11. 산비탈(upslope)에 찬 공기가 형성되어 있어서 산맥을 향해 부는 기류(또는 바람)가 산맥을 넘지 못하는 상황일 경우, 프라우드 지수(Froude number)를 이용하여 이 상황을 설명하시오.

12. 수치예보에서 후처리 과정의 일종인 모델출력통계(MOS, Model Output Statistics)를 설명하시오.

13. 태양과 지구의 거리를 d, 지구의 반경을 a, 태양의 반경을 r, 지구의 온도를 T, 태양의 온도를 T_s라 할 때 태양상수 S를 구하는 공식을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 구름이 발달할 수 있는 종관적(Synoptic)인 조건을 3가지 설명하시오.

2. 봄철 중국 화남지방에서 대기 하층에 따뜻한 공기가 원 기둥 모양으로 형성되어 있고, 대류권계면에는 바람이 없다고 가정한다. 온도풍 관계를 이용하여 원 기둥 주변의 연직 바람 구조(또는 시어)를 설명하시오. (단, 원의 반경은 전향력의 영향을 받을 만큼 충분히 넓고, 바람 구조는 시간에 따라 변하지 않는 정상상태이다.)

3. 지형적 영향으로 일어나는 다음 강수 현상을 설명하시오.
   1) 안정한 기층에서의 응결
   2) 상층운과 하층운의 상호작용

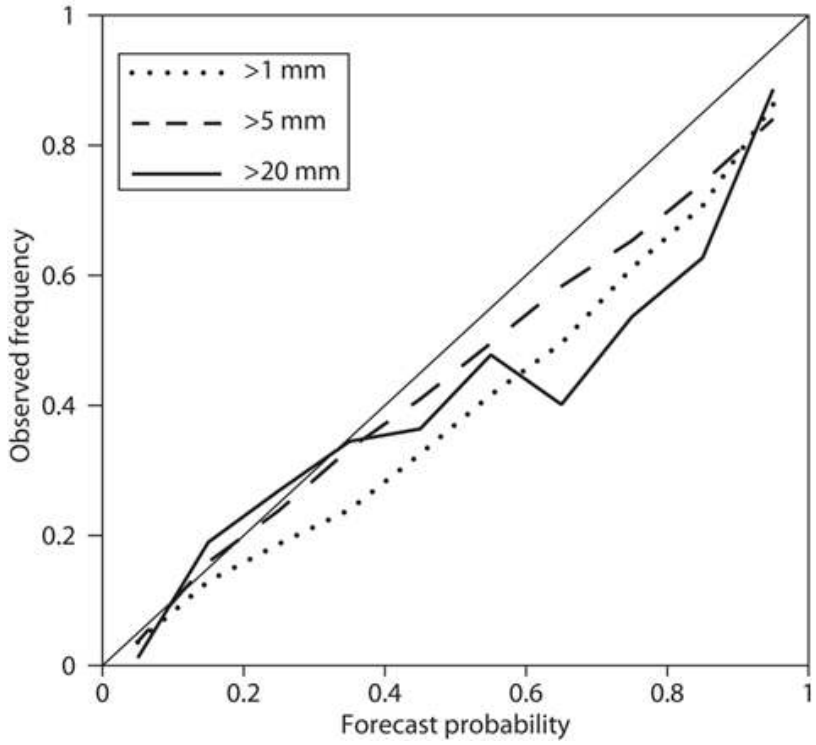
4. 균일하게 배열된 격자점에서 계산하는 현업용 수치모델에서 수평 방향의 격자점 간격이 $\Delta x=20\,km$라고 할 경우 다음을 설명하시오.
   1) 이론적으로 모델이 분해할 수 있는 파동(Wave)의 수평 방향의 최소 파장을 설명하시오.
   2) 이 모델에서는 깊은 적운의 운동을 어떤 방식으로 계산하게 되는지 설명하시오.
   3) 이 모델의 예측 특성을 감안하여 여름철 오후 소나기를 예보하는 방법을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	

5. 다음 그림은 강수확률 예보에 대한 검증 결과이다. 그림의 가로축은 예보확률(Forecast probability)이고 세로축은 관측빈도(Observed frequency)이다. 대각선은 참고선이고, 검증 결과는 범례와 같이 각각 강수량이 1 mm, 5 mm, 20 mm 이상일 확률 예보에 대한 것이다. 강수 계급별 확률 예측 특성을 설명하시오.

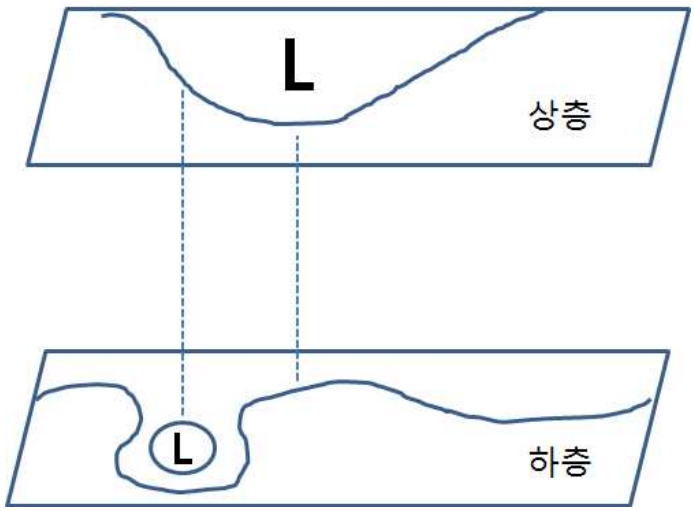


국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	

6. 그림과 같이 상층과 하층 기압패턴(Pattern)이 형성되어 있을 때 향후 하층 저기압의 발달 또는 소멸에 대해 설명하시오. (단, L은 저기압 또는 기압골을 의미한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 복사안개와 이류안개에 대한 다음 사항을 설명하시오.
   1) 복사안개와 이류안개의 발생에서 공기 중의 수증기가 포화되는 과정을 각각 설명하시오.
   2) 복사안개와 이류안개에서 바람의 역할을 상호 비교하고, 안개의 성장이나 쇠약에 어떠한 영향을 미치는지 설명하시오.
2. 남쪽이 따뜻하고 북쪽이 차가울 때 등온위면에 대한 다음 사항을 설명하시오.
   1) 북쪽으로 가면서 등온위면이 어떻게 기울어 지는지 설명하시오.
   2) 단열과정을 가정할 때 남쪽에서 북쪽으로 이동하는 공기의 상승 또는 하강 여부를 설명하시오.
3. 겨울철 발원지의 기상 상태를 감안하여 우리나라 황사가 봄철에 심한 이유를 설명하시오.
4. 태풍의 이동과 관련하여 베타 드리프트(Beta drift)에 대해 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

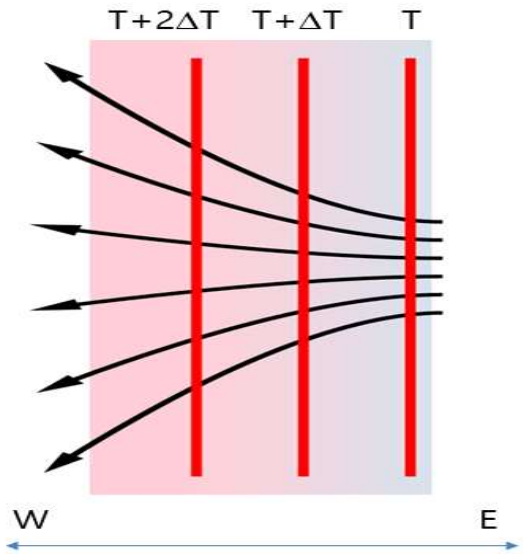
기술사 제 115 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	

5. 북반구 중위도 925 hPa 등압면에서 다음 그림과 같이 유선(두터운 화살표)과 등온선(수직선)이 배치되어 있을 때 다음 사항을 설명하시오. (단, 동쪽(E)에서 서쪽(W)으로 갈수록 기온(T)은 증가한다.)

   1) 이 전선대의 발달 또는 쇠약 여부를 판정하고 이유를 설명하시오.

   2) 동서 방향으로 가로 지른 연직 단면에서 이차 순환(Secondary circulation)의 구조를 제시하고 그 이유를 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	

6. 범주형 예보(Category forecast)에 대한 다음 검증표를 이용하여 강수 유/무(Yes/No)의 검증에 대한 다음 사항을 설명하시오. (단, 예보 표본의 총 개수 N=H+M+F+C 이고, H, M, F, C 는 각각 예보(Forecast)와 관측(Observation)에 대응하는 표본의 개수다.)

   1) 적중률(Hit score)과 임계성공지수(Threat score)를 각각 수식화 하시오.

   2) 우리나라의 일반적인 겨울철 강수 기후 특성을 감안하여, 겨울 강수에 대한 적중률과 임계성공지수가 차이를 보이는 이유를 설명하시오.

		Forecast	
		Yes	No
Observation	Yes	H	M
	No	F	C

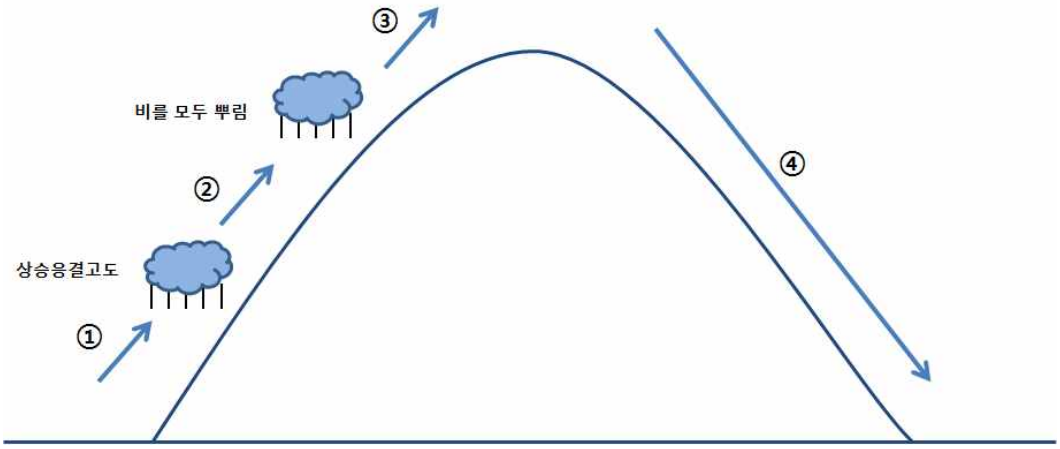
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 도시 지역과 농촌 지역은 일반적으로 강수량의 차이가 있다고 한다. 다음을 설명하시오.
   1) 대기 혼탁도(Turbidity)와 대기 안정도가 각각 강수 과정에 미치는 영향을 설명하시오.
   2) 도시가 농촌보다 강수량이 많다는 주장을 옹호하는 논거를 (1)의 논의를 토대로 설명하시오.
2. 지구온난화에 따라서 고위도 해빙의 면적이 감소한다. 이에 따른 극지방의 기온변화의 되먹임과정을 해빙의 변화와 관련하여 설명하시오.
3. 전선 분석에서 전선의 이동과 발달에 대하여 설명하시오.
4. 그림과 같이 수증기를 포함한 공기가 산을 넘어 갈 때 온도의 변화를 온도와 고도의 2차원 그래프에서 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명	

5. 오존홀이 주로 남극에서 발생하는 이유를 극소용돌이(Polar vortex)와 관련하여 설명하시오.

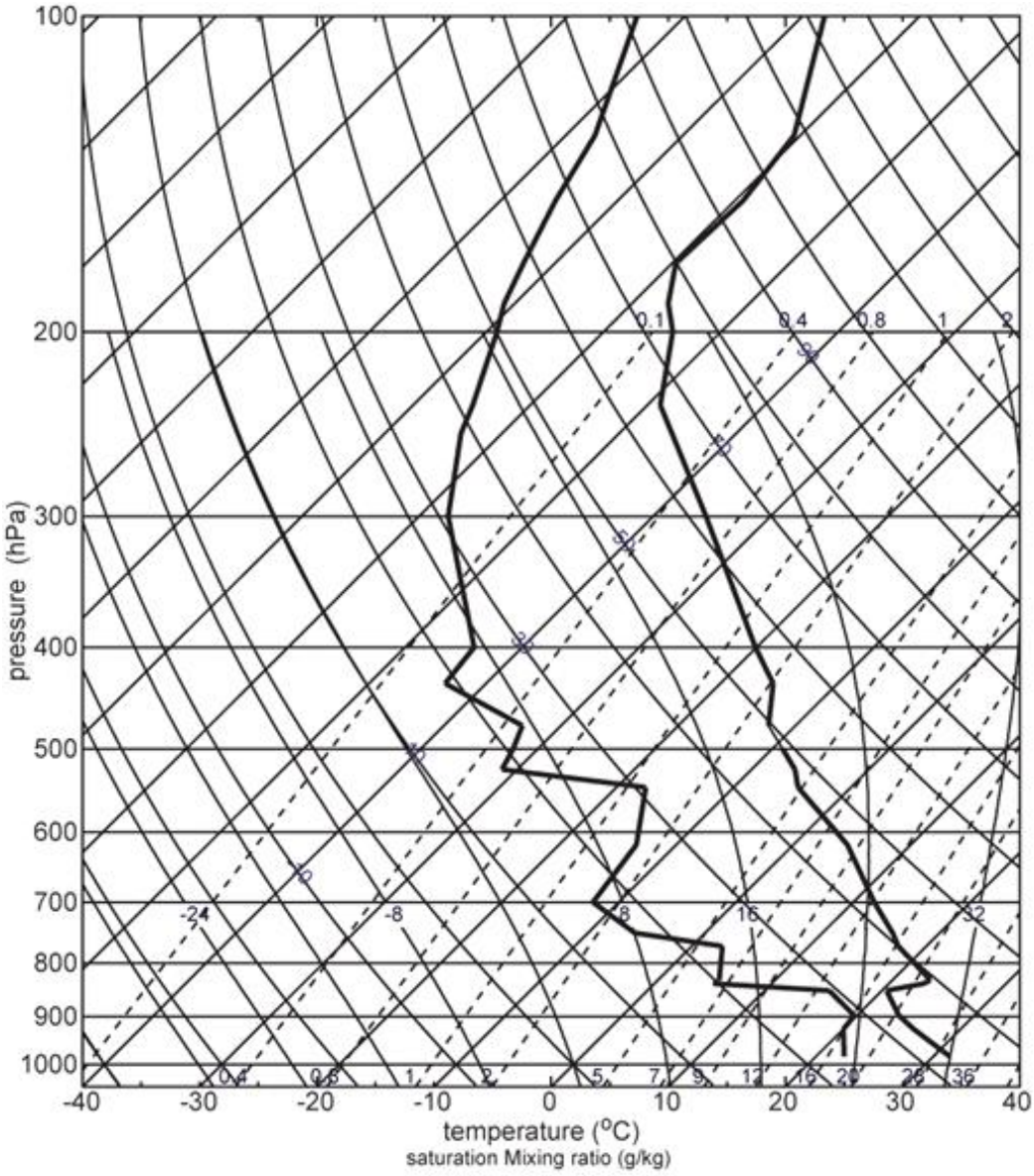
6. 그림과 같은 열역학선도를 분석하여 다음 사항을 설명하시오. (단, 굵은 실선 2개 중 좌측은 노점 온도를 우측은 기온을 나타낸다.)

   1) 980 hPa 부근에서 강제 상승한 공기 덩어리가 최초로 응결하기 시작하는 고도를 hPa단위로 제시하고 분석 과정을 설명하시오.

   2) 이 공기 덩어리가 외부 강제력의 도움 없이 자체 부력으로 상승하기 시작하는 고도를 hPa단위로 제시하고 분석 과정을 설명하시오.

   3) 700 hPa의 건조한 공기가 강수에 섞여 하강하는 동안 주변에서 강수의 증발을 통해 충분한 수증기를 공급받는다고 가정하고, 이 공기 덩어리가 980 hPa 고도로 내려오면 한기 풀(Cold pool)을 형성하며 주변으로 퍼질 경우 980 hPa 고도에서 한기 풀의 기온을 제시하고 분석 과정을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	자격종목	기상예보기술사	수험번호		성명