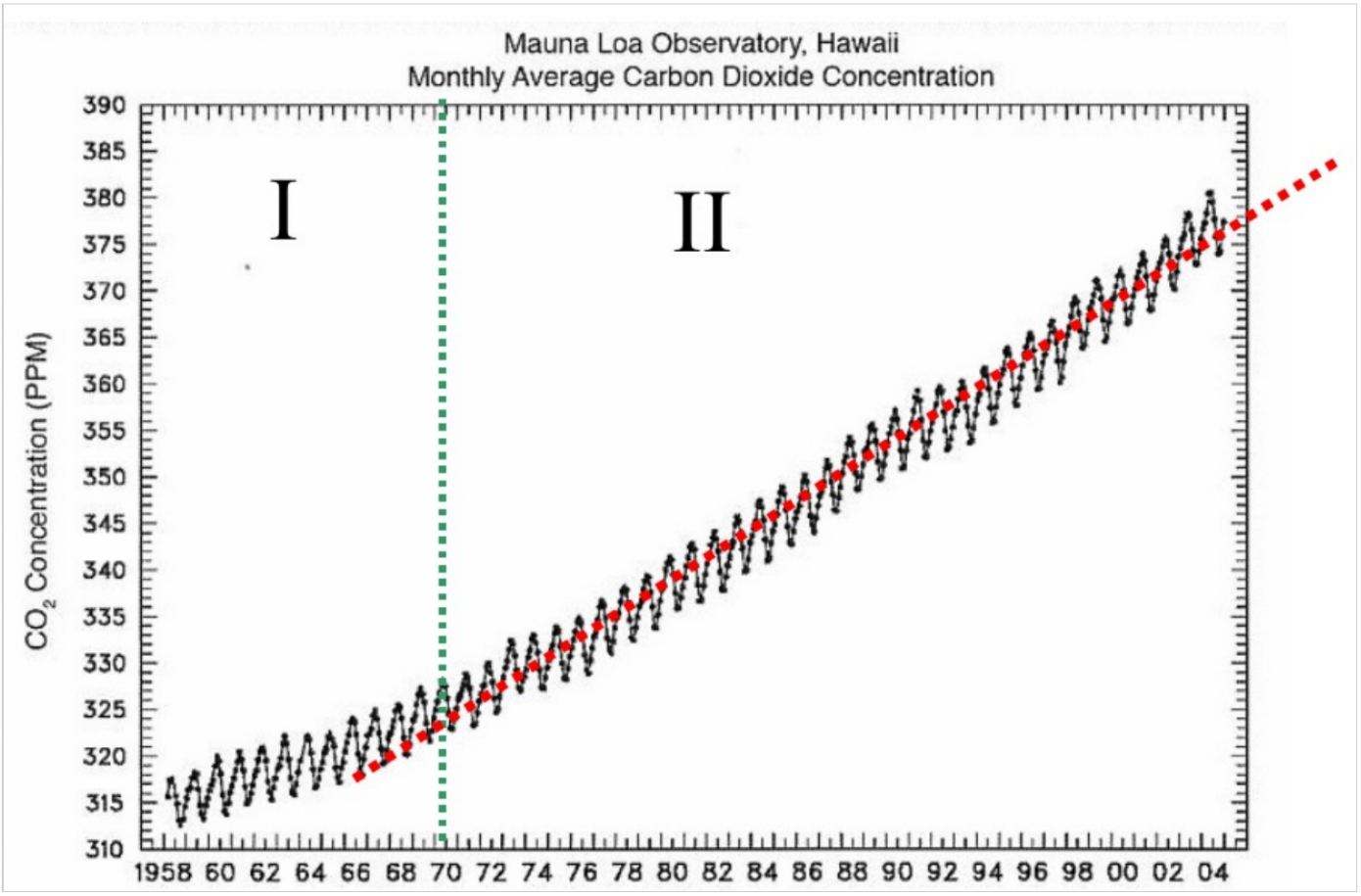
IESO 2008 실기시험

1. 아래 그림을 이용하여 다음 질문에 답하시오. (총 1.8점, 각 0.6점)



마우나로아 관측소(하와이) – 월평균 이산화탄소 농도. 구간 I·II로 구분.

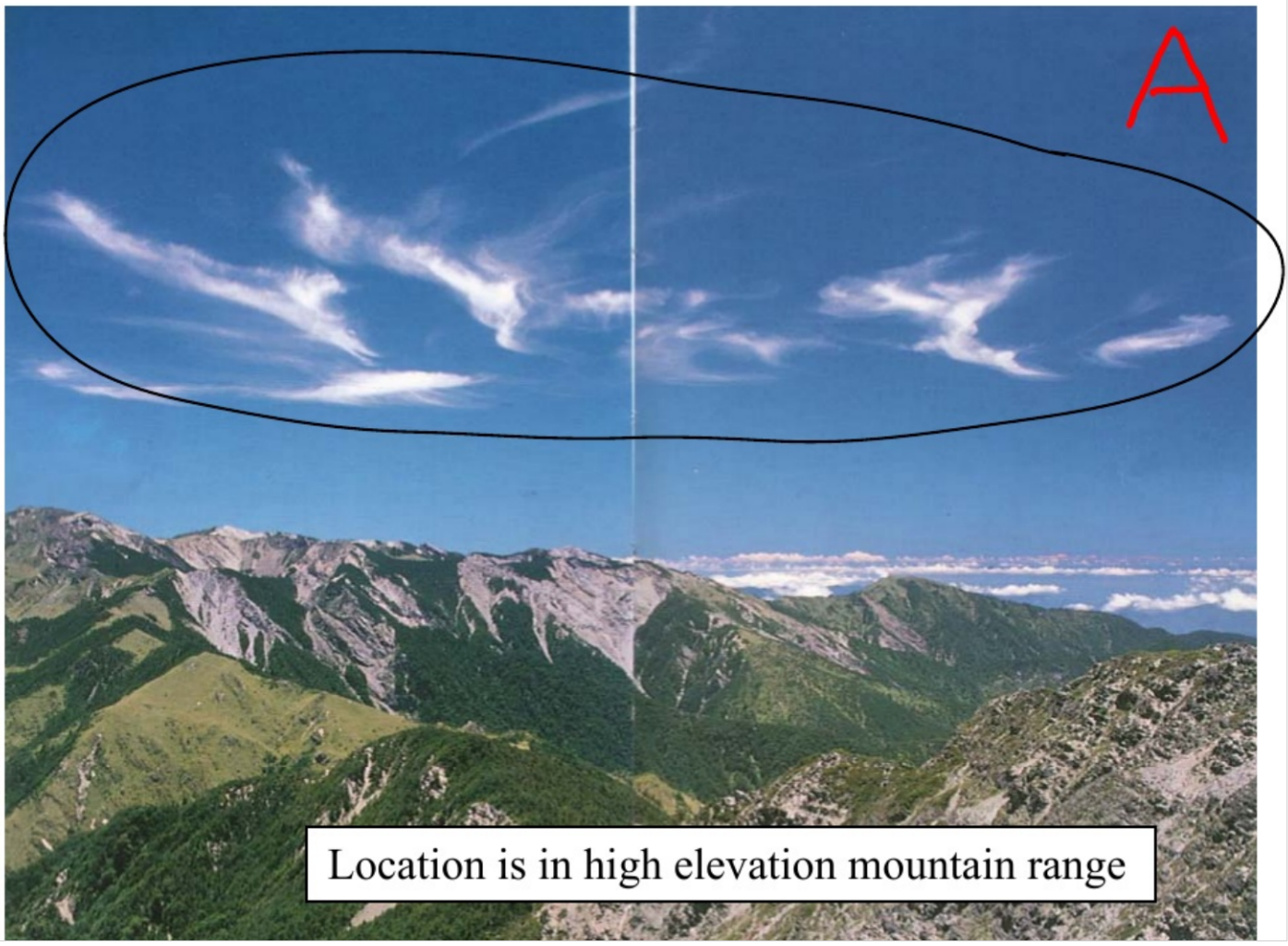
a. 1970년부터 2004년까지 CO_2의 증가율(%)을 계산하시오. (0.6점)

b. CO_2 변동의 연간 범위를 ppm 단위로 추정하시오. (0.6점)

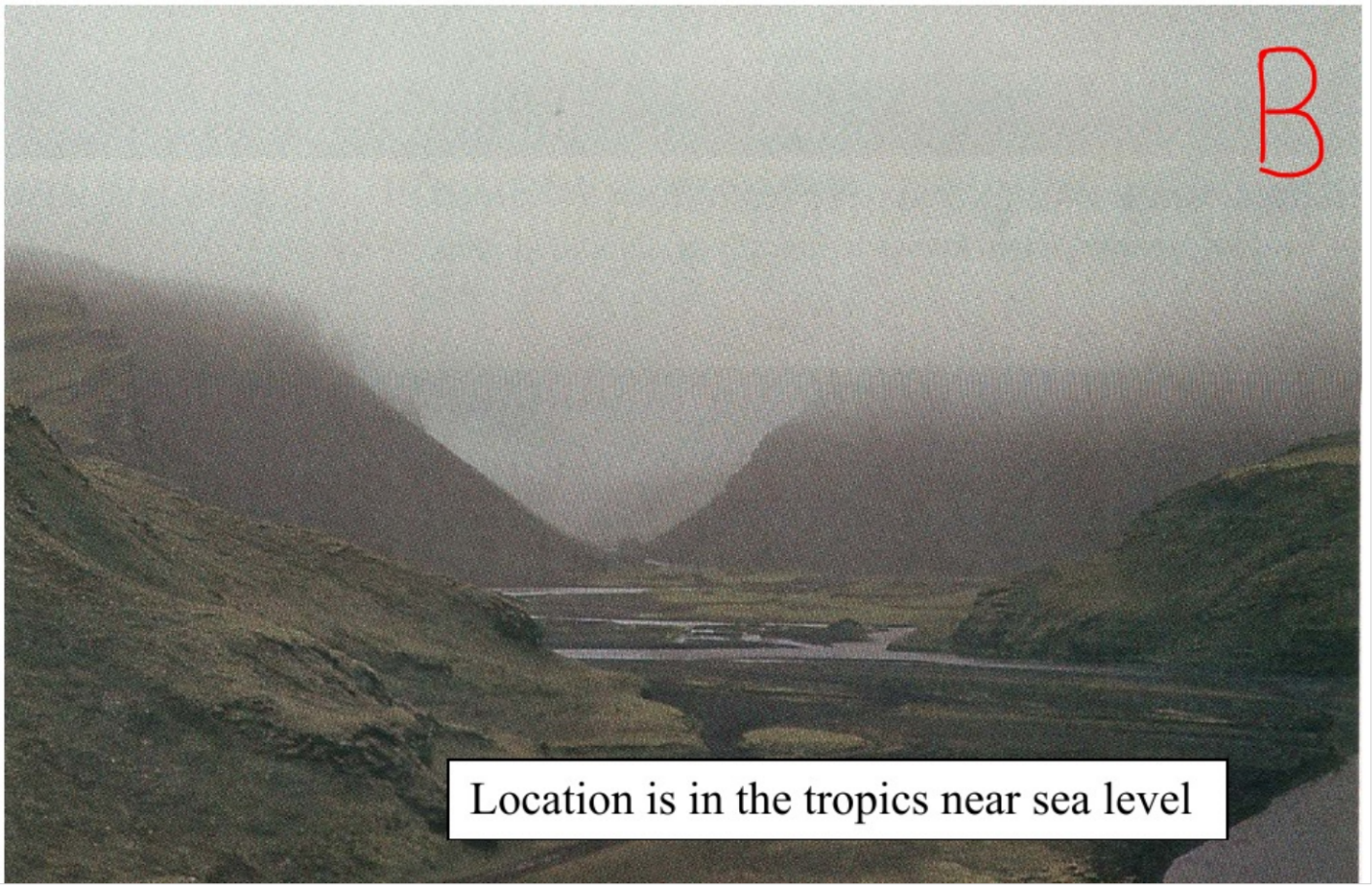
c. CO_2 외에, 인간 활동으로 생성되는 온실기체 두 가지를 쓰시오. (0.6점)

2. 세 장의 구름 사진을 이용하여 아래 표를 완성하시오. (총 2.7점, 각 0.3점)

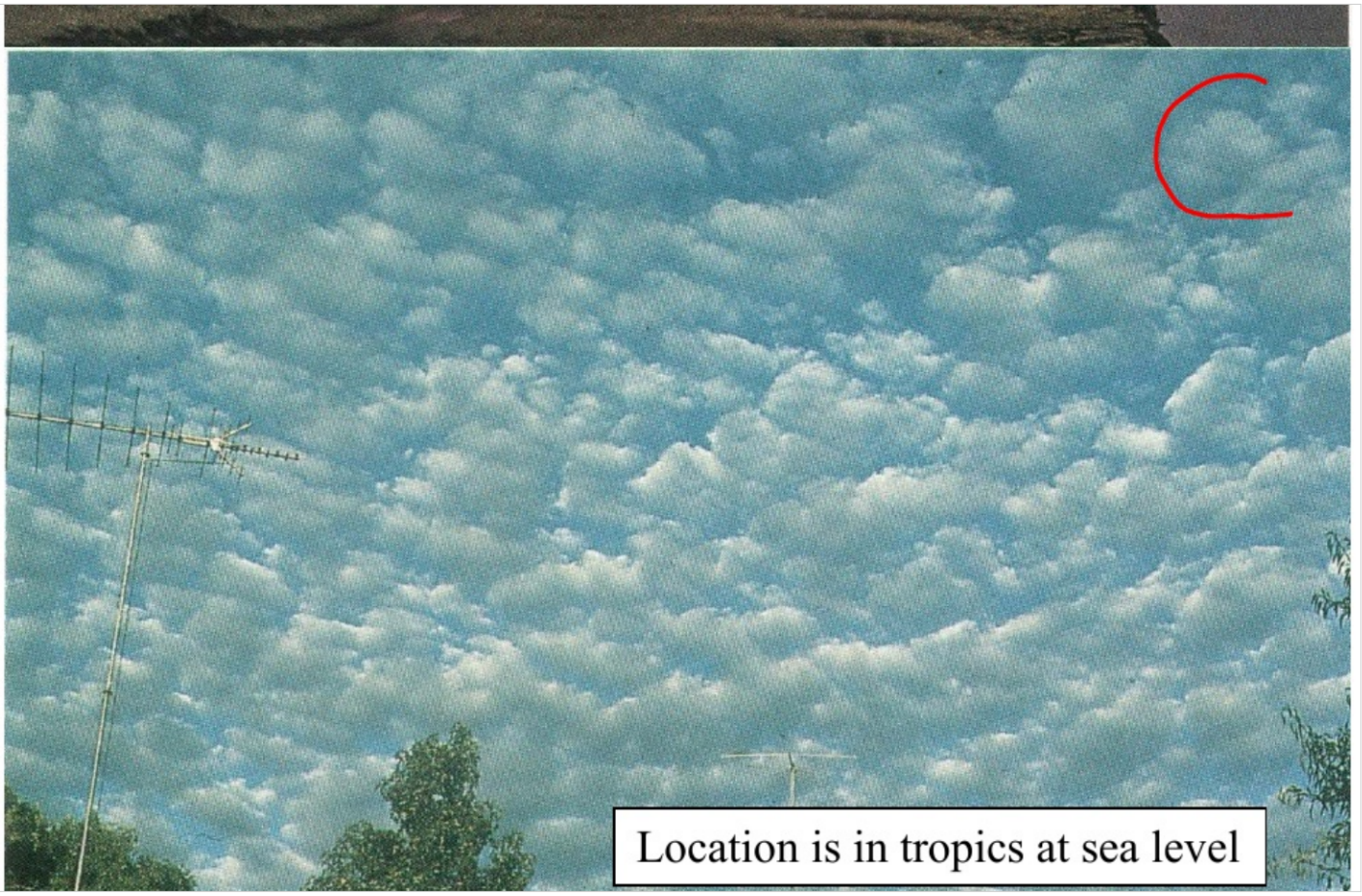
	A	B	C
구름의 종류(이름)			
물(H_2O)의 형태 (액체·얼음·수증기)			
구름의 고도 (하층·중층·상층)			



A — 고지대 산악 지역 (높은 산맥)

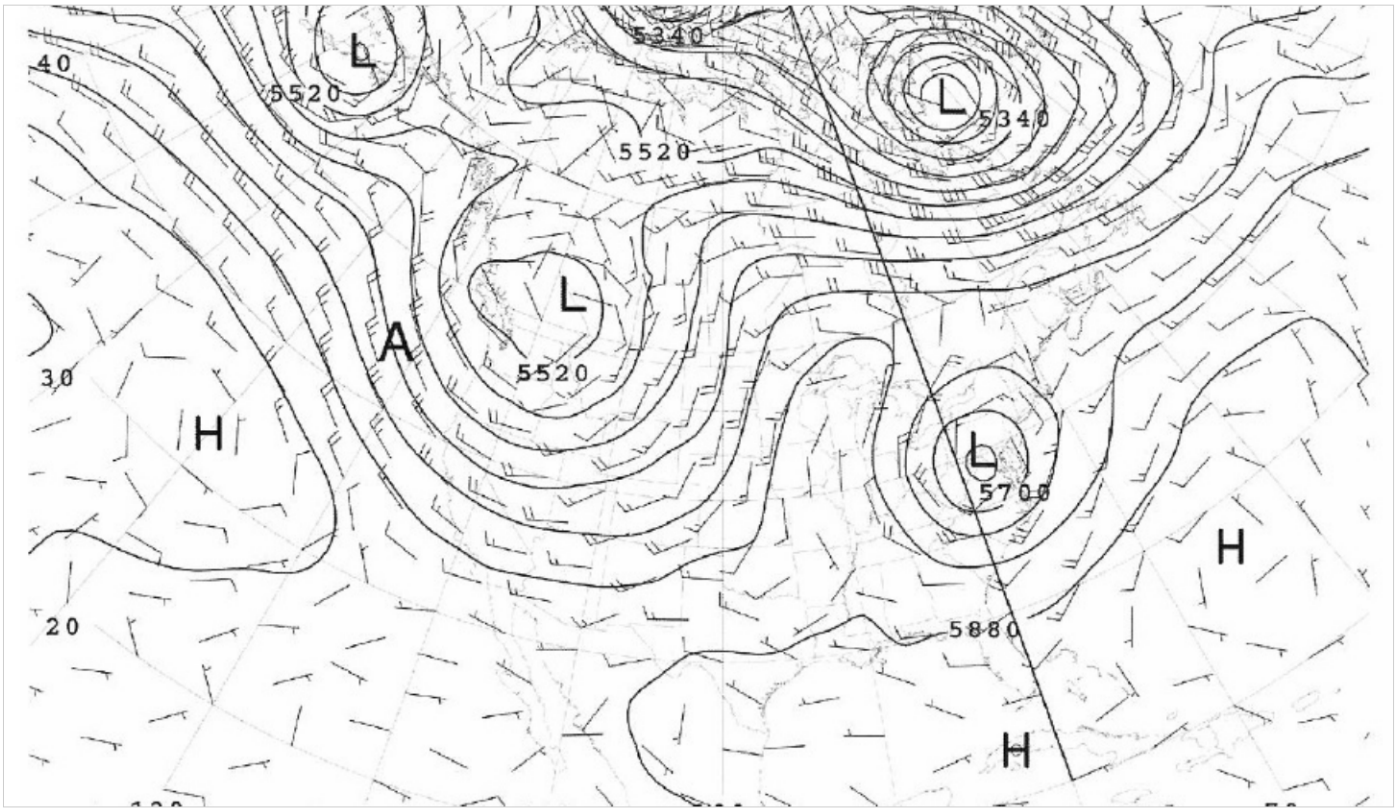


B — 열대 해수면 부근



C — 열대 해수면 높이

3. A로 표시된 위치를 이용하여 다음 질문에 답하시오. (총 2.5점)



500 hPa 일기도 (위치 A)

아래 식은 이 500 hPa 일기도에서 위치 **A**의 균형류(balanced flow)를 나타낸다:

$$\frac{V^2}{R} + fV = -\frac{1}{\rho}\frac{\Delta P}{\Delta n}$$

(1.) (2.) (3.)

여기서 V는 풍속, f는 코리올리 매개변수, ΔP는 거리 Δn에서의 기압차, n은 수평 속도 벡터에 수직이며 바람 방향의 왼쪽을 향하고, R은 운동 궤적의 곡률 반지름이다.

a. 식의 각 항의 물리적 의미를 설명하시오.

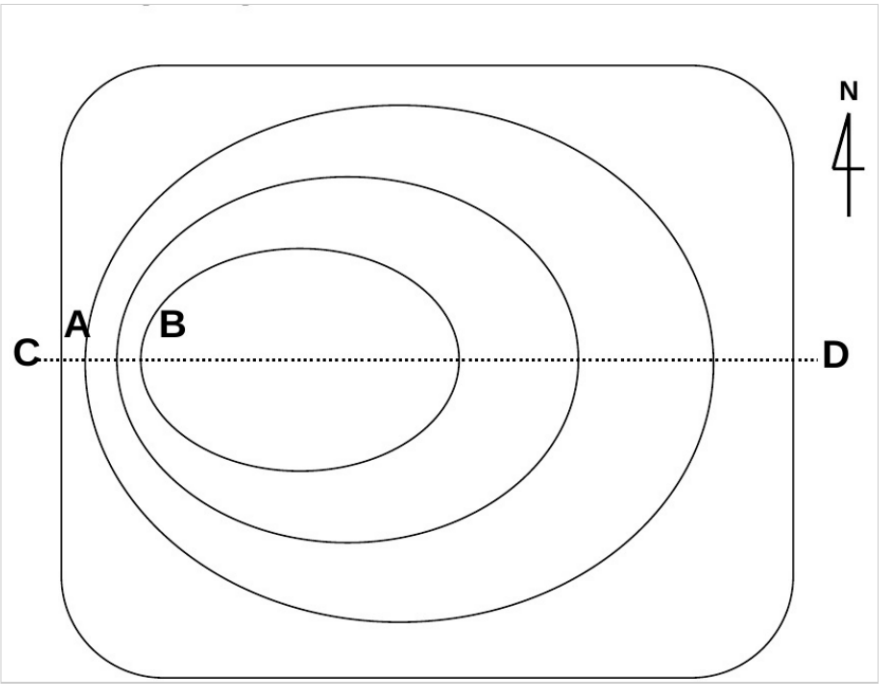
(1.) _____ (0.5점)

(2.) _____ (0.5점)

(3.) _____ (0.5점)

b. 위 그림에서 위치 A의 (2)항과 (3)항의 방향을 표시하시오. (1점)

4. 다음 그림은 북태평양의 해수면 높이를 나타낸 모식도이다. [총 9점 / 3×3점]



해수면 높이 모식도 (관측소 A·B·C·D, 북쪽 N)

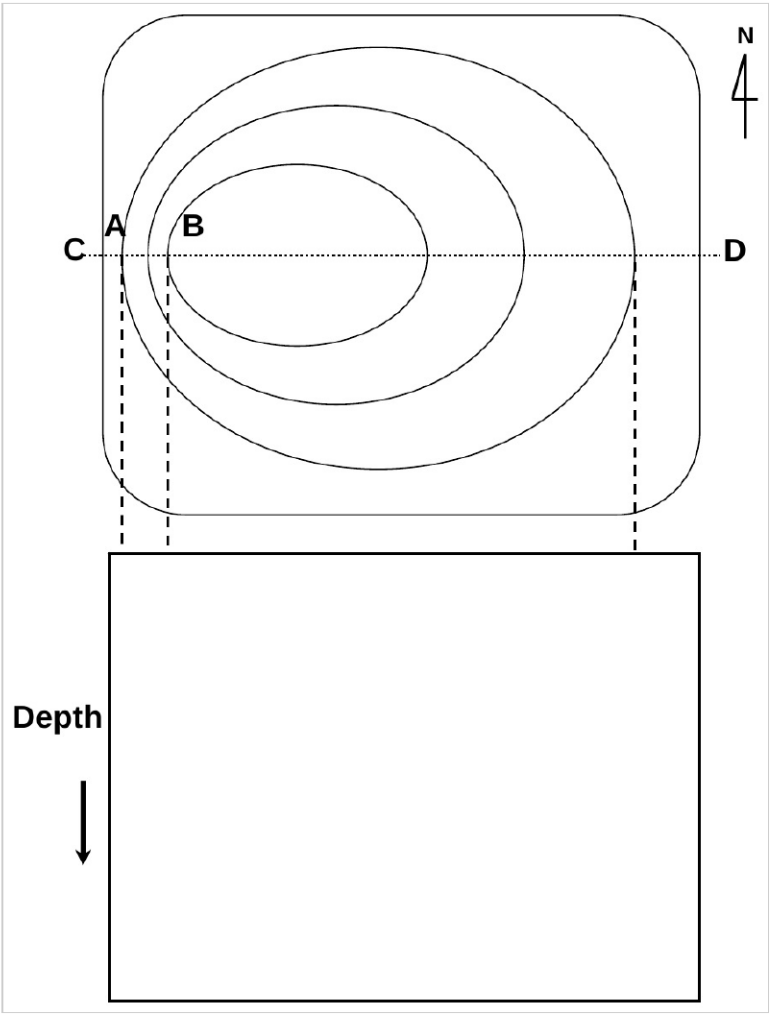
a. A와 B 중 해수면 높이가 더 높은 관측소는 어디인가? [1점]

b. 위의 해수면 높이 분포에 대응하는 표층 해류 벡터를 위 그림에 그리시오. [3점]

c. (b)에 이어서, 이 해류를 일으키는 두 가지 주된 힘은 무엇인가? [1점]

d. (b)에 이어서, 비대칭적 순환이 나타나는 주된 원인을 설명하시오. [2점]

e. 아래 빈 그림에 선 CD를 가로지르는 연직 단면의 수온 등치선(등온선)을 그리시오. [2점]



5. 이 문제는 천왕성과 그 위성들의 영상을 이용하여 케플러 제3법칙을 확인하는 문제이다. 그림 (1)은 1997년 허블 우주망원경이 촬영한 천왕성 영상으로, 왼쪽과 오른쪽 영상의 시간 간격은 90분이다. 영상에서 보이듯 천왕성 주위를 8개의 위성이 공전한다.

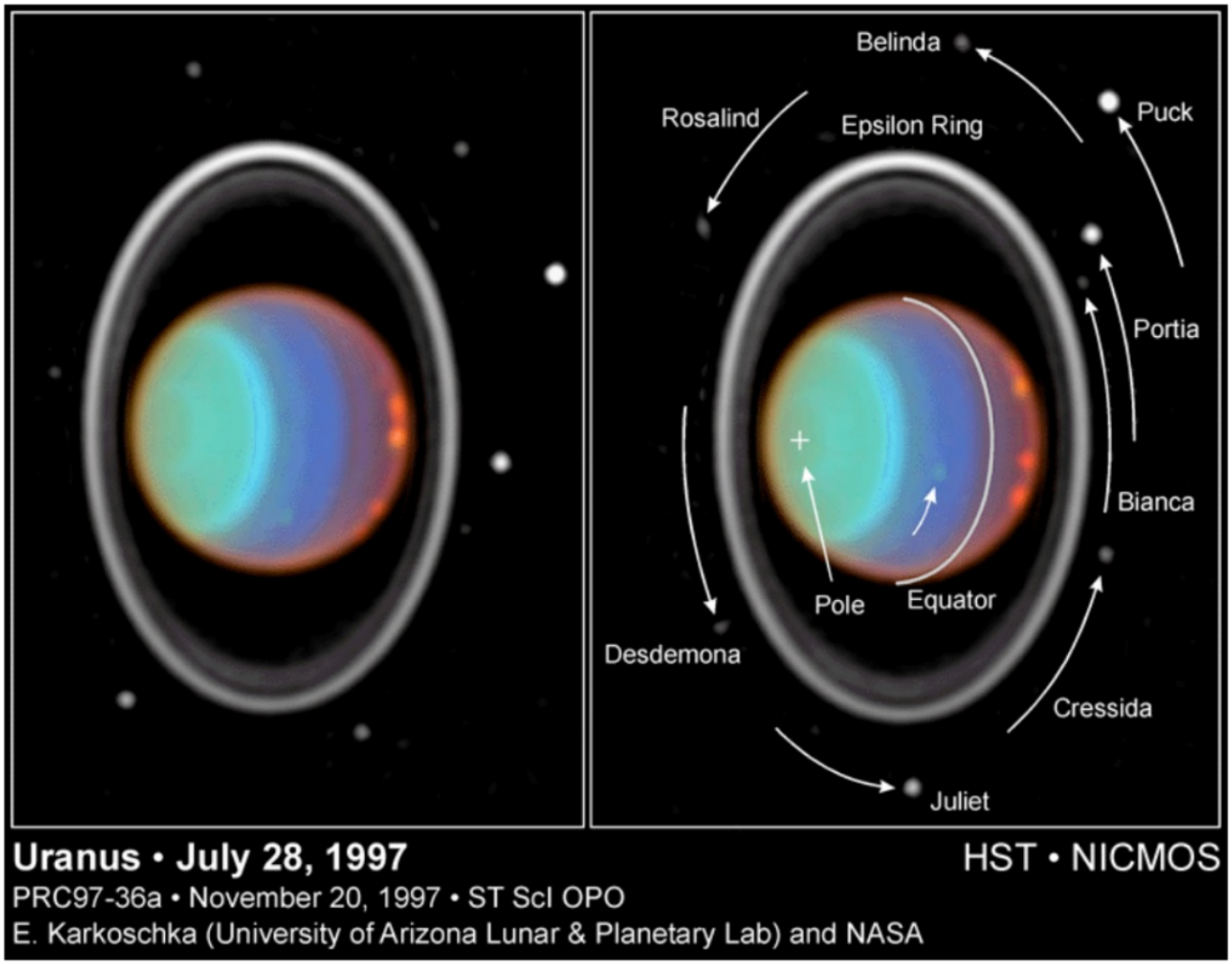


Figure (1) The images of Uranus

그림 (1) 천왕성의 영상

이 8개 위성의 운동을 파악하기 위해, 그림 (1)의 두 영상을 겹쳐 하나의 영상으로 합성한 것이 그림 (2)이다. 8개 위성의 궤도는 원형이며, 같은 평면 위에 같은 경사각으로 놓여 있다고 가정한다. (참고: 원궤도면을 비스듬한 각도에서 관측하므로 타원으로 보인다.) 자, 각도기, 컴퍼스를 사용하여 각 궤도의 반지름(R)을 mm 단위로 측정하고, 각 궤도의 공전 주기(T)를 시간 단위로 추정하시오. 8개 위성의 주기는 모두 24시간보다 짧다. 다음 페이지의 a)~g) 절차로 표 1의 값을 구했다. 같은 절차로 표 1을 완성하시오. (총 3점)

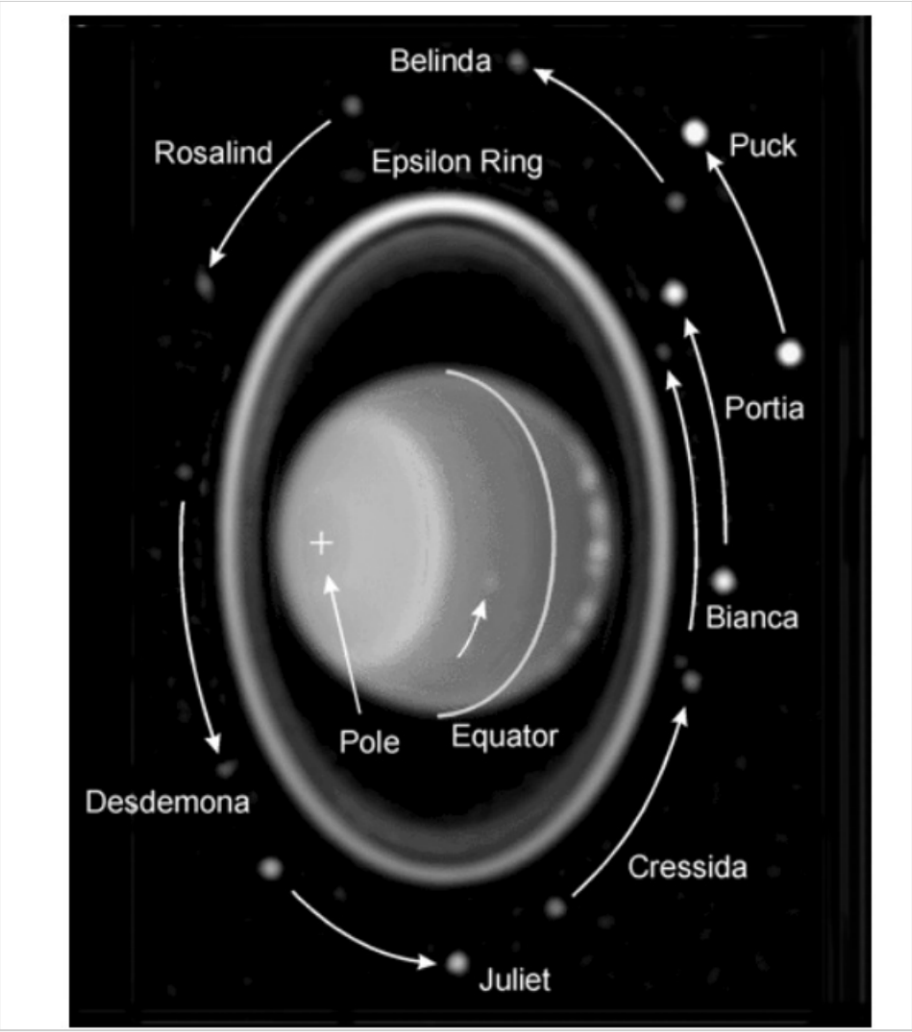


그림 (2) 천왕성 위성의 운동

a. 천왕성의 중심을 찾아 x·y 축의 원점으로 표시하시오.

b. 그림 (2)에서 포르티아(Portia)의 자취를 이용하여 관측된 타원 궤도를 찾으시오.

c. 그림 (2) 위에 근사적인 타원 궤도를 그리시오. (참고: 타원의 중심을 원점에 두시오.)

d. b)와 c)에서 찾은 관측 타원 궤도로부터 원궤도를 그리시오. (참고: 타원의 장반경 길이를 원궤도의 반지름과 같게 하시오.)

e. 그린 원궤도 위에서 포르티아의 첫 번째와 두 번째 위치(90분 간격)를 찾으시오. (참고: y축에서 그림 (2)의 포르티아 두 영상을 지나는 수직선을 긋고, 이 두 수직선과 원궤도의 교점 두 개를 찾으시오.)

f. 원궤도에서 두 점 사이의 각도 차이를 구하시오. (참고: 원점에서 e)에서 찾은 두 점으로 두 직선을 그으시오.)

g. 공전 주기를 시간 단위로 계산하시오. (참고: 두 영상은 90분 간격으로 촬영되었다.)

1) 포르티아(Portia)와 퍽(Puck)에 대해 아래 표를 완성하시오. (2점)

표 1

위성	R(mm) 원궤도 반지름	90분간 각도차(°)	T(시간) 공전 주기	R^3	T^2
Belinda	54	34	15.88	157464	252.2
Bianca	41				
Cressida	44.5	44.2	12.22	88121	149.3
Desdemona	45	43	12.56	91125	157.7
Juliet	46.5	41	13.17	100545	173.5
Portia					
Puck					
Rosalind	50	38	14.21	125000	201.9

2. 케플러 제3법칙을 보이는 그래프를 그리시오. 모눈종이에 표 1의 7개 위성에 대한 R^3와 T^2의 관계를 점으로 찍으시오. 케플러 제3법칙에 가장 잘 맞는 직선(최적합선)을 그리시오. (0.5점)

3. 2)에서 그린 그래프를 이용하여 비앙카(Bianca)의 주기를 추정하시오. [비앙카 원궤도 반지름은 41 mm] (0.5점)

6. 망원경 실습 부문 (Telescope Practical Section)

1) 조작 (3점)

망원경 부품이 있는 station으로 가시오. 한 세트의 망원경 부품을 가져와 다음 단계대로 설치하시오. (** 감독관이 설치 과정을 평가합니다.)

a. 망원경을 삼각대에 단단히 장착하시오. (0.5점)
b. 삼각대를 조절하여 적도의 가대를 북쪽으로 향하게 하시오. (0.5점) [바닥의 방향 표시 참고]
c. 가대 위의 수준기(기포 수평계)를 이용하여 삼각대를 조절하시오. (0.5점)
d. 마닐라의 위도 14° 36′에 맞추어 적도의 가대의 각도를 조절하시오. (0.5점)
e. 균형추(weight)로 주망원경의 균형을 맞추시오. (0.5점)
f. 주망원경·파인더·접안렌즈로 구성된 망원경 전체의 균형을 맞추시오. (0.5점)

2) 주망원경의 구경과 초점거리를 구하여 표 2를 완성하시오. (2점)

주망원경 구경 = ( ) cm 주망원경 초점거리 = ( ) mm

표 2.

접안렌즈	배율(Magnification)
Or 6 mm	
Or 12 mm	
K 25 mm	

위 문제를 마치면 손을 들고, 감독관의 안내에 따라 자리로 돌아가시오.

3. 보통 어두운 곳에서 약 15~20분이 지나면 사람 눈의 동공은 8 mm까지 커진다. 어떤 사람이 6.0등급의 어두운 별을 맨눈으로 관측할 수 있다면, 이 망원경으로는 몇 등급의 천체까지 관측할 수 있는가? (1점)

4. 토성을 관측할 때, 더 자세히 보고 싶다면 표 2의 접안렌즈 중 어느 것이 가장 좋은 선택인가? (1점)

지질 실습 부문 — station은 모두 8개이며, 각 station당 5분만 사용하시오.

Station 1 [1.6점] — 다음 암석 표본을 식별하시오.

암석 표본 번호	답
2	
19	
30	
32	

Station 2 [1.6점] — 다음 조암광물을 식별하시오.

광물 번호	답
3	
23	
39	
40	

Station 3 [1.6점] — 다음 암석 표본을 식별하시오.

암석 표본 번호	답

21	
27	
39	
82	

Station 4 [1.6점] — 다음 암석 표본을 식별하시오.

암석 표본 번호	답
43	
46	
49	
60	

Station 5 [0.9점]

* 블록 모형은 만지지 마시오.

주어진 지질 단면을 살펴보고, 가장 오래된 것부터 가장 젊은 것 순서로 올바른 사건 순서를 고르시오.

1. 단층 작용
2. 융기와 침식
3. 수평 실선(92로 표시) 아래의 퇴적층 퇴적
4. 침강
5. 수평 실선(92로 표시) 위의 퇴적층 퇴적
6. 습곡 작용

올바른 답을 고르시오:

a. 3-2-5-1-4-6 b. 6-3-2-4-5-1 c. 3-4-6-2-5-1
d. 3-6-4-2-5-1 e. 3-6-2-4-5-1

답: _____

Station 6 [0.9점]

박편과 일치하는 암석 표본의 번호를 쓰시오.

답: _____

Station 7 [0.9점]

박편과 일치하는 암석 표본의 번호를 쓰시오.

답: _____

Station 8 [0.9점]

박편과 일치하는 암석 표본의 번호를 쓰시오.

답: _____