진행 과정

문제를 읽고 준비를 할 수 있는 30분이 주어질 것이고, 천체투영관(플라네타리움) 안에서 30분, 그리고 관측한 것을 정리하고 답안지를 완성할 수 있는 시간 30분이 주어질 것이다.

준비실은 천체투영관 밖이다. 그룹 시험을 봤을 때 속했던 팀 이름이 적힌 책상으로 가시오. 천체투영관 내부에서 당신에게 할당된 섹터, 열 및 좌석 번호가 표시되어 있을 것이다.

감독관이 'START'라고 지시할 때에 봉투를 여시오. 준비를 할 시간 30분이 주어질 것이다. 감독관이 "10 minutes left", "2 minutes left"와 같이 남은 시간을 고지할 것이다. 'STOP' 지시에 하던 일을 멈추고, 당신에게 'GO NOW' 표식이 보여질 때 까지는 자리를 뜨지 마시오. (성도는 놔두고) 문제지, 클립보드, 펜/연필을 챙기시오. 안내에 따라 천체투영관 안으로 다른 참가자들과의 거리를 유지하면서 이동하고, 당신의 자리를 찾으시오. 다른 참가자들과 대화는 금지되어있다.

시험이 진행되는 동안, 조금 더 좋은 시야를 위해 일어나도 되지만, 다음의 행동은 금지된다: 자리를 이탈하여 돌아다니는 행위; 좌석을 바꾸는 행위; 다른 참가자와 이야기 하는 행위; 불빛을 다른 사람이나 하늘에 비추는 행위. **빛은 항상 바닥을 향하게 해야 한다.**

플라네타리움 시험은 총 세 파트로 구성되며 각 파트 당 10분씩 배정되었다. 첫번째 파트는 문제 1에 할당된다. 그 다음 10분은 문제 2번, 그리고 마지막 10분은 문제 3번에 할당되었다. 각 파트 마다 종료 5분, 2분, 1분 전 경고가 하늘에 잠시 나타날 것이다.

이 시험이 끝났을 때 'GO NOW'라는 사인이 보일 때까지 자리에서 대기하시오. 약 5미터 간격을 유지하며 지시를 따라 이동하여 이전에 있었던 당신의 책상으로 돌아가시오. 다른 참가자들과 대화하지 마시오. 모든 참가자가 자리에 돌아와 앉으면, 30분간 당신의 관측 내용을 처리하고 답안지 작성을 완성하시오 (계산기와 자 등의 기하학적 도구들이 주어질 것이고 시계는 남은 시간을 표시할 것이다). 30분이 다 되면 답안지를 봉투에 넣고 시험장을 떠나라는 지시가 있을 때까지 책상에서 기다리시오.

DELEGATION PRINT

문제 3. TRAPPIST-1 (35점)

외계인들은, 지구의 천문학자들이 TRAPPIST-1 행성계의 식현상을 여러 번 관측해서 행성들을 발견했다는 사실을 알게 되었다. 그들은 당신을 비행 접시 (관측 시험에서 사용했던 것과 비슷한 것)을 이용해서 TRAPPIST-1 행성계의 5번째 행성 (f 기호로 표시)에 데려갔다. 그리고 당신에게 지구인들이 행성계의 특성을 알아내는데 사용한 방식을 보여달라고 요청했다. 지구 시(hour) 단위의 시간을 보여주는 시계가 계속 보일 것이다. 총 시간은 520 h이다. (실제 1초가 투영관에서 1시간을 표현한다.)

(마지막 페이지의 빈칸을 관측 기록 메모장으로 사용할 수 있다) 당신의 관측 결과를 통해,

(a) 현재 당신이 위치한 행성에 대해 다음의 물리량을 결정하라. (답안을 지구 시간 단위로 작성하라)

3.a (7 pt)

i.	항성일의 길이 (length of the sidereal day) [h]	
ii.	궤도 주기 (orbital period) [h]	
iii.	’태양일’의 길이 (length of the ’solar’ day) [h]	
iv.	원형 궤도(circular orbit)인가?	YES / NO
v.	궤도 경사각 (obliquity) [°]	

(b) 행성 b, c, d, e에 대해서도 다음 특성을 결정하라.

3.b (16 pt)

	b	c	d	e
회합 주기 (synodic period) [h]				
최대 이각 (maximum elongation) [°]				

DELEGATION PRINT

(c) 각 행성의 공전 주기를 시간 단위로 계산하고 장반경을 tau (1 tau = TRAPPIST-1f 천문단위 = TRAPPIST-1f의 궤도 장반경) 단위로 구해라.

3.c (8 pt)

	b	c	d	e
궤도 주기 (orbital period) [h]				
궤도 장반경 (semi-major axis) [tau]				

(d) '중력적 공명' 은 같은 행성계의 서로 다른 행성의 공전 주기가 정수의 비와 비슷한 현상을 일컫는 말이다. 아래 표에는 TRAPPIST-1 행성계에서 관측되는 공명이 적혀있다. 각 공명 비율에 대응되는 행성 쌍이 있다면 모두 작성해라.

3.d (4 pt)

공명 (Resonance)	행성 쌍 (Pair of planets)
3:2	
8:5	
5:3	
8:3	
4:1	
6:1	

DELEGATION PRINT

관측 기록 메모장

모성 (TRAPPIST-1a)

TRAPPIST-1b

TRAPPIST-1c

TRAPPIST-1d

TRAPPIST-1e

DELEGATION PRINT

Planetarium Round

KOR-S1

W3-1

DELEGATION PRINT