천체투영관 라운드: 진행 방법

문제를 읽고 준비할 시간 30분, 천체투영관 안에서 30분, 관측 결과를 처리하고 답안지를 마칠 시간 30분이 주어진다.

준비 장소는 천체투영관 밖에 있다. 단체전의 팀 이름과 맞는 탁자로 가라. 탁자에는 천체투영관 안에서 여러분에게 배정된 구역, 열, 좌석 번호도 표시되어 있다.

감독관이 'START'라고 명령할 때만 봉투를 열어라. 시간은 30분이며, 감독관이 남은 시간을 알려 준다(예: "10분 남음", "2분 남음"). 'STOP' 명령에 작업을 멈추되 'GO NOW' 표지를 볼 때까지 자리를 떠나지 마라. 문제지, 필기판, 펜/연필만 가지고 가라(성도책은 두고). 다른 참가자와 거리를 두고 안내를 따라 천체투영관으로 들어가 자리에 앉아라. 다른 참가자와 이야기하지 마라.

과제 도중 더 잘 보려고 일어설 수는 있지만, 돌아다니거나 자리를 바꾸거나 다른 참가자와 이야기하거나 다른 사람이나 하늘에 불빛을 비추면 안 된다. 불빛은 늘 아래를 향해야 한다.

라운드는 10분씩 3부분이다. 첫 부분은 과제 1, 둘째 부분은 과제 2, 셋째 부분은 과제 3을 위한 것이다. 끝나기 5분, 2분, 1분 전에 하늘에 잠깐 경고가 나타난다.

라운드가 끝나면 'GO NOW' 표지를 볼 때까지 자리에서 기다려라. 안내를 따라 처리 장소로 가서 앞에서처럼 팀에 맞는 탁자를 찾아라(불빛은 두고). 다른 참가자와 거리를 두고 이야기하지 마라. 모두 앉은 뒤 관측 결과를 처리하고 답안지를 마칠 시간이 30분 주어진다(계산기, 기하 도구 등과 남은 시간을 보여 주는 시계가 있다). 30분이 끝나면 답안지를 봉투에 넣고 장소를 떠나라는 말이 있을 때까지 책상에서 기다려라.

천체투영관 라운드 2: '역행하는 화성'

투영기는 태양 근처 첫 출현부터 시작하여 보이는 한 철(1.5년) 동안 배경 별들에 대해 움직이는 화성을 보여 준다. 화성이 충 때 황위가 최대가 되도록 골랐다.

황도도 함께 보여 주며, 한 해 동안 태양의 위치와 현재 날짜가 표시되어 있다. 태양은 늘 지평선 아래에 있다. 화성의 회합 주기 = 780일.

(투영 시간 10분)

(a) 다음 양들을 기록하라:

i. 구(화성의 이각이 90°일 때)의 날짜	
ii. 역행 운동이 시작되는 날짜 와 역행 운동이 끝나는 날짜	
iii. 충의 날짜	
iv. 충 때의 황위	
v. 행성이 그리는 고리의 황경 방향 너비	

(8 points)

관측을 바탕으로, 지구와 화성의 궤도가 원이라고 가정하고,

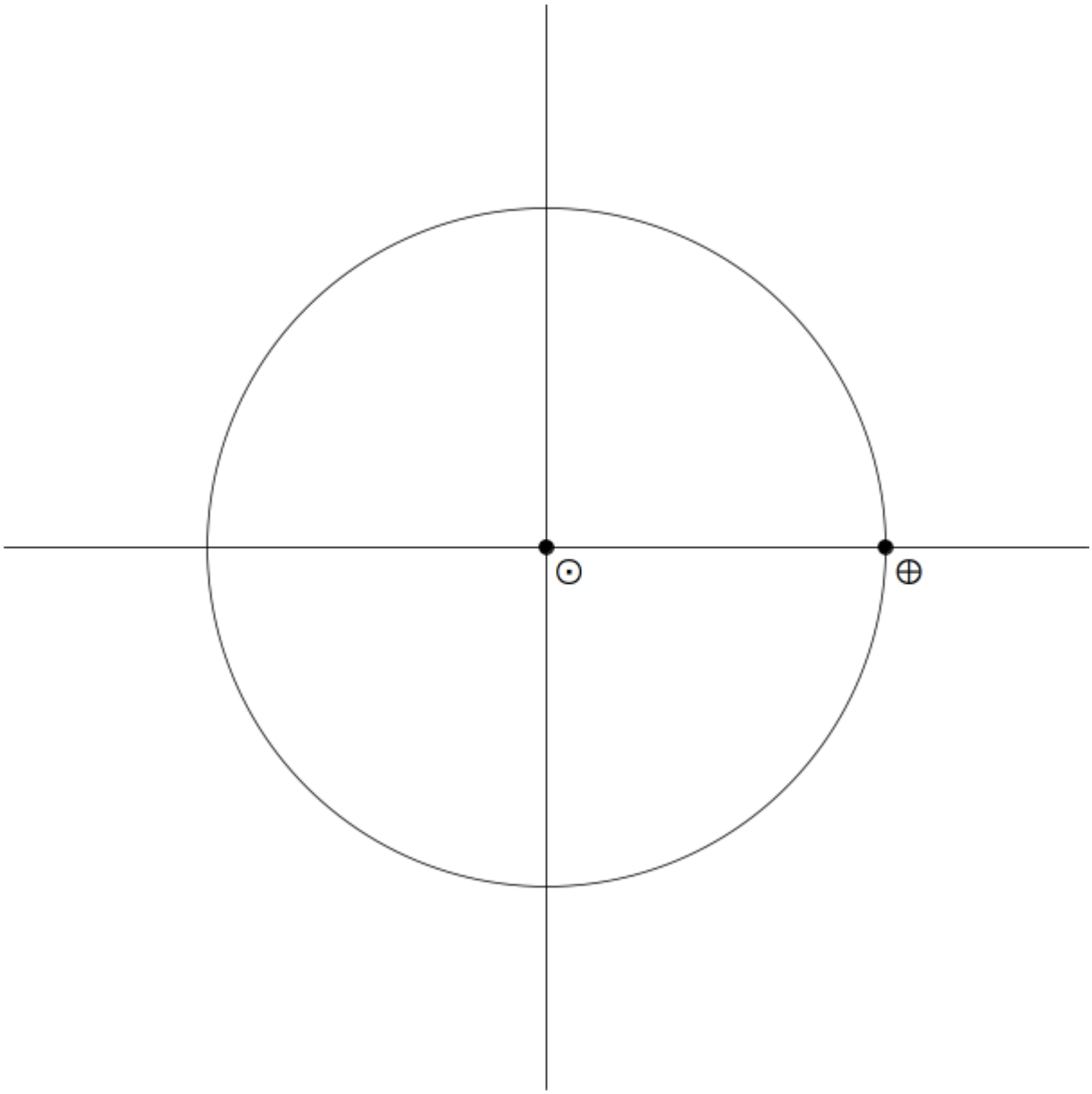
(b) 답안지에 태양 중심계에서 충과 구의 순간 태양, 지구, 화성의 위치를 표시하고, 케플러 법칙을 쓰지 않고 기하학적으로 화성 궤도의 반지름을 a.u.로 정하라. 답안지에 방법을 보여라.

(9 points)

(c) 황도에 대한 화성 궤도의 기울기를 유도하라. (3점)

(합계: 20점)

답안지



풀이

(a) 충의 날짜가 맞으면 2점, 다른 답마다 1점 (합계 8)

i. 구(화성의 이각이 90°일 때)의 날짜)	8 Nov 1915 ± 5 days
	15 May 1916 ± 5 days
ii. 역행 운동이 시작되는 날짜	1 Jan 1916 ± 5 days
와 역행 운동이 끝나는 날짜	21 Mar 1916 ± 5 days
iii. 충의 날짜	20 Feb 1916 ± 5 days
iv. 충 때의 황위	4.5° ± 1°
v. 행성이 그리는 고리의 황경 방향 너비 t	19° ± 2°

(b) radius 1.5 au.

(c) inclination 1.5°.