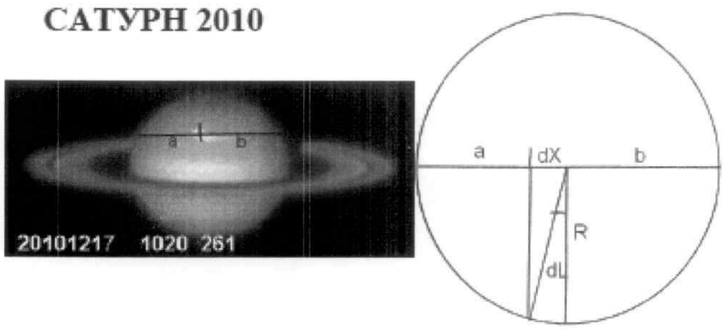
실무시험

[주니어 문제]

[6] 주어진 토성사진들로부터 토성의 자전주기 및 대기현상(북반구 거대폭풍 = GND)의 속도와 운동방향을 추산해야 한다. GND는 2010년 12월 8일에 나타났다.



(6.1) 2010년 12월 13일의 토성 사진 2개를 참조하시오.
두 사진의 시간 간격동안, GND 위치의 각 변화(angular change)를 측정하여 토성의 자전주기(T)를 구하시오.

(6.2) 모든 사진에서 GND 중심(core)의 위치를 측정하여, 시간(t)에 대한 GND 중심의 경도(L) 관계를 그래프로 그리시오. 시간은 시각(hour)으로 표시되어야 한다(예: 5.24^h).
첫 번째 사진의 시간을 영(zero)으로, 즉 0.00^h로 놓는다.
그래프의 기울기가 GND의 운동방향과 각속도를 나타내야 한다.

(6.3) GND가 있는 위도에서의 토성반경 $R = \frac{(a+b)}{2}$ 의 값을 km로 계산하시오.

(L) - (t)의 그래프로부터, GND 중심(core)의 위도에서, GND 중심의 선속도(linear velocity)를 km 단위로 구하시오.

<유의사항>

- 시선방향(지구-토성방향)에 대한 적도의 경사는 무시해도 좋다.
- 사진에서 위쪽이 북쪽이다.
- 토성의 적도 반경은 $R = 60{,}266\,km$ 이다.
- 토성은 북극에서 내려다보면 반시계 방향으로 자전하고, 사진에서는 왼쪽에서 오른쪽으로 자전한다.
- 토성의 중심 자오선(central meridian)의 경도(LCM)는 토성의 자전을 따라 증가한다. 즉, 사진에서 L은 왼쪽으로 갈수록 증가한다.
- 사진에 주어진 데이터: 2010, 12월(December), 날짜, 시간[UT(h, m)], LCM (토성 좌표계에서 중심 자오선의 경도, 단위는 도(degree)).
- 위 그림에서(북극에서 내려다 본), R은 GND가 있는 위도에서의 토성 반경이다. $R < R_0$ 임을 유의하시오.

АСТРОНОМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО | EURO–ASIAN ASTRONOMICAL SOCIETY

XVI Международная астрономическая олимпиада
XVI International Astronomy Olympiad

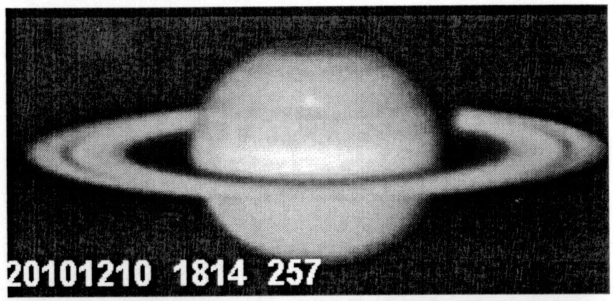
Казахстан, Алма-Ата 22 – 30. IX. 2011 Almaty, Kazakhstan

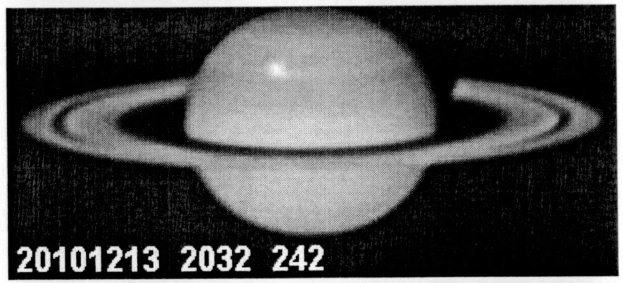
Round Prac

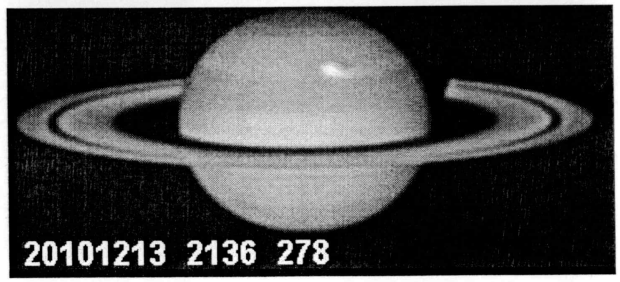
Group α

язык / language	Русский
язык / language	English

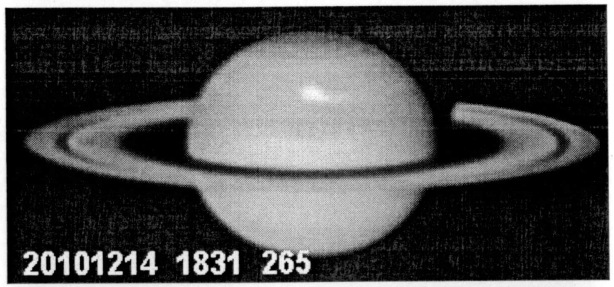
6. Сатурн 2010.

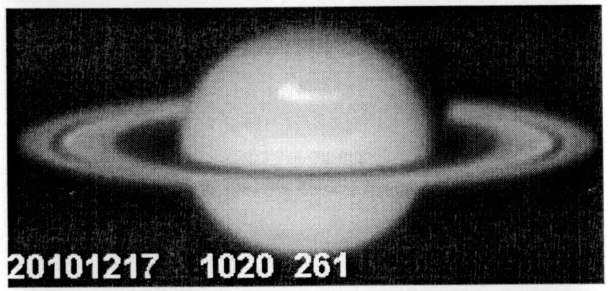


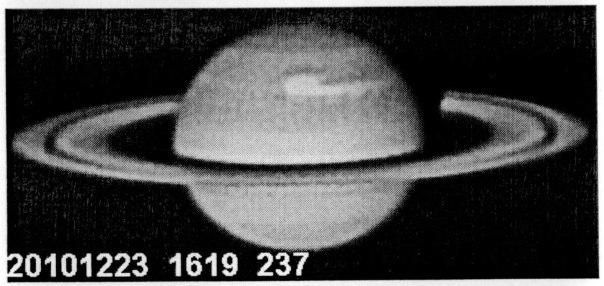


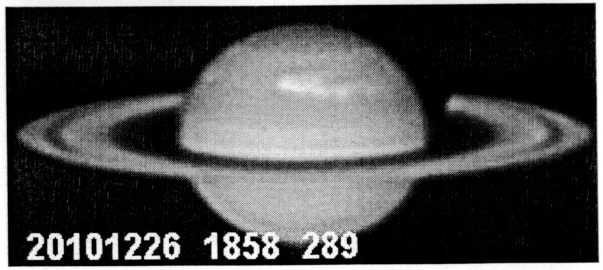


6. Saturn 2010.









[시니어 문제]

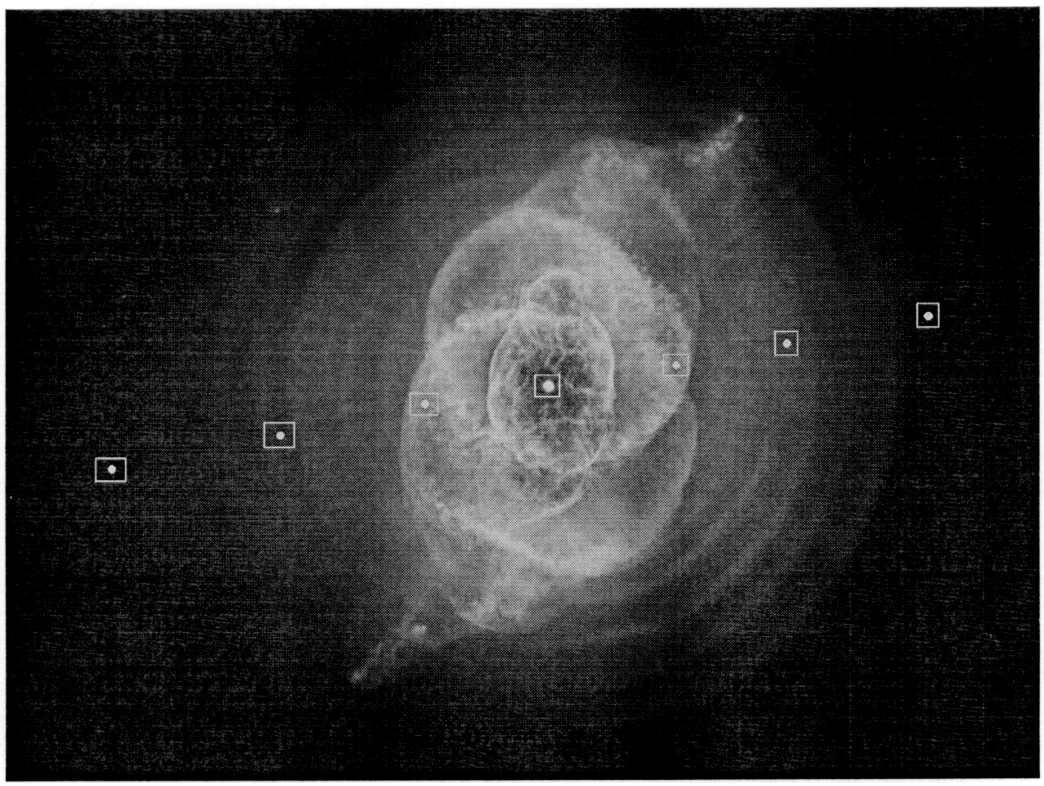
[6] 행성상 성운 NGC 5643의 Hα 수소선($\lambda_0 = 6562.81$ Å)의 파장을 측정한 결과(아래 사진에서 점들로 표시된)가 아래 표에 주어져있다.

점들의 적위(δ)에 대한 시선방향속도(radial velocity)의 그래프를 그리시오.

또한 각 점의 운동방향을 보여주는 그림을 그리시오.

아래 표에서 시작점과 끝점이 성운의 경계(boundary)에 해당한다면, 성운의 운동속도 (성운 전체가 접근 하거나 후퇴하는 속도)와 성운의 팽창속도를 계산하시오.

δ	+66°34′	+66°35′	+66°36′	+66°37′	+66°38′	+66°39′	+66°40′
λ (Å)	6563.17	6562.80	6262.68	6562.40	6562.65	6562.77	6563.16



[공통문제]

[7] 뜨거운 목성(hot Jupiter)으로 분류되는, 사실상 빛은 전혀 반사하지 않는(알베도=0), 어느 외계행성이 발견되었다.

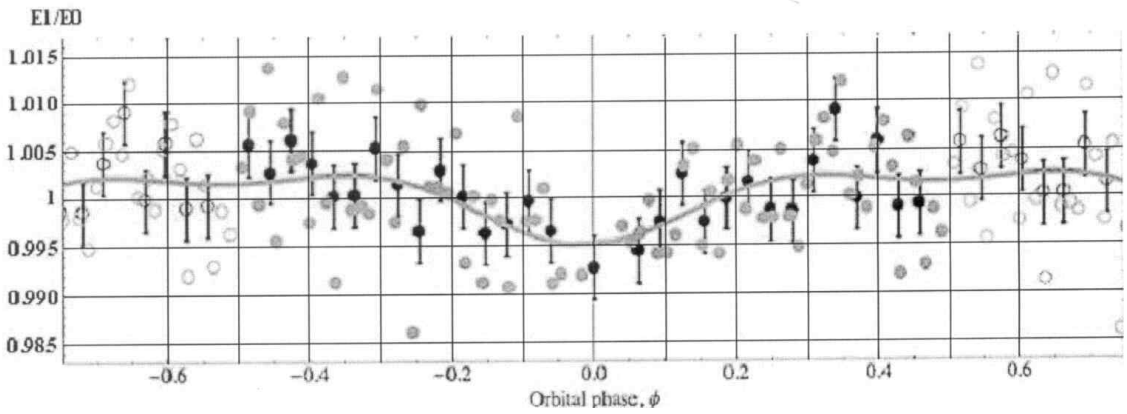
질량은 목성질량의 12배이고, 평균궤도 반경은 0.036AU, 공전주기는 2.47일이다.

이 외계행성은 2009년 3월에 발사된 “Kepler" 망원경으로 관측되었는데, 이 망원경은 백조자리(Cygnus)와 거문고자리(Lyra) 사이의 하늘 영역을 계속해서 관찰한다.

최근에, 외계행성들이 중심별에 거대한 조석파동(tidal wave)을 일으키며, 이에 따라 중심별의 스펙트럼이 그 영향을 받는다는 사실이 밝혀졌다. 사실상 이 효과로 인해, 이 외계행성의 궤도가 원 궤도임을 증명할 수 있었다.

아래 그래프에 이 계(system)의 플럭스(flux)와 위상(phase, 단위는 radian)이 주어져있다.

플럭스는 중심별의 플럭스에 대한 상대 값이다(즉, 중심별의 플럭스에 대해 normalize 됨).



(7.1) 행성 횡단(transit)동안, 4개의 “접촉(contact)"점이 있다.

식에서의 접촉처럼, 이 접촉점은 작은 천체의 경계(contour)가 큰 천체의 경계에 접촉하는 점이다. 접촉은 다음 순서로 일어난다.

- 첫 번째 접촉(1) : 작은 천체가 완전히 큰 천체의 밖에 있으며, 이제 안으로 들어오려는 중이다.
- 두 번째 접촉(2) : 작은 천체는 완전히 큰 천체의 안에 들어와 있으며, 계속 안쪽으로 움직이려는 중이다.
- 세 번째 접촉(3) : 작은 천체는 완전히 큰 천체의 안에 들어와 있으며, 이제 밖으로 나가려는 중이다.
- 네 번째 접촉(4) : 작은 천체는 완전히 큰 천체의 밖에 있으며, 이제 큰 천체에서 멀어지는 중이다.

주어진 그림에, 첫째, 둘째, 셋째, 넷째 접촉점을 표시하시오. 답안에 각 접촉의 위상(phase)의 값을 쓰시오.(단위 : radian)

(7.2) 행성횡단의 지속시간(외계행성의 원반이 중심별의 원반을 횡단하는 기간)을 계산하시오.

(7.3) 궤도의 경사(inclination)을 계산하시오. 외계행성에서 기준평면(reference plane)은 시선방향에 수직인 평면인 “사진면(image plane)”으로 간주하시오.

(7.4) 중심별의 반경(radius)을 계산하시오.

(7.5) 외계행성의 반경(radius)을 계산하시오.