문제 2: 금성

데나막(Deh-Namak)의 한 관측자가(오늘 밤 여러분은 이 지역에서 관측 시험을 치른다) 2008년 9월부터 2009년 3월까지 일곱 달 동안 금성을 관측했다. 관측하는 동안 연구용 CCD 카메라와 영상 처리 소프트웨어를 써서 고해상도 영상을 찍고 매우 정밀한 자료를 뽑아냈다. 표 2.1은 관측하는 동안 모은 자료이다.

표 2.1 설명:

열 1	관측 날짜.
열 2	관측 날짜·시각의 지구-태양 거리(천문단위 AU). 이 값은 고정밀 표에서 얻었다.
열 3	금성의 위상: 지구에서 보았을 때 금성 원반 가운데 태양빛을 받는 부분의 비율(%).
열 4	금성의 이각: 지구에서 보았을 때 태양 중심과 금성 중심 사이의 각거리(도 단위).

a) 표 2.1의 자료를 써서 태양-금성-지구 각(∠SVE)을 계산하라. 이것은 ␣ ␣ ␣ ␣ 보았을 때 태양과 지구 사이의 각거리이다. 모든 관측 날짜에 대해 답안지 표 2.2의 열 2에 ∠ 를 쓰라.

힌트: 위상에서 빛과 그림자의 경계선은 타원의 호(arc)임을 기억하라.

b) 모든 관측 날짜에 대해 태양-금성 거리를 AU 단위로 계산하여 표 2.2의 열 3에 쓰라.

c) 관측 날짜에 대한 태양-금성 거리를 그래프로 그려라.

d) 금성의 근일점 거리(r_v,min)와 원일점 거리(r_v,max)를 구하라.

e) 금성 궤도의 긴반지름(a)을 계산하라.

f) 금성 궤도의 이심률(e)을 계산하라.

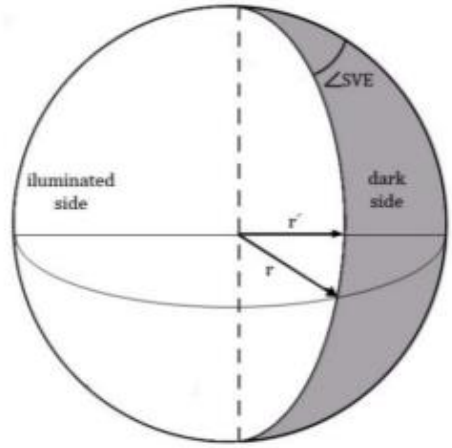


표 2.1

열 1	열 2	열 3	열 4
날짜	지구-태양 거리 (AU)	위상 (%)	이각 (SEV) (°)
20/9/2008	1.0043	88.4	27.56
10/10/2008	0.9986	84.0	32.29
20/10/2008	0.9957	81.6	34.53
30/10/2008	0.9931	79.0	36.69
9/11/2008	0.9905	76.3	38.71
19/11/2008	0.9883	73.4	40.62
29/11/2008	0.9864	70.2	42.38
19/12/2008	0.9839	63.1	45.29
29/12/2008	0.9834	59.0	46.32
18/1/2009	0.9838	49.5	47.09
7/2/2009	0.9863	37.2	44.79
17/2/2009	0.9881	29.6	41.59
27/2/2009	0.9904	20.9	36.16
19/3/2009	0.9956	3.8	16.08