실기 라운드. 풀어야 할 문제

6. 지구 대기의 소광.

소광은 빛이 흡수와 산란으로 약해지는 것을 가리키는 천문학 용어이다.
엥겔가르트 천문대에서 청색광의 대기 소광을 연구하는 관측 계획에 따라, 어느 하룻밤 동안 한 별을 여러 천정 거리에서 관측했다. 천문학자들은 소광의 특성값으로 대기 질량이라는 매개변수 X를 쓴다. 이 값은 빛이 대기를 지나는 길의 상대적 길이에 해당한다. 곧 천정에서 X = 1, z = 30°에서 X = 2/3^(1/2), z = 60°에서 X = 2, 이런 식이다.
별의 밝기는 광자 계수법으로 정했다. 셋째 칸의 n은 1초 동안 검출된 광자의 수이다. 관측 자료의 보정에는 발광 광원을 썼다. 이 광원은 초당 N = 9900 ± 100개의 광자를 안정적으로 내며, 이는 지구 대기 밖에서의 등급 mb = 9.64m에 해당한다.

6.1. (오른쪽과 비슷한) 표를 답안지에 그려라. 첫째 칸의 천정 거리에 대한 대기 질량을 계산하여 둘째 칸에 적어라.
6.2. 별의 상대 등급 Δmb(청색)를 계산하여 넷째 칸에 적어라. 발광 광원을 상대 등급의 기준으로 써라.
6.3. 그래프를 써서 Δmb와 X 사이의 함수 관계를 구하라.
6.4. 천정에서 관측했을 때 이 별의 등급을 구하라.

z	X	n	Δmb
39.7		15135	
45.6		13816	
49.5		13180	
53.0		12246	
54.9		11800	
58.2		10089	

7. 변광성.

2003년에 러시아-터키 RTT-150 망원경으로 한 변광성을 조사했다. 첫날에는 밤새 관측했다(첫째 표). 다른 밤에는 변광성의 밝기를 가끔씩 재어, 2-5일째 밤에 밝기가 가장 밝은 값(15.59m)이 된 순간들을 얻었다(둘째 표). 시각은 율리우스일이고, mV는 황색 스펙트럼 등급이다.

7.1. 광도 곡선(시간에 대한 등급의 함수)을 그리고, 첫날 밤의 극대 순간을 구하여 그 결과를 (율리우스일로) «T0 = …» 꼴로 적어라.
7.2. 5일 밤의 자료를 모두 써서 변광성의 주기를 계산하라. 여기서 주기는 가장 가까운 두 밝기 극대 사이의 시간이다. 그러나 날씨가 날마다 관측하기에 알맞지는 않으므로, 천문학자들은 관측된 두 극대 사이에 주기가 몇 번 지났는지 대개 알지 못하며, 그 사이에 주기가 여러 번 지났을 수도 있다.
7.3. 이 변광성은 식쌍성과 맥동 변광성 가운데 어느 종류인가? (영어로 각각 Eclipsing 또는 Pulsating 이라고 적어라.)

JD	m_V
2452805.3543	16.67
2452805.3712	16.57
2452805.3869	16.03
2452805.4026	15.69
2452805.4161	15.59
2452805.4512	15.80
2452805.5152	16.14
2452805.5848	16.32
2452805.6676	16.58
2452805.7734	16.68
2452805.8421	16.63
2452805.8643	16.62
2452805.9068	16.73

N	JDmax	m_V
1		15.59
2	2452830.5089	15.59
3	2452831.5772	15.59
4	2452839.5858	15.59
5	2452854.5340	15.59

실기 라운드. 풀어야 할 문제

6. 지구 대기의 소광.

소광은 빛이 흡수와 산란으로 약해지는 것을 가리키는 천문학 용어이다.
엥겔가르트 천문대에서 청색광의 대기 소광을 연구하는 관측 계획에 따라, 어느 하룻밤 동안 한 별을 여러 천정 거리에서 관측했다. 천문학자들은 소광의 특성값으로 대기 질량이라는 매개변수 X를 쓴다. 이 값은 빛이 대기를 지나는 길의 상대적 길이에 해당한다. 곧 천정에서 X = 1, z = 30°에서 X = 2/3^(1/2), z = 60°에서 X = 2, 이런 식이다.
별의 밝기는 광자 계수법으로 정했다. 셋째 칸의 n은 1초 동안 검출된 광자의 수이다. 관측 자료의 보정에는 발광 광원을 썼다. 이 광원은 초당 N = 9900 ± 100개의 광자를 안정적으로 내며, 이는 지구 대기 밖에서의 등급 mb = 9.64m에 해당한다.

6.1. (오른쪽과 비슷한) 표를 답안지에 그려라. 첫째 칸의 천정 거리에 대한 대기 질량을 계산하여 둘째 칸에 적어라.
6.2. 별의 상대 등급 Δmb(청색)를 계산하여 넷째 칸에 적어라. 발광 광원을 상대 등급의 기준으로 써라.
6.3. 그래프를 써서 Δmb와 X 사이의 함수 관계를 구하라.
6.4. 천정에서 관측했을 때 이 별의 등급을 구하라.

z	X	n	Δmb
39.7		15135	
45.6		13816	
49.5		13180	
53.0		12246	
54.9		11800	
58.2		10089	

실기 라운드. 풀어야 할 문제

7. 분광 관측.

한 천문학자가 KFU의 1.5 m 망원경 RTT-150으로 1년 동안 한 단일 별을 분광 관측했다. 관측 시각이 표시된 분광 사진들을 분석용으로 준다(별도의 종이를 보라).
가로축은 파장, 세로축은 임의 단위의 세기이다. 보기 쉽도록 스펙트럼들을 Y축 방향으로 옮겨 놓았다. 실험실 파장의 같은 스펙트럼을 굵은 선으로 그렸다.
정확도를 높이려면 분광선을 적어도 두 개 재는 것이 좋다.

날짜	λ(측정)	Δλ	Vr

7.1. 위의 예와 같은 꼴로 표를 그려라(2, 3, 4째 칸은 잰 분광선의 수만큼 되풀이해야 한다). 날짜마다 별의 시선 속도 Vr를 계산하고, 측정 결과와 계산을 표에 적어라.
7.2. 시선 속도 곡선, 곧 시간에 대한 Vr의 그래프를 그려라.
7.3. 별의 적도 좌표를 구하라.
7.4. 측정한 시선 속도의 정확도를 밝혀라.

Рис. к задаче 7.

문제 7의 그림.

