실기 시험

β-7. 퀘이사. 첨부 그림 1은 보현산 천문대의 1.8 m 망원경으로 수행한 서울대학교 광학 밝은 퀘이사 탐사(SNUQSO)에서 발견한 퀘이사 SNUQSO J193013.80+341049.5의 스펙트럼(별지, Å 단위 파장에 대한 플럭스)이다. 다음을 하라:

7.1. 오른쪽 표는 실험실 조건에서 두드러진 방출선의 중심 파장이다. 이 선들은 퀘이사에서 흔히 보인다. 표의 자료로 다음 방출선을 밝히고 이 퀘이사의 적색 이동을 정하라.

원소	중심 파장 (Å)	전이
H alpha	6563	E-1
O III	5007	M-1
O III	4959	M-1
H beta	4861	E-1
H gamma	4340	E-1

7.2. Hβ와 [O III] 5007의 반치전폭(FWHM)을 재고, 그에 해당하는 값을 km/s 단위로 계산하라. 분광기의 기기 분해능은 FWHM으로 1500 km/s이다. FWHM 값은 퀘이사 중심의 초대질량 블랙홀을 둘러싼 구름들의 원 궤도 운동을 나타낸다.

7.3. (별지의) 그림은 퀘이사의 개략 모형으로, 가운데 원은 얇은 원반 꼴로 물질을 끌어들이는 초대질량 블랙홀을 나타낸다. 중심 블랙홀의 질량이 태양 질량의 10^8배라면, 제공된 그림에 Hβ와 [O III] 5007의 방출 영역이 어디인지 표시하라.

β-8. 산개 성단. 아래는 보현산 천문대 광학 망원경으로 얻은 산개 성단의 측광 자료이다.

ID	m_V	(B-V)									
-1	8.710	-0.061	-9	8.044	-0.072	-18	8.042	-0.120	84	10.308	0.151
-3	7.712	-0.150	-11	6.874	-0.063	34	9.757	0.065	119	10.535	0.222
-4	7.394	-0.093	-12	7.862	-0.110	44	10.244	0.149	128	9.610	0.017
-5	6.516	-0.117	-13	7.653	-0.135	57	10.931	0.300	136	10.198	0.161
-6	8.030	-0.145	-14	7.490	-0.076	59	11.633	0.417	137	10.863	0.290
-7	8.202	-0.059	-15	5.447	-0.198	72	11.334	0.400	142	11.281	0.336
-8	7.276	-0.182	-16	8.036	-0.084	73	9.763	0.061	407	10.527	0.199
			-17	4.816	1.642	75	11.631	0.426	419	9.891	0.069

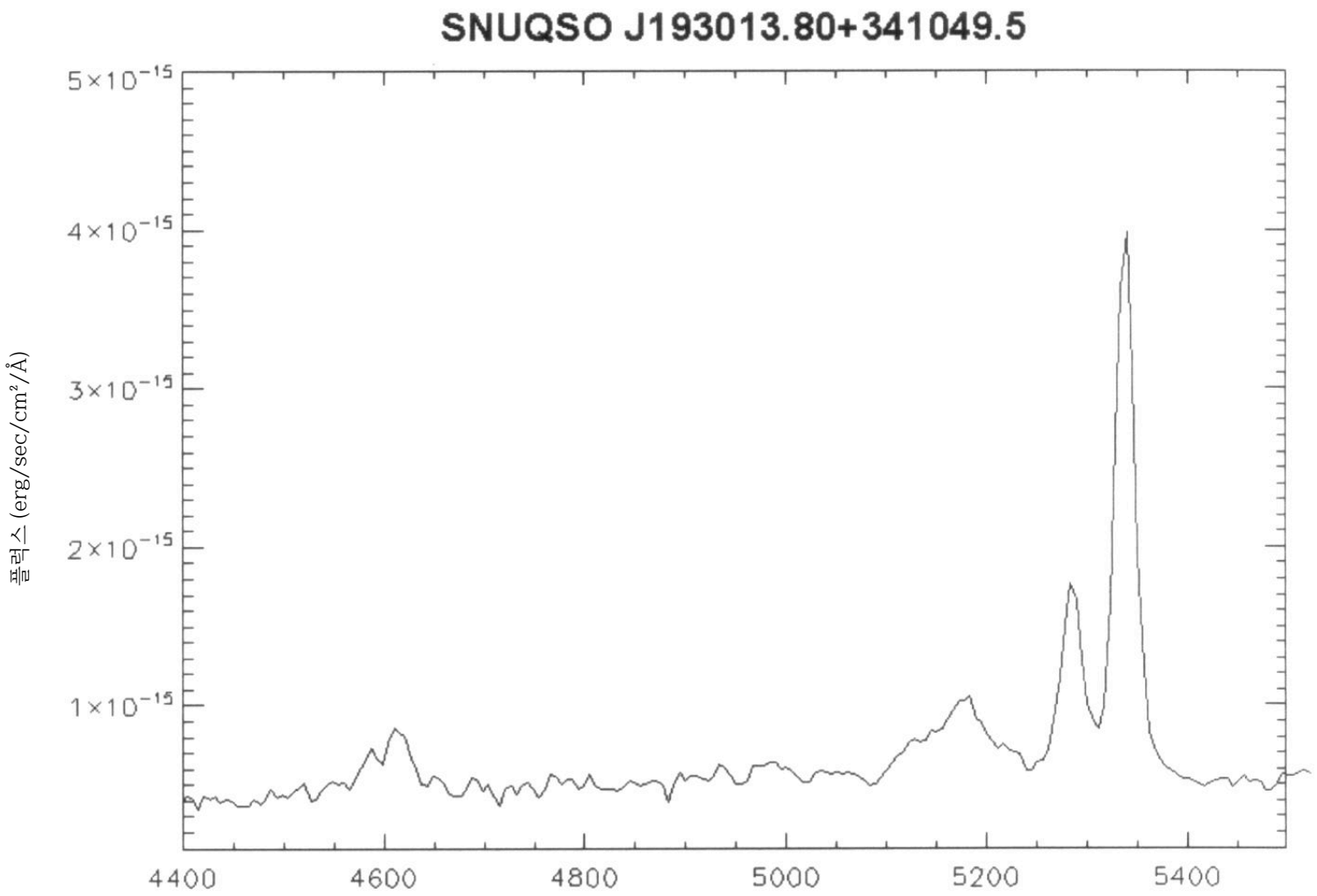
8.1. 이 표의 자료(성간 소광을 보정한 값)를 써서 이 성단의 V 등급(mV) 대 B−V 색지수의 색-등급도를 그려라.

8.2. 이로부터 영년 주계열(ZAMS) 관계를 써서 이 성단까지의 거리를 구하라. ZAMS 관계(절대 등급 MV 대 B−V 색지수)의 표는 아래와 같다.

M_V	B-V						
-5.00	-0.330	-2.50	-0.277	0.50	-0.138	3.00	0.270
-4.50	-0.324	-2.00	-0.260	1.00	-0.100	3.50	0.370
-4.00	-0.315	-1.50	-0.240	1.50	-0.045	3.75	0.415
-3.50	-0.305	-1.00	-0.220	2.00	0.040	4.00	0.460
-3.00	-0.290	-0.50	-0.200	2.25	0.100		
		0.00	-0.175	2.50	0.165		

문제 7의 그림 1

Рисунок 1 к задаче 7.



문제 7의 그림 2

Рисунок 2 к задаче 7.

