문제 II: 별의 광도 곡선 (35점)

맥동 변광성 KZ Hydrae(KZ Hya)를 CCD 카메라를 단 망원경으로 관측했다. 그림 1은 KZ Hya의 CCD 영상으로, 비교성과 검사성이 함께 표시되어 있다. 표 1에는 일심 율리우스일로 나타낸 관측 시각과, V 밴드와 R 밴드에서 비교성에 대한 KZ Hya와 검사성의 등급 차이가 실려 있다.

물음:

1) V 밴드와 R 밴드에서 각각 비교성에 대한 KZ Hya의 광도 곡선을 그려라.

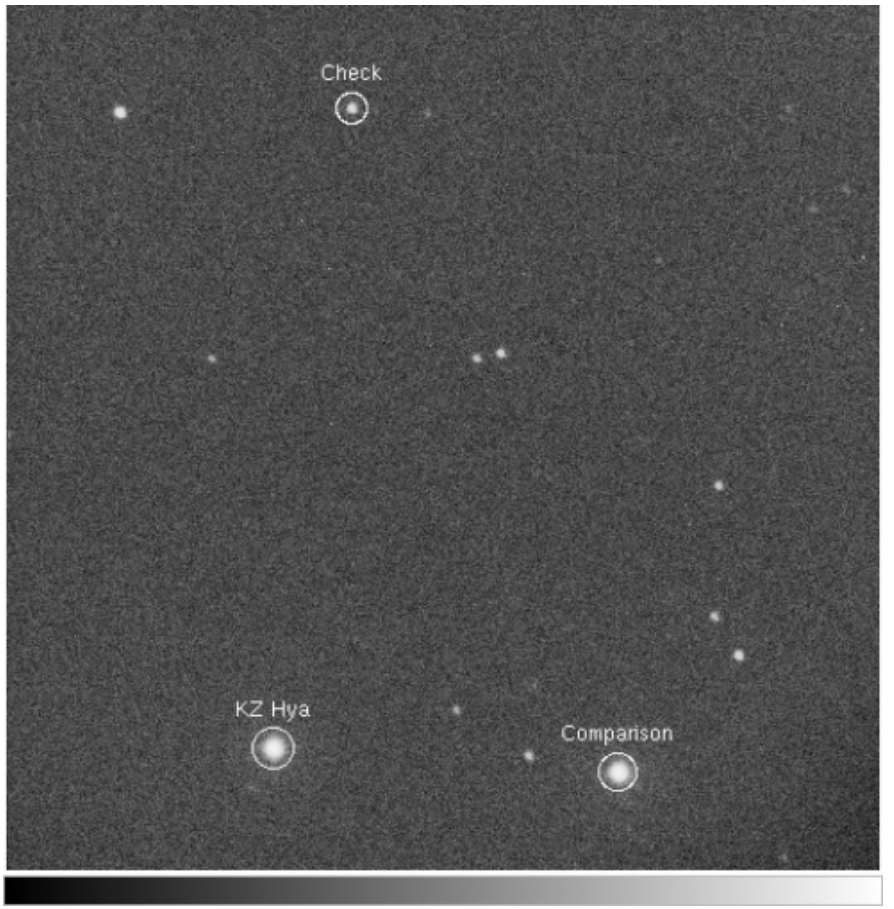
2) V와 R에서 각각 비교성에 대한 KZ Hya의 평균 등급 차이는 얼마인가?

3) V와 R에서 각각 측광 정밀도는 얼마인가?

4) V와 R에서 KZ Hya의 맥동 주기를 어림하라.

5) V와 R에서 KZ Hya의 맥동 진폭을 어림하라.

6) 맥동 주기를 단위로 할 때 V 밴드와 R 밴드 사이의 위상 지연은 얼마인가?



문제 II의 그림 1: KZ Hya의 CCD 영상.

문제 II의 표 1: V와 R에서 KZ Hya의 광도 곡선 자료. ΔV와 ΔR은 V와 R에서 비교성에 대한 KZ Hya의 등급 차이, ΔVchk와 ΔRchk는 V와 R에서 비교성에 대한 검사성의 등급 차이이다.

HJD-2453800(t)	ΔV(mag)	ΔV_{chk}	HJD-2453800(t)	ΔR(mag)	ΔR_{chk}
3.162	0.068	4.434	3.1679	0.260	2.789
3.1643	0.029	4.445	3.1702	0.185	2.802
3.1667	-0.011	4.287	3.1725	-0.010	2.789
3.1691	-0.100	4.437	3.1749	-0.147	2.809
3.1714	-0.310	4.468	3.1772	-0.152	2.809
3.1737	-0.641	4.501	3.1796	-0.110	2.789
3.1761	-0.736	4.457	3.1820	-0.044	2.803
3.1784	-0.698	4.378	3.1866	0.075	2.805
3.1808	-0.588	4.462	3.1890	0.122	2.793
3.1831	-0.499	4.326	3.1914	0.151	2.793
3.1855	-0.390	4.431	3.1938	0.177	2.782
3.1878	-0.297	4.522	3.1962	0.211	2.795
3.1902	-0.230	4.258	3.1986	0.235	2.796
3.1926	-0.177	4.389	3.2011	0.253	2.788
3.195	-0.129	4.449	3.2035	0.277	2.796
3.1974	-0.072	4.394	3.2059	0.288	2.783
3.1998	-0.036	4.362	3.2083	0.296	2.796
3.2023	-0.001	4.394	3.2108	0.302	2.791

3.2047	0.016	4.363	3.2132	0.292	2.806
3.2071	0.024	4.439	3.2157	0.285	2.779
3.2096	0.036	4.078	3.2181	0.298	2.779
3.2120	0.020	4.377	3.2206	0.312	2.787
3.2145	0.001	4.360	3.2231	0.313	2.804
3.2169	0.001	4.325	3.2255	0.281	2.796
3.2194	0.005	4.355	3.2280	0.239	2.795
3.2219	0.041	4.474	3.2306	0.115	2.792
3.2243	0.009	4.369	3.2330	-0.111	2.788
3.2267	-0.043	4.330	3.2354	-0.165	2.793
3.2293	-0.183	4.321	3.2378	-0.152	2.781
3.2318	-0.508	4.370	3.2403	-0.088	2.787
3.2342	-0.757	4.423	3.2428	-0.014	2.780
3.2366	-0.762	4.373	3.2452	0.044	2.766
3.2390	-0.691	4.427	3.2476	0.100	2.806
3.2415	-0.591	4.483	3.2500	0.119	2.791
3.2440	-0.445	4.452	3.2524	0.140	2.797
3.2463	-0.295	4.262	3.2548	0.190	2.825