

## Úloha: Vzdálenost cefeid

Jméno: Artem Gerasimov .....

Datum odevzdání: 20.03 .....

### Shrnutí úkolů:

1. S pomocí hodnot v souboru `ceph.txt` spočtete logaritmus periody uvedených hvězd. Do grafu vyneste veličiny  $\log P$  a  $m$ . Nezapomeňte správně popsat osy grafu.
2. Prozkoumejte a oměřte světelné křivky na obrázku 1 a výsledky zanepte do tabulky 5. Ke zjištění periody změřte vzdálenosti mezi minimy nebo maximy. Měření proveďte několikrát a výsledky запиšte do tabulky. Spočtete průměrnou hodnotu a chybu. Podobně postupujte při měření hvězdných velikostí a určení střední hvězdné velikosti  $m_{str}$ . Výsledné hodnoty pro čtyři cefeidy vyneste do společného grafu s výsledky z bodu 1. Tyto čtyři body graficky odlište od ostatních (prázdným kroužkem, křížkem apod., aby nesplyvaly se zbytkem bodů).
3. Vynesenými body v grafu proložte přímkou.
4. Doplněte do grafu údaje z tabulky 6. Stupnice  $\log P$  zůstane stejná. Nově vynesenými body také proložte přímkou. Výsledný graf přiložte k praktiku.
5. Odečtete vertikální rozdíl ( $m - M$ ) mezi oběma přímkami a doplňte následující údaje:

Zjištěný modul vzdálenosti ( $m - M$ ) =  $(18.8 \pm 0.4)$  mag

Vzdálenost Malého Magellanova mračka  $r =$   $(57544 \pm 10600)$  pc

6. Diskutujte přesnost určení vzdálenosti. Odhadněte, jak se jednotlivé kroky řešení podílely na nejistotě určení vzdálenosti SMC.

Přesnost této metody určování vzdálenosti není velká. Záleží však na našich cílech. Pro přibližné výpočty kosmologických vzdáleností může být vhodná, ale pro přesnější výsledky však vhodná není.  
 Pravděpodobně, nejdůležitějším krokem při výpočtu bylo získání modulu vzdálenosti. Čím přesněji bude tento parameter určen, tím menší bude chyba vzdálenosti.

Tabulka 5: Cefeidy v SMC. Data dle měření z projektu OGLE.

Hvězda	Měření	$m_{\max}$ [mag]	$m_{\min}$ [mag]	$m_{\text{str}}$ [mag]	$P$ [dny]	$\log P$
Cep-0793	1	14,36	15,35	15,155	0,85	-0,071
	2	14,35	15,36	15,155	0,86	-0,065
	3	14,36	15,36	15,160	0,85	-0,071
	4	14,36	15,35	15,155	0,85	-0,071
	5	14,36	15,35	15,155	0,86	-0,065
	průměr	14,358	15,354	15,156	0,854	-0,069
	chyba	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001
Cep-0387	1	14,3	15,1	14,4	10,3	1,013
	2	14,3	15,15	14,72	10,3	1,013
	3	14,32	15,1	14,71	10,27	1,012
	4	14,3	15,1	14,7	10,3	1,013
	5	14,32	15,1	14,71	10,3	1,013
	průměr	14,308	15,11	14,708	10,294	1,013
	chyba	0,005	0,01	0,006	0,006	0,0002
Cep-0374	1	13,57	14,8	14,185	28,83	1,460
	2	13,60	14,8	14,2	28,83	1,460
	3	13,55	14,8	14,175	28,80	1,453
	4	13,55	14,8	14,175	28,83	1,460
	5	13,60	14,8	14,2	28,85	1,460
	průměr	13,574	14,8	14,185	28,828	1,460
	chyba	0,011	0	0,006	0,008	0,0002
Cep-0283	1	13,62	14,12	13,87	37,7	1,576
	2	13,60	14,10	13,85	37,7	1,576
	3	13,65	14,15	13,9	37,7	1,576
	4	13,60	14,12	13,86	37,5	1,574
	5	13,60	14,10	13,85	37,7	1,576
	průměr	13,614	14,118	13,866	37,66	1,576
	chyba	0,01	0,003	0,007	0,04	0,0004

Tabulka 6: Vybrané klasické cefeidy dle Krafta (1961).

Hvězda	$\log P$	$M$ [mag]	Hvězda	$\log P$	$M$ [mag]
SU Cas	0.29	−1.7	U Sgr	0.83	−3.5
EV Sct	0.49	−2.4	$\eta$ Aql	0.86	−3.5
SS Sct	0.56	−2.4	RX Cam	0.90	−3.7
SU Cyg	0.58	−2.8	DL Cas	0.90	−3.7
Y Lac	0.64	−2.8	S Nor	0.99	−3.7
FF Aql	0.65	−3.1	Z Lac	1.04	−4.1
CF Cas	0.69	−3.4	RW Cas	1.17	−4.5
V350 Sgr	0.71	−3.0	Y Oph	1.23	−5.3
CV Mon	0.73	−3.0	T Mon	1.34	−5.6
RR Lac	0.81	−3.4	SV Vul	1.65	−6.4

# Period-Luminosity relation

