

28 септември 2019г.

7. Variable star.

A variable star was explored at the RTT-150 Russian-Turkish telescope in 2003. The observations were performed during whole night at the first time, the 1st table. The brightness of the variable star was measured occasionally during the other nights, and moments of maximal values of brightness (15.59^m) were received on nights 2–5, the 2nd table. The time is in Julian days, and m_V is the yellow spectral colour magnitude.

7.1. Plot the light curve (magnitude vs time function), determine the moment of maximum in the first night and write result (in Julian days) in form of « $T_0 = \dots$ ».

7.2. Calculate the period of the variable star using the data of all 5 nights. Here period means the time between two closest maximums of the brightness. But actually astronomers usually do not know how many periods were passed between two observed maximums, because appropriate weather can not be same every day and a few periods can pass between two observed maximums.

7.3. What type of variable star is this – eclipsing binary or pulsating variable star. (Write in English: **Eclipsing** or **Pulsating** respectively.)

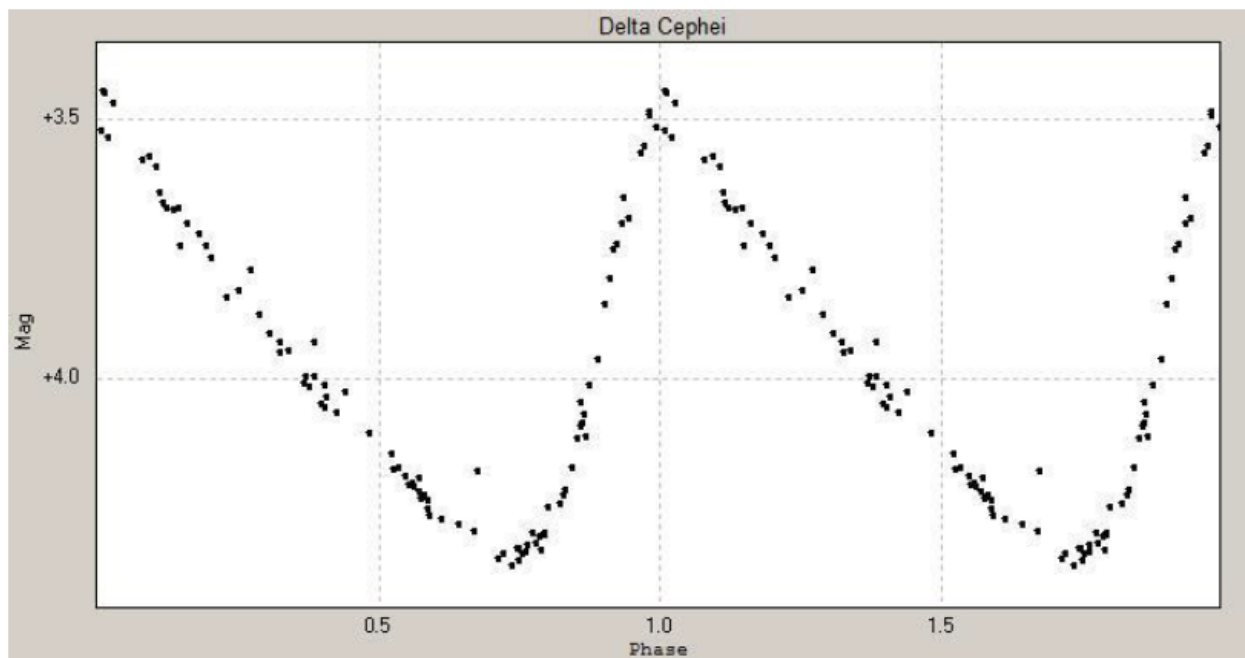
JD	m_V
2452805.3543	16.67
2452805.3712	16.57
2452805.3869	16.03
2452805.4026	15.69
2452805.4161	15.59
2452805.4512	15.80
2452805.5152	16.14
2452805.5848	16.32
2452805.6676	16.58
2452805.7734	16.68
2452805.8421	16.63
2452805.8643	16.62
2452805.9068	16.73

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

2 задача. Цефеида. Звездата δ Cephei е една от първите открити пулсиращи променливи звезда. От нея и съзвездieto, в което тя се намира, е произлязло наименованието на цял основен тип подобни звезди, наречени цефеиди. Звездата има маса 4.5 слънчеви маси и радиус 44.5 слънчеви радиуса, а периодът, с който си изменя блясъка, е 5.37 дни. На Фиг. 2 е дадена кривата на блясъка на тази звезда. Лъчевата скорост, характеризираща движението на звездата като цяло в пространството, е -16.8 км/сек. На Фиг. 3 е дадена кривата на наблюдаваната лъчева скорост на звездата, която се изменя вследствие на нейното пулсиране.

Изказва се предположение, че след по-бурната фаза на разширение на звездата във всеки цикъл на пулсиране следва период на свободно падане на веществото в гравитационното поле на звездата.

- Проверете това предположение. Направете необходимите измервания и изчисления, за да аргументирате вашето заключение.



28 септември 2019г.

1. Маси на компонентите на Капела

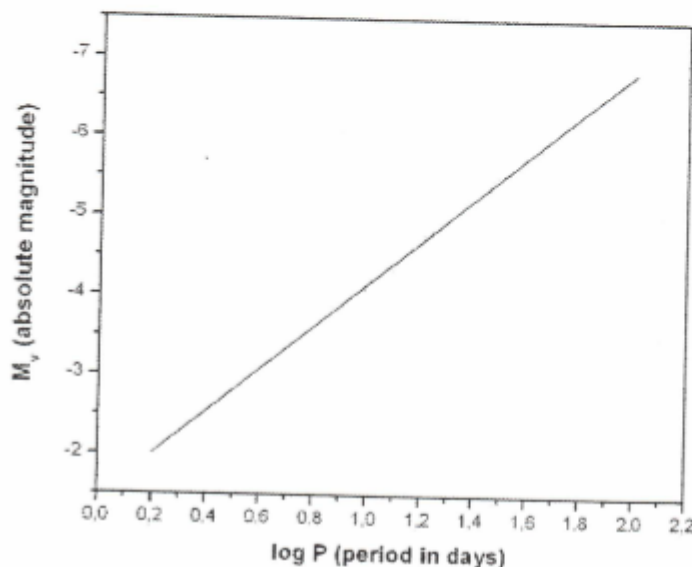
6-метровият телескоп на Специалната астрофизическа обсерватория (САО) е един от малкото телескопи, с които се провеждат спекл-интерферометрични наблюдения на тесни визуално двойни системи от звезди. Целта на наблюденията е прякото измерване на масите на звездите. Предлагаме ви, като използвате наш наблюдателен материал, да оцените масите на компонентите на Капела.

Капела (α -Aur) е много тясна визуално двойна система. На Фиг. 1 е дадена относителната орбита на компонентата В, получена по многогодишни наблюдения в различни обсерватории, включително и в САО. Положението на компонентата А е отбелязано с кръстче и е съединено с права линия с точката на периастръра. Дават се също кривите на изменение налъчевите скорости на двете компоненти - Фиг. 2. Паралаксът на Капела е $\pi = 0.077''$. Периодът на орбитално движение на компонентите е $P = 104^d$.

7. **Radial velocity.** A cepheid has its mean apparent magnitude of $6^m.2$. Spectroscopic observations for this cepheid were carried out during 16 successive nights. The list of observations is given in the table, where the radial velocity is given in heliocentric system. Make such a plot based on the data listed in this table which enables you to derive several important characteristics of this cepheid and to answer the question: Could this cepheid be seen by the first people on the Earth (about 2 million years ago)? (The answer should be written in English: **Yes** or **No**.) What was the apparent magnitude of this star at that time?

Supplementary information: Use the relation showed in the plot below (this relation is valid for cepheids – pulsating stars).

Recommendations: Interstellar absorption and possible changes of the cepheid mean luminosity during the last 2 million years can be ignored.



Moment of observations (in part of days)	Observed radial velocity, km/s
0.9	75
1.8	74
2.9	51
3.9	45
4.9	67
5.8	75
6.8	63
7.8	46
8.8	47
8.9	50
9.8	70
10.8	70
11.9	53
12.8	42
13.8	42
14.8	58
15.9	75

28 септември 2019г.

Разгледайте пространствен модел на системата, при който се ориентират ексцентрицитетът на орбитите и наклонът на тяхната равнина към зрителния лъч.

Като използвате 3-ти закон на Кеплер, оценете масите на компонентите.

Разгледайте възможните източници на грешки при вашата оценка.

Problem 1 for practical part, pictures.

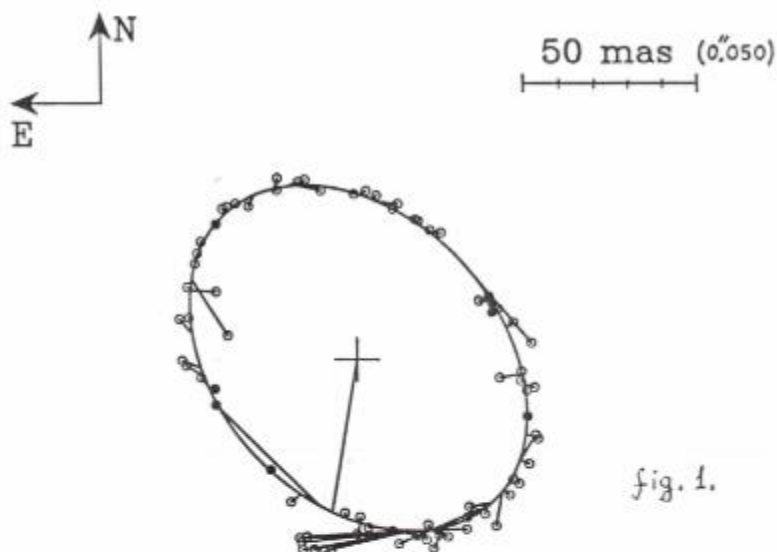


fig. 1.

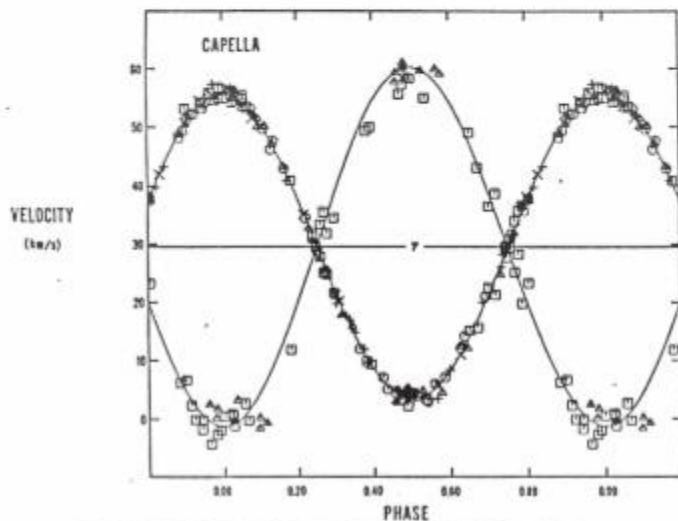


FIG. 2. Observed radial velocities and orbital solution for Capella. The various symbols represent the following data sets: Lick—octagon; W. Struve—triangle; O. Struve—plus sign; DAO—cross; Fick—square.