



# X. 1

## МОРСКОЙ ОСЕННИЙ ЗАКАТ

О.С. Угольников

**?** Сентябрьским вечером в некоторой точке на берегу моря с широтой  $+46^\circ$  наблюдался заход Солнца точно за далекой косой (фото). На следующий вечер такая же картина наблюдалась в другой точке набережной, удаленной от первой на 46 метров. Считая направление на запад перпендикулярным берегу, найдите расстояние до косы.

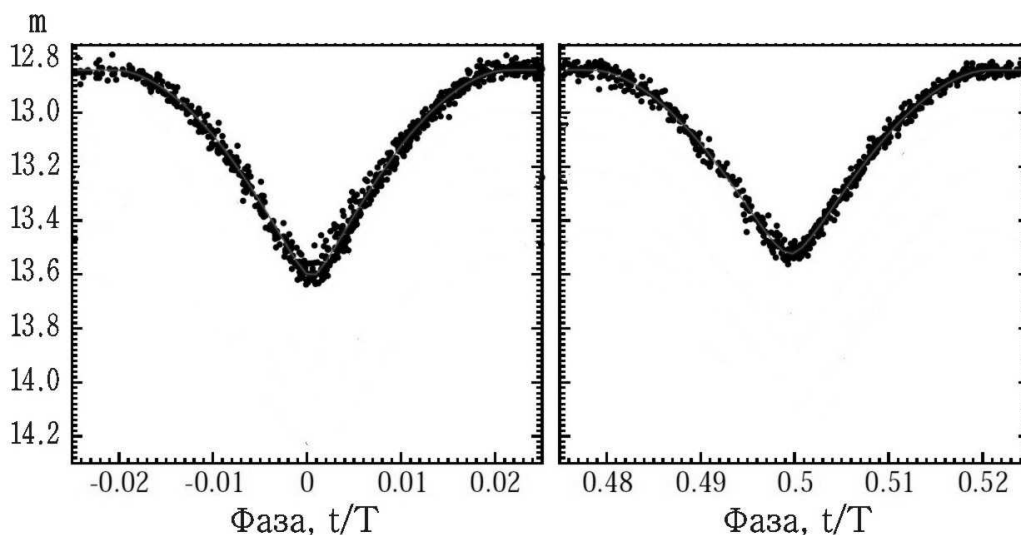


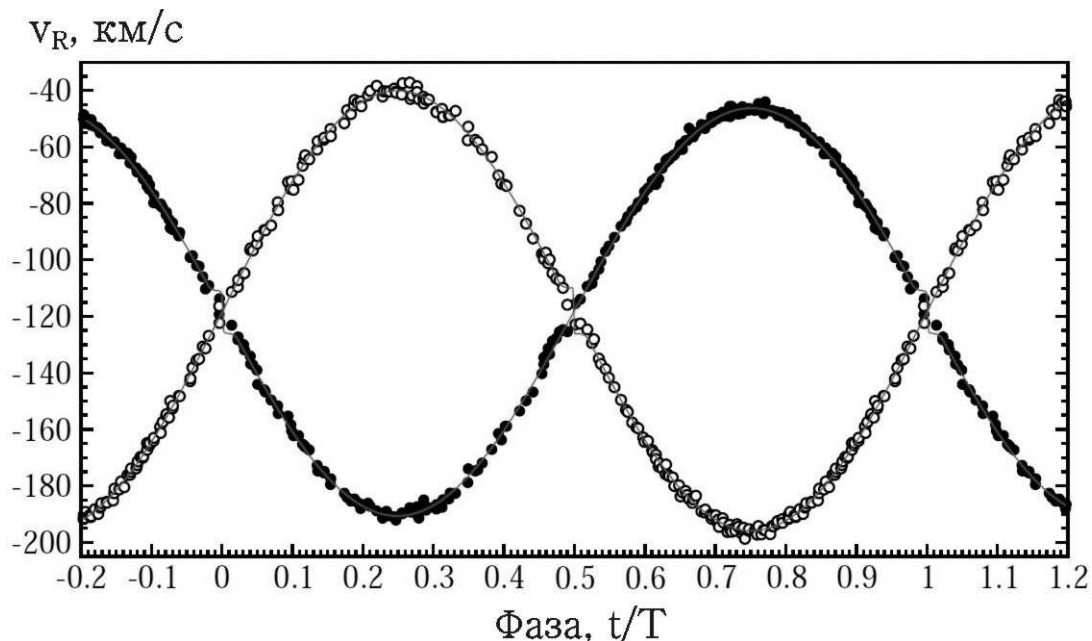
# X. 2

## ЗВЕЗДНЫЙ ВАЛЬС

О.С. Угольников

**?** На графиках приведены кривые блеска (вблизи минимумов) и кривая лучевых скоростей компонент затменной двойной системы CM Дракона. Орбитальный период системы составляет 1.27 дня. По оси абсцисс отложена величина фазы (время, деленное на период). Считая звезды сферическими, определите величины их средней плотности.





## X. 3

### РОССИЙСКО-БЕЛОРУССКАЯ КОМЕТА

О.С. УГОЛЬНИКОВ

**?** 21 сентября 2012 года Виталий Невский (Белоруссия) и Артем Новичок (Россия) с помощью 40-см рефлектора Международной научной оптической сети (International Scientific Optical Network, ISON) рядом с Кисловодском открыли новую комету, получившую обозначение C/2012 S1 (ISON). Комета была также найдена на более ранних снимках декабря 2011 и января 2012 года. В таблице даны измеренные значения блеска кометы в различные моменты времени (усредненные по нескольким наблюдениям) в течение одного года, а также расстояния до Земли и Солнца в это время. Считая, что зависимость светимости кометы от расстояния до Солнца  $r$  близка к  $r^{-2}$ , оцените ее блеск в день перигелия 28 ноября 2013 года, когда она окажется в 0.0125 а.е. от Солнца. Какой максимальный блеск может иметь эта комета при наблюдении на темном небе до и после перигелия (погружение Солнца под горизонт более  $18^\circ$ )?

Дата	Расстояние от Земли, $d$	Расстояние от Солнца, $r$	Блеск, $m$
	а.е.	а.е.	
28 декабря 2011	7.738	8.673	19.7
21 января 2012	7.491	8.415	20.2
21 сентября 2012	6.732	6.288	18.2
1 октября 2012	6.479	6.191	17.8
27 октября 2012	5.810	5.940	17.1
3 ноября 2012	5.622	5.870	16.9
1 декабря 2012	4.911	5.585	16.4
8 декабря 2012	4.753	5.513	16.3
4 января 2013	4.256	5.219	15.6