

Задача 1

Два человека наблюдают за восходом Солнца на морском горизонте. Один из них стоит на палубе корабля, а второй на вершине горы высотой 4 км на вулканическом острове. У которого из наблюдателей диск Солнца будет выглядеть ярче и во сколько раз?

Атмосферу Земли считать однородным сферическим слоем толщиной 8 км (самый плотный слой) с равномерным ослаблением света. Рефракцией пренебречь.

8 баллов

Задача 2

Колонисты, осваивающие Марс, решили определить «марсианскую» астрономическую единицу в терминах орбиты Марса. «Марсианский» парсек колонисты определили идентично определению парсека, которым мы пользуемся на Земле.

Сколько «марсианских» астрономических единиц в «марсианском» парсеке?

Сколько «земных» астрономических единиц в «марсианском» парсеке?

Сколько «земных» парсеков в «марсианском» парсеке?

8 баллов

Задача 3

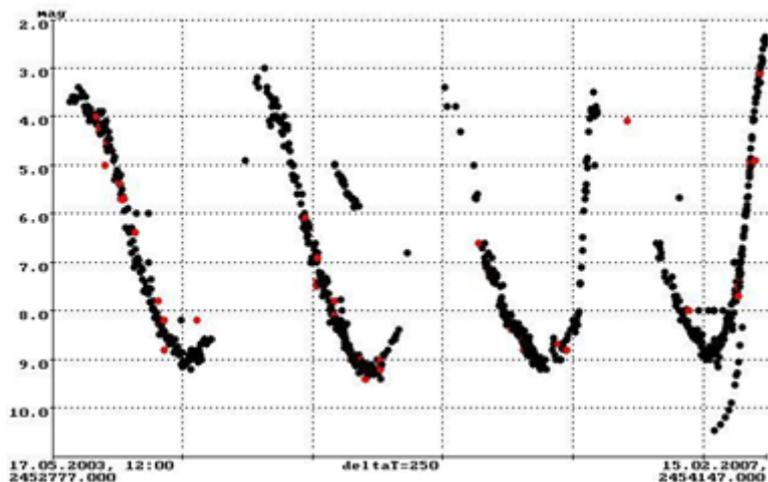
Астроном-любитель ведёт съёмку полной Луны на фотоаппарат с фокусным расстоянием объектива 58 мм и диаметром 30 мм на полноразмерную матрицу (36x24 мм). Определите, сколько процентов кадра будет занимать изображение Луны.

8 баллов

Задача 4

На рисунке показана кривая блеска (в звёздных величинах) переменной звезды Мира Кита, полученная по данным наблюдений астрономов многих стран за период с 2003 по 2007 год. Почему в некоторых местах этой кривой отсутствуют наблюдательные точки? Что вы ещё знаете об этой звезде?

8 баллов



Задача 5

Радиолокационными методами установлено, что кратчайшее расстояние между Землёй и Венерой равно 0,28 а.е. Каков период обращения Венеры вокруг Солнца? Как часто повторяются такие положения Земли и Венеры?

Орбиты обеих планет считать окружностями, лежащими в одной плоскости.

8 баллов

Задача 6

В некотором пункте звезда Капелла ($\alpha = 5^h 17^m$, $\delta = +45^\circ 59'$) проходит точно через зенит. Какую звезду чаще можно видеть из этого пункта: Спикку ($\alpha = 13^h 25^m$, $\delta = -11^\circ 10'$) или Ригель ($\alpha = 5^h 14^m$, $\delta = -8^\circ 12'$)?

8 баллов

Общее число баллов – 48.

Параметры орбит некоторых тел Солнечной системы

	Радиус орбиты (а.е.)	Период обращения (год)	Эксцентриситет	Наклон, °
Меркурий	0,387	0,240	0,206	7,0
Венера	0,723	0,615	0,007	3,4

Земля	1,000	365,2422 сут	0,017	0,0
Марс	1,524	686,973 сут	0,093	1,9
Геба	2,426	3,779	0,202	14,8
Юпитер	5,203	11,862	0,048	1,3
Сатурн	9,539	29,458	0,056	2,5
Уран	19,182	84,015	0,046	0,8
Нептун	30,058	164,788	0,010	1,8
Плутон	39,5	247,9	0,249	17,14
Луна	384400 км	27,32 сут	0,055	5,14
Фобос	9376 км	0,3189 сут	0,015	1,09
Деймос	23463 км	1,263 сут	0,000	0,93
Ио	421800 км	1,769 сут	0,004	0,05

Физические параметры тел Солнечной системы

	Масса (кг)	Радиус (км)	Сид. период вращения вокруг оси	Максимальная звездная величина	Альbedo (геометрическое)
Солнце	$1,99 \cdot 10^{30}$	696000	25,38 сут	-26,7	-
Меркурий	$3,30 \cdot 10^{23}$	2440	58,65 сут	-2,45	0,10
Венера	$4,87 \cdot 10^{24}$	6052	243,02 сут	-4,67	0,65
Земля	$5,97 \cdot 10^{24}$	6371	23 ^ч 56 ^м 4,9 ^с	-	0,37
Марс	$6,42 \cdot 10^{23}$	3390	24,6229 ч	-2,91	0,15
Юпитер	$1,90 \cdot 10^{27}$	69911	9,925 ч	-2,94	0,52
Сатурн	$5,68 \cdot 10^{26}$	58232	10,546 ч	-0,24	0,47
Уран	$8,70 \cdot 10^{25}$	25362	17,240 ч	+5,5	0,51
Нептун	$1,03 \cdot 10^{26}$	24622	15,967 ч	+7,8	0,41
Луна	$7,35 \cdot 10^{22}$	1737	27,32 сут	-12,5	0,12

Некоторые константы

Гравитационная постоянная (G)	$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-2}$
Постоянная Планка	$6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Скорость света (c)	$3,00 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Масса атома водорода	$1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Заряд электрона	$1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Масса электрона	$9,11 \cdot 10^{-31}$ кг
Астрономическая единица (а.е.)	$1,496 \cdot 10^{11}$ м
Парсек (пк)	206265 а.е. = $3,26$ св. года = $3,09 \cdot 10^{16}$ м
Светимость Солнца	$3,83 \cdot 10^{26}$ Вт
Число секунд в тропическом году	$31,557 \cdot 10^6$ с