

Задание 1. Барон Мюнхгаузен как-то раз поведал удивительную историю: «После двух моих путешествий на Луну мне захотелось посетить какой-нибудь астероид. Для того, чтобы забраться на астероид, я посадил самое большое семечко турецкого боба, который начал быстро расти. И тут я вспомнил, что у меня аллергия на астероидную пыль и я из-за неё чихаю. Чтобы мой чих не сдул меня в космос, я рассчитал минимальную массу подходящего астероида. Как раз рядом пролетал астероид радиусом 10 м. Я направил на него бобовый стручок, взобрался как по канату и выпил по чашечке кофе с астероидянами». Чему равна масса астероида барона Мюнхгаузена, если астероид является однородным сферическим объектом массой 4200 кг, барон весит 60 кг, а при чихании его лёгкие покидает 5 г воздуха со скоростью 170 км/ч?

Задание 2. Всего за несколько часов 23–24 октября 2007 года видимая звёздная величина кометы Холмса, находившейся в это время в созвездии Персея, выросла с 17 до 2.5m. После этого угловой диаметр комы вырос с 0,5 до 13'. Во сколько раз увеличился диаметр комы, если диаметр ядра изначально составлял 3,4 км? В момент наибольшей яркости расстояние до кометы было равно 2 а.е. Какие объекты Солнечной системы в этот момент превышали его по размеру и какие по яркости?

Задание 3. Дельта Цефея, называемая также Альредиф, то есть «следующая» (араб.), дала название классу переменных звезд – цефеид, однако она представляет собой также и оптическую двойную систему. Средняя видимая звёздная величина цефеиды 4.07m, а звёздная величина звезды-компаньона равна 7.5m (она находится на расстоянии 41" от главной звезды). Вычислить визуальный блеск двойной звезды.

x	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05
lg(x)	-2,301	-2	-1,824	-1,699	-1,602	-1,523	-1,456	-1,398	-1,3467	-1,301
x	0,055	0,06	0,065	0,07	0,075	0,08	0,085	0,09	0,095	0,1
lg(x)	-1,26	-1,222	-1,187	-1,155	-1,125	-1,097	-1,071	-1,046	-1,022	-1

Задание 4. Для описания взаимного положения планет Солнечной системы часто используют понятие гелиоцентрической долготы. Гелиоцентрическая долгота – это угол в плоскости эклиптики, образованный лучом Солнце – точка весеннего равноденствия и лучом Солнце – планета. Сделайте рисунок и определите значения долгот Юпитера, Земли, Сатурна и Венеры 21 декабря, если в этот день Сатурн находился в западной квадратуре, Юпитер – в соединении, Венера – в наибольшей восточной элонгации (48°).

Задание 5. Самым быстрым миллисекундным подтверждённым пульсаром, то есть пульсаром с периодом вращения в диапазоне от 1 до 10 миллисекунд, является объект PSR J1748–2446ad, принадлежащий шаровому

скоплению Terzan 5, находящемуся примерно в 18 000 световых годах от Земли в созвездии Стрельца. Пульсар является частью двойной звёздной системы и имеет частоту вращения 716 Гц. Оцените минимально возможную плотность пульсара.

Задание 6. Чему равно угловое разрешение глаза? Объекты какого линейного размера можно увидеть на Марсе с помощью телескопа со 100-кратным увеличением при благоприятных атмосферных условиях, если Марс находится в ближайшей к Земле точке своей орбиты ($\approx 56,5$ млн км)?