

1. Суточное движение звезд над горизонтом

В некоторой точке O поверхности Земли наблюдаются две звезды: A и B . Звезда A вошла в $22^{\text{h}} 30^{\text{m}}$ местного среднего солнечного времени в 30° к северу от точки востока, а звезда B зашла за горизонт в $04^{\text{h}} 10^{\text{m}}$ по тому же времени в 10° к югу от точки запада. Известно, что для наблюдателя, расположенного в точке O , Полярная звезда оказывается на горизонте каждые $11^{\text{h}} 58^{\text{m}}$. Определите:

- A) широту точки O ;
- B) склонения звезд A и B ;
- C) разность их прямых восхождений (с точностью до минуты);
- D) отношение угловых скоростей (до сотых долей) видимого перемещения звезд по небу к скорости с позиции наблюдателя.

Атмосферной рефракцией следует пренебречь.

2. Рассеянное скопление

В рассеянном скоплении невооруженным глазом видно всего 5 звезд, причем все они 5-ой видимой звездной величины. Глядя в телескоп с диаметром объектива 120 мм, можно увидеть еще некоторое количество звезд этого скопления, причем каждая из них видна как звезда 5^{m} без телескопа, а от всех таких звезд приходит столько же света, как и от одной звезды 4^{m} . Увеличение телескопа больше равнозрачкового. Сколько звезд входит в состав скопления, если в телескоп видно все звезды? Чему равна абсолютная звездная величина всего скопления, если расстояние до него равно 150 пк?

3. Далекие перспективы

В одном романе описано, что ученые создали в Солнечной системе искусственную планету X со следующими характеристиками:

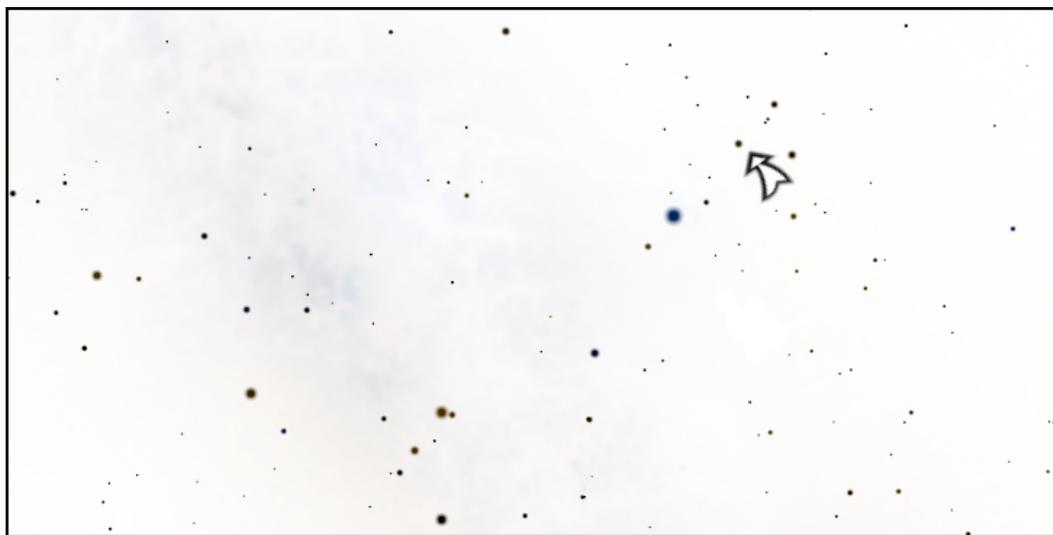
- 1) если с планеты X зарисовать взаимное расположение Земли, Солнца и X в данный момент и ровно через местный год, то картины совпадут;
- 2) каждый раз, когда с Земли наблюдается противостояние планеты X , с планеты X наблюдается противостояние одной и той же планеты Солнечной Системы.

Насколько далеко от Солнца могла бы находиться планета X ? Орбиты всех планет считать круговыми и лежащими в одной плоскости.

4. Рыбак рыбака

Инопланетные астрономы, живущие на планете, обращающейся вокруг нормальной звезды, обнаружили, что некоторая желтая звезда (нам известная как Солнце) за местный год, равный 5 земным суткам, совершает на небе движение по эллипсу с величиной большой полуоси $7.7 \cdot 10^{-3}$ угловой секунды относительно звезд фона. На звездной карте инопланетных астрономов отмечено положение исследуемой звезды. Учитывая, что свет от этой звезды достигает астрономов за 833 местных года, определите:

- А) Массу звезды, вокруг которой вращается планета астрономов в массах Солнца.
- В) Созвездие, в котором находится эта звезда для наблюдателей на Земле.
- С) Можно ли увидеть эту звезду с Земли невооруженным глазом?
- Д) Как мы называем самую яркую звезду, расположенную на карте недалеко от Солнца?



К условию задачи 4

5. Два спутника

Два спутника Земли — «Метеор» и «Облако» — движутся по круговым орбитам в перпендикулярных плоскостях. В некоторый момент времени «Метеор» пролетел над «Облаком». Спустя четверть оборота «Метеор» мог видеть «Облако» на краю диска Земли. Угловой диаметр Земли при наблюдении с «Облака» равен $\beta = 93^\circ$.

- А) На каком угловом расстоянии от края диска Земли будет видно «Облако» с «Метеора» через половину периода «Метеора» после пролета одного спутника над другим?
- В) Сколько полных оборотов совершит «Метеор», прежде чем, вернувшись в исходную точку, он не сможет увидеть «Облако»?

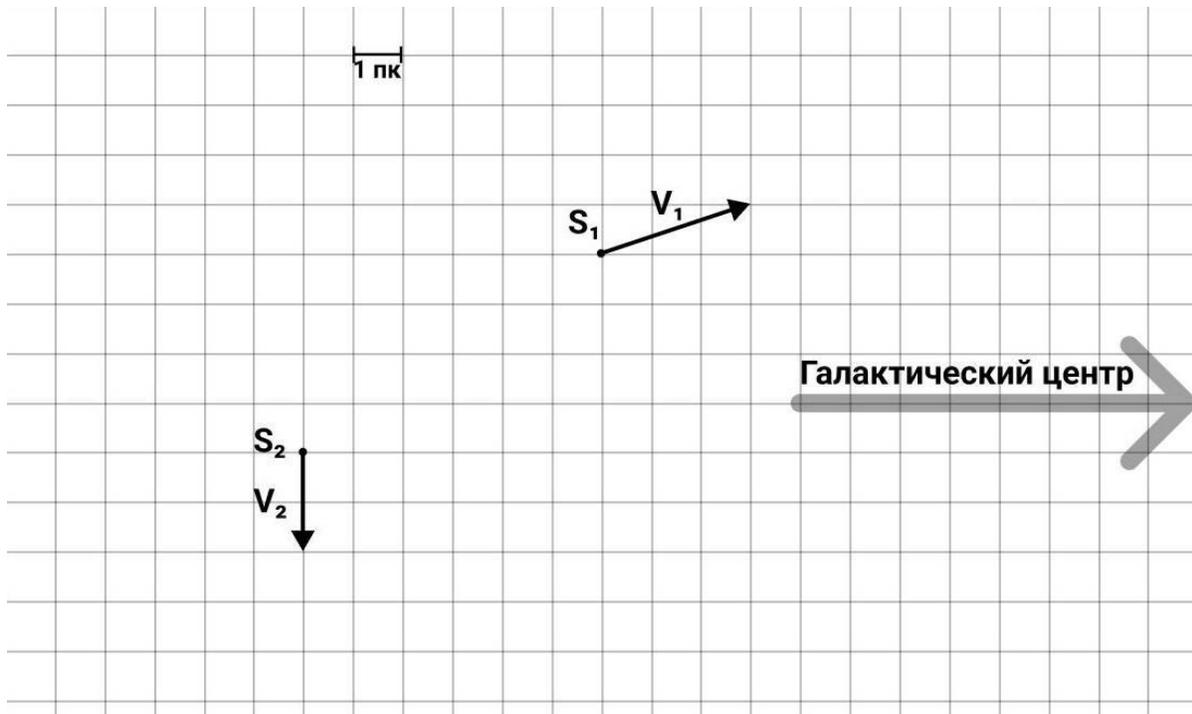
Атмосферной рефракцией пренебречь.

6. Галактический пролет

В плоскости Галактики вдали от тяготеющих тел движутся две звезды S_1 и S_2 . Можно считать, что звезды движутся равномерно и прямолинейно, гравитационным влиянием друг на друга можно пренебречь. Длина вектора скорости показывает расстояние, пройденное звездой за 10 000 лет. Определите следующие величины:

- Минимально возможное расстояние между двумя звездами в парсеках.
- Через какое время в прошлом или в будущем это произойдет? Ответ дайте в годах.
- Относительную скорость звезды S_1 для наблюдателя из окрестностей звезды S_2 в километрах в секунду.
- Собственное движение звезды S_1 со звезды S_2 в начальный момент времени и в момент минимального пролета, выраженное в угловых секундах в год.

На рисунке изображен вид из северного полюса Галактики.



К условию задачи 6