

Крестики-нолики

Взлёт, игровая смена

20 ноября 2023

-
- A1.** Определите склонения для невосходящих и незаходящих звёзд при наблюдении из Мез-мая ($\varphi = 44^\circ$).
- A2.** Одну и ту же звезду наблюдают в Киеве ($\varphi_K = 50^\circ 27'$) и Петрозаводске ($\varphi_P = 61^\circ 47'$). Насколько будет отличаться высота этой звезды в нижней кульминации при наблюдении из этих городов?
- A3.** Предположим, мы наблюдаем двойную систему, состоящую из двух звёзд, массы которых 2 и 3 массы Солнца, а период системы равен 4 года. Определите расстояние между звёздами, а также скорость движения более массивной компоненты.
- A4.** Оцените, с какой максимальной угловой скоростью должна иметь возможность поворачиваться антенна дальней космической связи, чтобы она могла сопровождать любой из существующих искусственных спутников Земли при его движении над горизонтом.
- A5.** 11 февраля 2009 года на высоте 800 км над поверхностью Земли столкнулись два спутника: «Космос-2251» и «Iridium 33». В момент столкновения угол между траекториями спутников составлял 60° . Найдите диапазон возможных значений относительной скорости спутников при столкновении.
- B1.** Отличник Ваня отпраздновал свой 12-ый день рождения 12 апреля в воскресенье. В том же году 12 августа был максимум метеорного потока Персеиды. Каким днем недели было 12 августа?
- B2.** Если первое января – понедельник, то каким днём недели закончится простой и високосный год?
- B3.** Существовала гипотеза, что астероиды образовались после взрыва некоторой планеты в Солнечной системе. Сколько примерно астероидов могло бы образоваться из Луны, если предположить, что все получившиеся астероиды имеют диаметр 1 км? Радиус Луны 1740 км. Считать, что все получившиеся астероиды имеют средние плотности, равные средней плотности Луны.
- B4.** Малые спутники двух планет обращаются по своим круговым орбитам с одинаковой линейной скоростью, но период обращения одного спутника вдвое больше периода обращения другого. Как соотносятся массы двух планет?
- B5.** Определите широту и склонение наблюдаемой в северном полушарии звезды, если верхняя кульминация наблюдается на высоте 75° , а высота нижней кульминации в 3 раза меньше
- C1.** 22 июня в солнечный полдень наблюдатель, стоящий вертикально на ровной поверхности, обнаружил, что его тень имеет длину, равную его росту. На какой широте располагался наблюдатель?
- C2.** Верхняя кульминация светила происходит на высоте 70° , а нижняя кульминация на высоте 40° . Определите широту места наблюдения.
- C3.** Крабовидная туманность появилась в результате вспышки Сверхновой 1054 года, расположенной на расстоянии 2 кпк от Солнца. Сейчас ее угловой диаметр равен $6'$. Оцените

среднюю скорость, с которой края туманности удалялись от места вспышки.

- C4. A1.** Общая масса пыли в некоторой спиральной галактике, похожей на нашу, $M = 10^8 M_{\odot}$. Примерные размеры галактики таковы: диаметр диска $D = 30$ кпк, толщина диска $h = 400$ пк, характерный диаметр гало $D_g = 100$ кпк, а диаметр балджа – $D_b = 1$ кпк. Определите для всего объёма диска среднюю концентрацию n (в единицах число частиц/м³) и среднюю плотность ρ (в единицах кг/м³) пыли. Для справки: $M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30}$ кг, средний радиус пылинки $r = 0.1$ мкм, а плотность её вещества $\rho = 3000$ кг/м³, $1 \text{ кпк} = 3.08 \cdot 10^{16}$ м.
- C5. A1** Некое светило видно в Санкт-Петербурге ($\varphi = 60^\circ$) в зените. Зайдет ли оно за горизонт?
- D1.** Оцените скорость метеора, угловая длина пути которого на небе составила 30° , если известно, что он загорелся в зените на высоте 100 км над поверхностью Земли и пролетел весь путь за 1 секунду.
- D2.** В исламском лунном календаре год состоит из 12 лунных месяцев, половина из которых состоит из 29 дней, половина – из 30 дней. За 30 лет в календарь вставляется 11 високосных дней. Определить, за какой промежуток времени в лунном календаре набегит лишний год по сравнению с григорианским календарем.
- D3.** Вычислите минимально возможное время, за которое сигнал от межпланетной станции, находящейся на поверхности астероида, достигнет Земли. Приведите рисунок, на котором покажите взаимное положение Земли, Солнца и станции. Радиус орбиты астероида 2.4 а.е., скорость света равна 300 000 км/с.
- D4.** Определите период обращения термозащищенного спутника находящегося прямо над поверхностью Бетельгейзе. Радиус Бетельгейзе $\approx 764 R_{\odot}$. Масса – $19 M_{\odot}$.
- D5.** Определите период вращения Бетельгейзе вокруг своей оси. Линейная скорость вращения звезды на экваторе – 5.5 км/с.
- E1.** Определите скорость вращения наблюдателя, который видит Солнце в зените ровно раз в год.
- E2.** Параллакс некоторой двойной системы равен ее угловому размеру. Определите параллакс системы.
- E3.** Найдите верхние и нижние кульминации Веги ($\delta = 38^\circ 47'$) и Дубхе ($\delta = 61^\circ 45'$), для наблюдателя в Ноябрьске ($\varphi = 63^\circ 12'$ с.ш., $\lambda = 75^\circ 27'$ в.д.).
- E4.** Верхние кульминации двух далеких звезд происходят одновременно, при этом звезды располагаются симметрично относительно зенита. Во время нижней кульминации эти звезды располагаются симметрично относительно горизонта. Определите широту места наблюдения. Атмосферную рефракцию не учитывать.
- E5.** Искусственный спутник Земли обращается по круговой орбите на высоте 1500 км. Определите его скорость.