

1. Астрономическая карусель

8 баллов

Перед вами четыре утверждения об астрономических явлениях. Укажите, какие из них верны, и обоснуйте свой выбор.

- A. Красные звезды более холодные, чем синие.
- B. Для наблюдателя на экваторе Луны не бывает незаходящих звезд.
- C. Телескопы с самыми большими диаметрами относятся к рефлекторам, а не рефракторам.
- D. Восход Луны на Земле и Земли на Луне длится одинаковое время.

2. Звезды в Галактике

8 баллов

В нашей Галактике находится 400 миллиардов звезд, подавляющее большинство из которых находятся в звездном диске. Масса звезд диска составляет $5 \cdot 10^{10} M_{\odot}$ масс Солнца, а радиус диска - 15 кпк и 300 пк в толщину. Определите:

- A. среднюю плотность звездного вещества в галактическом диске в единицах системы СИ
- B. среднюю плотность звездного вещества в галактическом диске в массах Солнца на кубический парсек.
- C. среднюю концентрацию звезд в диске в штуках на кубический парсек.

Считать, что звезды распределены равномерно внутри диска.

3. Звезда N

16 баллов

При измерении координат звезды N ее зенитное расстояние оказалось равным 35° при азимуте 180° , а высота Полярной звезды, в этот же момент, оказалась равной 45° . Определите:

- A. Склонение звезды.
- B. Широту места наблюдений.
- C. Высоту звезды в момент верхней кульминации.

- Д. Высоту звезды в момент нижней кульминации.
- Е. Сколько времени пройдет между верхней и нижней кульминациями звезды N.

4. Тусклая система

16 баллов

Алгебраическая сумма звездных величин звезд в двойной системе составляет ровно 5^m . Какого максимального значения может достигать их суммарная звездная величина? Чему равны видимые звездные величины звезд для этого случая?

5. Шаровое скопление

16 баллов

Определите количество звезд в шаровом звездном скоплении, если известно, что диаметр скопления составляет $D = 40$ пк, а скорость убегания звезд из него, на его краю, составляет 8 км/с. Считать, что все звезды в шаровом скоплении распределены равномерно и имеют одинаковую массу $M = 0.7M_{\odot}$ массы Солнца. Какова масса всего скопления в массах Солнца.

6. Телескоп Гюйгенса

16 баллов

В 1665 г Христиан Гюйгенс описал кольца Сатурна. Свои наблюдения он проводил с помощью телескопа системы Кеплера, объектив которого равен 5 см, фокусное расстояние объектива 3.6 м, кратность достигала 50, а поле зрения окуляра 40° . Определите:

- А. Чему равна длина телескопа?
- В. Во сколько раз поле зрения телескопа больше углового размера Сатурна с кольцами в противостоянии? Диаметр колец Сатурна $D_k = 250000$ км
- С. Во сколько раз больший диаметр объектива нужен, чтобы обнаружить щель Кассини? Угловой размер щели Кассини составляет в противостоянии $\theta = 0,65''$

7. Спектральная линия

20 баллов

В удаленной обсерватории на одной из планет Солнечной системы астрономы проводили наблюдения некоторой спектральной линии у астероида. Вам представлены результаты этих наблюдений на графике. Определите:

- А. Чему равна лабораторная длина волны, за которой ведётся наблюдение?
- В. С какой планеты (назовите её) проводились наблюдения?

С. За каким астероидом (укажите радиус его орбиты) ведётся наблюдение?

Орбиты планет и астероида считайте круговыми, лежащими в одной плоскости, при этом неизвестно, прямое обращение у астероида или обратное. Измерения и построения проводите на бланке для решений с картой или графиком, и сдайте его вместе с работой.

Рис. 1: График наблюдаемой длины волны от времени

