

## 1. Астрономическая карусель

8 баллов

Вам предоставлены 4 астрономических утверждения. Укажите какие из них верные, а какие нет. Обязательно поясните для каждого случая, почему вы так думаете.

- A. В зените возможна только верхняя кульминация.
- B. На обратной стороне Луны всегда ночь.
- C. Ближайшая к нашей галактике спиральная галактика называется – Большое Магелланово Облако.
- D. Шаровые звездные скопления – самые молодые объекты в нашей Галактике.

## 2. Параллели и меридианы

8 баллов

Радиус Земли составляет 6371 км, считая форму Земли шаром — определите:

- A. На каких широтах параллели короче, чем меридианы?
- B. Какова будет протяженность  $1^\circ$  такой параллели на самой близкой к экватору широте, где длина параллели будет равна, длине меридиана?
- C. Какова будет протяженность  $1^\circ$  меридиана на самой близкой к экватору широте, где длина параллели будет равна, длине меридиана?

## 3. Гигантское молекулярное облако

16 баллов

Гигантское молекулярное облако (состоит из молекул  $H_2$ ) имеет массу  $10^5 M_\odot$  и угловой размер  $13.75'$ . Расстояние до него 10 кпк. Определите:

- A. Концентрацию частиц в облаке, если оно состоит только из водорода. Ответ дайте в штуках на кубический сантиметр.
- B. Диаметр этого облака
- C. Какое время свет проходит это облако по диаметру. Ответ дайте в годах.

Масса атома водорода равна  $1.67 \cdot 10^{-27}$  кг. Масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг. Концентрация равна  $n = \frac{N}{V}$ , где  $N$ - число объектов,  $V$  - объем.

#### 4. Звезда

16 баллов

Звезда для наблюдателя в России кульминирует в верхней кульминации на высоте  $h_{\uparrow} = 70^{\circ}$  градусов, а в нижней кульминации зенитное расстояние так же становится равным  $z_{\downarrow} = 70^{\circ}$ . Ответьте на следующие вопросы:

- А. Определите широту места наблюдения.
- В. Определите склонение звезды.

Обязательно нарисуйте поясняющий задачу рисунок с небесной сферой.

#### 5. Идеальный мир

16 баллов

Представьте себе, что все орбиты объектов Солнечной системы (больших планет и их спутников) находятся в одной плоскости и являются круговыми, а оси вращения объектов вокруг своей оси перпендикулярны этой плоскости. Определите на каких широтах Земли можно наблюдать полное солнечное затмение.

#### 6. Красный карлик

16 баллов

У некоторой звезды радиусом в 14% радиуса Солнца, обнаружили две экзопланеты, А и В, с одинаковыми радиусами 1.2 радиуса Земли каждая. Вращающиеся вокруг звезды со скоростью 60.9 км/сек и 47.3 км/сек. Первая планета делает один оборот вокруг звезды за 5.2 дня, а вторая за 11.2 дня. Ответьте на следующие вопросы:

- А. Каков максимальный угловой размер планеты А и В при наблюдениях невооруженным глазом, с поверхности любой из планет А или В?
- В. Виден ли диск планеты невооруженным глазом, с поверхности любой из планет А или В?
- С. Каков угловой размер планеты А и В при наблюдениях невооруженным глазом, с поверхности звезды?
- Д. Каков угловой размер звезды при наблюдении с планет А и В?

Считайте, что планеты двигаются в одной плоскости по круговым орбитам.

#### 7. Звездные треки

20 баллов

Перед вами негатив (цвета инвертированы) фотографии звездных треков. Проведите необходимые построения на фотографии. Определите:

А. Широту места наблюдения.

В. Сторону горизонта в направлении которой сделана фотография.

Построение и измерения можно проводить прямо на условии задачи. Лист с условием обязательно сдайте вместе с решениями.

