

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. Попытное движение наблюдается только у внешних планет.
- B. В спектрах звездах можно обнаружить не только линии водорода и гелия, но и линии металлов - железа, кальция и натрия.
- C. Солнце в конце своей эволюции станет черной дырой
- D. Во вселенной есть галактики у которых наблюдается синее смещение, но не наблюдается красного смещения.

2. Шаровое скопление

8 баллов

Шаровое звездное скопление имеет угловой размер $\theta = 6'40''$ и удалено от нас на расстояние $R = 10$ кпк. Определите диаметр шарового звездного скопления.

3. Координаты светил

16 баллов

Определите координаты звезд (прямое восхождение и склонение), которые кульминируют с зенитным расстоянием 30° в момент восхода точки осеннего равноденствия для наблюдателя в пункте с географической широтой $\varphi = 60^\circ 30'$ с.ш.

4. Экзопланета

16 баллов

Первая космическая скорость на некоторой экзопланете в два раза больше, чем на Земле, а плотность в 1.2 раза больше. Определите массу и радиус планеты. Определите:

- A. Массу планеты.
- B. Радиус планеты.

5. Масса и излучение

16 баллов

Оцените с какой скоростью уменьшается масса Солнца за счет излучения в нынешнее время. Выразите эту величину в массах Солнца в год. Определите какое количество термоядерных реакций происходит на Солнце каждую секунду, если в ходе одной такой реакции выделяется 26 МэВ , которые уносятся через излучение. $1 \text{ эВ} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

6. Титан

16 баллов

Ряд учёных выдвинули гипотезу о том, что на Титане, кроме атмосферы с давлением в полтора раза большим земного, существует глобальный подповерхностный океан. Мощное приливное действие Сатурна может привести к разогреву Титана и поддержанию достаточно высокой температуры для существования жидкой воды. На основании гравитационной карты, построенной по данным аппарата «Кассини», ученые предположили, что жидкость в подповерхностном океане Титана отличается повышенной плотностью и экстремальной солёностью, похожей на воду Мертвого моря, плотность которой 1.24 кг/л . Толщина водяного слоя оценивается в 100 км , а толщина ледяной корки из пресного льда 50 км . Определите давление массы воды и льда на дно океана Титана. Вещество считать несжимаемым. 1 Атмосфера имеет давление 101 кПа .

7. Транзит горячего Юпитера

20 баллов

Перед вами кривая блеска звезды аналогичной Солнцу, вокруг которой вращается горячий Юпитер с периодом 10 дней . Определите масштабы обеих осей графика. Определите, возможно ли обнаружить эту планету методом лучевых скоростей со спектрографом с разрешением 10^4 . Расстояние до звезды 20 пк .

Построение и измерения можно проводить прямо на условии задачи. Лист с условием обязательно сдайте вместе с решениями. Масса и радиус горячего Юпитера взять равным радиусу Юпитера.

