

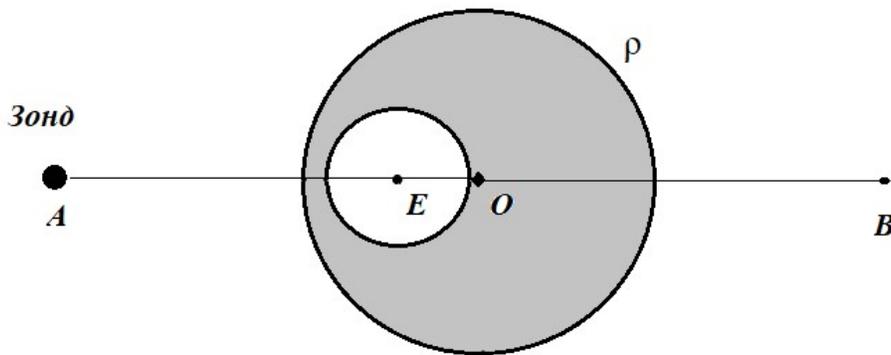
Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по астрономии

10 класс, 2024/2025 учебный год
Длительность 3 часа. Максимум 50 баллов.



Задача 1. Полость в астероиде (8 баллов)

Ученые обнаружили небольшой сферический астероид с внутренней сферической полостью. По всему астероиду, не считая полости, вещество распределено равномерно и имеет плотность ρ . Радиус астероида R , радиус полости r . При облете астероида космический зонд, находясь прямо над полостью в т. А (см. рисунок), измерил ускорение свободного падения на расстоянии L от центра астероида ($AO = L$) и получил значение g . Найдите расстояние от центра полости до центра астероида (расстояние OE). Какое значение g_2 измерит зонд, оказавшись в т. В, противоположной т. А ($OA = OB$)?



Задача 2. Кульминация в полночь (8 баллов).

Определите на какой высоте и в какой день года верхняя кульминация звезды Капелла (склонение 46° , прямое восхождение $5^{\text{h}}16^{\text{m}}$) происходит ровно в полночь по местному времени в Уфе ($54^\circ 44'$ с.ш., $55^\circ 58'$ в.д., часовой пояс UTC +5)

Задача 3. Радиус звезды (8 баллов)

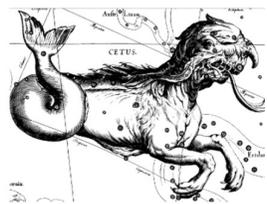
Звезда Денеб имеет видимую звездную величину $1,21^{\text{m}}$ и годичный параллакс $0.0021''$. Спектральные наблюдения определили температуру фотосферы звезды 8500 K градусов.
1) Определите абсолютную звездную величину Денеба и его светимость. 2) Определите радиус звезды, считая ее абсолютно черным телом.

Задача 4. Про телескоп (8 баллов).

Юный астроном Вася хочет купить телескоп, чтобы изучать двойную звезду. Двойная звезда находится на расстоянии 8 пк, а удаление между ее звездами равно 10 а.е.

В магазине Вася увидел два телескопа:

1) Диаметр 10 см, фокусное расстояние 50 см, набор окуляров с фокусными расстояниями 20 мм и 6 мм.



**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по астрономии**

10 класс, 2024/2025 учебный год

Длительность 3 часа.

Максимум 50 баллов.



2) Диаметр 14 см, фокусное расстояние 60 см, набор окуляров с фокусными расстояниями 15 мм и 5 мм.

Какой из телескопов подойдет для целей Васи? При оценке телескопов влиянием атмосферы пренебречь.

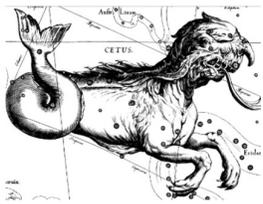
Задача 5. Звезда Барнарда (8 баллов).

Одна из ближайших к Солнечной системе звезд – звезда Барнарда – достаточно быстро перемещается по небесной сфере. Годичный параллакс звезды $0,547''$, собственное движение $10,35''$ в год, а при спектральном анализе ее излучения было обнаружено, что линия с длиной волны 600 нм смещена в фиолетовую сторону на $0,222$ нм. 1) Чему равна пространственная скорость звезды? 2) Под каким углом к лучу зрения она направлена? 3) Чему равно минимальное расстояние от звезды Барнарда до Солнца в процессе движения звезды? 4) Через какое время звезда окажется на минимальном расстоянии от Солнца? Считайте, что звезда Барнарда движется с постоянной пространственной скоростью.

Задача 6. Работа с картой (10 баллов).

Вам предоставлена карта звездного неба (см. следующую страницу), на которой обозначены Солнце, Венера, Марс и Юпитер. По данной карте определите:

- 1) Дату события.
- 2) Конфигурации, в которых находятся планеты.
- 3) Расстояние от Земли до Марса, Юпитера и Венеры.
- 4) Расстояние от Марса до Юпитера.



Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по астрономии

10 класс, 2024/2025 учебный год
Длительность 3 часа. Максимум 50 баллов.



При необходимости этот лист с построениями и пометками можно сдать вместе с работой.

