

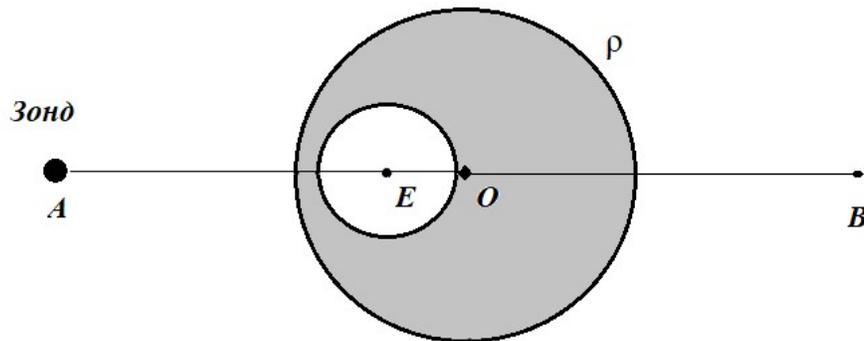
Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии

11 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  $\rho$ . 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 ( $OA = OB$ )?

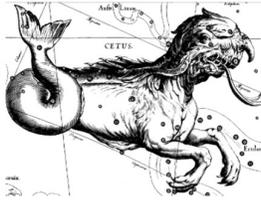


**Задача 2. Про планеты (8 баллов).**

Определите по информации из справочных данных минимальное и максимальное возможные значения наибольшей элонгации Меркурия. Наклонением орбиты Меркурия к плоскости эклиптики пренебречь.

**Задача 3. 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.



**Муниципальный этап**  
**Всероссийской олимпиады школьников**  
**по астрономии**  
11 класс, 2024/2025 учебный год  
Длительность 3 часа.      Максимум 50 баллов.



**Задача 4. Радиус звезды (8 баллов).**

Звезда Денеб имеет видимую звездную величину  $1,21^m$  и годичный параллакс  $0.0021''$ . Спектральные наблюдения определили температуру фотосферы звезды  $8500\text{ K}$  градусов.

1) Определите абсолютную звездную величину Денеба и его светимость. 2) Определите радиус звезды, считая ее абсолютно черным телом.

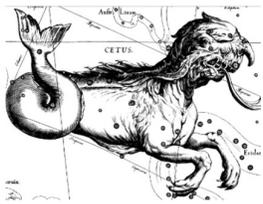
**Задача 5. Кульминация в полночь (8 баллов).**

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

**Задача 6. Работа с картой (10 баллов).**

Вам предоставлена карта звездного неба, 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

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



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

