

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
11 КЛАСС

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания.

Время выполнения заданий – **120 минут** (2 часа).

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ход решения и ответ;
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- запишите решение каждого теоретического вопроса.

Не спешите сдавать решения досрочно, ещё раз проверьте все решения и ответы. Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаёте его членам жюри.

Максимальная оценка всех решений – 48 баллов.

Задание 1. (8 баллов)

Установлено, что ядро Земли состоит из двух частей: центральная часть твердая, а внешняя часть жидкая. Поясните, какие физические процессы свидетельствуют о такой структуре ядра? Использовались ли такие методы исследований небесных тел?

Задание 2. (8 баллов)

Какую из планет солнечной системы можно визуально наблюдать в верхней кульминации в городе Перми на самой большой высоте? Чему равна эта высота? Широту Перми считать равной $58^{\circ}00'$ С.Ш., рефракцией пренебречь.

Задание 3. (8 баллов)

Видимая звездная величина звезды Арктур созвездия Волопас равна $-0,05^m$. Вычислите её абсолютную звездную величину, с учетом её удалённости от Земли на 36,7 св. г. Сравните светимости Арктура и Солнца, у которого абсолютная звездная величина равна $4,83^m$.

Задание 4. (8 баллов)

Планета обращается вокруг звезды по круговой орбите. Как изменится период её обращения вокруг звезды, если расстояние в апоастре увеличить в два раза по сравнению с первоначальным радиусом, а расстояние в периастре – уменьшить в 2 раза?

Задание 5. (8 баллов)

Представьте себе регулярное скопление галактик массой $2 \cdot 10^{14}$ масс Солнца и размером 20 миллионов световых лет. Предложите простейшую оценку и вычислите наименьшую скорость убегания галактики из такого скопления, если темная материя и межзвездный газ, предположительно, составляют 99% общей массы скопления.

Задание 6. (8 баллов)

Квazar имеет угловой размер $0''{,}03$. Линия излучения водорода квазара с длиной волны 486,1 нм при измерениях на Земле равна 522,1 нм. Определите лучевую скорость квазара, расстояние до него и линейный размер. Постоянную Хаббла принять равной 70 (км/с)/Мпк .