АСТРОНОМИЯ
ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

Задания
муниципального этапа
2026-2027 учебный год
8 класс

Задание 1. Тема: «Звёздное небо и небесные координаты»

Ученик Паша нашёл в каталоге звезду Бетельгейзе (α Ориона) с экваториальными координатами:
прямое восхождение $\alpha = 5^h\ 35^m$, склонение $\delta = -1°\ 12'$.

а) Является ли эта звезда незаходящей для наблюдателя в Краснодаре ($\varphi = 45°02'$ с.ш.)? Поясните расчётом.
б) На какой максимальной высоте над горизонтом она кульминирует в Краснодаре?
в) В какое время года эта звезда лучше всего наблюдается (верхняя кульминация ночью)? Почему?

Задание 2. Тема: «Законы Кеплера. Движение планет»

Среднее расстояние от Марса до Солнца равно 1,52 а. е.

а) Чему равен сидерический период обращения Марса вокруг Солнца (в земных годах)?
б) Скорость Земли на орбите около 30 км/с. Во сколько раз орбитальная скорость Марса меньше скорости Земли? Считайте орбиты круговыми.
в) Как часто происходят противостояния Марса (синодический период)? Ответ дайте в земных сутках.

Задание 3. Тема: «Фазы Луны»

Наблюдатель в северном полушарии заметил Луну на юге, высоко над горизонтом, её правая половина освещена, а левая – тёмная.

а) Как называется эта фаза Луны?
б) В какое время суток наблюдатель видит Луну в этом положении (на юге, в верхней кульминации)? Объясните ход рассуждений.
в) Чему равен угловой диаметр Луны, если её линейный диаметр 3474 км, а расстояние до неё в этот момент 384 400 км? Ответ дайте в угловых минутах.
г) Через сколько суток наступит следующее полнолуние? Считайте синодический период Луны 29,5 суток.

Задание 4. Тема: «Смена сезонов. Высота Солнца»

а) Вычислите высоту Солнца над горизонтом в верхней кульминации в день летнего солнцестояния (21 июня) в Краснодаре ($\varphi = 45°\ 02'$ с. ш.). Наклон

эклиптики $\varepsilon = 23° 26'$.
б) На какой широте в день летнего солнцестояния Солнце проходит через зенит?
в) Солнце в Краснодаре в день зимнего солнцестояния (22 декабря) поднимается до высоты $21° 32'$. На какой высоте окажется Солнце через 3 часа после момента верхней кульминации? Дайте оценку, пояснив направление движения Солнца.

Задание 5. Тема: «Затмения Солнца и Луны»
а) Почему солнечное и лунное затмения не происходят каждый месяц, хотя новолуние и полнолуние наступают каждые ~29,5 суток?
б) В каком случае (новолуние или полнолуние) может произойти солнечное затмение? А лунное? Кратко обоснуйте.
в) Полное солнечное затмение наблюдается на узкой полосе шириной ~270 км. Линейный диаметр Луны 3474 км, диаметр Земли 12 742 км. Объясните, почему тень Луны на поверхности Земли столь мала по сравнению с размерами и Луны, и Земли.
г) Может ли произойти солнечное затмение, если угловой диаметр Луны меньше углового диаметра Солнца? Как оно будет называться?

Задание 6. Тема: «Сутки и время. Звёздное и солнечное время»

Звезда Вега (α Лиры) имеет прямое восхождение $\alpha = 18^h36^m$. 23 сентября (день осеннего равноденствия) наблюдатель в Краснодаре ($\varphi = 45°02'$ с.ш.) зафиксировал время верхней кульминации Веги. Считайте уравнение времени пренебрежимо малым.
а) В какое местное среднее солнечное время кульминирует Вега 23 сентября?
б) Сколько звёздных суток содержится в одном тропическом году (365,2422 средних солнечных суток)? Объясните, почему это число больше числа солнечных суток ровно на единицу.
в) Наблюдатель зафиксировал заход Веги в 01:30 23 сентября. В какое время она зайдёт через 30 суток (ночью 22 октября)?