

**Ответы к задачам по астрономии
для муниципального тура олимпиады
среди 9 классов**

1. Какие из приведённых ниже названий являются созвездиями?

Орион, Ариадна, Полярная, Динозавр, Ворона, Лиса, Ящерица, Телец, Микроскоп, Телевизор, Большой Лев, Малый Лев, Большой Кот, Пёс. (5 баллов)

Ответ: созвездиями являются: Орион, Ящерица, Телец, Микроскоп, Малый Лев (по 1 баллу за каждый правильный ответ)

2. Какая звезда ярче: восьмой звёздной величины или десятой звёздной величины? Объясните, почему. (5 баллов)

Ответ: ярче звезда восьмой звёздной величины (1 балл). Шкала звёздных величин была введена таким образом, что более яркие звёзды имеют меньшую звёздную величину (1 балл). Звезда n -й звёздной величины ярче звезды $(n + 1)$ -й звёздной величины в 2,512 раза (3 балла).

3. Поспорили два учёных. Один считал, что для того, чтобы у них в городе всегда был день, надо полностью остановить вращение Земли вокруг своей оси. Другой говорил, что достаточно уменьшить скорость вращения, но не останавливать её совсем. Кто из них прав и почему? (5 баллов)

Ответ: если полностью остановить вращение Земли вокруг своей оси, то смена дня и ночи всё равно будет происходить из-за того, что Земля будет по-прежнему вращаться вокруг Солнца (1 балл). Только день и ночь будут длиться по полгода (1 балл). Если же мы сможем настолько замедлить вращение Земли, что один оборот вокруг своей оси она будет делать за 1 год, то смены дня и ночи происходить не будет (1 балл). Земля будет всё время повернута к солнцу одной стороной (аналогично тому, как Луна повернута к земле одной стороной) (1 балл). Таким образом, прав второй учёный (1 балл).

4. Перечислите все созвездия, в названиях которых упоминаются птицы (в том числе и мифические) (9 баллов).

Ответ: Ворон, Голубь, Журавль, Лебедь, Орёл, Павлин, Райская Птица, Тукан, Феникс (по 1 баллу за каждое правильное название).

5. Примерно в 1100 г. до н.э. китайские астрономы измеряли максимальную высоту Солнца в дни летнего и зимнего солнцестояний. При этом получили соответственно $79^{\circ}07'$ и $31^{\circ}19'$. Оба раза Солнце было к югу от зенита. Найдите широту местности, где проводились измерения, и угол наклона эклиптики к небесному экватору в ту эпоху (10 баллов).

Ответ: высота Солнца в верхней кульминации в день летнего солнцестояния на широтах севернее тропика Рака (где кульминация происходит на юге), равна

$$h_1 = 90^{\circ} - \varphi + \varepsilon, \quad (3 \text{ балла})$$

где φ – широта места наблюдения, ε – угол наклона экватора к эклиптике. в день зимнего солнцестояния высота солнца в верхней кульминации на этих широтах равна

$$h_2 = 90^{\circ} - \varphi - \varepsilon. \quad (3 \text{ балла})$$

Решая совместно систему двух уравнений, находим широту и наклон эклиптики к экватору:

$$\varphi = 90^{\circ} - (h_1 + h_2)/2 = 34^{\circ}47' \quad (2 \text{ балла})$$

$$\varepsilon = (h_1 - h_2)/2 = 23^{\circ}54' \quad (2 \text{ балла})$$