

**Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по астрономии,
заключительный этап, 2024/25 учебного года**

8-9 класс

9.1. Наблюдатель находится на экваторе в день весеннего равноденствия. Он заметил, что гномон горизонтальных солнечных часов (т.е. имеющих горизонтально расположенный циферблат) отбрасывают тень такой же длины, что и сам гномон. Определите местное среднее солнечное время, когда произошло это событие. (20 баллов)

9.2. 16 января 2025 года произошло противостояние Марса, который находился вблизи афелия своей орбиты и имел видимый блеск -1.5^m . Какую звёздную величину для наблюдателя, находящегося в это время на Марсе, будет иметь полная Луна (спутник Земли)? Вычисления можно проводить, округляя данные так, чтобы использовался целочисленный ряд звёздных величин. (20 баллов)

9.3. Зодиакальный свет - это видимое перед рассветом или после заката конусообразное свечение в зоревом секторе. Оно возникает из-за рассеяния солнечного света на межпланетной пыли, расположенной, преимущественно, вдоль плоскости эклиптики (или в плоскости зодиакальных созвездий - отсюда и название). Скажите, на высоких или в тропических широтах его удобнее наблюдать? И если мы хотим наблюдать его в конце зимы и начале весны в умеренных широтах (например, в Казани) – утренние или вечерние наблюдения стоит предпочесть? (15 баллов)

9.4. В горной местности (вне широт тропиков) ночью в октябре выпал тонкий однородный слой снега. Перед вами кадр, полученный на следующий день, вблизи местного полудня. Температура воздуха в момент съёмки около 0°C . В каком полушарии сделан снимок? Обязательно аргументируйте ответ. (20 баллов)

Примечание: Аргументация в стиле «это северное полушарие, поскольку в октябре лежит снег» в корне не верна оценивается в 0 баллов. В горах, на значительной высоте (как раз из-за низкой теплопроводности разреженного воздуха), снег или лёд могут наблюдаться круглый год независимо от полушария.

9.5. Вам предложена слепая карта звёздного неба, видимого в Казани в $20^{\text{h}} 30^{\text{m}}$ 20 января 2025 года (день проведения олимпиады). На ней обозначены видимые невооружённым глазом объекты до 4^m . Внешняя дуга – часть линии математического горизонта. Прямо перед вами юг, слева – восток, справа – запад. Подпишите яркие звёзды и обозначьте контуры известных вам созвездий, а также четыре движущихся объекта, обозначенных на карте и не являющихся звёздами. (25 баллов)

Рисунок с подписями созвездий и ярких светил для задачи 9.5 (внизу)



Справочные данные:

Продолжительность тропического года $T=365.2422$ средних солнечных суток; длительность синодического периода обращения Луны 29.5 дня, сидерического – 27.3 дня; 1 а.е. = $1.496 \cdot 10^8$ км, 1пк=206265 а.е, наклонение экватора Земли к плоскости эклиптики $\varepsilon=23^\circ 26'$; Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг; Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, радиус Земли 6371 км, Луны 1737 км, Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км; видимая звёздная величина полной Луны -13^m , Солнца -27^m ; большая полуось орбиты Луны 385 000 км; большая полуось орбиты Марса 1.52 а.е; эксцентриситет орбиты Марса 0.09; скорость света в вакууме $c=299792$ км/с; гравитационная постоянная $G=6.67 \cdot 10^{-11}$ м³/кг·с²..