



XXVII Санкт-Петербургская  
астрономическая олимпиада  
теоретический тур, решения

2020  
2  
февраля

---

*9 класс*

---

1. Первым сахаром, обнаруженным в межзвездных облаках, стал гликольальдегид  $\text{CH}_2\text{OHCHO}$ . В некотором облаке с радиусом 2 парсека лучевая концентрация (количество молекул в столбике/колонке с площадью основания  $1 \text{ см}^2$ ) в направлении на центр облака составляет  $2.8 \cdot 10^{14}$  молекул на  $\text{см}^2$ . Оцените общую массу молекул гликольальдегида в облаке.
2. Космический корабль с фантастическим двигателем, который обладает пренебрежимо малым расходом топлива и способен годами разгонять корабль с ускорением  $1 \text{ g}$ , совершает перелет между околоземной орбитой и околомарсианской орбитой. Оцените, в каких пределах может меняться продолжительность такого перелета, если известно, что и около Земли, и около Марса корабль должен иметь нулевую скорость относительно Солнца.
3. Звезда R Андромеды из-за сильного звездного ветра теряет  $10^{-6}$  масс Солнца в год. Считая, что звездный ветер уносится от звезды прямолинейно и равномерно со скоростью  $3 \cdot 10^2 \text{ км/с}$ , оцените концентрацию частиц звездного ветра от этой звезды в окрестности Солнечной системы. Годичный параллакс R And равен  $0''.004$ .
4. Каждый телескоп системы KELT (Kilodegree Extremely Little Telescope) оснащен линзовым объективом с диаметром 42 мм и ПЗС-матрицей размером  $37 \times 37$  мм, содержащей  $4096 \times 4096$  пикселей. Поле зрения телескопа составляет  $26^\circ \times 26^\circ$ . Максимальная чувствительность матрицы достигается на длине волны 600 нм. Определите предельное угловое разрешение такого инструмента.
5. Рентгеновский источник в созвездии Лебедя Cyg X-3 является переменным. Было замечено, что из областей, находящихся на небе на угловом расстоянии  $16''$  от Cyg X-3, также приходит переменное излучение с тем же периодом, однако максимумы и минимумы блеска наблюдаются с задержкой (по сравнению с Cyg X-3) на 2.7 года. Оцените, на каком расстоянии Cyg X-3 находится от Солнца. А от центра нашей Галактики?