

# VI Российская олимпиада школьников по астрономии и космической физике

## УСЛОВИЯ ЗАДАЧ

Троицк,  
24-30 марта 1999 г.

11 класс.

1. На диаграмме Герцшпрунга-Рессела полоса главной последовательности имеет довольно ощутимую ширину. Одна из причин этого — наличие двойных звёзд, не разрешаемых на отдельные компоненты. Каков разброс по светимости (в звёздных величинах) для звёзд одного и того же спектрального класса может быть связан с этим эффектом?
2. Проводя детальные спектроскопические исследования одной слабой красной звезды, астрофизик с удивлением понял, что её лучевая скорость невелика, а спектральный класс —  $A0$ . По какой причине это могло произойти? Где может находиться эта звезда?
3. Вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиуса  $R_0 = 10000$  км обращается космический корабль с орбитальной скоростью  $V_0 = 12$  км/с. В некоторый момент скорость корабля увеличили на  $\Delta V = 3$  км/с без изменения её направления.
  - а) Чему стали равны после этого периастр и апоастр орбиты корабля?
  - б) Чему равна скорость корабля в апоастре.
  - в) Найдите массу планеты.
4. Планеты в своём видимом движении по небу проходят так называемые точки стояния, где они меняют направления своего движения вдоль эклиптики: с прямого на обратное или наоборот. Возьмём, к примеру, Меркурий. В какой связи находятся моменты его стояния с моментами его наибольших восточной и западной элонгации (угловых удалений от Солнца)? Выберите правильный ответ и обоснуйте его, обоснование желательно сопроводить рисунком:
  1. Совпадают с ними.
  2. Непосредственно предшествуют им.
  3. Происходят непосредственно за ними.
  4. Происходят после восточной и перед западной.
  5. Происходят после западной и перед восточной.
  6. Происходят дважды за синодический период планеты независимо от максимальных элонгаций.
  7. Происходят во время соединений (верхнего и нижнего).
  8. Для Меркурия эти рассуждения не имеют смысла, поскольку движение с прямого на попятное меняют только внешние планеты.
5. Наблюдения радиогалактики, удалённой от нас на миллиард световых лет, показали, что из ядра галактики произошёл выброс компактного радиоисточника, который за один год удалился от ядра на расстояние около  $10^{-3}$  угловой секунды. Если считать, что радиоисточник движется прямолинейно со скоростью, близкой к световой ( $c = 300\,000$  км/с), то под каким углом к лучу зрения произошёл выброс?
6. Можно ли увидеть Луну с поверхности Марса невооружённым глазом? Видимая с Земли звёздная величина Луны в полнолуние равна  $-12,8^m$ , среднее расстояние от Земли до Луны —  $384$  тыс. км, от Солнца до Марса —  $1,52$  а.е. Ответ подтвердите расчётами, в частности, оцените видимую с Марса звёздную величину Луны в случае, когда Земля для марсиан находится в наибольшей восточной элонгации.