

VI Российская олимпиада школьников по астрономии и космической физике

Условия задач

Троицк,
24-30 марта 1999 г.

10 класс.

1. В Магадане (широта Магадана $\varphi = 60^\circ$) во время полнолуния Луна прошла верхнюю кульминацию на высоте $53^\circ,5$. Какого числа это произошло, если Луна находилась в одном из узлов своей орбиты?
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. Сегодня, 26 марта в 0^h Всемирного времени звёздное время в Гринвиче было $S_0 = 12 \text{ час } 12 \text{ мин } 00 \text{ с}$. Чему равно звёздное время в Троицке в тот момент, когда Вы решаете эту задачу, скажем, ровно в $T_D = 10^4 00^M$? Долгота Троицка равна $\lambda = 2^h 29^M 15^S$.
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. Крабовидная туманность расширяется со скоростью около 1000 км/с . Через какое время её размер возрастет на 10% , если расстояние до неё равно 2 кпк , а угловой диаметр, видимый с Земли, составляет примерно 5 угловых минут ?
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 — $1,52 \text{ а.е.}$ Ответ подтвердите расчётами.