

Задания Регионального этапа олимпиады по астрономии 2014 года – 11 класс

1. Две черные дыры по своим размерам (горизонта событий) совпадают с Землей и Луной и обращаются вокруг общего центра масс по круговым орбитам в 384 400 км друг от друга. Чему равен орбитальный период такой системы?
2. Приемник, установленный в фокальной плоскости телескопа, регистрирует оптическое излучение, приходящее из круглой области неба диаметром 5". Какие три небесных объекта (не считая Солнца и объектов на Земле и околоземной орбите) окажутся самыми яркими для этого приемника (в порядке убывания яркости)? Нестационарные объекты (яркие кометы, новые и сверхновые звезды) не учитывать.
3. Близкое соединение Венеры и Марса наблюдается в некоторой точке Земли утром 1 января на восходе Солнца на высоте 46° над горизонтом. В какую дату произойдет ближайшее противостояние Марса? Орбиты всех планет считать круговыми и лежащими в плоскости эклиптики.
4. Для своих наблюдений Христиан Гюйгенс использовал телескоп-рефрактор с диаметром объектива 22 см и фокусным расстоянием 64 м. Объектив этого телескопа был подвешен на столбе, а наблюдатель с окуляром располагался на земле. Предположим, находясь на широте $+52^\circ$, Гюйгенс проводил наблюдения светила со склонением $+27^\circ$ в верхней кульминации. Какое расстояние необходимо ему пройти за 15 минут наблюдения, чтобы всё время наблюдать светило в центре поля зрения? Считать, что Гюйгенс использовал окуляр с равнозрачковым увеличением.
5. Вокруг далекой звезды по круговым орбитам обращаются две планеты. У одной из них орбитальный период вдвое больше, а сферическое альbedo – вдвое меньше, чем у другой планеты. При этом средняя температура поверхностей обеих планет одинакова. Найдите сферическое альbedo обеих планет. Тепловые эффекты от недр и атмосфер планет не учитывать.
6. Некоторая эллиптическая галактика имеет блеск 18^m и красное смещение 0.1. Оцените массу галактики. Межзвездным поглощением пренебречь.