

Олимпиада по астрономии. Муниципальный этап
11 класс

Задание 1.

Вокруг жёлтого субгиганта HD 217107 (6 G. Piscium) массой 0.9 солнечных, находящегося в созвездии Рыбы, обращаются, как минимум, две планеты. Одна из них – планета типа горячего Юпитера HD 217107b, открытая в 1998 году с большой полуосью равной 0,075 а.е. и массой 1.39 от массы Юпитера. Найти период обращения HD 217107b.

Задание 2.

Галактика M64 (ТПС 4826) Чёрный глаз, находящаяся в созвездии Волосы Вероники и интересная тем, что внутренний диск и звёзды на периферии вращаются в противоположных направлениях, имеет спектральную линию водорода H-альфа равную 657.16 нм (длина волны линии H-альфа равна 656.28 нм). Чему равно расстояние до галактики? Приближается или удаляется она от нас?

Задание 3.

В настоящее время условия, при которых конечным этапом эволюции звезды является её превращение в чёрную дыру, изучены не достаточно хорошо. Различные математические модели определяют нижнюю границу массы звезды, которая превратится в чёрную дыру, в пределах от 2.5 до 5 солнечных масс. Чему будет равен радиус чёрной дыры, если предположить, что нижняя граница равна трём солнечным массам? Другими словами, на каком расстоянии от центра чёрной дыры квант света преодолеет её притяжение?

Задание 4.

Квazarы, так называемые «маяки Вселенной», являются одними из ярчайших объектов Вселенной: они в среднем выделяют в секунду в 10 триллионов раз больше энергии, чем Солнце. На каком расстоянии должен находиться квазар, чтобы его видимая звёздная величина была равна блеску ярчайшей звезды земного неба – Сириуса, светимость которого в 25 раз больше солнечной (расстояние до Сириуса равно 2,64 пк).

Задание 5.

Венера и Марс находятся в западной элонгации (для Венеры около 48°) и в западной квадратуре соответственно. Чему равно расстояние между ними?

Задание 6.

На рисунках изображены снимки прямых наблюдений переменной звезды HR 8799 Пегаса через десятиметровый телескоп обсерватории Кека (Гавайи). Хорошо видно орбитальное движение четырёх планет-гигантов HR 8799 e (справа), HR 8799 d (внизу справа), HR 8799 c (справа вверху), HR 8799 b (вверху слева) с массами 9, 10, 10, 7 масс Юпитера соответственно.

Пользуясь изображениями, оценить период обращения планеты HR 8799 d, а также расстояние от звезды.

