

Лист 1

1. Наземно-космический интерферометр состоит из двух радиотелескопов: один установлен на поверхности Земли, другой – на спутнике, движущимся по орбите вокруг Земли. В момент наблюдения спутник находился на расстоянии 10000 км от центра Земли. Для наземной антенны спутник находился на высоте 60° , а исследуемый источник на высоте 30° , причем оба на одном азимуте. Определите разрешение интерферометра в данном эксперименте, если наблюдения проводились на длине волны 18 см.

2. На полюсе спутника Юпитера Европа, на высокой башне, установили телескоп для изучения другого спутника – Ганимеда – и постройки его карты. Какую часть поверхности Ганимеда удастся изучить с этим телескопом? Считать орбиты спутников круговыми и лежащими в плоскости экватора Юпитера и самих спутников, размеры спутников – существенно меньшими радиусов их орбит. Считать также, что весь диск Ганимеда постоянно находится над горизонтом с точки положения телескопа на башне.

3. Оптическая звезда входит в двойную систему с темным компактным объектом. Масса темного объекта равна 1.4 массы Солнца. Движение вокруг центра масс происходит так, что у оптической звезды исчезает годовое параллактическое смещение в небе Земли. Определите массу этой звезды. Орбиты Земли и звезд в системе считать круговыми.

4. Звезда, похожая на Солнце, обращается вокруг центра Галактики. Скорость звезды относительно Солнца равна 150 км/с. Известно, что обе звезды находятся на одинаковом расстоянии от центра Галактики, равном 8 кпк, и движутся в одном направлении по окружности с одинаковой скоростью 220 км/с. Считая, что среднее межзвездное поглощение равно $0.002^m/\text{пк}$, найдите видимую звездную величину этой звезды.

5. У звезды 12^m спектрального класса G2V обнаружили колебания блеска с периодом 10 лет, вызванные прохождением планеты по ее диску – в полосе V глубина составила 1.500% по яркости, а в линии $H\alpha$ – 1.520% по яркости. Оцените размеры планеты и высоту ее атмосферы, считая атмосферу состоящей из атомарного водорода и непрозрачной в линии $H\alpha$, а орбиту планеты – круговой, лежащей на луче зрения. Определите максимальное угловое расстояние между планетой и звездой.

Лист 2

6. На рисунке представлен спектр галактики SMM J2135-0102, имеющей красное смещение $z=2.33$. По оси абсцисс отложена длина волны в логарифмическом масштабе, по оси ординат – измеренная спектральная плотность потока излучения также в логарифмическом масштабе. Данная галактика относится к так называемым субмиллиметровым галактикам – в них практически все излучение звезд поглощается и переизлучается пылью в субмиллиметровом диапазоне электромагнитного спектра. Оцените характерную температуру пыли в галактике.

