

Программа экзамена по прикладной математике в подразделе "Прикладная математика в астрономии"

Кинематика Солнечной системы. Угловая и линейная скорость планеты относительно Солнца. Синодический и сидерический период планеты. Внутренние и внешние планеты. Конфигурации и условия видимости планет. Движение карликовых и малых планет (в предположении круговой орбиты). Синодический и сидерический периоды Луны, их связь. Солнечные и лунные затмения. Величина фазы, продолжительность, стадии затмения. Характерные расстояния и периоды обращения спутников планет. Определение скорости света на основе анализа движения спутников планет.

Небесная механика. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения и сила тяжести на различных небесных телах. Первая космическая скорость. Вес и невесомость. Связь атмосферного давления на поверхности планеты и силы тяжести, оценка массы атмосферы. Период обращения, выражение III закона Кеплера в обобщенной формулировке для круговых орбит. Линейная скорость планеты относительно Земли. Петлеобразное движение планет, геоцентрическая угловая скорость планеты на небе в момент основных конфигураций. Приливы, их периодичность. Искусственные спутники Земли на низких орбитах, их видимое движение на небе. Торможение спутников в атмосферах планет. Геостационарные спутники.

Астрономическая оптика. Линзы и зеркала, простейшие оптические схемы телескопов - рефракторов и рефлекторов. Построение изображений, фокусное расстояние. Угловое увеличение, масштаб изображения, разрешающая способность телескопа.

Звездная астрономия. Понятия мощности излучения (светимости), энергетического потока излучения, плотности потока излучения, освещенности, яркости. Убывание плотности потока излучения обратно пропорционально квадрату расстояния (без учета поглощения). Видимая звездная величина. Формула Погсона. Видимые звездные величины наиболее ярких звезд и планет. Поверхностная яркость, ее независимость от расстояния, звездная величина фона ночного неба. Зависимость звездной величины от расстояния до объекта в отсутствие поглощения. Гелиоцентрический годичный параллакс. Изменение видимой яркости планет при их движении вокруг Солнца (без учета фазы, случай круговых орбит). Абсолютная звездная величина звезды, абсолютная звездная величина тел Солнечной системы. Движение двух тел сопоставимой массы для случая круговых орбит. Центр масс.

Смежные вопросы математики. Подобие треугольников. Возведение в степень, квадратные и кубические корни. Сложение и вычитание векторов. Теоремы синусов и косинусов.

Смежные вопросы физики. Понятие периода движения по окружности, угловой скорости равномерного кругового движения. Закон всемирного тяготения, законы Ньютона. Сила тяжести, вес тела. Величина ускорения свободного падения, центростремительного ускорения. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Первая космическая скорость. Законы геометрической оптики. Плоские и сферические зеркала, линзы. Построение изображений.