Современная небесная механика

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Элементарная небесная и гамильтонова механика. Уравнения движения. Элементы орбит. Возмущения задачи двух тел |
| 2 | Резонансные мультиплеты. Приближение моделированного маятника. Трехтельные резонансные мультиплеты. |
| 3 | Вековая динамика внутри резонансов средних движений. Последовательное исключение гармоник. |
| 4 | Гамильтоновы системы и задача двух тел |
| 5 | Канонические преобразования |
| 6 | Динамическая система с резонансами средних движений. |
| 7 | Перигелийные вековые резонансы. |
| 8 | Свойства гамильтонова потока |
| 9 | Интегрируемые гамильтонианы |
| 10 | Вторичные резонансы. Динамика Козаи. |
| 11 | Узловые вековые резонансы |
| 12 | Переменные «действие -угол». Переменные Делоне. |
| 13 | Гамильтоновы уравнения в переменных Делоне для ограниченной и планетной задач. Правила Даламбера. Интегрируемая динамика. |
| 14 | Трехтельные резонансы. |
| 15 | Важнейшие резонансы в главном поясе астероидов. Резонанс3/1. |
| 16 | Квазиинтегрируемые гамильтоновы системы. Введение в теорию возмущений. |
| 17 | Подход с применением рядов Ли |
| 18 | Глобальная динамическая структура поясов малых тел. |
| 19 | Важнейшие резонансы в поясе Койпера. Резонанс 2/3. Резонанс 1/2. |
| 20 | Проблема малых делителей. Нормальные формы. |
| 21 | Порядки выше первого. Пример вычисления оптимального порядка нормальной формы. |
| 22 | Обнаружение хаотических зон. |
| 23 | Генерирование старших гармоник в процессе нормализации. |
| 24 | Усреднение по средним движениям. Вековая нормальная форма. |
| 25 | Резонансная нормальная форма для резонансов средних движений. |
| 26 | Хаотическая диффузия и макроскопическая неустойчивость. |
| 27 | Вековая динамика внутри резонансов средних движений. |
| 28 | Последовательное исключение гармоник. |
| 29 | КАМ-торы. Теорема Колмогорова. Эскиз докозательства теоремы Колмогорова. |
| 30 | Свойство КАМ-торов. Численные примеры. |
| 31 | Аналитические оценки ляпуновского времени и времени ухода. |
| 32 | Интегрируемая динамика. |
| 33 | Динамика одиночного резонанса. Интегрируемое приближение. |
| 34 | Резонансные переменные «действие - угол». Возмущенная резонансная динамика. Величина остатка. |
| 35 | Резонансные инвариантные торы. Расщепление сепаратрис. Размер хаотической области. |
| 36 | Возмущения задачи двух тел |
| 37 | Численные инструменты для выявления хаоса. Наблюдение временной эволюции в фазовом пространстве. |
| 38 | Показатели Ляпунова. Вычисление МПЛ. |
| 39 | Частотный анализ. Вычисление частот.. |
| 40 | Возмущения задачи трех тел |
| 41 | Средний фактор экспоненциальной расходимости близких орбит. Средние, максимальные и минимальные значение действие. |
| 42 | Применимы ли теоремы. Колмогорова – Арнольда – Мозера и Нехорошева к динамике малых тел. |
| 43 | Взаимодействие резонансов. Две степени свободы. Гетероклинические пересечения. |
| 44 | Более двух степеней свободы. Теорема Нехорошева. Нехорошевская структура. |
| 45 | Суперэкспоненциальная устойчивость КАМ – торов. Исследование динамической структуры заданной системы |
| 46 | Прямой эффект. Косвенный эффект. |
| 47 | Вековая динамика малых тел. Линейное интегрируемое приближение |
| 48 | Интегрируемое приближение Козаи. Динамика Козаи внутри орбиты главного возмущающего тела. Динамика Козаи снаружи орбиты главного возмущающего тела. Переменные «действие - угол» для гамильтониана Козаи. |
| 49 | Вековая динамика планет. Решение Лагранжа – Лапласа. |
| 50 | Собственные элементы. Вековые резонансы. Резонансы средних движений. Простое интегрируемое приближение. «Фазовая защита» от столкновений с планетами. |