

Контрольные вопросы по спецкурсу «Практическая небесная механика» (Н.В.Емельянов)

Билет N 1

1. Напишите условные уравнения в общем виде в методе наименьших квадратов.
Ответьте на следующие вопросы
 - а) Каков тип этих уравнений (алгебраические или дифференциальные, линейные или нелинейные, однородные или неоднородные)
 - б) Напишите общее решение этих уравнений, если оно существует.
 - в) Как связаны с этими уравнениями ошибки наблюдений
Почему они не фигурируют в уравнениях
2. Напишите функции, представляющие изменение во времени большой полуоси, средней аномалии, долготы узла орбиты ИСЗ, из-за сопротивления атмосферы
Как изменятся формулы, если положить равным нулю сжатие Земли
3. Назовите три наиболее точные и полные в настоящее время службы эфемерид планет. В каких институтах они созданы
По каким признакам их можно найти в интернете
Перечислите типы наблюдений, на которых основаны эти эфемериды.
4. У какого из спутников планет максимальный эксцентриситет орбиты

Билет N 2.

1. Какую гипотезу относительно ошибок наблюдений обычно принимают на практике при уточнении параметров из наблюдений (выразите эту гипотезу формулой)
2. Напишите дифференциальные уравнения относительно изохронных производных при определении массы возмущающего тела из наблюдений.
3. В чем проблема моделирования движения спутников систем GPS или ГЛОНАСС, связанная со световым давлением
4. В чем заключается противоречие между теоретическими предпосылками приливной эволюции и результатами наблюдений спутника Юпитера Ио

Билет N 3.

1. Напишите связь измеренной дальности до ИСЗ с теоретическими координатами спутника. Как в эту связь входят параметры условий наблюдений
Напишите зависимость доплеровского сдвига частоты принимаемого радиосигнала с ИСЗ от компонент скорости спутника.
2. Разложение в ряд возмущающей функции, обусловленной несферичностью планеты, как функции от элементов кеплеровской промежуточной орбиты.
С помощью каких элементарных функций описывается зависимость этой функции а) от наклона орбиты, б) от эксцентриситета орбиты
3. Нарисуйте графики, качественно характеризующие изменения большой полуоси орбиты ИСЗ, обусловленные световым давлением, в случае, когда спутник не входит в тень Земли.
4. Напишите формулу, представляющую зависимость координат от времени, используемую при хранении эфемерид планет, основанных на численном интегрировании уравнений движения.

Билет N 4.

1. Напишите формулы связи коэффициентов условных уравнений и коэффициентов нормальных уравнений в методе наименьших квадратов.
2. Напишите формулы для вычисления прямого восхождения и склонения астероида при заданных барицентрических координатах астероида и Земли, как функций времени, с учетом светового времени.
3. С помощью каких элементарных функции выражается зависимость возмущений элементов орбиты ИСЗ, обусловленных притяжением внешнего тела, от большой полуоси орбиты спутника и от большой полуоси орбиты возмущающего тела
4. Как была открыта планета Нептун

Билет N 5.

1. Условия, налагаемые на ошибки наблюдений, и необходимая априорная информация об ошибках наблюдений (формулы) для обоснованного применения МНК.
2. Неточность знания каких параметров ограничивает точность относительных астрометрических наблюдений спутников планет.
3. Напишите общий вид формул, по которым вычисляются функции наклона и функции эксцентриситета.
4. Какие из тел Солнечной системы вращаются хаотически

Билет N 6.

1. Напишите связь коэффициентов условных уравнений в МНК с производными от измеряемой величины по координатам небесного тела и с производными от координат небесного тела по параметрам орбиты.
2. Напишите дифференциальные уравнения для изохронных производных в случае определения начальных условий движения небесного тела из наблюдений.
3. Как зависят от большой полуоси орбиты ИСЗ вековые возмущения углового расстояния перигея от узла и долготы восходящего узла орбиты полярного спутника, обусловленные сжатием Земли.
4. Какие из перечисленных ниже тел Солнечной системы имеют вращение, синхронное с орбитальным движением и какие вращаются не синхронно
Меркурий, Земля, Луна, Ганимед, Гиперион, Плутон, Харон.
(для положительной оценки правильный ответ нужно дать для каждого из перечисленных тел)

Билет N 7.

1. В чем заключается особенность наблюдений спутников планет на космической обсерватории GAIA. Какова их точность.
2. Напишите общий вид рядов Хилла-Брауна в теории движения Луны.
3. Напишите формулы, связывающие координаты небесного тела в земной системе координат и координаты небесного тела в небесной системе координат при отсутствии прецессии, нутации, движения полюса, приливов и при равномерном вращении Земли.
4. Какова периодичность событий, когда кольца Сатурна ориентированы к Земле ребром

Билет N 8.

1. Напишите формулы для определения погрешности определения параметров по МНК.
2. В какой системе координат (указать расположение начала и осей) определяются разности угловых координат двух спутников планеты из фотометрии их взаимных затмений
3. Какова основная причина, ограничивающая точность эфемерид Марса
4. Какие из спутников планет движутся в орбитальном движении в противоположную сторону по отношению к орбитальному движению планеты

Билет N 9.

1. Приведите примеры задач определения параметров движения небесных тел из наблюдений, когда проявляется плохая обусловленности матрицы коэффициентов нормальных уравнений в МНК.
2. Напишите общий вид условных уравнений для определения разностей угловых координат двух спутников по фотометрии взаимных покрытий.
3. Напишите формулу зависимости плотности атмосферы Земли от высоты ИСЗ. Как зависит плотность верхних слоев атмосферы Земли от времени суток Назовите входной параметр стандартной атмосферы, определяющий солнечно-земную связь.
4. Напишите формулу зависимости погрешности эфемериды от погрешности наблюдений, интервала времени наблюдений и интервала между последним моментом наблюдения и моментом, на который вычисляется эфемерида.

Билет N 10.

1. Напишите общую формулу для величин, наименьшие квадраты которых находятся при уточнении параметров движения небесных тел из наблюдений методом наименьших квадратов.
2. Опишите алгоритм определения момента времени в шкале ТТ при заданном моменте времени в шкале UTC.
3. Напишите общий вид рекуррентной формулы для вычисления функций наклона.
4. Как был открыт спутник Плутона Харон, по каким наблюдениям