1 блок (максимум – 3 балла)

1. Задача двух тел. Построить движение спутника с заданными параметрами орбиты в зависимости от времени (полуаналитический способ построения, уравнение Кеплера). **1 балл**
2. Построить движение с использованием численного решения уравнений движения (декартовы координаты). Сравнить получившееся решение с полуаналитическим методом. Проверить сохранение первых интегралов (энергия, орбитальный кинмомент, лаплас) **1 балл**
3. Реализовать угловое движение при помощи матриц направляющих косинусов, кватернионов и углов Эйлера (параметризация 2-3-1). Модель – свободное движение (внешний момент равен нулю). Сравнить результаты использования различных параметризаций углового движения. Проверить сохранение первых интегралов: кинмомента, кинетической энергии **1 балл**

2 блок

1. Движение тела с закрепленной точкой в поле равномерной силы тяжести, случай Лагранжа. Проверить сохранение первых интегралов (полная энергия, две проекции кинмомента). **1 балл**
2. Нарисовать траекторию движения оси динамической симметрии в трехмерном пространстве (plot3(x, y, z), [x, y, z] – компоненты третьего базисного вектора (оси динамической симметрии) ССК в ИСК). Подобрать начальные данные, дающие регулярную прецессию. **1 балл**
3. Реализовать орбитальное движение с учетом центрального поля и грав.момента. Проверить сохранение интеграла Якоби. Найти устойчивые положения равновесия, построить графики относительных угловых скоростей и векторной части относительного кватерниона. При построении относительного кватерниона решить проблему разных веток функции dcm2quat. **1 балл**

3 блок

1. Реализовать модели магнитного поля (прямой и наклонный диполи). Включить магнитный момент в уравнения движения (предполагается, что на спутнике установлен магнит с постоянным дипольным моментом). **1 балл**
2. Реализовать учет солнечного момента. Считать, что спутник представляет собой абсолютно тонкую пластину с задаваемым в начале положением центра масс, вектор направления на солнце – постоянный в ИСК. Учесть наличие цилиндрической тени Земли. **1,5 балла**
3. Реализовать влияние атмосферы на КА. Модель плотности атмосферы – экспоненциальная, модель взаимодействия с аппаратом – простая, лобовое сопротивление, которое приложено в центре давления аппарата (для пластины совпадает с геометрическим центром). Не забыть, что ЦМ аппарата необязательно лежит в геометрическом центре пластины. **1,5 балла**