

Решение 10-11 классы

Задача 1.

На околоземную орбиту отправляется космический аппарат на ракете-носителе. Удельный импульс ракеты равен 3000 м/с. Масса ракеты без топлива и нагрузки 20 т. Стартовая масса ракеты не более 400 т. Определите максимальную массу полезной нагрузки, которую можно было бы отправить на ракете. Постройте график зависимости минимально необходимой массы топлива от массы полезной нагрузки.

Для решения задачи необходима формула Циолковского:

$$V = I \cdot \ln\left(\frac{M_1}{M_2}\right),$$

где V - конечная скорость летательного аппарата;

I - удельный импульс ракетного двигателя (отношение тяги двигателя к секундному расходу массы топлива);

M_1 - начальная масса летательного аппарата (полезная нагрузка + конструкция аппарата + топливо);

M_2 - конечная масса летательного аппарата (полезная нагрузка + конструкция аппарата).

Задача 2

Искусственный спутник вращается вокруг неизвестной планеты со скоростью 30 км/с на орбите, высотой 9000 километров. Масса спутника – 100 кг, масса планеты в 1,5 раза больше массы Земли (масса Земли: $(5,9722 \pm 0,0006) \times 10^{24}$ кг). Необходимо найти радиус неизвестной планеты.