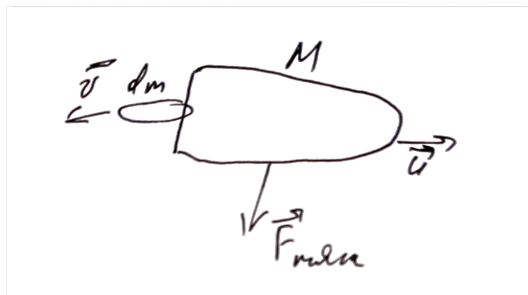


## 1. Общая суть



Вначале мы считаем изменение скоростей, затем мы высчитываем новый угол нашей ракеты, и в конце считаем новые координаты

### Переменные, которые будем использовать:

$u_x, u_y$  - изменение скорости ракеты по  $x$  и  $y$ ;

$M$  - масса ракеты;

$dm$  - масса топлива, которая вылетела;

$\alpha$  - угол наклона ракеты

$X, Y$  - координаты ракеты

## 2. Реактивная Сила

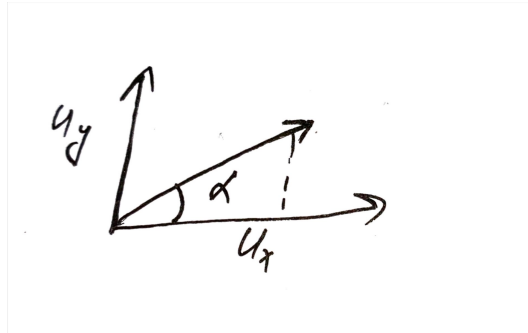
### 2.1. Изменение скоростей.

$$dm \cdot \bar{v} = (M - dm) \cdot \bar{u}$$

$$\bar{u} = \frac{dm \cdot \bar{v}}{M - dm}$$

$$\Rightarrow u_x = \frac{dm \cdot v_x}{M - dm}, u_y = \frac{dm \cdot v_y}{M - dm} \quad (1)$$

Тогда мы можем задать изначально  $u_x = u_y = 0$  и высчитывать нашу скорость прибавляя каждый раз изменение скорости

**2.2. Подсчет нового угла.**

$$\alpha = \arctan \frac{u_y}{u_x} \quad (2)$$

**2.3. Расчет координат.**

$$X+ = u_x \quad (3)$$

$$Y+ = u_y \quad (4)$$

**3. Гравитационная сила**

Поскольку расстояние между ракетой и землей очень мало, то им можно пренебречь, отсюда у нас выходит что  $g = const$   
И оно будет высчитываться по формуле:

$$g = G \cdot \frac{M}{R^2}, \quad (5)$$

где  $G = 6,6720$  - гравитационная постоянная  
 $M$  - масса планеты (задается в настройках)  
 $R$  - радиус планеты (задается в настройках)