



# Определение массы небесных тел



# Чем масса отличается от веса?

Начнем с того, что **вес** — это сила, с которой предмет давит на опору, которая зависит от гравитации. Например, **масса** человека на разных планетах остается той же, а **вес** меняется в зависимости от силы тяжести. То есть человек с массой 80кг будет весить на луне меньше чем на земле, а масса его будет неизменной.

# Каким способом можно найти массу земли?

Массу земли можно найти исходя из закона тяготения ускорение силы тяжести.

  $m$  — масса Земли, а  $R$  — ее радиус.

Отсюда масса земли . Ускорение силы тяжести и радиус определяется непосредственно на самой Земле.

# Каким способом можно найти массу земли?



Постоянная тяготения  $f$  достаточно точно определена из опытов Кэвендиша и Йолли.

С данными значениями которые у нас имеются получается масса земли Земли  $5.97 \times 10^{24}$  кг

# Определение массы планеты с помощью закона Кеплера

Закон Кеплера позволяет определить соотношение между массой Солнца и массой планет, если у нее есть спутник и известны его расстояние от планеты и период обращения вокруг нее.

Так как движение спутника вокруг планеты подчиняется тем же законам, что и движение планеты вокруг Солнца, уравнение может быть записано так:  $\frac{M}{m} = \frac{a^3}{a_s^3} \frac{T^2}{t_s^2}$  где  $M$ ,  $m$  и  $m_s$  - Массы Солнца, планеты и ее спутника,  $T$  и  $t_s$  - периоды обращений планеты вокруг Солнца и спутника вокруг планеты,  $a$  и  $a_s$  - расстояния планеты от Солнца и спутника от планеты соответственно.

# Определение массы планеты с помощью закона Кеплера

Решив это уравнение получим

Это позволило определить отношение массы Луны к массе Земли, которое оказалось равным  $\frac{1}{81}$

С известным отношением масс Луны и Земли из уравнения получается, что масса Солнца в 333 000 раз больше массы Земли.

Зная массу Солнца и отношение этой массы к массе любой другой планеты, имеющей спутника, легко определить массу этой планеты.

Массы планет, не имеющих спутников, определяется из анализа тех возмущений, которые они производят в движении других планет.