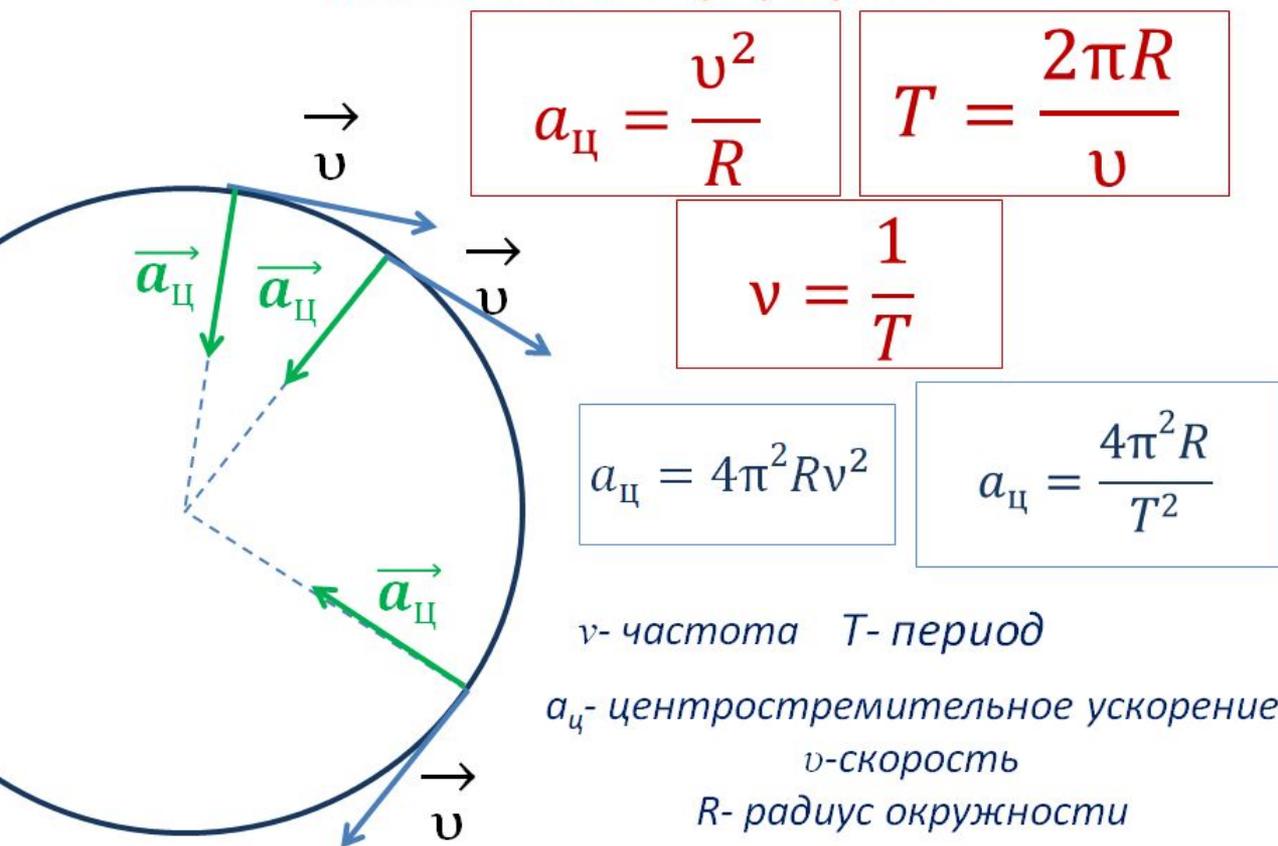
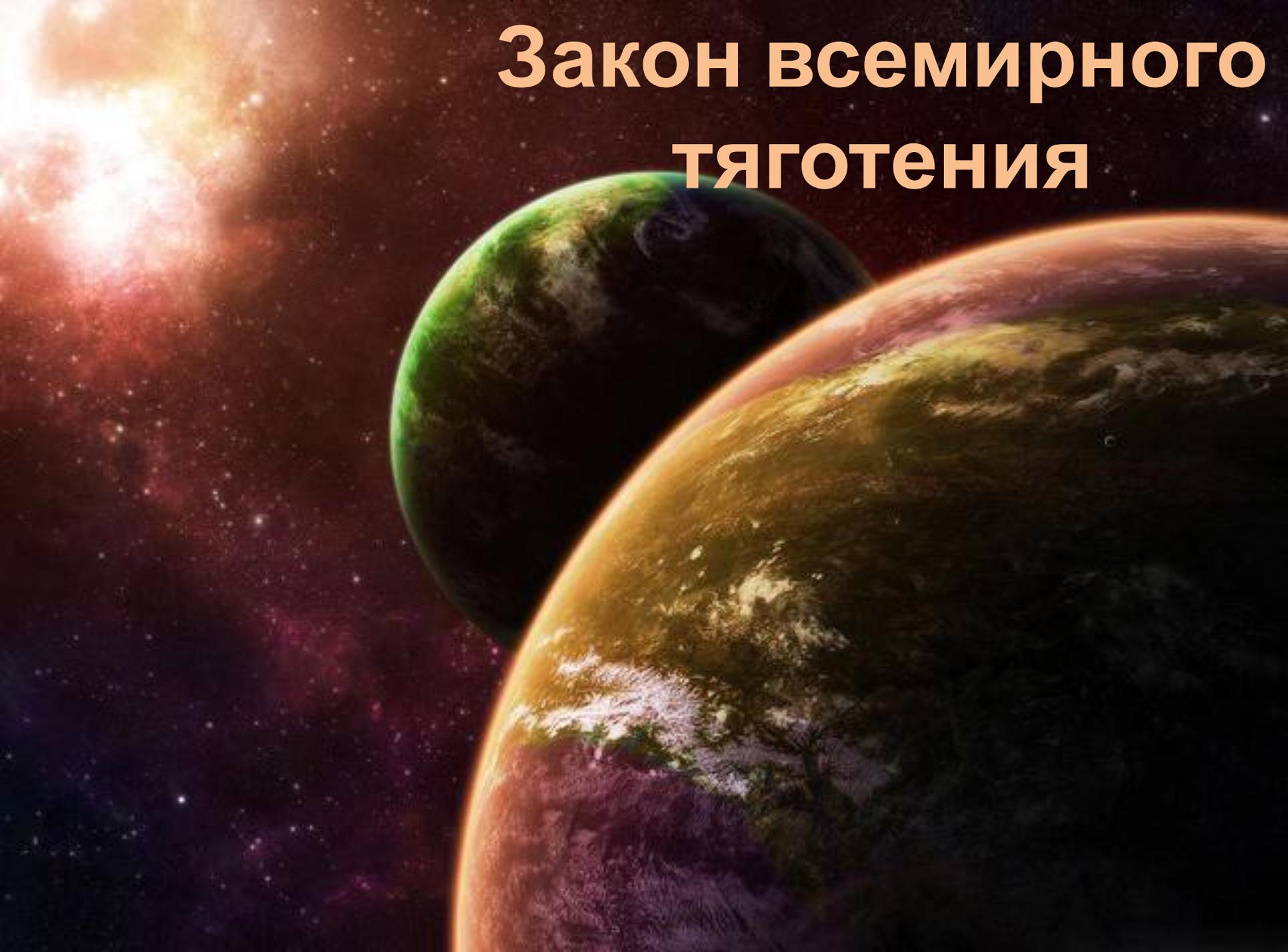


Повторение: Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью



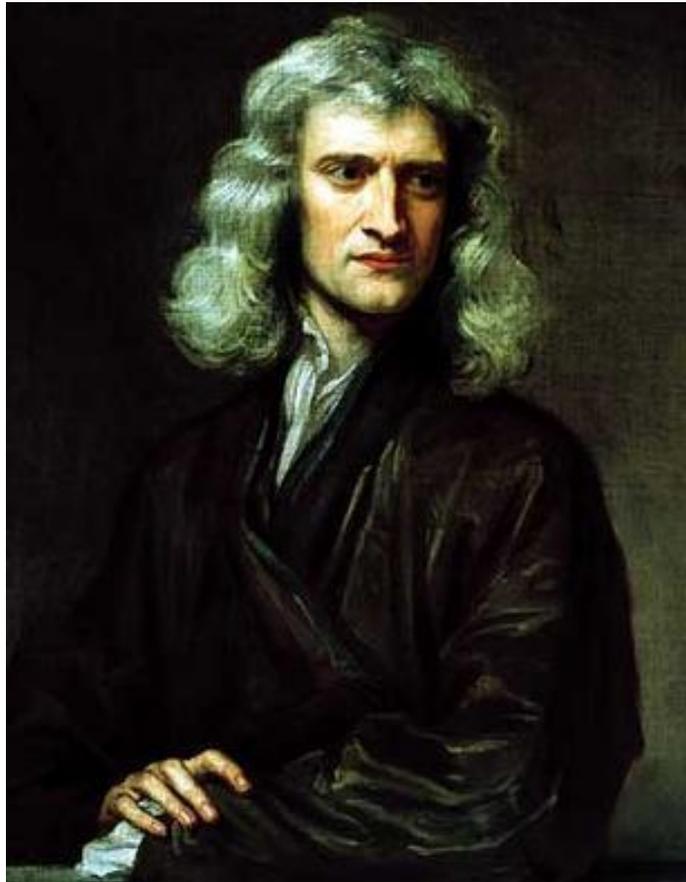
Велосипедист ехал со скоростью 25,2 км/ч.
Сколько оборотов совершило колесо диаметром
70 см за 10 мин?

Закон всемирного тяготения



Закон всемирного тяготения

1687г



Исаак Ньютон (1643—1727)

Английский физик, математик, механик и астроном, один из создателей классической физики. Автор фундаментального труда «Математические начала натуральной философии», в котором он изложил закон всемирного тяготения и три закона механики, ставшие основой классической механики. Разработал дифференциальное и интегральное исчисления, теорию цвета, заложил основы современной физической

История открытия закона



Яблоня Ньютона

Вывод закона всемирного тяготения

$$F \sim m_1$$

$$F \sim m_2$$

$$F \sim \frac{1}{R^2}$$

$$F \sim \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$$

Закон всемирного тяготения

Сила взаимного притяжения двух тел прямо пропорциональна произведению масс этих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$$

m_1 , m_2 - массы взаимодействующих тел,

R – расстояние между ними,

G – гравитационная постоянная

Гравитационная

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Н \cdot м^2}{кг^2}$$

Физический смысл гравитационной постоянной.

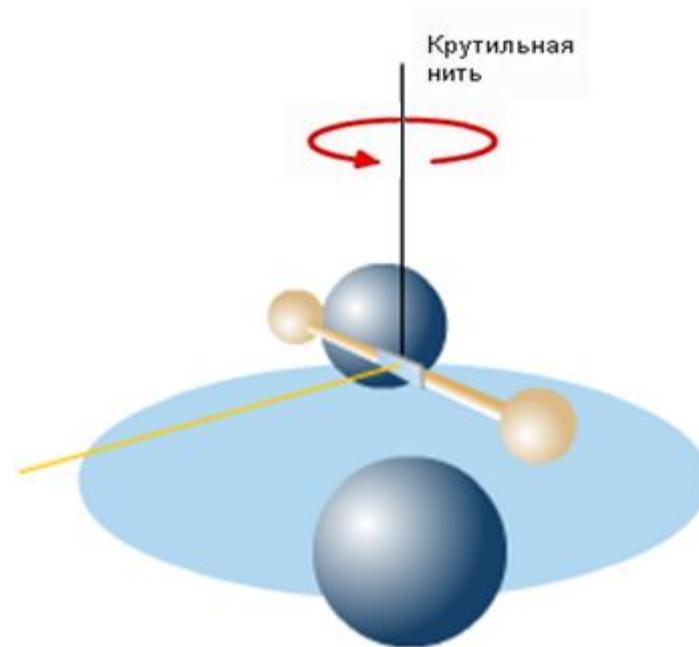
Гравитационная постоянная численно равна силе гравитационного притяжения двух тел, массой по 1 кг каждое, находящихся на расстоянии 1 м одного от другого.

Первое экспериментальное измерение гравитационной постоянной было осуществлено Генри Кавендишем в 1798 году.

Опыт Кавендиша

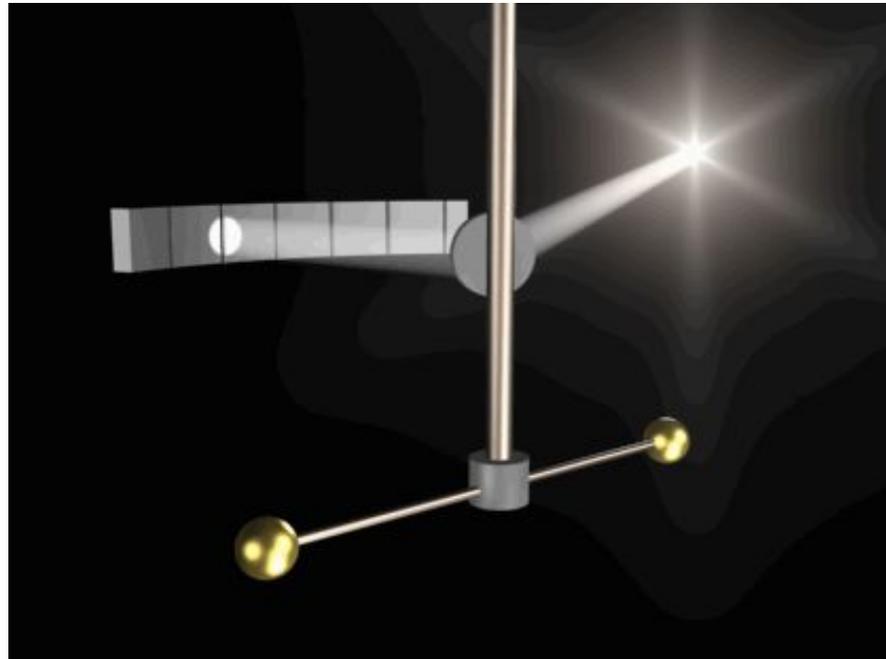


Генри
Кавендиш



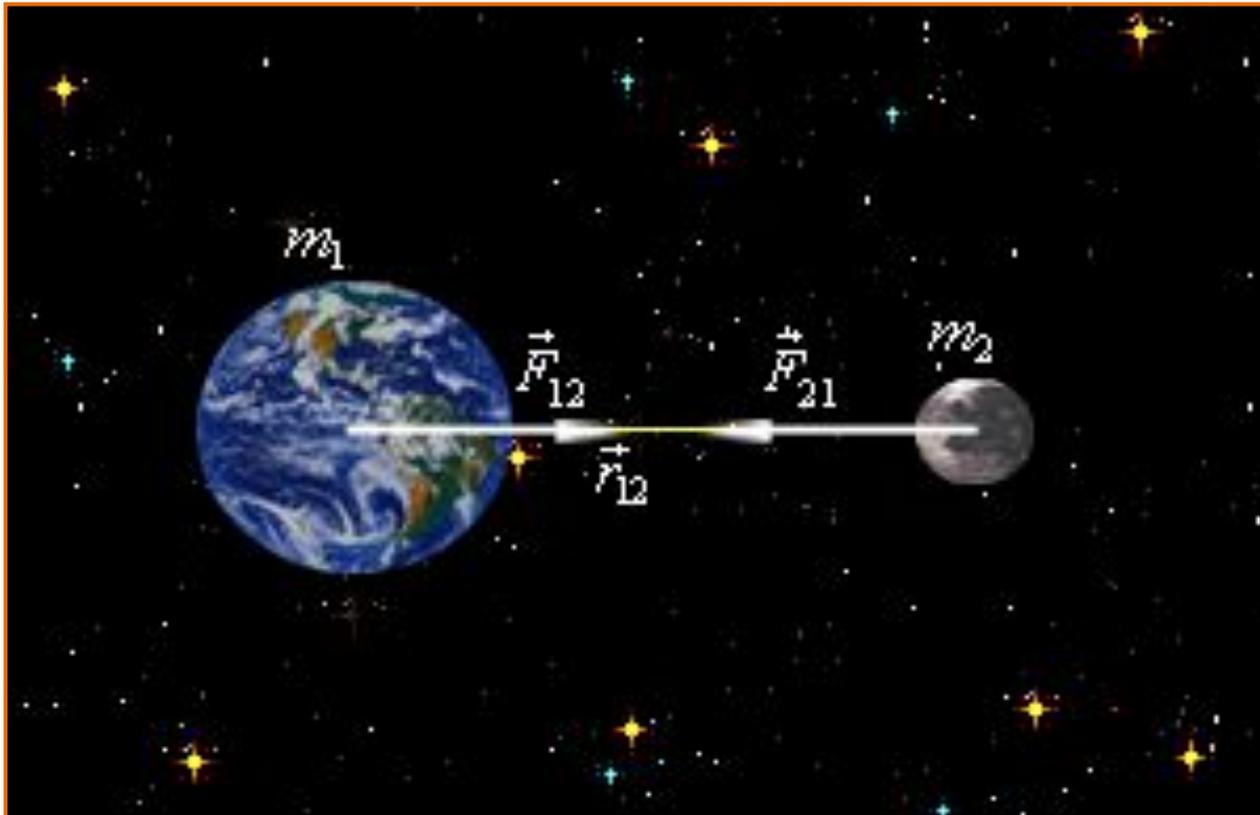
Экспериментальная установка – крутильные весы

Определение гравитационной постоянной



Измерив силу взаимодействия между шарами m и M по углу закручивания нити и зная массу шаров и расстояние между ними, Кавендиш определил гравитационную постоянную.

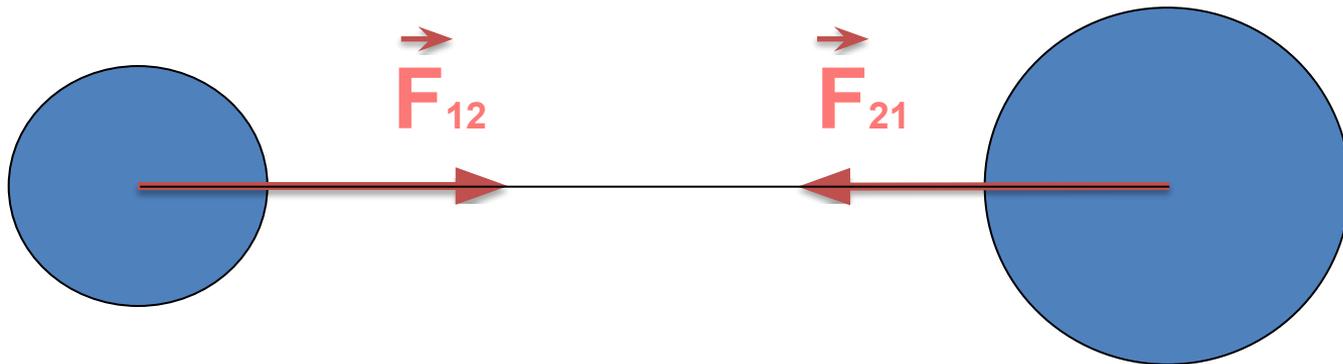
Сила тяготения между Землей и Луной



$$\mathbf{F}_{12} = \mathbf{F}_{21}$$

Особенности сил тяготения

Силы тяготения направлены вдоль прямой, проходящей через центры взаимодействующих тел.

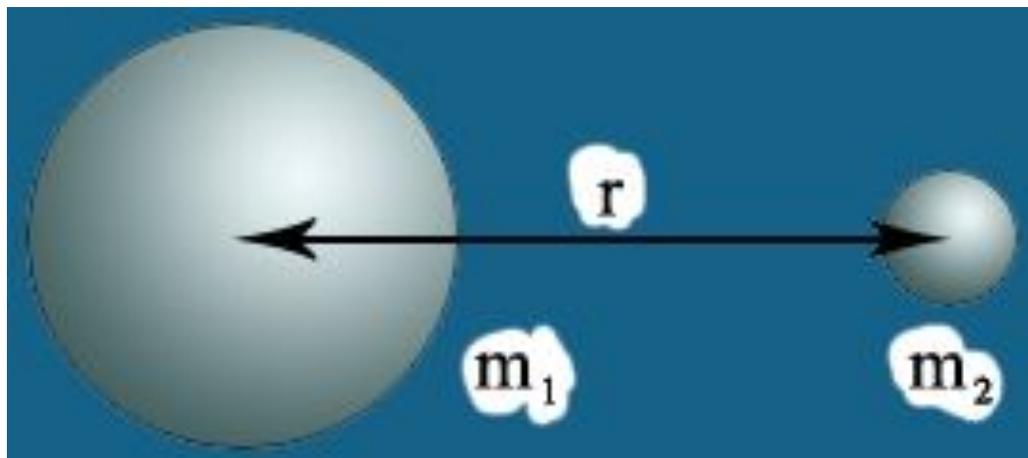


$$F_{12} = F_{21}$$

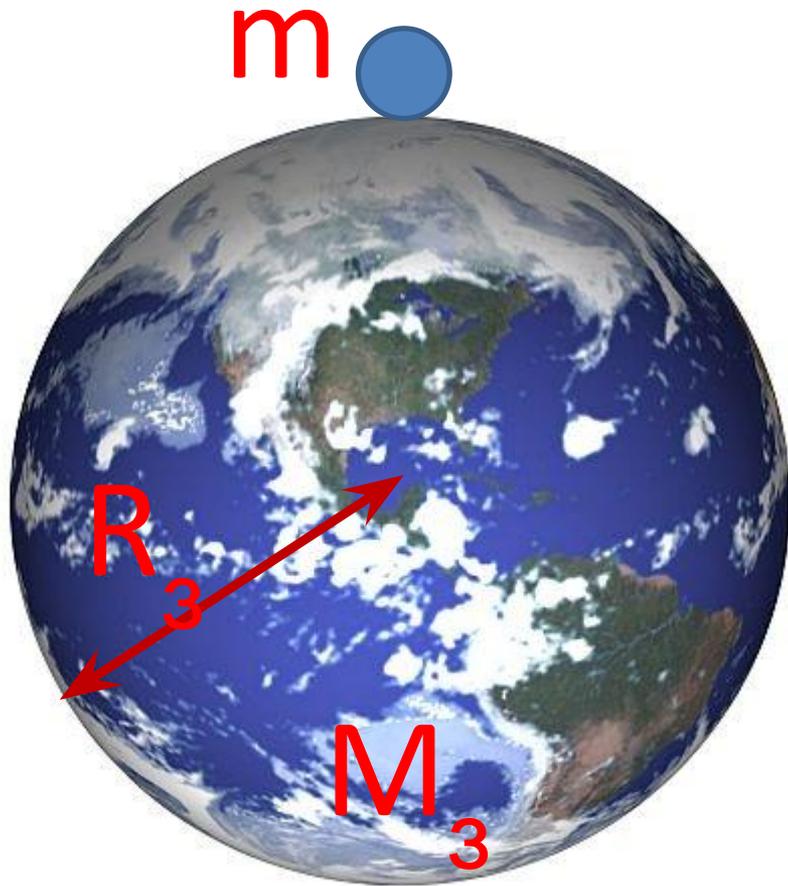
Границы применимости закона всемирного тяготения

Закон справедлив для:

1. Однородных шаров.
2. Для материальных точек.
3. Для двух тел, одно из которых является шаром с размерами существенно превосходящими размеры другого тела.



Применим закон всемирного тяготения к
Земле и телу на ее поверхности



$$R_3 = 6370 \text{ км}$$

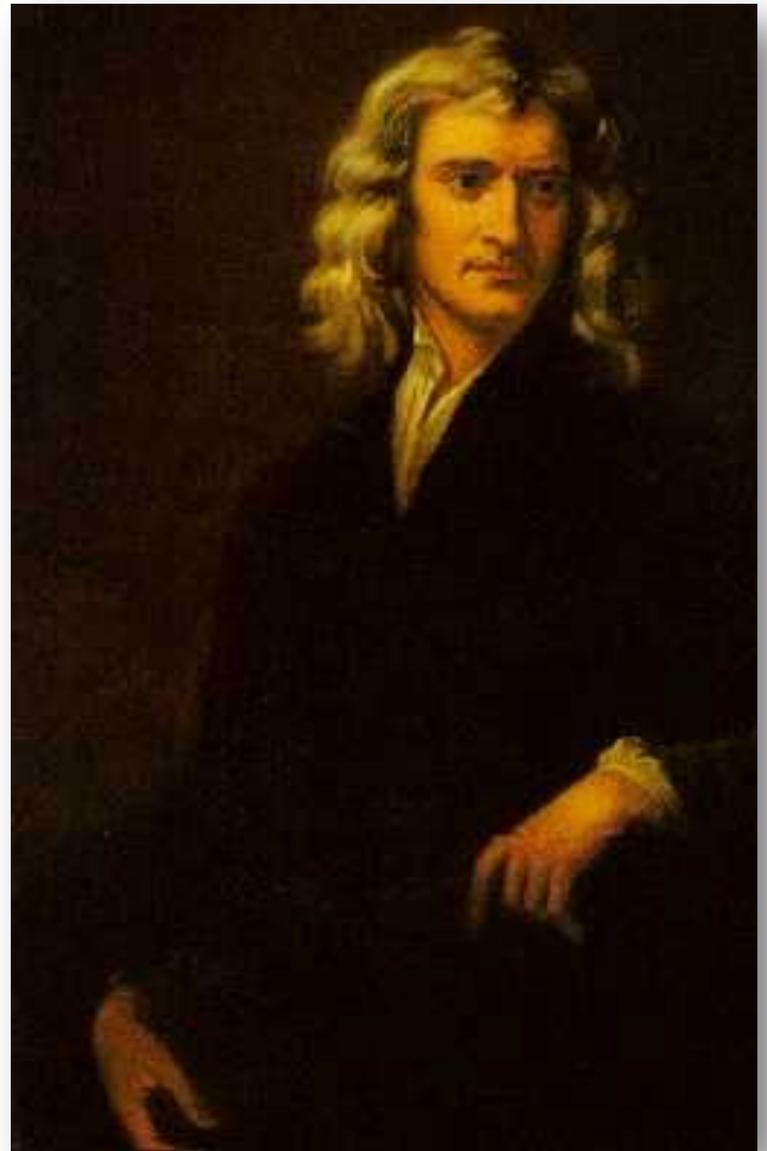
$$M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

Ньютон показал, что с единой точки зрения можно охватить весь механизм мировых явлений - от вращения неподвижных звезд до перемещения химических атомов.

Д.И.

Менделеев

Он самый счастливый – систему мира можно установить только один раз.



Расчётные задачи

1. Космический корабль массой 8 т приблизился к орбитальной космической станции массой 20 т на расстояние 500 м. Найдите силу их взаимного притяжения.
2. Как изменится сила взаимного притяжения между телами если массу каждого тела увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?
3. На каком расстоянии сила притяжения между двумя телами массой по 1000 кг каждое будет равна $6,67 \cdot 10^{-9}$ Н?
4. Два одинаковых шарика находятся на расстоянии 0,1 м друг от друга и притягиваются с силой $6,67 \cdot 10^{-15}$ Н. Какова масса каждого шарика?

Домашнее задание

1. Подготовиться к проверочной работе:
 - Теория (движение по окружности и ЗВТ)
 - Практика (движение по окружности)
2. Решить задачи:
 1. Сила взаимного притяжения двух тел равна 10Н . Чему будет равна сила взаимного притяжения, если массу одного из тел уменьшить в 2 раза, а расстояние между телами увеличить в 2 раза?
 2. Рассчитайте силу взаимного притяжения между двумя телами массами 50 кг и 40 кг , находящимися на расстоянии 2 см .
 3. Барабан стиральной машины вращается с постоянной скоростью и за две минуты совершает 1200 оборотов. Определите частоту вращения барабана, период обращения и линейную скорость точки, расположенной на поверхности барабана, если его диаметр 36 см .