



# Решение задач на применение закона всемирного тяготения 9 класс

Разработала:  
Мягкая Светлана Николаевна,  
учитель физики  
МБОУ «Ровеньская средняя общеобразовательная школа  
с углубленным изучением отдельных предметов  
Ровеньского района Белгородской области»

п. Ровеньки, 2019г.

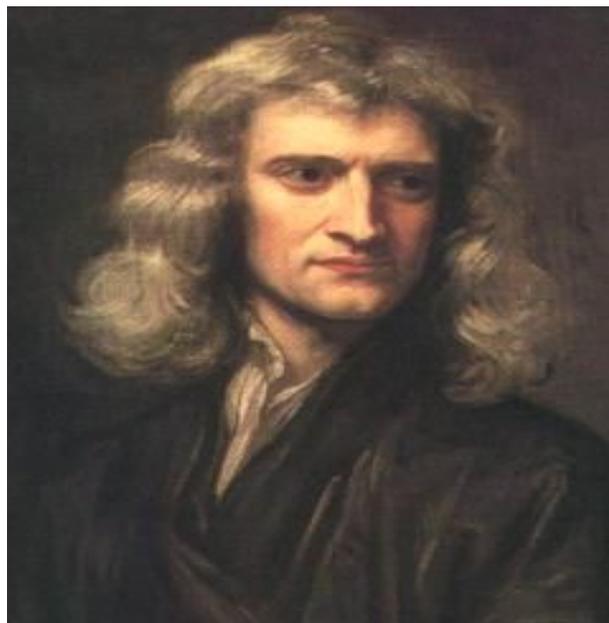
## Сила всемирного тяготения



### Гипотеза Ньютона:

*«Причина, вызывающая падения камня на Землю, движение Луны вокруг Земли и планет вокруг Солнца, одна и та же».*

## Из истории открытия закона

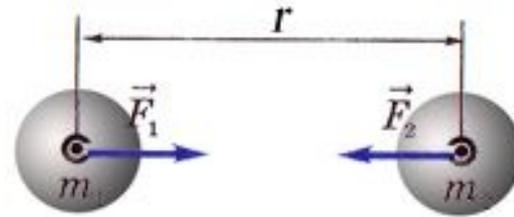


**Исаак Ньютон открыл этот закон в возрасте 23 лет, но целых 9 лет не публиковал его, так как имевшиеся тогда неверные данные о расстоянии между Землей и Луной не подтверждали его идею. Лишь в 1667 году, после уточнения этого расстояния, закон всемирного тяготения был наконец-то отдан в печать.**

**В 1687 г. Ньютон открыл один из фундаментальных законов механики, получивший название *закона всемирного тяготения*:**

*«Два любых тела притягиваются друг к другу с силой, модуль которой прямо пропорционален произведению их масс и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними,*

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



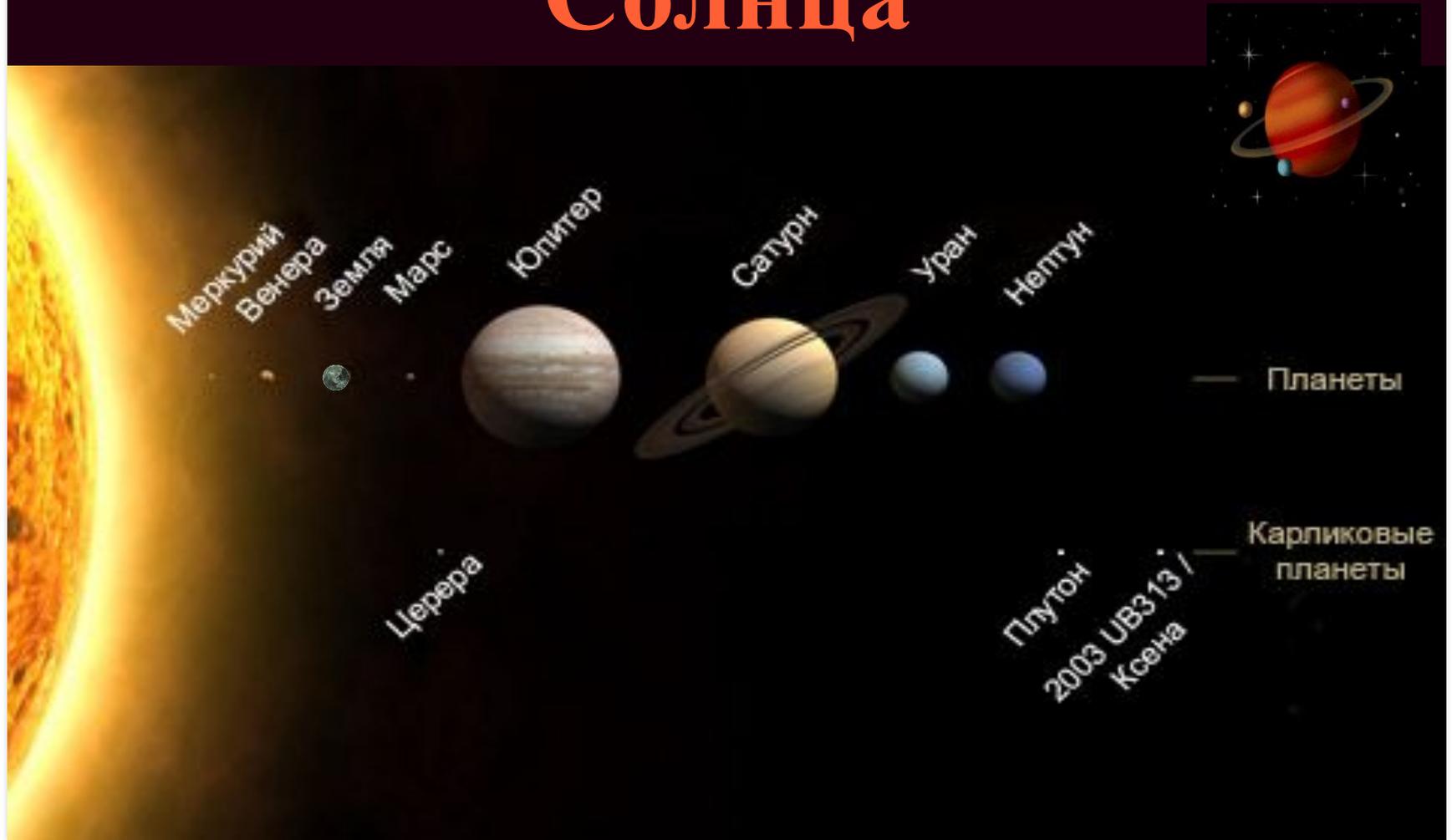
*где  $m_1$  и  $m_2$  – массы взаимодействующих тел,  $r$  – расстояние между телами,  $G$  – коэффициент пропорциональности, одинаковый для всех тел в природе и называемый постоянной всемирного тяготения, или гравитационной постоянной».*

**G – гравитационная постоянная, она численно равна силе гравитационного притяжения двух тел массой по 1 кг, находящихся на расстоянии 1 м одно от другого.**

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

**Сила взаимного притяжения тел всегда направлена вдоль прямой, соединяющей эти тела.**

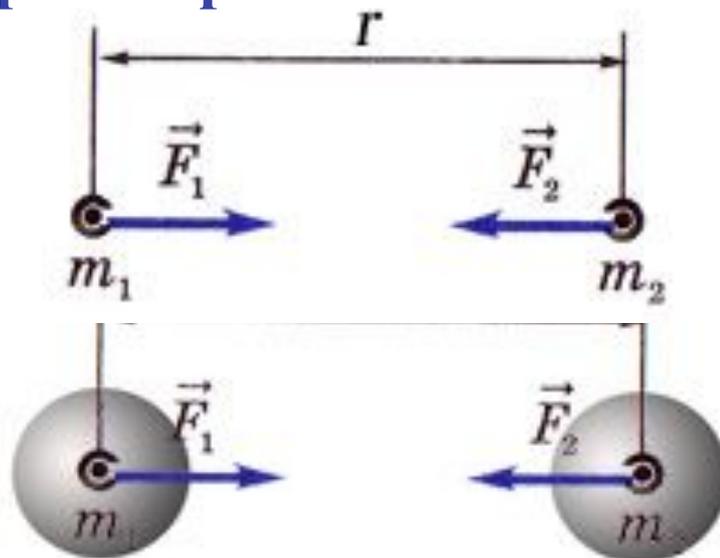
# Вращение планет вокруг Солнца



# Границы применимости закона

Закон всемирного тяготения имеет определенные границы применимости; он применим для:

- 1) материальных точек;
- 2) тел, имеющих форму шара;
- 3) шара большого радиуса, взаимодействующего с телами, размеры которых много меньше размеров шара.





## Подумай и ответь

1. Почему мы замечаем силу притяжения всех тел к Земле, но не замечаем взаимного притяжения между самими этими телами?
2. Книга лежит на столе, несмотря на притяжение к Земле. Как вы думаете, почему? Нет ли здесь нарушения закона всемирного тяготения?
3. Что нужно сделать, чтобы увеличить силу тяготения между двумя телами?
4. Какая сила вызывает приливы и отливы в морях и океанах Земли?

## Мини-тест

1. Как изменится сила притяжения между телами с увеличением расстояния между ними в 3 раза?
  - А. Увеличится в 3 раза.
  - В. Уменьшится в 3 раза.
  - С. Уменьшится в 9 раз.
  
2. Как изменится сила притяжения между телами с уменьшением массы каждого из тел в 3 раза?
  - А. Увеличится в 9 раз.
  - В. Уменьшится в 3 раза.
  - С. Уменьшится в 9 раз.

3. Как изменится сила притяжения между телами с уменьшением расстояния между ними в 2 раза?

- A.** Увеличится в 4 раза.
- B.** Уменьшится в 4 раза.
- C.** Уменьшится в 2 раза.

4. Как изменится сила притяжения между телами с увеличением массы одного из тел в 2 раза?

- A.** Уменьшится в 2 раза.
- B.** Увеличится в 2 раза.
- C.** Увеличится в 4 раза.



## Расчётные задачи

1. На каком расстоянии сила притяжения между двумя телами, массой по 1000 кг каждое, будет равна  $6,67 \cdot 10^9$  Н?
2. Два одинаковых шарика находятся на расстоянии 1 м друг от друга и притягиваются с силой  $6,67 \cdot 10^{-15}$  Н. Какова масса каждого шарика?
3. Масса некоторой планеты в 4 раза больше массы Земли. Каков радиус этой планеты, если ускорение падения на её поверхности такое же, как на Земле?

# Подведение итогов занятия

Составьте вопросы к фрагментам 1-4 на рисунке

**1**

$$F = G \frac{M_s m}{R_s^2}$$

**2**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАВИТАЦИОННОЙ ПОСТОЯННОЙ

$$F = G \frac{mM}{r^2}$$

СВИНЦОВЫЕ ШАРЫ  
ЗЕРКАЛО  
СВИНЦОВЫЕ ШАРЫ

СХЕМА ОПЫТА

$$G = 6,672 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Нм}^2}{\text{кг}^2}$$

**3**

$$F \neq G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

**4**

ОБРАЗОВАНИЕ ПРИЛИВОВ

Луна

Земля

ПРИЛИВ ПРИЛИВ

## Это интересно!

В современной астрономии закон тяготения Ньютона является фундаментом, на основе которого вычисляются движения и строение небесных тел, их эволюция, определяются массы небесных тел.



Планета Нептун и фотографии её поверхности

# Рефлексия

## Выскажи своё мнение

Фамилия, имя	Что знал?	Что узнал?	С чем не согласен?	Что непонятно?

