A decorative graphic on the left side of the slide features three balloons: a light green one at the top, a light blue one in the middle, and a light purple one at the bottom. Each balloon is attached to a thin, curved ribbon and has several small, yellow, triangular shapes radiating from its base, resembling light rays or streamers.

***Презентация***  
***к уроку физики 9 класс***  
***на тему: Закон всемирного***  
***тяготения***



## Цель урока:

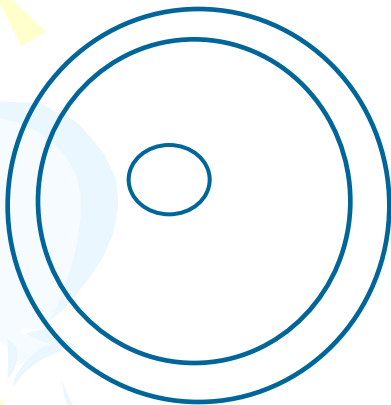
- **Изучение гравитационного взаимодействия тел и его закона- всемирного тяготения; знакомство с логикой научного познания при открытии закона всемирного тяготения.**



- [тест.тест.xls](#)

# История открытия

Н.Коперник.  
Тихо Браге



И.Кеплер

П  
о  
ч  
е  
м  
у  
?



Падение тел на Земле  
Луна вокруг Земли  
Планеты вокруг Солнца  
Приливы и отливы

Силы тяготения

# Интернет-поиск:

- Осуществите поиск в сети Интернет информации о личности ученого Исаака Ньютона. Представьте найденный материал в виде веб-странички на сайте школы.  
Запишите адрес сайта [http://znaniyasila.narod.ru/people/010\\_00.htm](http://znaniyasila.narod.ru/people/010_00.htm)  
(НЬЮТОН).

1)

$$a = \frac{F}{m};$$

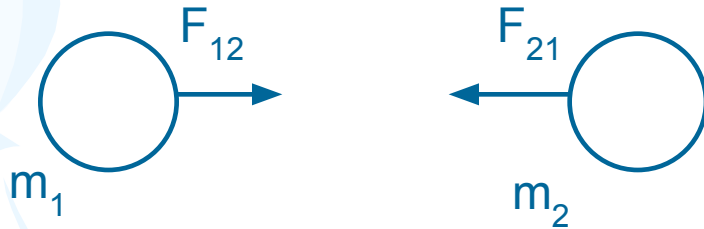
$$a \sim \frac{1}{m};$$

но

$$g = \frac{F}{m};$$

$$g = 9,8 \frac{\mathcal{M}}{c^2};$$

2) По III закону Ньютона



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

Если  $F_{12} \sim m_1$ , то  $F_{21} \sim m_2$ .  
Следовательно  $F \sim m_1 m_2$

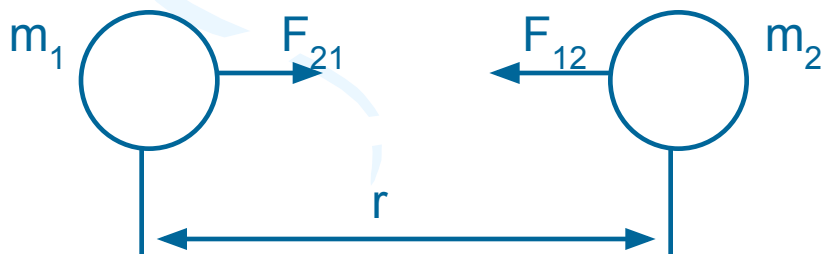
3)



$$\frac{r_{ЗЛ}}{r_З} = \frac{384000}{6400} = 60; \quad \frac{g_З}{g_Л} = \frac{9,8}{0,0027} = 3600; \quad \frac{g_З}{a_Л} = \frac{r_{ЗЛ}^2}{r_З^2}$$

$g \sim \frac{1}{r^2}$  Но  $F = gm$ . Следовательно,  $F \sim \frac{1}{r^2}$

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





# Закон всемирного тяготения:

**все тела в природе  
притягиваются друг другу с  
силой, прямо  
пропорциональной  
произведению их масс и  
обратно пропорциональной  
квадрату расстояния между  
ними.**



# Крутильные весы:

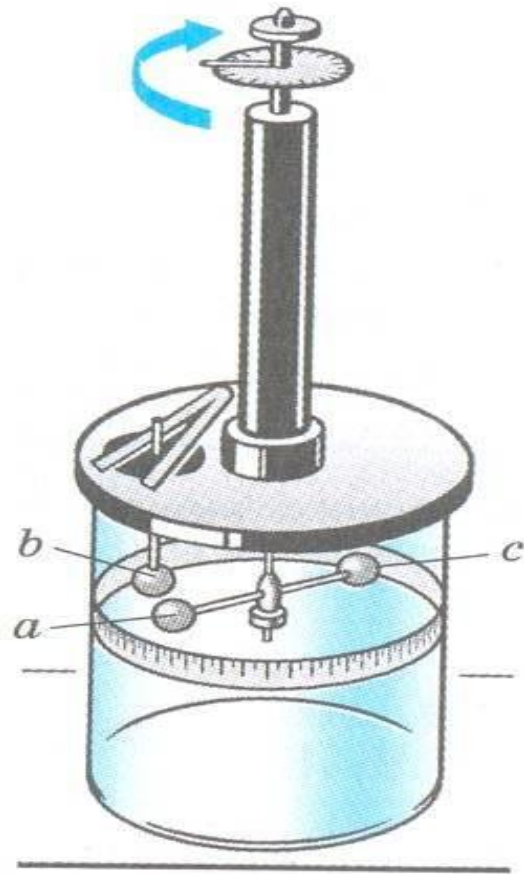
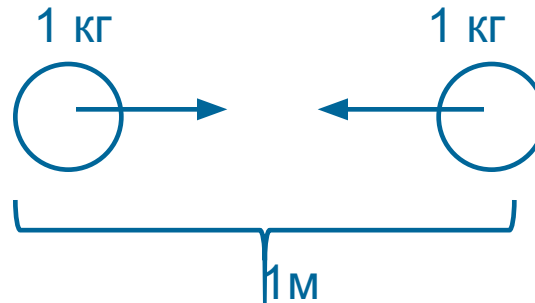
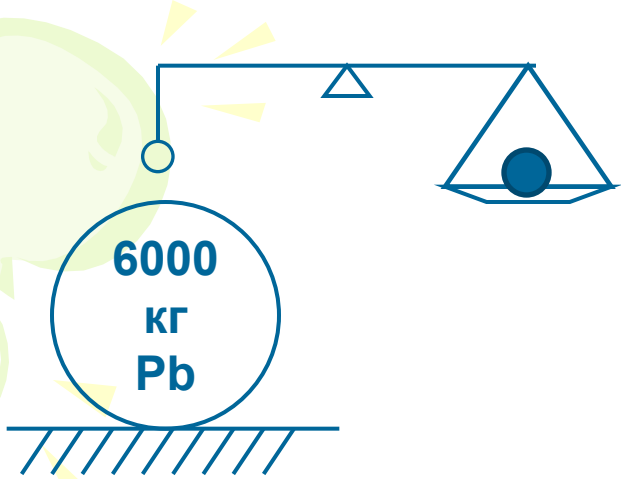


Рис. 14.3



G – гравитационная постоянная

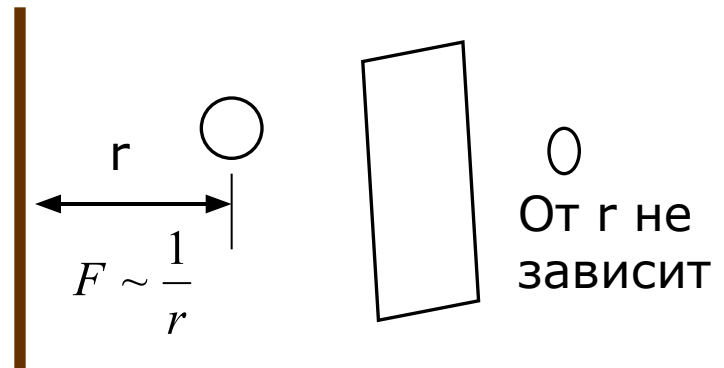
$$G = \frac{Fr^2}{m_1m_2}; \quad G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Н \cdot м^2}{кг^2}$$

Кавендиш(англ.)-первый!

### **Пределы применимости**

материальные точки  
шары  
шары большого радиуса и тело

### **неприменим**



# «На кончике пера»

**Возмущение**

- 7. Уран
- 8. Нептун
- 9. Плутон
- 10. ?

**Леберье**

12 уравнений  
10 неизвестных

**Адамс**

**Галле**

**ААН**





# Вопросы для повторения:

- Как формулируется закон всемирного тяготения?
- Что называют гравитационной постоянной?
- Какой ее физический смысл? Каково значение в СИ?



## Решение задачи:

- На каком расстоянии сила притяжения двух шариков массами по 1 г равна  $6,7 \cdot 10^{-17}$  Н?

## Ответить на вопрос микротеста:

Космическая ракета удаляется от Земли. Как изменится сила тяготения, действующая со стороны Земли на ракету, при увеличении расстояния до центра Земли в 3 раза?

- А.** увеличится в 3 раза;
- Б.** уменьшится в 3 раза;
- В.** Уменьшится в 9раз;
- Г.** не изменится.



# Домашнее задание :

- 1. выучить п.15,16.
- 2. выполнить упражнение 16 (1,2)