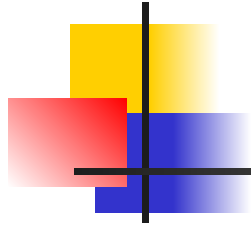
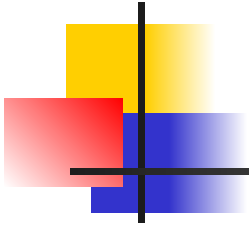




**Силы в природе.
Гравитационные
силы.**

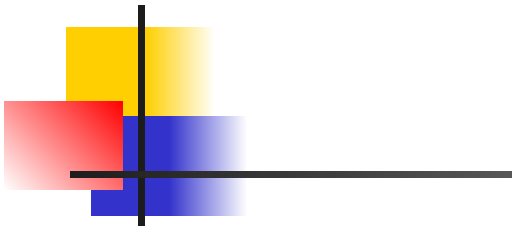


-
- 1. Что такое динамика?*
 - 2. Сформулируйте первый закон Ньютона.*
 - 3. Какие системы отсчета называются инерциальными?*
 - 4. Сформулируйте второй закон Ньютона.*
 - 5. Сформулируйте третий закон Ньютона.*



6. Что такое сила?



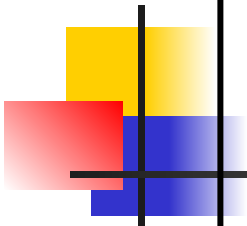


Бурдина С.

Кокова Т.



Кокова Т.



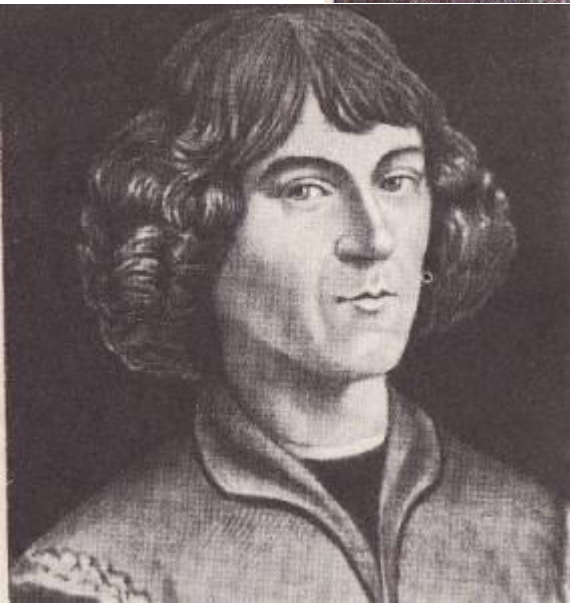
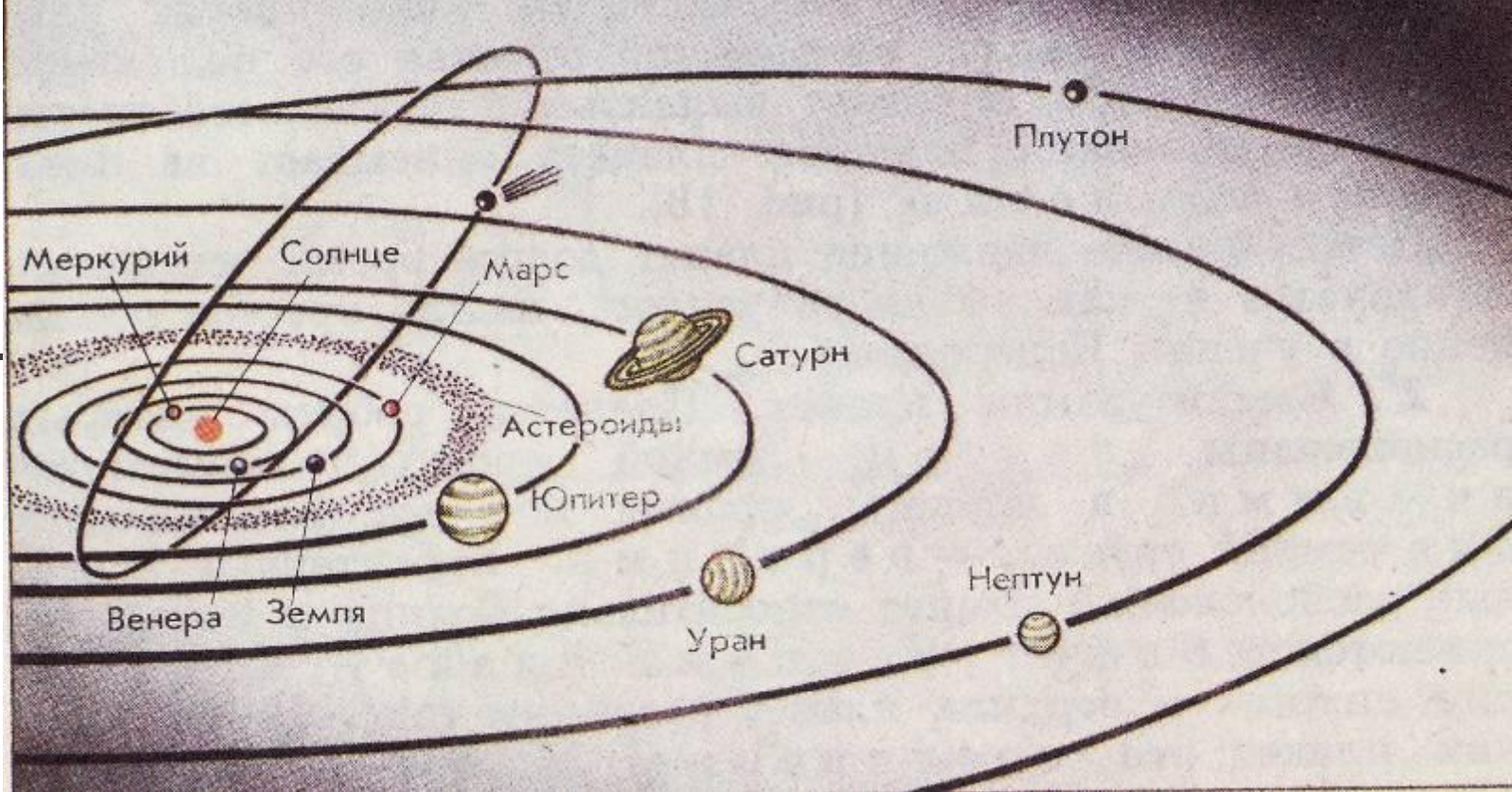
**Силы
в
природ
е**

**Гравита –
ционны
е
силы**

**Электро –
магнитны
е
силы**

**Ядерные
силы**

**Слабые
взаимо –
действия**

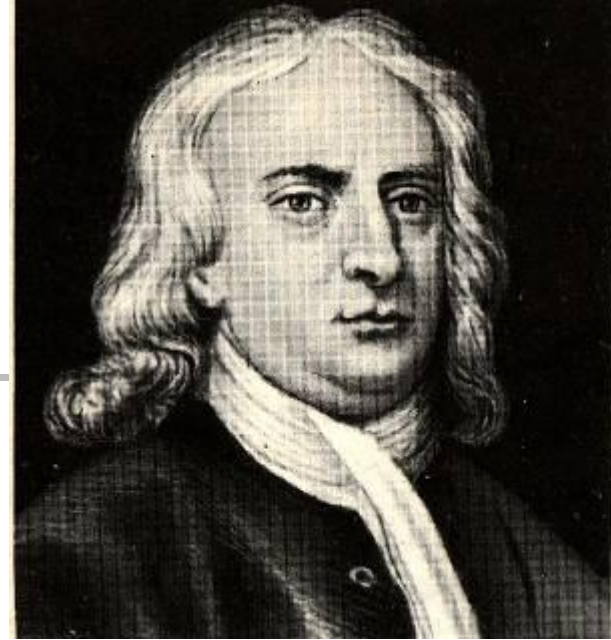


Николай Коперник (1473-1543)

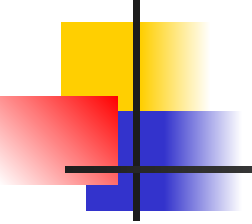


*Выражение для силы
тяготения*

*Ньютон получил в 1666 году,
когда ему было 24 года.*



*Исаак Ньютон
(1643 – 1727)*




Изучая в течение многих лет движение тел, в частности движение Луны вокруг Земли и планет вокруг Солнца, Ньютон пришел к смелой мысли о том, все тела во Вселенной взаимно притягивают друг друга.

Взаимное притяжение между всеми телами было названо всемирным тяготением. Силы всемирного тяготения иначе называют гравитационными.



Закон всемирного тяготения

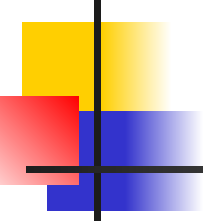


Два любых тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной массе каждого из них и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними:

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

F – модуль вектора силы гравитационного притяжения между телами с массами m_1 и m_2 , находящимися на расстоянии r друг от друга.

G – это коэффициент, который называется гравитационной постоянной



Если $m_1 = m_2 = 1\text{кг}$ и $r = 1\text{м}$, то, как видно из формулы, гравитационная постоянная G численно равна силе F . Другими словами, гравитационная постоянная численно равна силе F притяжения двух тел массой по 1кг , находящихся на расстоянии 1м друг от друга.

Измерения показывают, что

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



«Так человека яблоко сгубило,

Но яблоко его же и спасло,

Ведь Ньютона открытие разбило

Неведения мучительное зло.

Дорогу к новым звездам проложило

И новый выход страждущим дано.

Уж скоро мы, природы властелины,

И на Луну пошлем свои машины»

Байрон



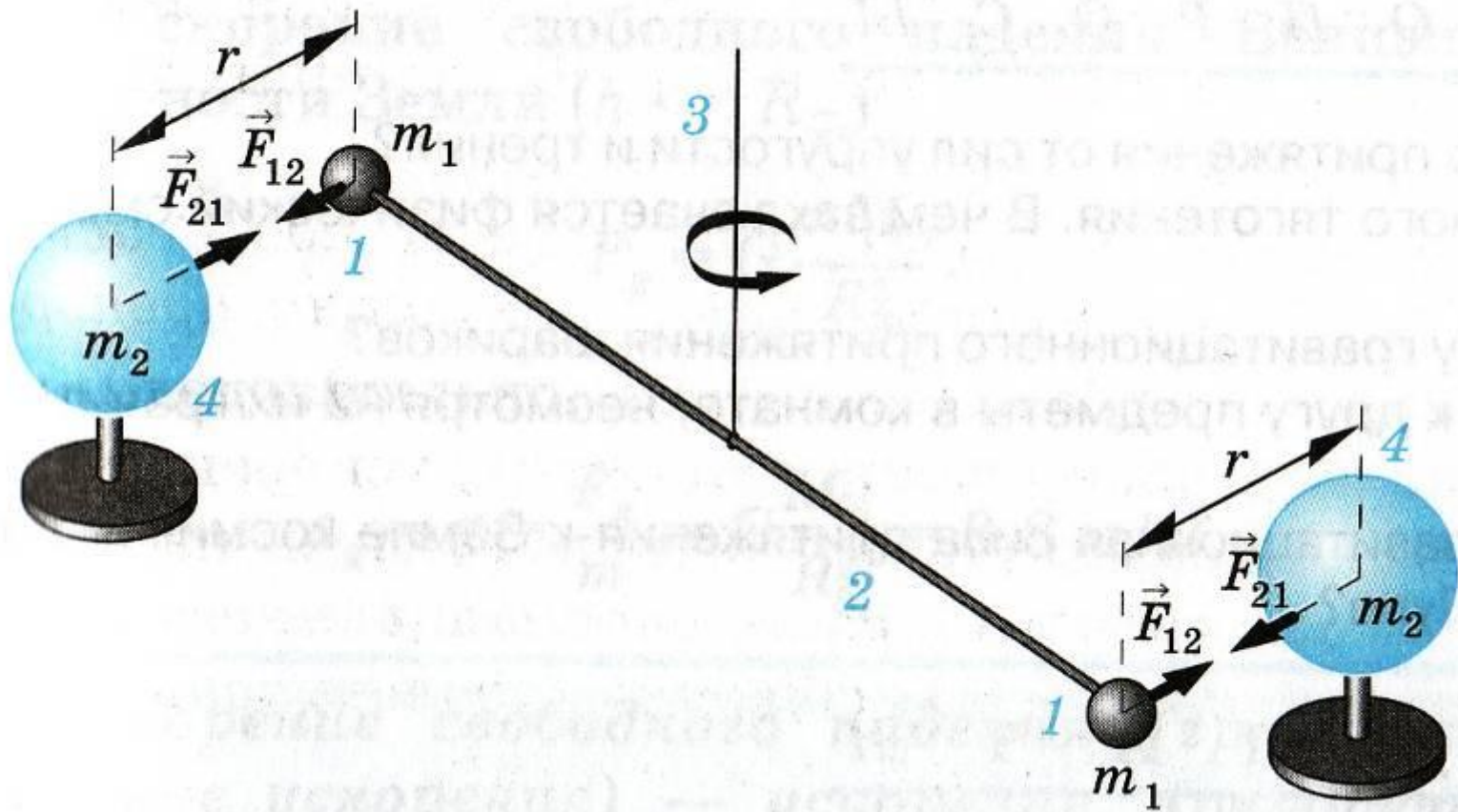
Взаимное притяжение между материальными телами было обнаружено впервые «на небе».

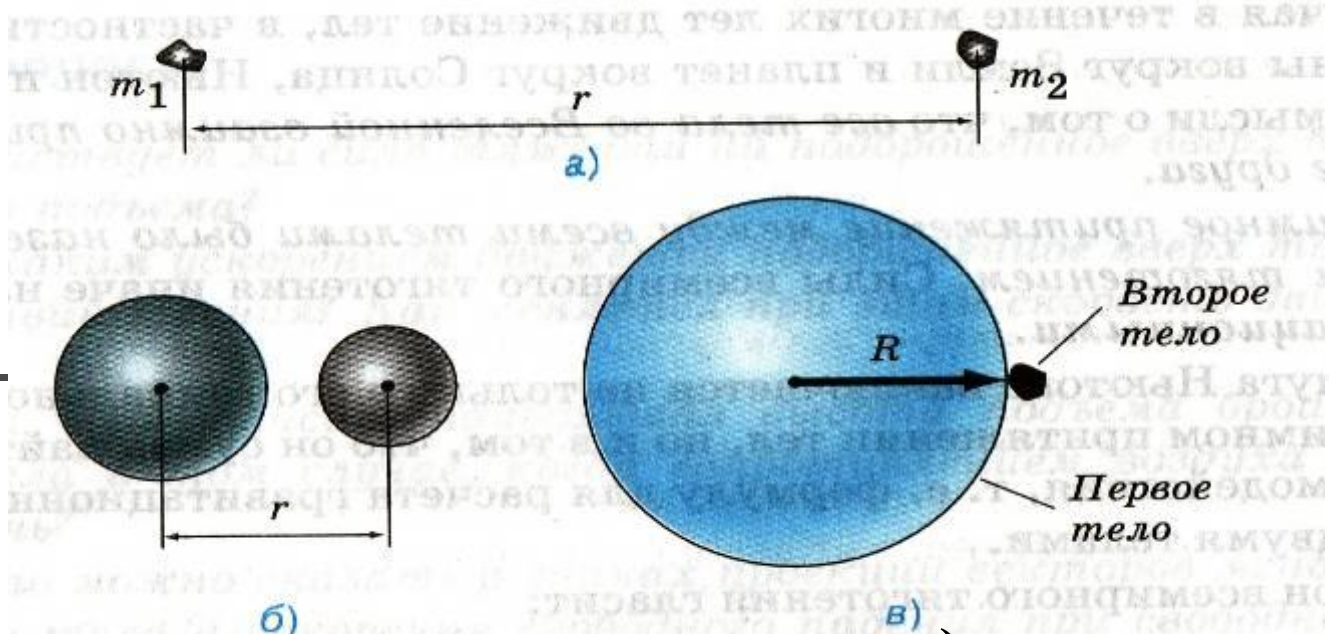
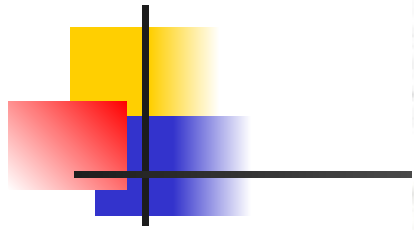
Но закон Ньютона относится ко всем материальным частицам, независимо от их местонахождения, и потому притяжение должно существовать и между земными телами.

Такое притяжение действительно было обнаружено в XVII веке, через пятьдесят лет после открытия Ньютона французскими учеными Бугером и Кондамином в результате эксперимента.

Более точные опыты провел в 1798 году английский ученый Кавендиш.

Опыт Кавендиша





Формула закона всемирного тяготения дает точный результат при расчете:

а) если размеры тел пренебрежимо малы по сравнению с расстоянием между ними;

б) если оба тела однородны и имеют шарообразную форму;

в) если одно из взаимодействующих тел – шар, размеры и масса которого значительно больше чем у второго тела.

1. Кто открыл закон всемирного тяготения?

3 Ньютон

В Кавендиш

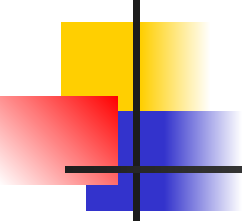
Р Коперник

2. Формула определяющая силу притяжения между двумя телами.

Е
$$F = \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

А
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

О
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r}$$



3. Как изменится сила притяжения между двумя шарами, если один из них заменить другим масса которого вдвое больше?

Н не изменится

К увеличится в два раза

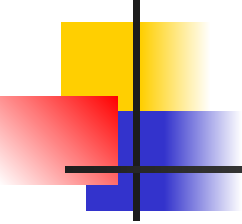
З уменьшится в два раза

4. Чему равна гравитационная постоянная?

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

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

И $6,67 \cdot 10^{-1} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$



5. Как изменится сила притяжения между двумя шарами, если расстояние между ними увеличить вдвое?

К уменьшится в два раза

Т увеличится в четыре раза

Н уменьшится в четыре раза



Задача

Оценить порядок значения силы взаимного тяготения двух кораблей, удаленных друг от друга на 100 м, если масса каждого из них 10 000 т.