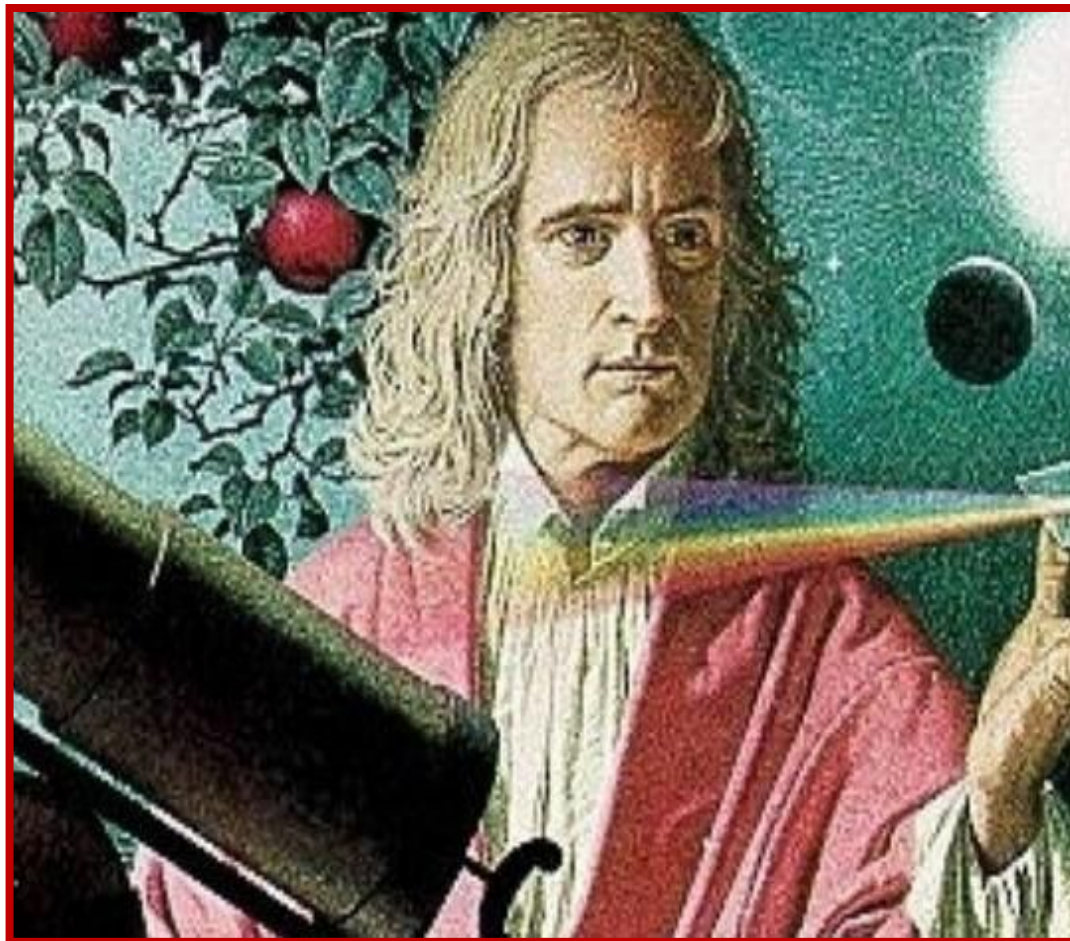


*Закон  
всемирного  
тяготения*

# Исаак Ньютон 1643-1727

Великий английский физик, математик, астроном. Автор труда «Математические начала натуральной философии», в котором он описал закон всемирного тяготения и законы Ньютона, заложившие основы классической механики. Разработал дифференциальное и интегральное исчисление, теорию цветности и многие другие математические и физические теории.



Известен пересказ  
Вольтера со слов  
племянницы  
Ньютона про  
яблоню, будто бы  
послужившую  
поводом для  
размышления о  
природе  
тяготения

- Мысль о том, что природа сил, заставляющих падать яблоко и определяющих движение небесных тел, - одна и та же, возникла еще у Ньютона-студента. Но первые вычисления не дали правильных результатов. По-настоящему он пришел к закону всемирного

тяготения лишь

Силы взаимного притяжения двух тел прямо пропорциональны произведению масс этих тел и обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними .

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

$m_1 m_2$  –массы взаимодействующих тел

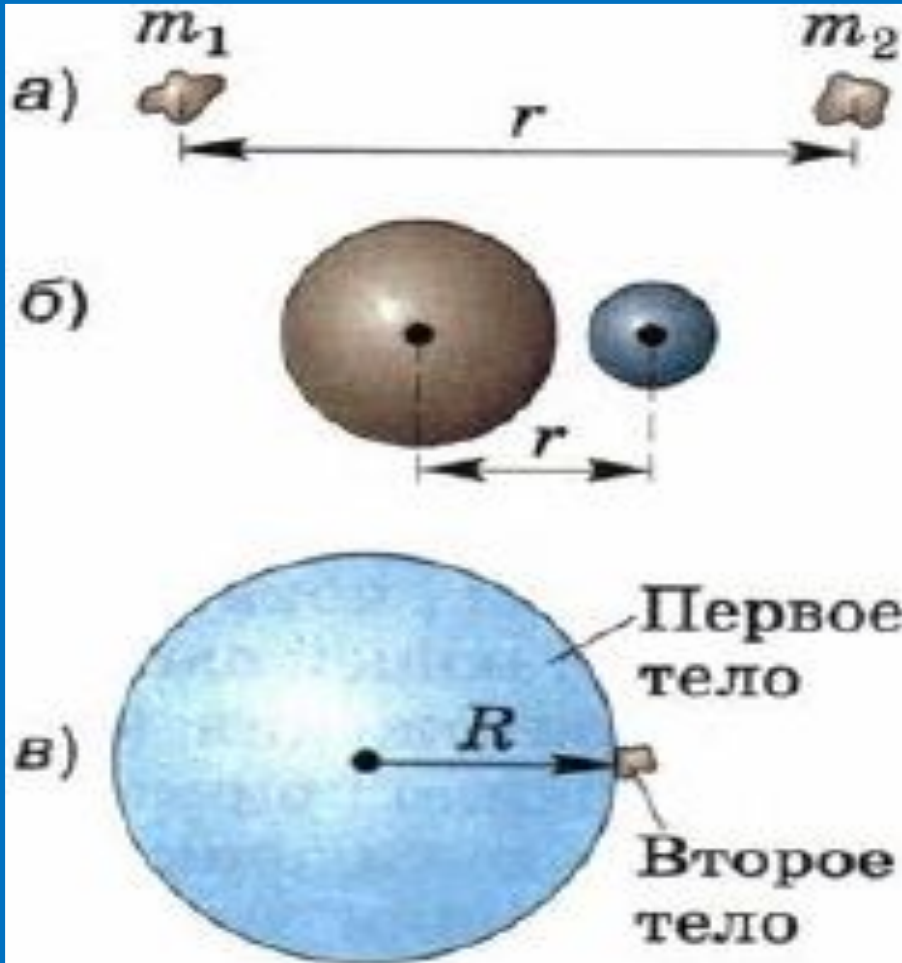
$G$  –гравитационная постоянная

# границы применимости закона всемирного тяготения

а) для материальных точек;

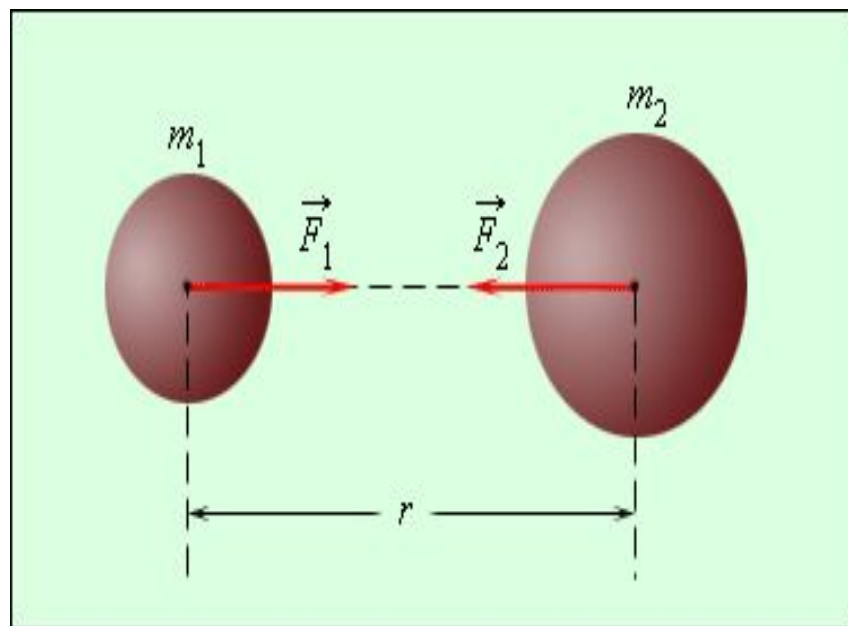
б) для тел, имеющих форму шара;

в) для шара большого радиуса, взаимодействующего с телами, размеры которых значительно меньше размеров шара.

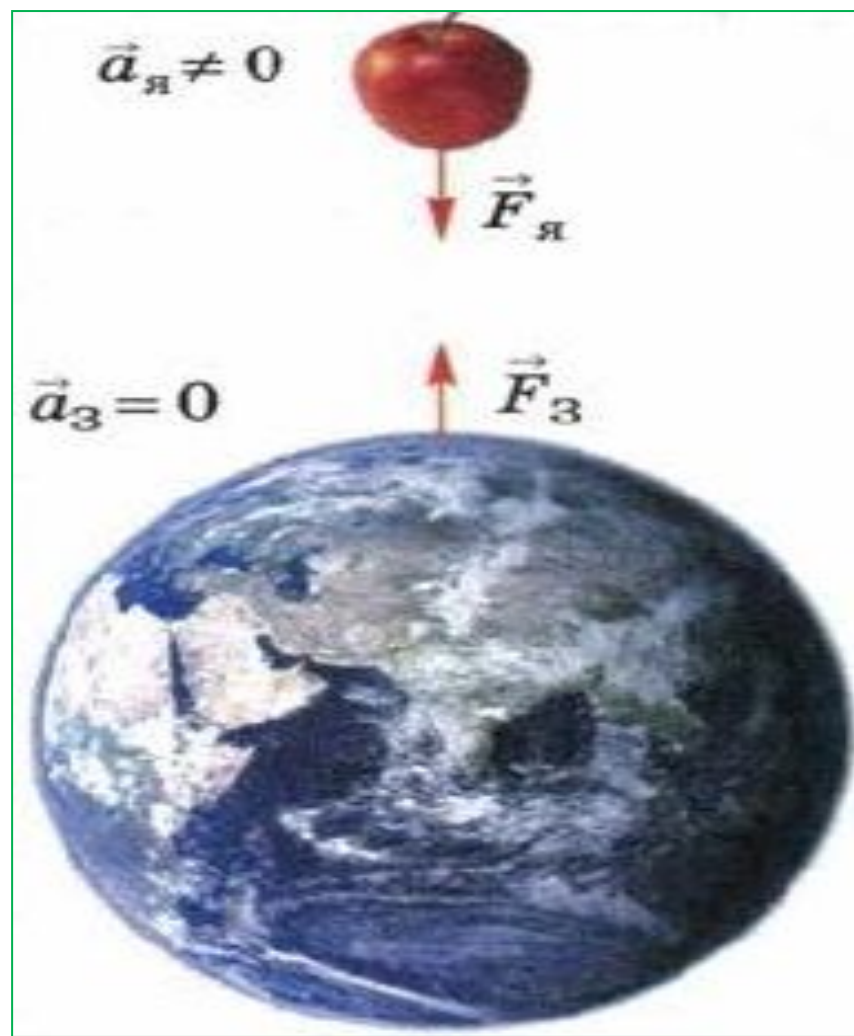


Силы равны по величине и направлены навстречу друг к другу по прямой, соединяющей эти тела. Такие силы называются центральными.

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$



Т.е. по третьему закону Ньютона яблоко, висящее на ветке или падающее с неё с ускорением свободного падения, притягивает к себе Землю с такой же по модулю силой, с какой его притягивает Земля. Но ускорение Земли, вызванное силой её притяжения к яблоку, близко к нулю из-за большой массы земли



# гравитационная постоянная

гравитационная постоянная численно равна модулю силы тяготения, действующей между двумя точечными телами массой по 1 кг каждое, находящимися на расстоянии 1 м друг от друга.

Пусть  $m_1 = m_2 = 1$  кг,  $R = 1$  м, тогда:  $G = F$  (численно).

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

---



Опыт, позволивший  
определить  
гравитационную  
постоянную поставил в 1798  
г. английский физик Генри  
Кавендиш

# *Практическое использование закона гравитации*

1. Открытие Нептуна;
2. Открытие Плутона;
3. Вычисляется масса планет и их спутников;
4. Объяснены причины образования приливов и отливов.