

*Слайд-презентация на тему:*

# ***Силы всемирного тяготения***

*Автор: ученица 10 класса*

*Черкашина Лиана*

*Руководитель: учитель физики*

*Комаров Р. Н.*

# Содержание

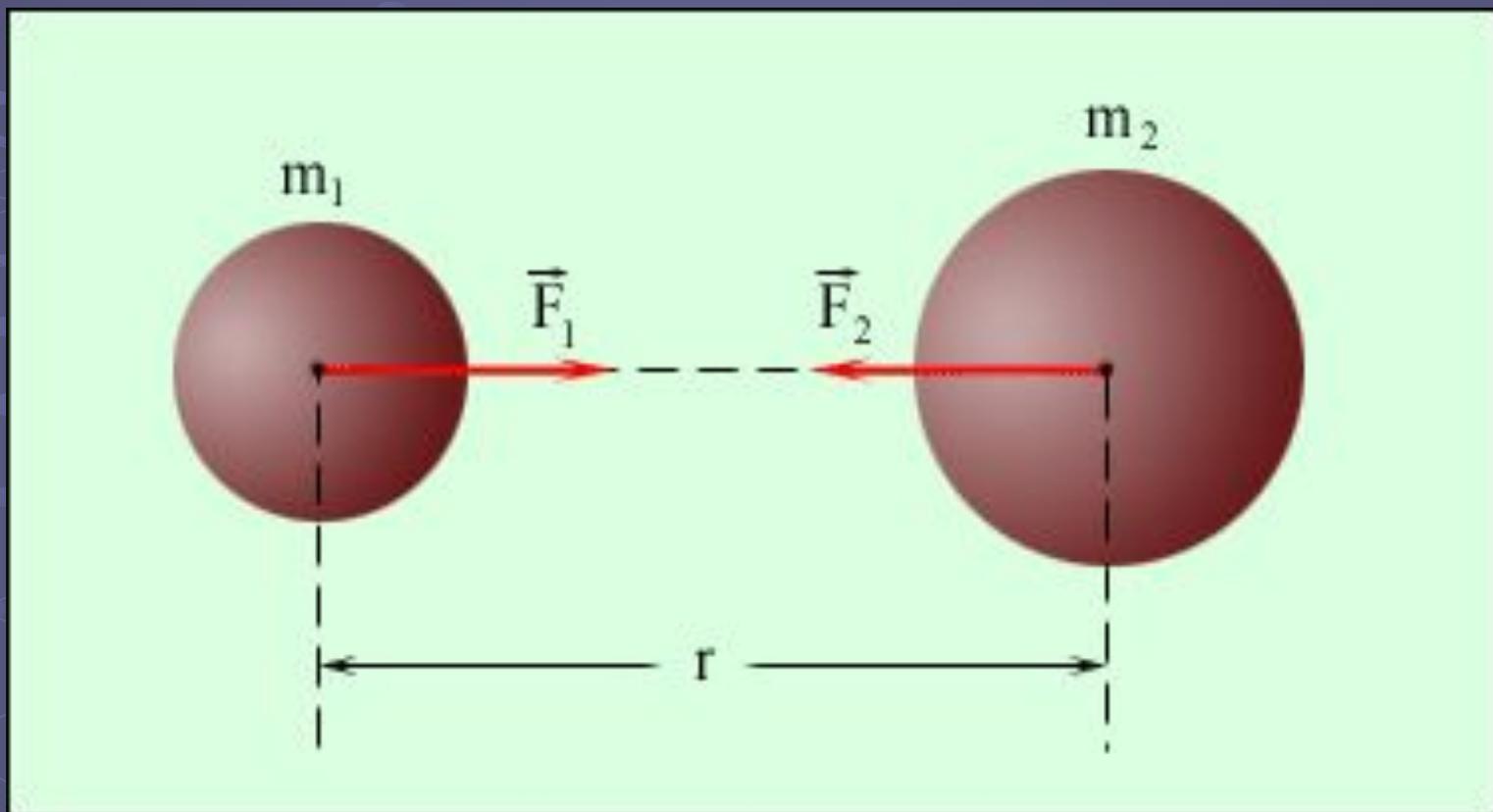
- Гравитационные силы
- Обратная задача механики
- Закон всемирного тяготения
- Гравитационная постоянная
- Силы всемирного тяготения в природе
- Сила тяжести
- Ускорение свободного падения
- При удалении от Земли
- Луна
- Человек на Луне
- Задача

# Гравитационные силы

*Закон всемирного тяготения* был открыт И. Ньютоном в 1682 году.

Еще в 1665 году 23-летний Ньютон высказал предположение, что силы, удерживающие Луну на ее орбите, той же природы, что и силы, заставляющие яблоко падать на Землю. По его гипотезе между всеми телами Вселенной действуют силы притяжения (гравитационные силы), направленные по линии, соединяющей центры масс  $U$  тела в виде однородного шара центр масс совпадает с центром шара.

# Гравитационные силы притяжения между телами.



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

# Обратная задача механики

В последующие годы Ньютон пытался найти физическое объяснение законам движения планет и дать количественное выражение для гравитационных сил. Зная как движутся планеты, Ньютон хотел определить, какие силы на них действуют. Такой путь носит название *обратной задачи механики*: определить действующие на тело силы, если известно, как оно движется. Решение этой задачи и привело Ньютона к открытию закона всемирного тяготения.

# *Закон всемирного тяготения*

Все тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной их массам и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними:

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

# *Гравитационная постоянная*

Коэффициент пропорциональности  $G$  одинаков для всех тел в природе. Его называют *гравитационной постоянной*

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

# *Силы всемирного тяготения в природе*

Многие явления в природе объясняются действием сил всемирного тяготения. Движение планет в Солнечной системе, движение искусственных спутников Земли, траектории полета баллистических ракет, движение тел вблизи поверхности Земли – все эти явления находят объяснение на основе закона всемирного тяготения и законов динамики.

# Сила тяжести

Одним из проявлений силы всемирного тяготения является *сила тяжести*. Так принято называть силу притяжения тел к Земле вблизи ее поверхности

$$F = G \frac{M}{R_3^2} m = mg,$$

где  $g$  – ускорение свободного падения у поверхности Земли

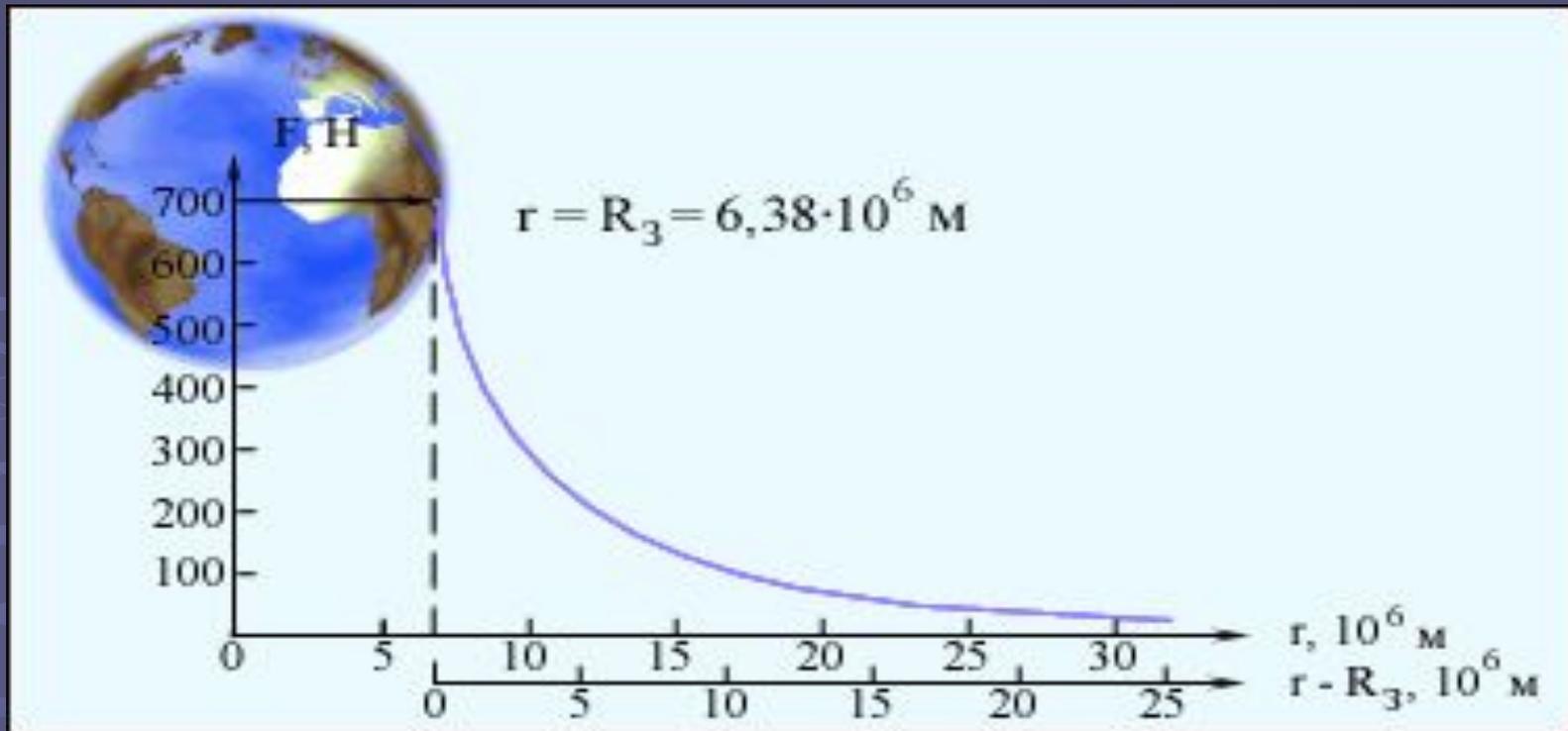
# Ускорение свободного падения

$g$  – ускорение свободного падения у поверхности Земли :

$$g = G \frac{M}{R_3^2}.$$

# *При удалении от Земли*

При удалении от поверхности Земли сила земного тяготения и ускорение свободного падения изменяются обратно пропорционально квадрату расстояния  $r$  до центра Земли.



Здесь показаны изменения силы тяготения, действующей на космонавта в космическом корабле при его удалении от Земли. Сила, с которой космонавт притягивается к Земле вблизи ее поверхности, принята равной 700 Н

# Луна

Собственное гравитационное поле Луны определяет ускорение свободного падения  $g_L$  на ее поверхности. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, а ее радиус приблизительно в 3,7 раза меньше радиуса Земли

# *Человек на Луне*

В условиях такой слабой гравитации оказались космонавты, высадившиеся на Луне. Человек в таких условиях может совершать гигантские прыжки. Например, если человек в земных условиях подпрыгивает на высоту 1 м, то на Луне он мог бы подпрыгнуть на высоту более 6 м

# Задача

Два тела массой  $m_1 = m$  и  $m_2 = 2m$  падают в безвоздушном пространстве. Сравните ускорения  $a_1$  и  $a_2$  этих тел.

- $a_1 = 2a_2$
- $a_1 = a_2$
- $a_2 = 2a_1$
- $a_1 = 4a_2$

# *Список использованных ресурсов:*

- учебник физики 10-11 кл.
- [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)