

Закон Всемирного тяготения



Орлова Ольга Валерьевна

Учитель физики

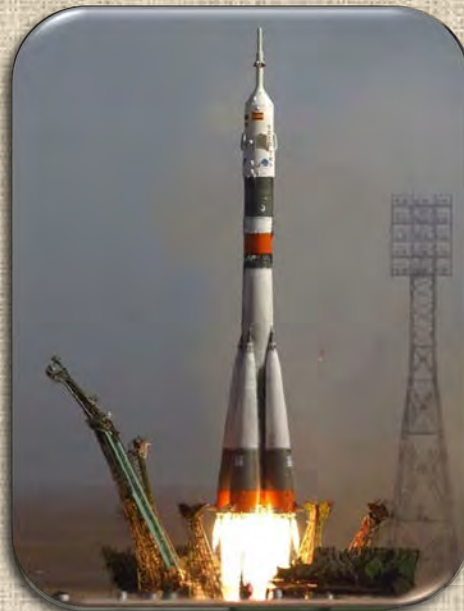
ГБОУ гимназия №363

2018г.

ИСЗ



Первая космическая скорость



ТЕСТ

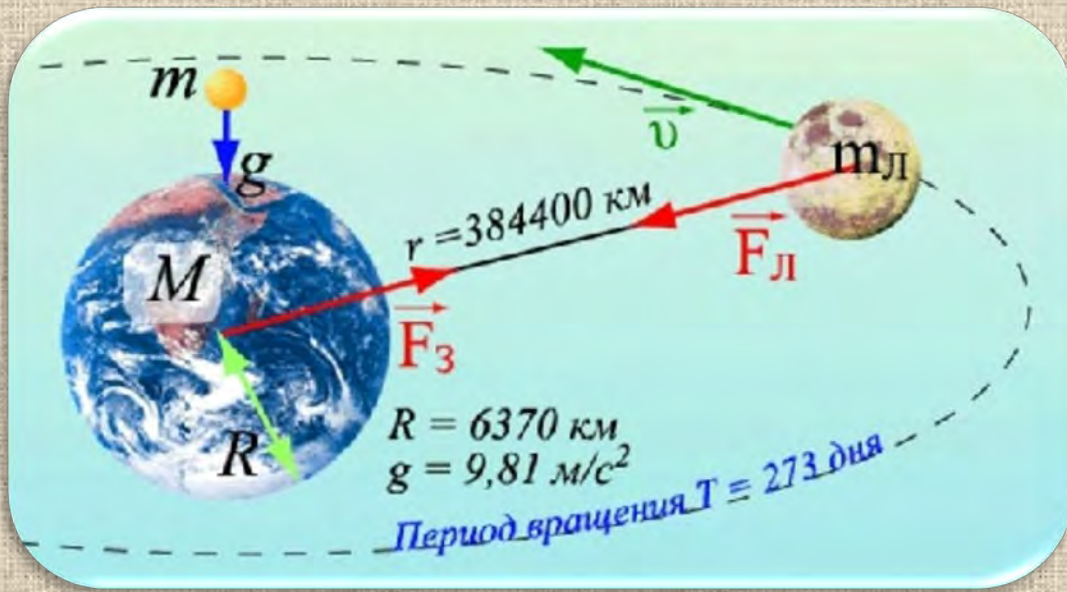


возможно, что какая-то сила воздействует как на Луну (заставляя ее вращаться по орбите), так и на яблоко, заставляя его падать на землю.

Ни для кого не секрет, что закон всемирного тяготения был открыт великим английским ученым **Исааком Ньютоном**, по легенде гуляющим в вечернем саду и раздумывающем над проблемами физики. В этот момент с дерева упало яблоко ...



Окинув единым мысленным взором «земное» и «небесное», Исаак Ньютон, которому на тот момент было всего 22 года, предположил, что существует единый **закон всемирного тяготения**, которому подвластны все тела во Вселенной – от яблока до планет.



$$\frac{r_{3\text{Л}}}{r_3} = \frac{384000}{6400} = 60$$

$$\frac{g_3}{a_{\text{Л}}} = \frac{9,8}{0,0027} = 3600$$



$$\frac{g_3}{a_{\text{Л}}} = \frac{r_{3\text{Л}}^2}{r_3^2}$$

$$g \sim \frac{1}{r^2}$$

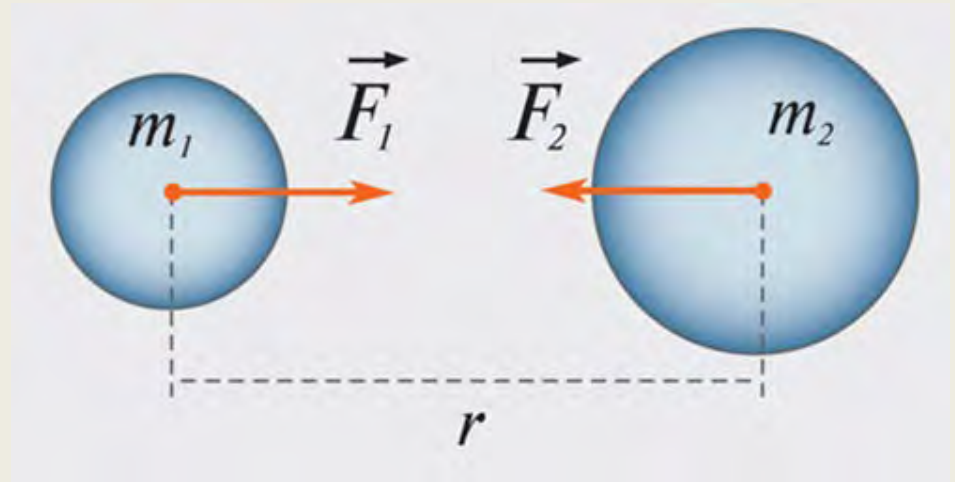
$$F \sim \frac{1}{r^2}$$

Закон всемирного тяготения:

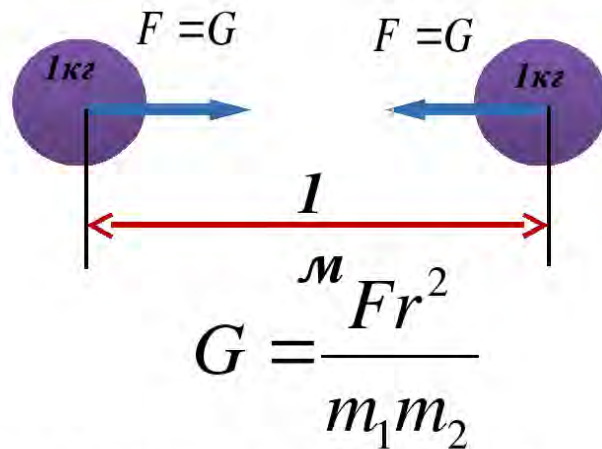
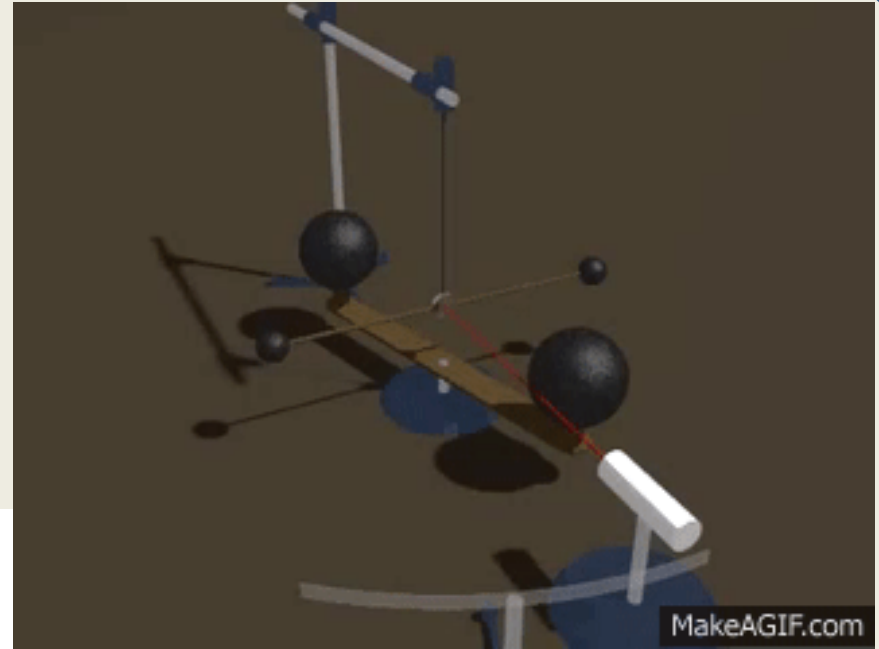
сила притяжения между двумя телами с массами m_1 и m_2 и разделенными расстоянием R прямо пропорциональна обеим массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними

$$F = \frac{Gm_1m_2}{R^2}$$

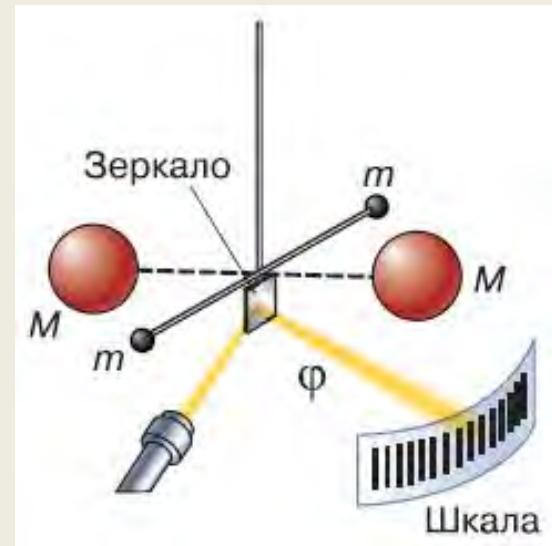
$$F = \frac{Gm_1m_2}{(R+h)^2}$$



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

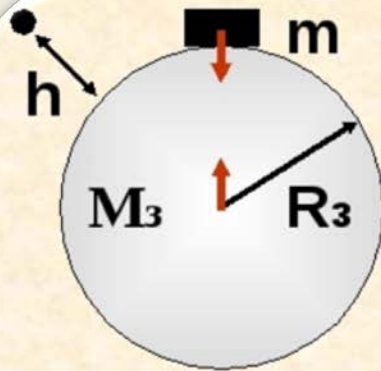


G численно равна силе, с которой притягиваются две материальные точки массой по 1 кг на расстоянии 1 м.



Сила тяжести –

сила, с которой все тела притягиваются к Земле



$$F_T = G \frac{M_3 m}{R_3^2}$$

$$F_T = mg$$

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

Графическое изображение силы тяжести





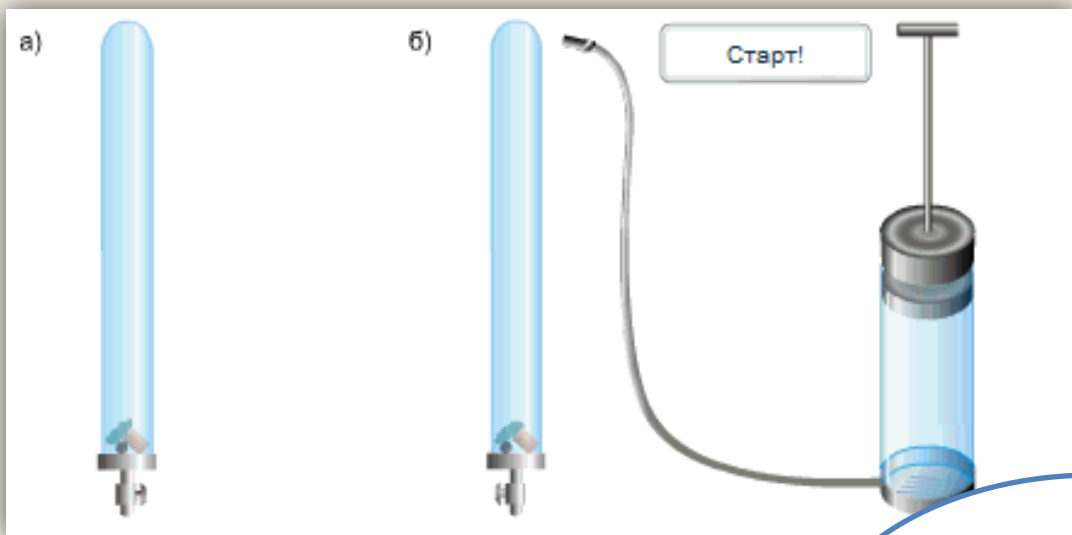
Галилео
проводил
исследования
в городе Пиза

Галилей
свои
в

*Ускорение свободного
падения не зависит от
массы и для всех тел у
поверхности Земли имеет
значение:*

$$g = 9,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$$





Ускорение свободного падения

$$g = G \frac{M_3}{(R_3 + h)^2}$$

Ускорение свободного падения не зависит от массы тела, а зависит от параметров планеты и высоты над ее поверхностью.



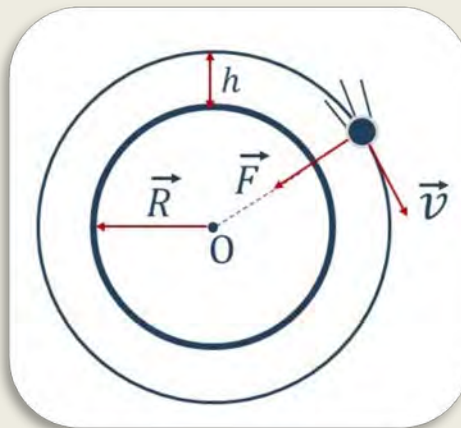


Искусственный спутники Земли – космический аппарат, вращающийся вокруг земли по геоцентрической орбите

«Брошенный на землю камень,- писал Ньютон,- отклонится под действием тяжести от прямолинейного пути и, описав кривую траекторию, упадет, наконец, на Землю. Если его бросить с большей скоростью, то он упадет дальше. Продолжая эти рассуждения, нетрудно прийти к выводу, что если бросить камень с высокой горы с достаточно большой скоростью, то его траектория могла бы стать такой, что он вообще никогда не упал бы на Землю, превратившись в ее **искусственный спутник**».



Первая космическая скорость



$$ma = G \frac{mM}{r^2}$$
$$m \frac{v^2}{r} = G \frac{mM}{r^2}$$
$$v_1 = \sqrt{G \frac{M}{r}}$$

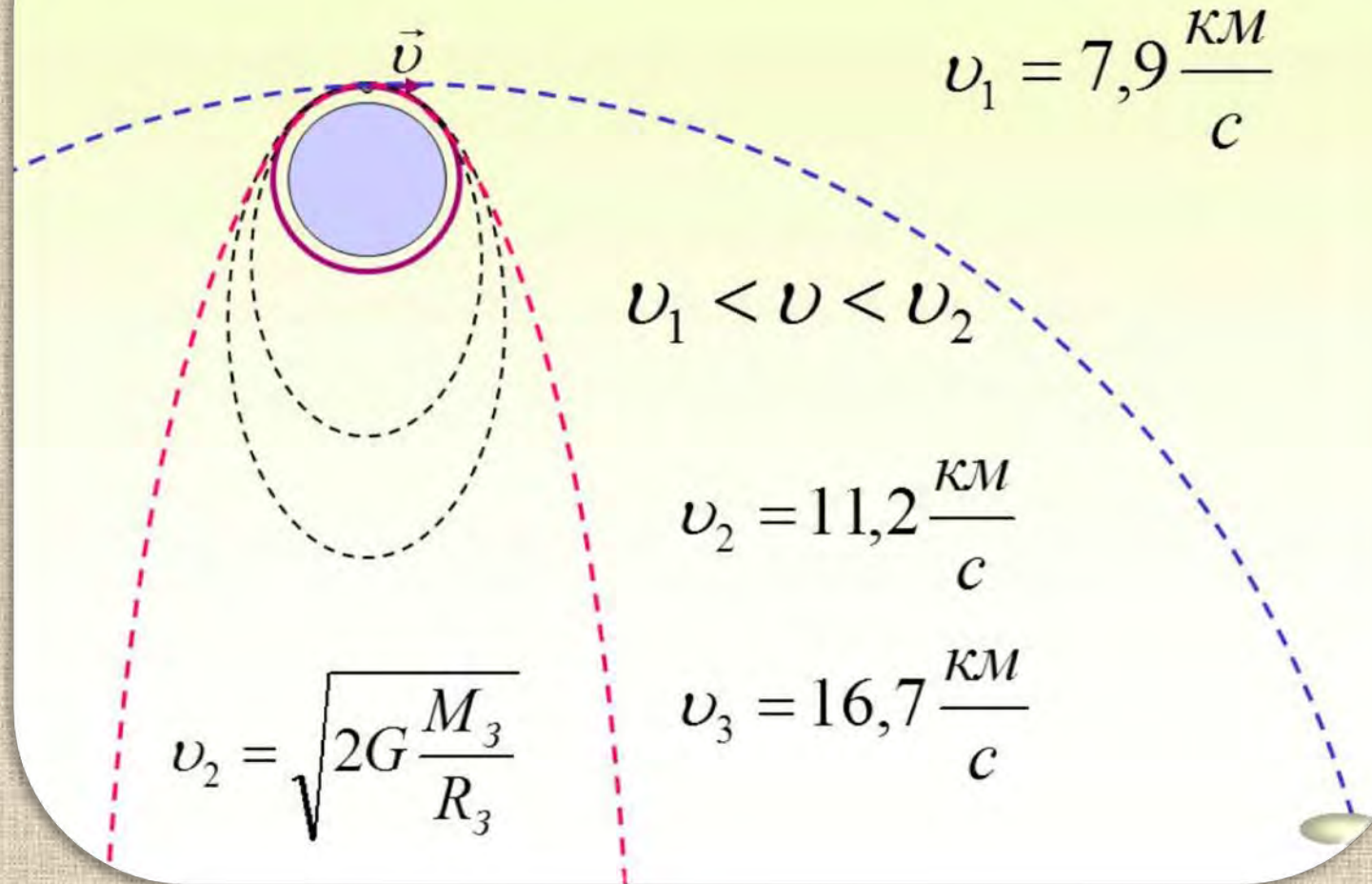
$$v_1 = \sqrt{G \frac{M}{r+h}}$$

$$v = \sqrt{Rg} \approx 7,9 \cdot 10^3 \text{ м/с}$$

Первый ИСЗ - Шар диаметром 58 см и весом 83,6 кг в пятницу, 4 октября, в 22:28:34 по московскому времени с космодрома Байконур был отправлен на орбиту Земли.



Космические скорости



$$v_2 = \sqrt{2} \cdot v_1 = \sqrt{2G \frac{M_n}{R_n}}$$



ТЕСТ

Вопрос №1

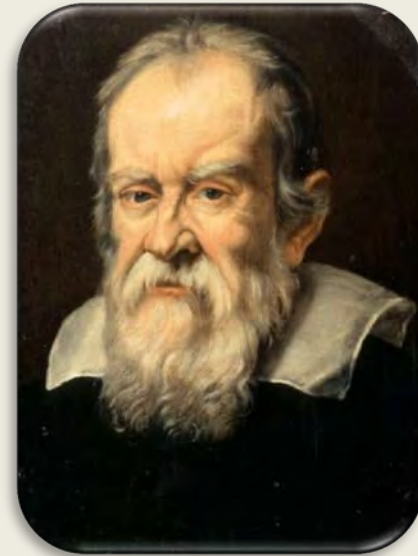
Кто из ученых сформулировал
ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ?



Генри Кавендиш



Исаак Ньютон



Галилео Галилей

НЕВЕРНО

подсказка



Молодой ученый предположил, что ряд явлений, казалось бы, не имеющих ничего общего (падение тел на землю, обращение планет вокруг Солнца, движение Луны вокруг Земли, приливы и отливы и т.д.) вызваны одной причиной.

BEPHO



Super!!!

Вопрос №2

Как изменится сила притяжения между телами, если массу одного из них увеличить в 2 раза, а расстояние между телами уменьшить в 2 раза?

Увеличится в 4 раза

Увеличится в 8 раз

Не изменится

НЕВЕРНО

подсказка



$$F = \frac{Gm_1m_2}{R^2}$$

BEPHO



Super!!!

Вопрос №4

Ускорение свободного
падения НЕ зависит
от ...

Массы планеты

Массы тела

Радиуса планеты

Высоты над ее
поверхностью

НЕВЕРНО

подсказка



$$g = G \frac{M_3}{(R_3 + h)^2}$$

BEPHO



Super!!!

Вопрос №3

Камень массой 200г брошен вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с. Модуль силы тяжести, действующей на камень в момент броска равен?

1 Н

2 Н

2000Н

0 Н



Вопрос №5

Чему равно ускорение свободного падения на высоте равной радиусу Земли, считать , что у поверхности ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ м/с}^2$?

$2,5 \text{ м/с}^2$

$9,8 \text{ м/с}^2$

$39,2 \text{ м/с}^2$

$4,9 \text{ м/с}^2$





МОЛОДЦЫ!

Список литературы

1. В.А.Касьянов Физика 10 класс, М. Дрофа, 2018
2. О.И.Громцева Физика. Экспресс-диагностика 10класс, М. Экзамен, 2016
3. В. И. Григорьев История физики в биографиях ее творцов, ЛЕНАНД, 2018