

A cosmic background featuring a large, textured planet in the center, a bright star with many rays in the top left, another bright star in the top right, and a reddish planet on the right. The bottom of the image shows a dark, rocky surface.

Силы в природе. Закон всемирного тяготения

Фронтальный опрос

1. Какая СО называется инерциальной?
Неинерциальной? Примеры.
2. В каком случае тело движется равномерно?
3. Что называется материальной точкой?
4. Сформулировать первый закон Ньютона?
5. Почему споткнувшийся человек падает вперед, а поскользнувшийся – назад?
6. Почему мяч не остается в покое на наклонной плоскости?

Фронтальный опрос

7. Что называется силой?
8. Чем характеризуется сила?
9. Как складываются силы, действующие на тело?
10. Как направлено ускорение тела?
11. Сформулируйте второй закон Ньютона?
12. Какую роль в движении играет масса?
13. Как движется тело, если $F = 0$?
14. Почему в боксе и борьбе используют разделение спортсменов по весовым категориям?
15. Как движется тело, если на него действует сила?

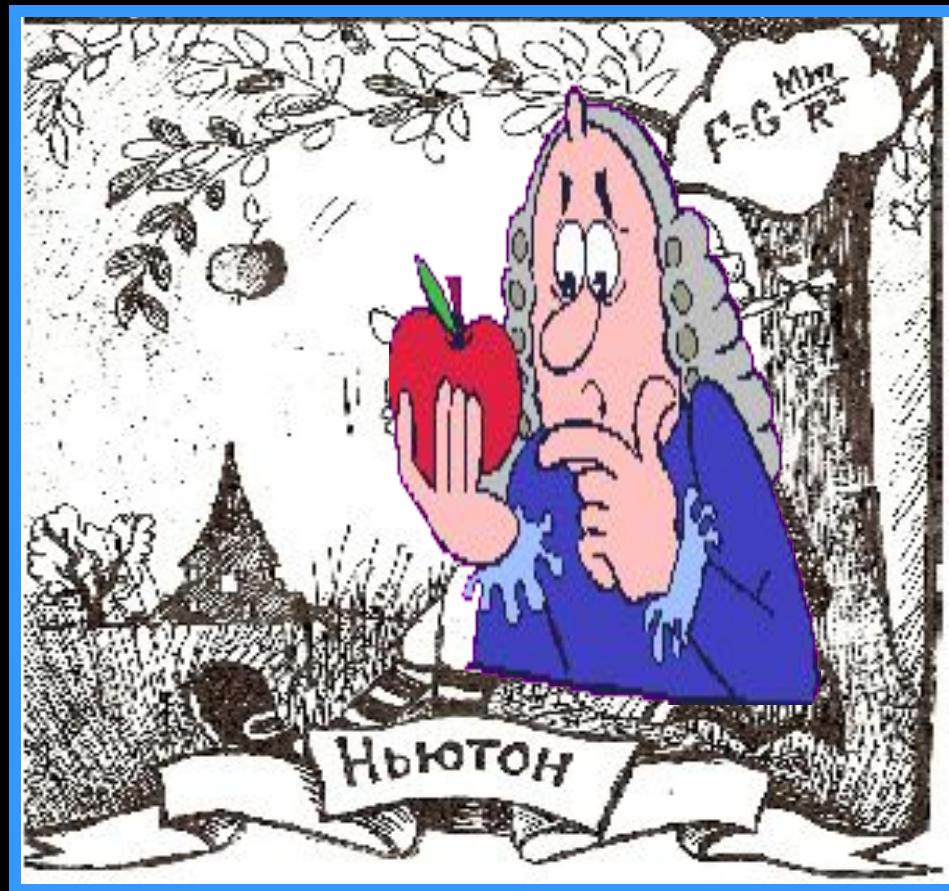
Фронтальный опрос

16. Сформулировать третий закон Ньютона?
17. В чем заключены особенности этого закона?
18. Привести пример выполнения III закона.
19. Почему в III законе силы не уравнивают друг друга?
20. Почему при прыжке в момент приземления нужно сгибать колени?
21. Тело брошено под углом к горизонту. Куда направлено ускорение тела, если сопротивление воздуха не учитывать?

Как же был открыт закон Всемирного тяготения?



И. Ньютон
(1643-1727)



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. У тела в виде однородного шара центр масс совпадает с центром шара.



• 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 силы взаимного притяжения двух тел [Н];

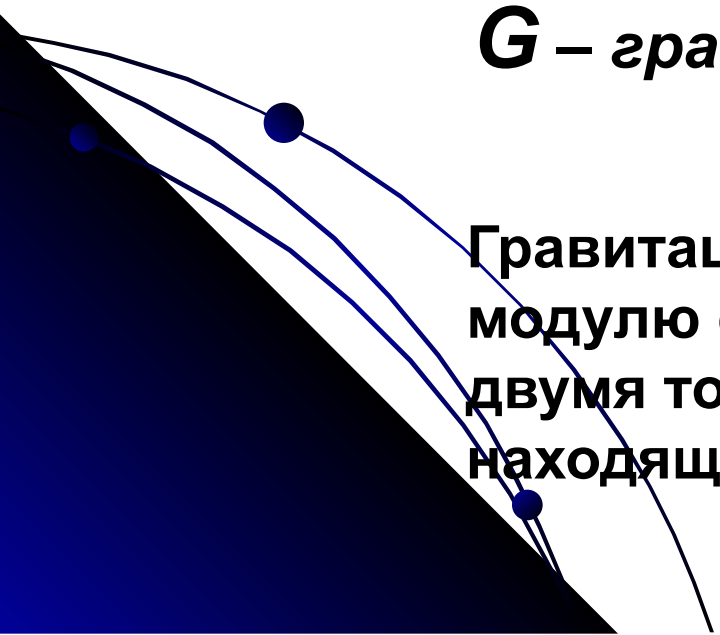
m_1 , m_2 - массы взаимодействующих тел [кг];

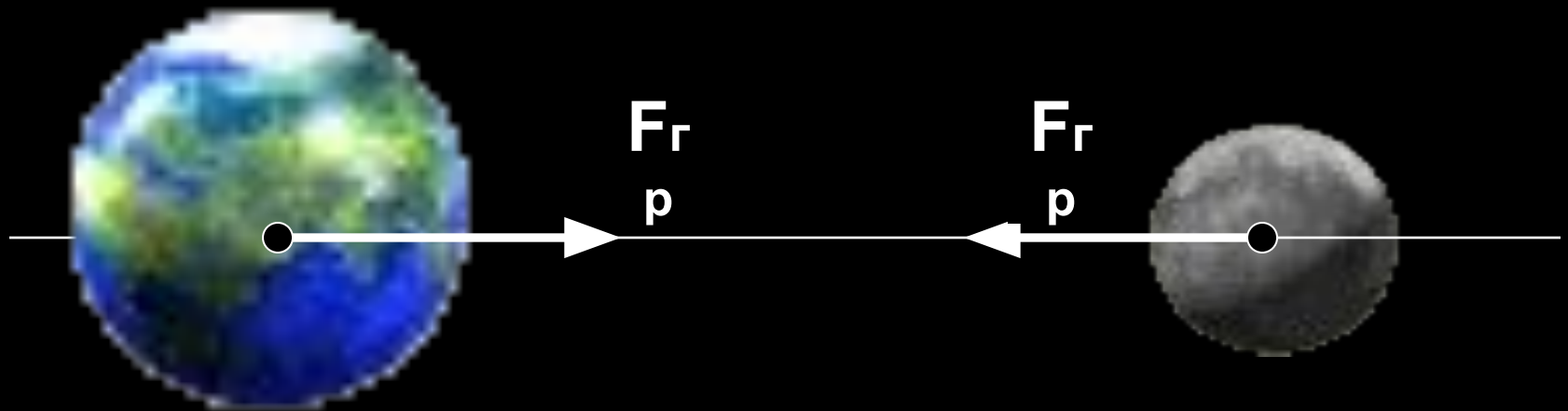
r – расстояние между взаимодействующими телами [м];

G – гравитационная постоянная

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

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

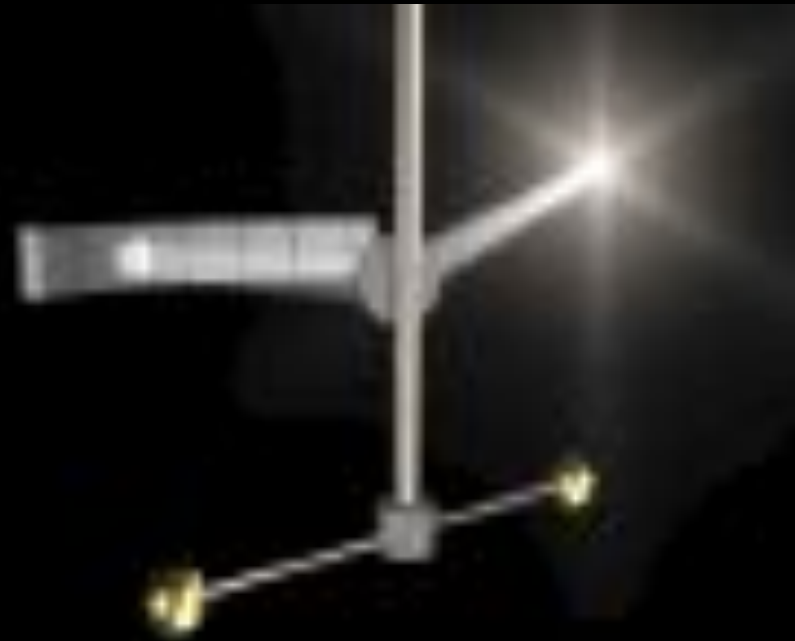




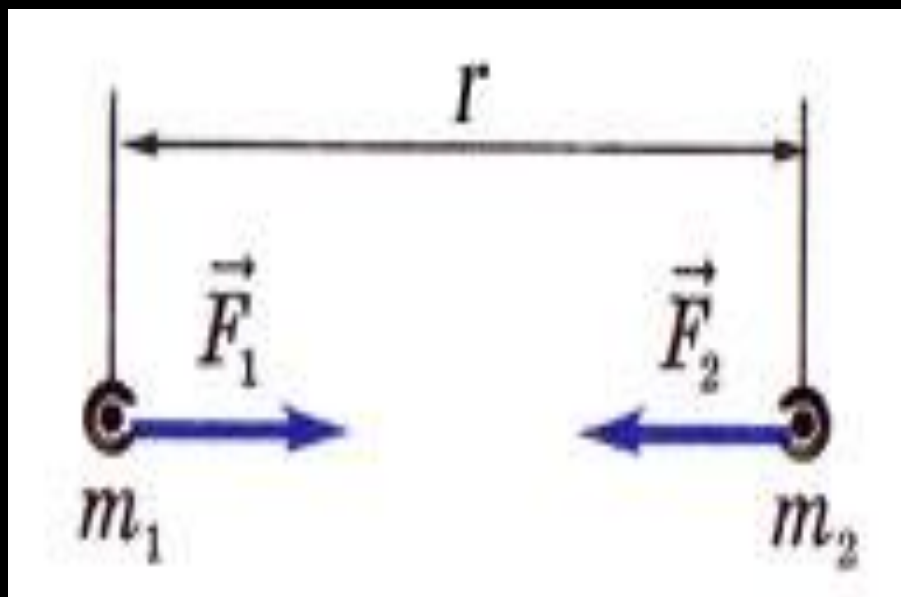
- Силы дальнего действия;
- для них не существует преград;
- лежат на одной прямой, соединяющей центры масс этих тел;
- равны по величине;
- противоположны по направлению.



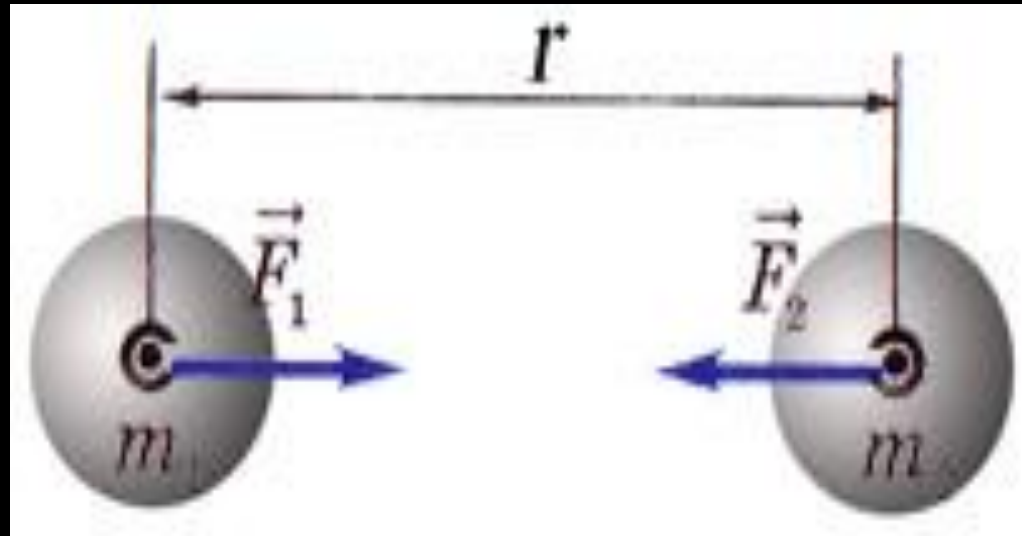
В 1798 году численное значение гравитационной постоянной впервые определил английский ученый Генри Кавендиш с помощью крутильных весов.



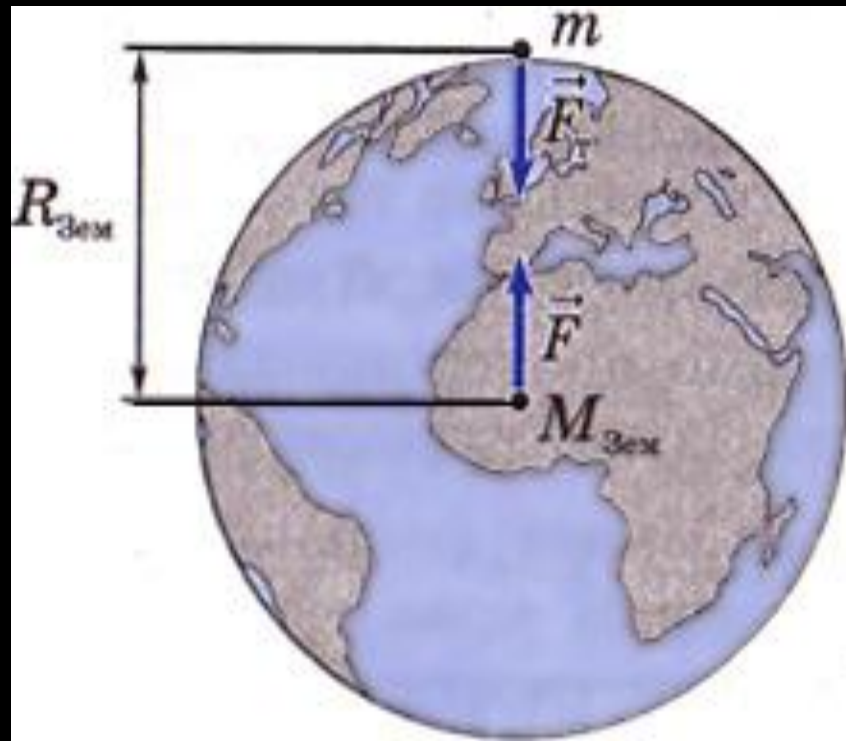
УСЛОВИЯ ПРИМЕНИМОСТИ ЗАКОНА ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ



Если размеры тел пренебрежимо малы по сравнению с расстоянием между ними.



Если оба тела однородны и имеют шарообразную форму.



- Если одно из взаимодействующих тел шар, размеры и масса которого значительно больше, чем у второго тела (любой формы), находящегося на поверхности этого шара или вблизи него.

Как изменится?

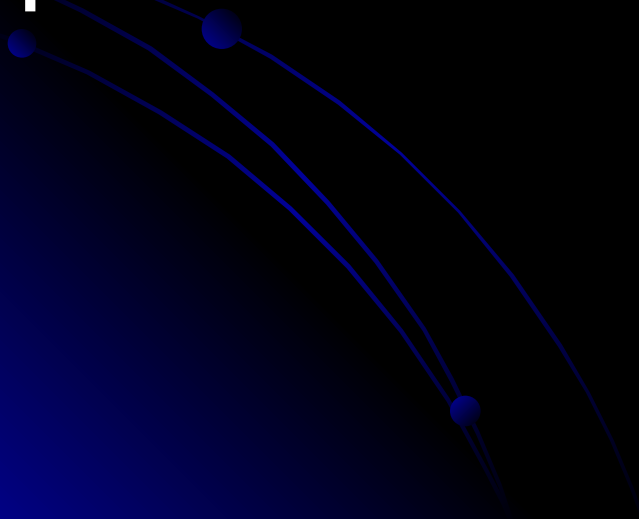
- Как изменится сила всемирного тяготения, если массу одного тела увеличить в 2 раза?
- Как изменится сила всемирного тяготения, если массу обоих тел уменьшить в 2 раза?
- Как изменится сила всемирного тяготения, если расстояние увеличить в 2 раза?
- Как изменится сила всемирного тяготения, если расстояние уменьшить в 3 раза?

Ответить на вопросы:

- Притягивается ли Земля к висящему на ветке яблоку?
- Почему на землю падают капли дождя, крупинки града?
- Какая сила вызывает приливы и отливы в морях и океанах Земли?
- Какая сила заставляет Землю и другие планеты двигаться вокруг Солнца?

Задача

Космический корабль массой 8т приблизился к орбитальной космической станции массой 20т на расстояние 500м. Найти силу, с которой космический корабль притягивает станцию. Чему равна сила, с которой орбитальная станция притягивает к себе космический корабль?



- Дано:

$$m_1 = 8 \text{ т} = 8000 \text{ кг}$$

$$m_2 = 20 \text{ т} = 20\,000 \text{ кг}$$

$$r = 500 \text{ м}$$

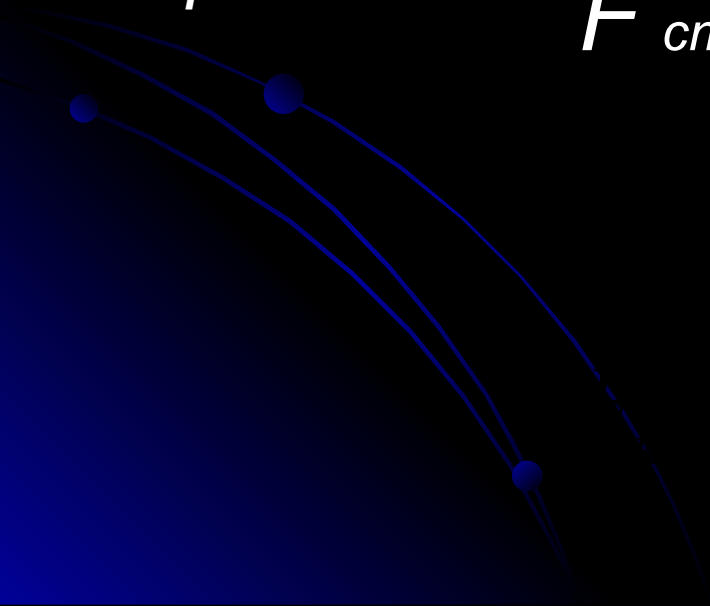
$$G = 6,67 \cdot 10^{-11}$$

$$\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$

- Решение:

$F_{\text{кор}} - ?$

$F_{\text{ст}}$



Домашнее задание

- Параграф 15

