

# Урок физики № 27

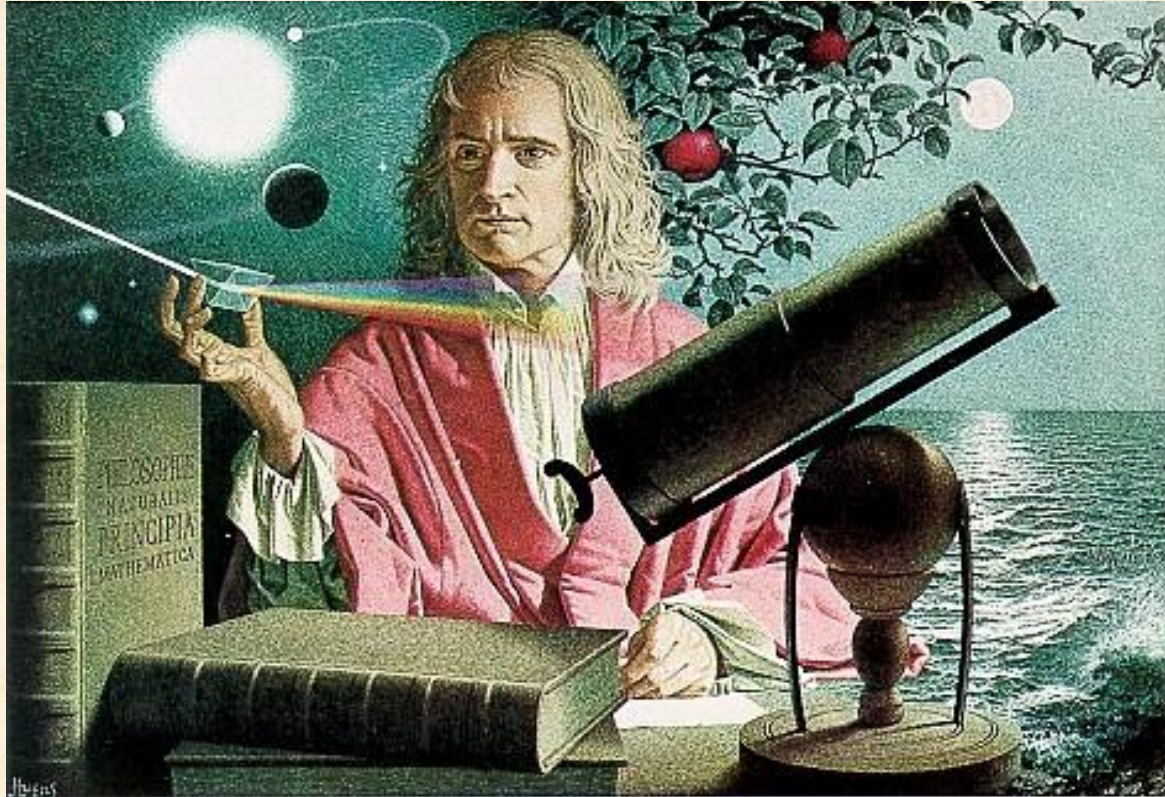
Тема: «Гравитационное  
взаимодействие.

Закон всемирного тяготения.

Сила тяжести»







Эпиграф

Не знаю, чем я могу казаться миру, но самому себе я кажусь мальчиком, играющим у моря, которому удалось найти более красивый камешек, чем другим: но океан неизвестного лежит передо мной.

Исаак Ньютон





# Тестовое задание № 1

Любое тело при взаимодействии не может изменить скорость своего движения мгновенно, для этого необходимо время. Какая физическая величина характеризует это свойство тела?

- А) Сила.
- Б) Давление.
- В) Масса.
- Г) Работа.



Любое тело при взаимодействии не может изменить скорость своего движения мгновенно, для этого необходимо время. Какая физическая величина характеризует это свойство тела?

- А) Сила.
- Б) Давление.
- В) Масса.**
- Г) Работа.





## Тестовое задание № 2

Количественной мерой действия одного тела на другое, вследствие которого тело приобретает ускорение, называют...

- А) ...массой.
- Б)...силой.
- В)...работой.
- Г)...давлением.



Количественной мерой действия одного тела на другое, вследствие которого тело приобретает ускорение, называют...

А) ...массой.

**Б) ...силой.**

В) ...работой.

Г) ...давлением.





# Тестовое задание № 3

Какой физический закон утверждает, что действие одного тела на другое всегда сопровождается взаимодействием?

- А) I закон Ньютона.
- Б) II закон Ньютона.
- В) III закон Ньютона.
- Г) Закон Гука.



Какой физический закон утверждает, что действие одного тела на другой всегда сопровождается взаимодействием?

А) I закон Ньютона.

Б) II закон Ньютона.

**В) III закон Ньютона.**

Г) Закон Гука.





## Тестовое задание № 4

Тело движется под действием постоянной по модулю и направлению силы. Выберите правильное утверждение.

- А) Скорость тела не изменяется.
- Б) Тело движется с постоянным ускорением.
- В) Тело движется по окружности.
- Г) Тело движется равномерно.



# Тестовое задание № 5

Тело движется под действием постоянной по модулю и направлению силы. Выберите правильное утверждение.

А) Скорость тела не изменяется.

**Б) Тело движется с постоянным ускорением.**

В) Тело движется по окружности.

Г) Тело движется равномерно.



## Тестовое задание № 5

Как движется тело массой 0,5 кг под действием силы 2Н?

Выберите правильный ответ.

- А) С ускорением  $0,25 \text{ м/с}^2$ .
- Б) С постоянной скоростью 4 м/с.
- В) С постоянной скоростью 0,25 м/с.
- Г) С ускорением  $4 \text{ м/с}^2$ .



Как движется тело массой 0,5 кг под действием силы 2Н?

Выберите правильный ответ.

А) С ускорением  $0,25\text{ м/с}^2$ .

Б) С постоянной скоростью 4 м/с.

В) С постоянной скоростью 0,25 м/с.

Г) С ускорением  $4\text{ м/с}^2$ .





Основываясь на повседневном опыте –  
продолжите предложение:

- Мяч, брошенный вверх, **падает на Землю.**

- Созревшее яблоко отрывается от  
яблони, **падает на Землю.**

- Луна, словно на привязи,  
**обращается вокруг Земли.**

- Земля вместе с другими  
планетами **обращается вокруг  
Солнца.**





# Ньютоновое яблоко





# Предлагаю подумать

- Почему же мы замечаем силу притяжения всех тел к Земле, но не замечаем взаимного притяжения между самими телами?

- От чего еще зависит сила взаимного притяжения двух тел?



# Рассуждаем вместе с НЬЮТОНОМ

-Из второго закона Ньютона:

$$a = F/m; a \sim 1/m$$

$$g = F/m;$$

$$g = \text{const}/$$

Следовательно,  $F \sim m$ .





# По третьему закону Ньютона

$$F_{12} = F_{21}$$

$$F_{12} \sim m_1,$$

$$F_{21} \sim m_2.$$

Следовательно,  $F \sim m_1 m_2$ .



Ньютон рассчитал отношение радиуса орбиты  
Луны к радиусу Земли

$$\frac{R_{\text{зл}}}{R_{\text{з}}} = \frac{384000}{6400} = 60$$

$$\frac{g_{\text{з}}}{a_{\text{л}}} = \frac{9,8}{0,0027} = 3600.$$

$$\frac{g_{\text{з}}}{a_{\text{л}}} = \frac{R_{\text{зл}}^2}{R_{\text{з}}^2}; \quad g = \frac{1}{R^2}.$$





## Формулировка закона всемирного тяготения

Любые два тела притягивают друг друга силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.

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



# Закон всемирного тяготения

[рисунок](#)





Числовое значение гравитационной постоянной впервые определил путем эксперимента английский ученый Кавендиш в 1798 г.

[видеоролик](#)



## Границы применимости формулы закона всемирного тяготения:

- материальные точки;
- тела, размеры которых значительно меньше, чем расстояния между ними;
- тела, имеющие форму шара;
- шар большого радиуса, взаимодействующий с телами, размеры которого значительно меньше размеров шара.

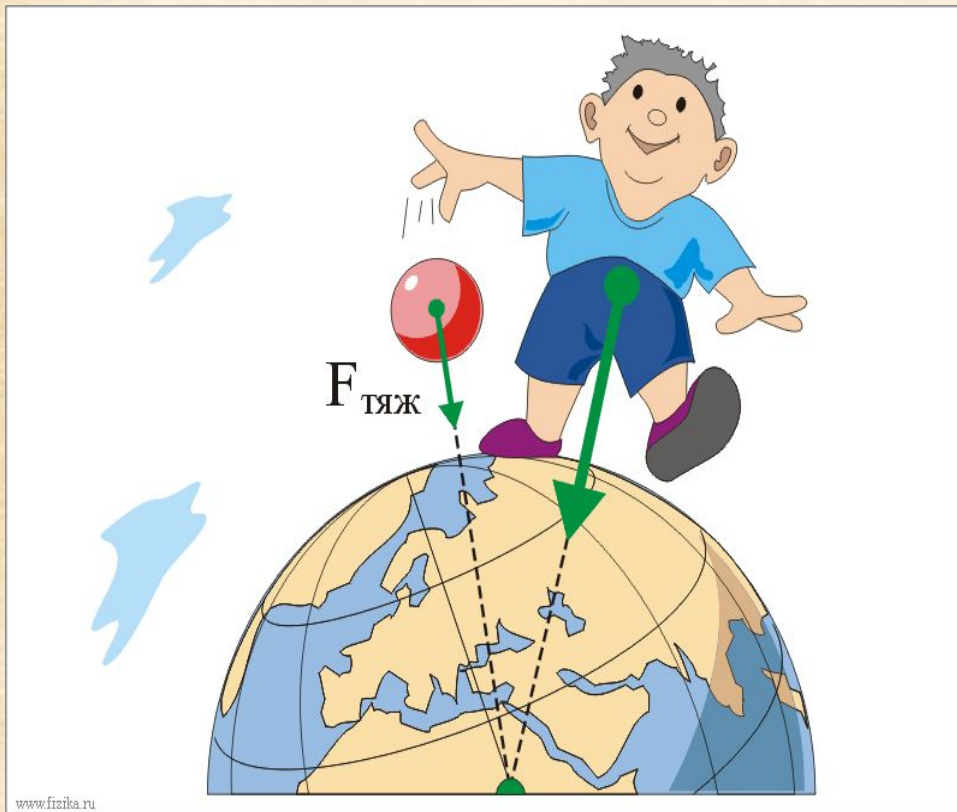




# Интересные факты



# Частным случаем гравитационной силы является сила тяжести.



Кто падал, кто ронял предмет  
Тот чувствовал здесь силу эту.  
Смотри всегда, чтоб эта сила  
Тебя бы, вдруг, не подкосила.





Сила, с которой Земля притягивает к себе тело,  
называется силой тяжести.

$$F=mg, g= 9,8 \text{ Н/кг}$$

Что нужно знать, чтобы рассчитать силу  
тяжести?

Ответ. (массу тела и ускорение свободного падения).



# Действие силы тяжести

[Видеоролик](#)





# Задания для работы в группах:

- Почему мы не замечаем взаимного притяжения окружающих тел?
- Почему сила тяготения уменьшается, если тело отдалено на значительное расстояние от поверхности Земли?
- Притягивается ли Земля к висящему на ветке яблоку?



Как стала бы двигаться Луна, если бы в один момент прекратилось действие на неё силы тяготения со стороны Земли и других космических тел? Выберите правильный ответ.

- А) Равномерно и прямолинейно по касательной к первоначальной траектории движения.
- Б) Удаляясь от Земли вдоль прямой, направленной от центра Земли.
- В) Удаляясь от Земли вдоль спирали.
- Г) Прямолинейно по направлению к Земле.





Как стала бы двигаться Луна, если бы в один момент прекратилось действие на неё силы тяготения со стороны Земли и других космических тел? Выберите правильный ответ.

А) Равномерно и прямолинейно по касательной к первоначальной траектории движения.

Б) Удаляясь от Земли вдоль прямой, направленной от центра Земли.

В) Удаляясь от Земли вдоль спирали.

Г) Прямолинейно по направлению к Земле.



# Решение задач

- Задача





# Домашнее задание

- Выучить параграф ... учебника,
- Решить задачу: упр. ...



# Рефлексия.

- Что общего между падением тел на Землю, обращением Луны вокруг Земли, приливами и отливами?
- Почему до Ньютона никто не смог объяснить природу движения планет?
- Как зависит сила притяжения двух тел от их масс и от расстояния между ними?