



# **Второй закон Ньютона**

## **Масса**

## Цель обучения:

- ✓ 9.2.2.4 - формулировать второй закон Ньютона и применять при решении задач

# Критерии успеха:



- ✓ объясняет связь между изменением скорости тела и его массой;
- ✓ понимает, что такое инертное свойство тела.
- ✓ знает причину изменения скорости движения тела;
- ✓ знает о взаимодействии тел (непосредственно и на расстоянии).
- ✓ объясняет примеры и решает задачи на законы Ньютона;

# Опыт

**Поднесите магнит к скрепке и скажите, что вы наблюдаете?**

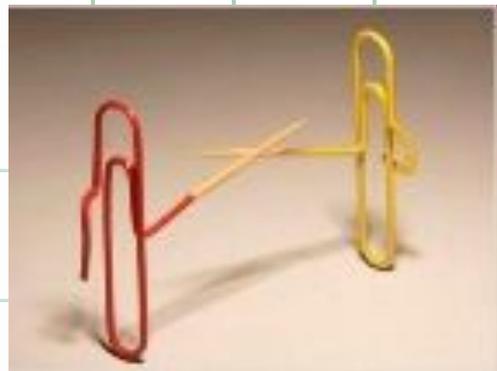




**Почему скрепка начала двигаться?**



**Что является причиной ускорения скрепки?**





**От чего будет зависеть значение ускорения скрепки?**

**Когда она будет двигаться быстрее, медленнее?**



**Как ускорение зависит от силы?**



**Как ускорение зависит от массы?**

---

*Попробуйте данные утверждения представить в виде формулы*



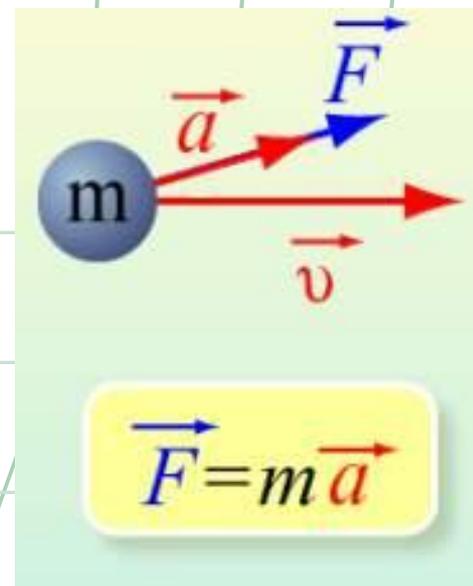
## Второй закон Ньютона.

$$a = \frac{F}{m}$$

*Ускорение, полученное телом в результате взаимодействия с другими телами, прямопропорционально действующей на это тело силе и обратнопропорционально массе этого тела.*

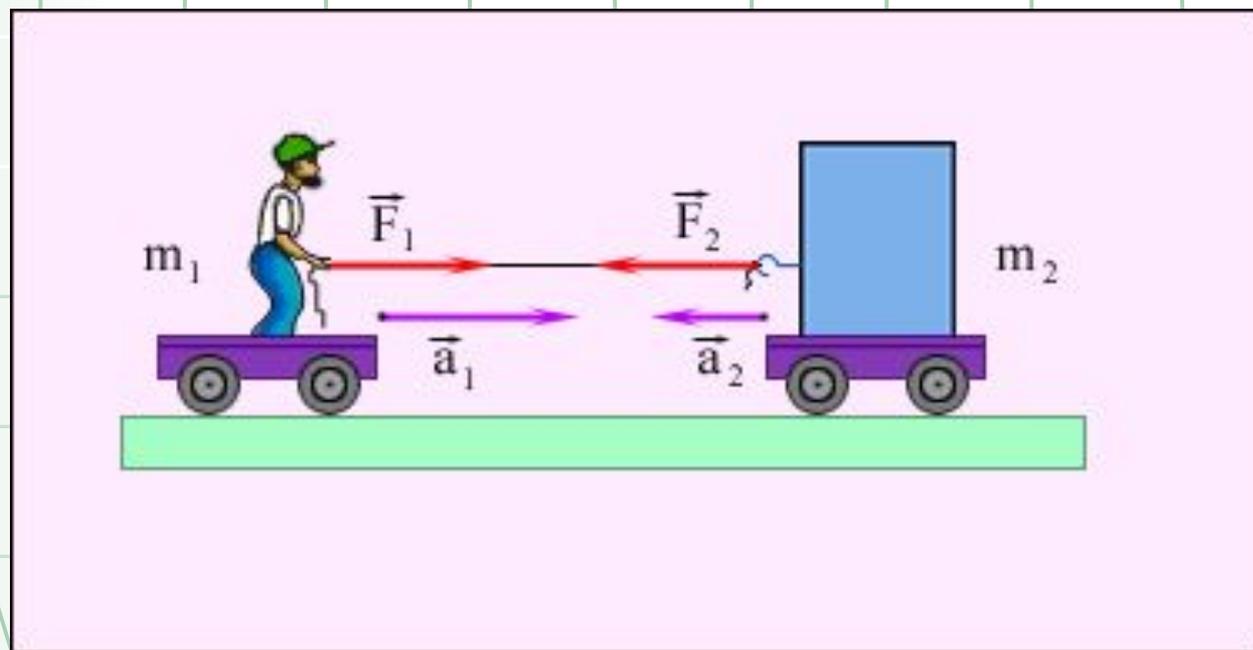
# Второй закон Ньютона

Ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально его массе



# Второй закон Ньютона

Если два тела взаимодействуют друг с другом, то ускорения этих тел обратно пропорциональны их массам



# Второй закон Ньютона

$$F = ma$$

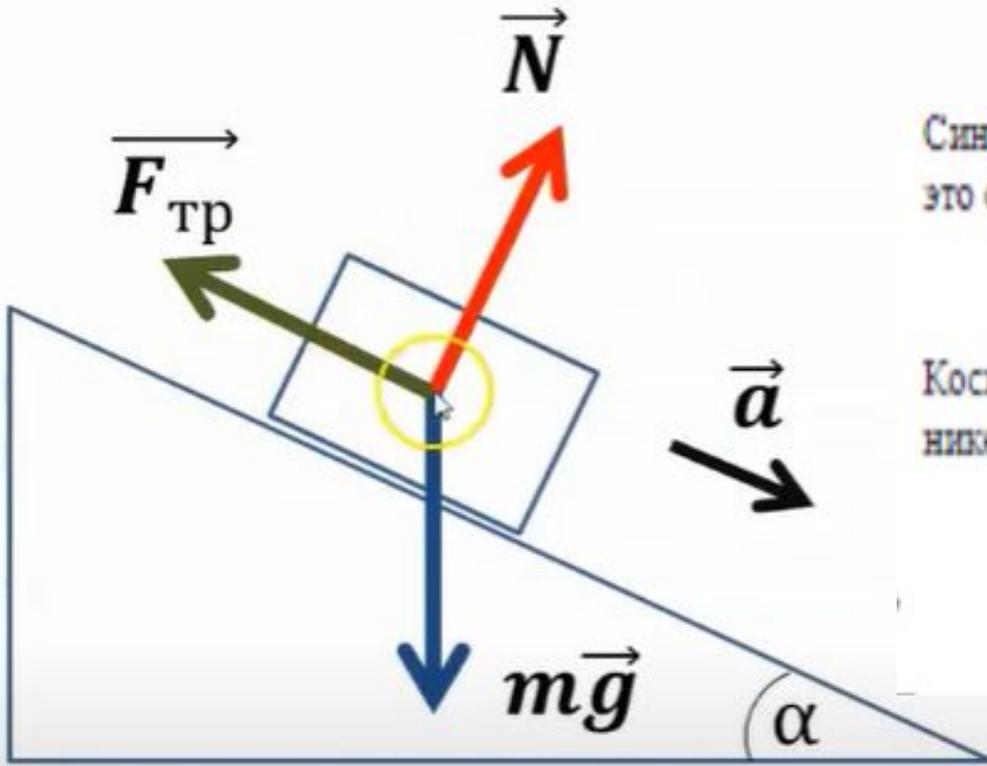
# Второй закон Ньютона

$$m \vec{a} = \Sigma \vec{F}$$

# Применение II закона Ньютона:

1. Показать все силы, которые действуют на тело
2. Ввести систему координат  $XOY$
3. Показать равные углы
4. Записать II з-н Ньютона в векторном виде
5. Спроецировать II з-н Ньютона на оси
6. Записать дополнительные законы для сил, которые присутствуют в задаче (закон Гука, закон Кулона-Амонтона и др.)

# Скольжение вдоль наклонной плоскости с ускорением



Синус острого угла в прямоугольном треугольнике – это отношение противолежащего катета к гипотенузе:

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}.$$

Косинус острого угла в прямоугольном треугольнике – отношение прилежащего катета к гипотенузе:

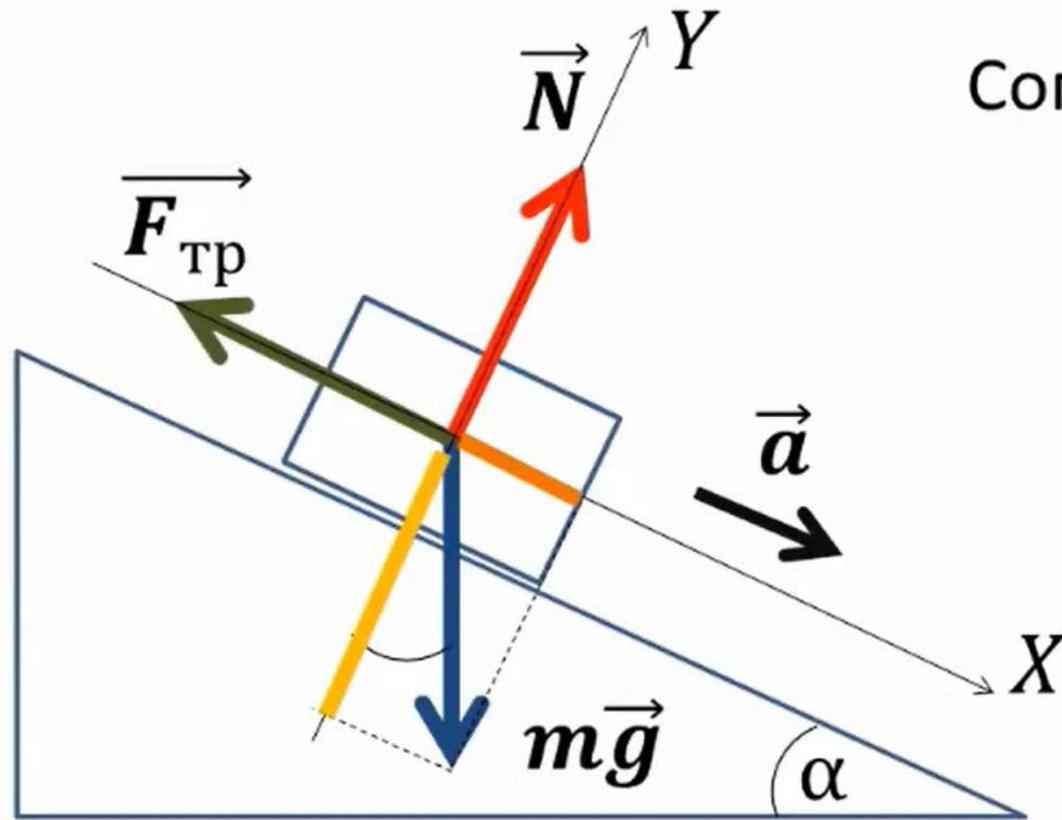
$$\cos \alpha = \frac{b}{c}.$$

# Скольжение вдоль наклонной плоскости с ускорением

Согласно II закону Ньютона:

$$\vec{F}_p = m\vec{a}$$

$$\vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}} = m\vec{a}$$



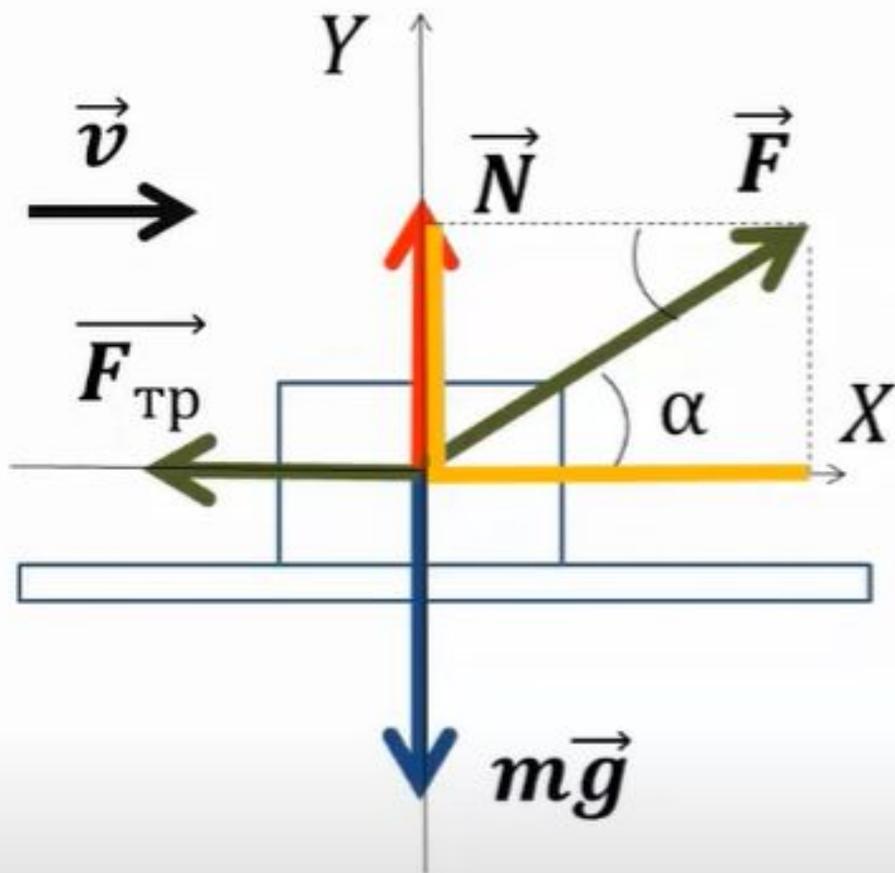
Ось  $X$ :  $mg \sin \alpha - F_{\text{тр}} = ma$

Ось  $Y$ :  $N - mg \cos \alpha = 0$

$F_{\text{тр}} = \mu N$  (закон Кулона-Амонтона)

Активация Windows  
Чтобы активировать Windows, перейдите в меню «Параметры».

# Движение вдоль плоскости с постоянной скоростью



Согласно II закону Ньютона:

$$\vec{F}_p = m\vec{a}, a = 0$$

$$\vec{F} + \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}} = 0$$

$$\text{Ось } X: F \cos \alpha - F_{\text{тр}} = 0$$

$$\text{Ось } Y: N + F \sin \alpha - mg = 0$$

## Реши задачи.

1. С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолет массой 60 т, если сила тяги двигателей 90 кН?
2. Определить массу футбольного мяча, если после удара он приобрел ускорение  $500 \text{ м/с}^2$ , а сила удара 420 Н?



## Вставь пропущенные слова

- Под действием силы тело движется с ... *ускорением*
- Если при неизменной массе тела увеличить силу в 2 раза, то ускорение... *увеличится в 2 раза*
- Если массу тела уменьшить в 4 раза, то ускорение ....  
*увеличится в 4 раза*
- Если силу уменьшить в 3 раза и массу уменьшить в 3 раза, то ускорение.... *не изменится*



# **Формативное оценивание**