

ЗАКОНЫ НЬЮТОНА

Сделал, что мог, пусть другие
сделают лучше.

Исаак Ньютон (1643-1727гг.)



Исаак Ньютон
[1642—1727]

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
ЗАКОНЫ
МЕХАНИКИ

1

Первый Закон

2

Второй закон

3

Третий Закон



ДИНАМИКА

ПОЧЕМУ
ТЕЛО ДВИЖИТСЯ ТАК ИЛИ ИНАЧЕ ?
ПОЧЕМУ
ВОЗНИКАЕТ УСКОРЕНИЕ?



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ

При
взаимодействии
тел изменяются
скорости тел

Тела
деформируются



Первый Закон НЬЮТОНА

Существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной,

если на него не действуют другие тела

или действия других тел компенсируется



a



б

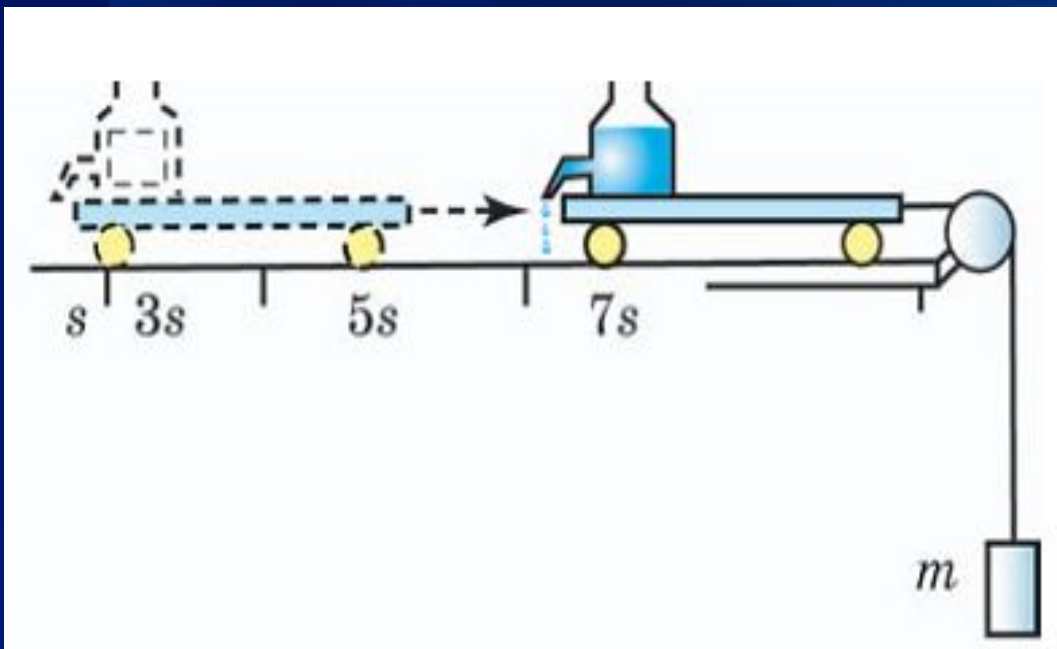


ИНЕРТНОСТЬ

Свойство инертности, присущее всем телам, состоит в том, что для изменения скорости тела требуется некоторое время.

Чем больше **МАССА** тела, тем оно более инертно.

Масса – это физическая величина, характеризующая
ИНЕРТНОСТЬ тела.



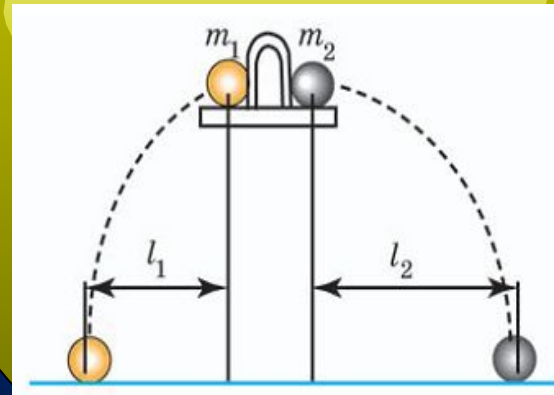
МАССА

Эталон
массы



ИЗМЕРИТЬ
МАССУ

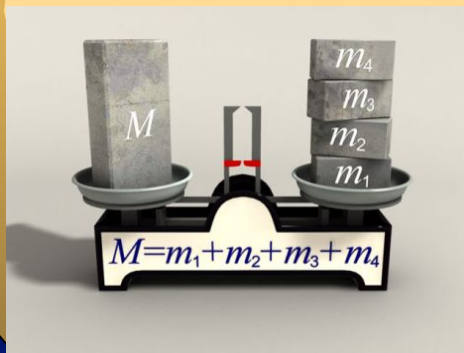
Сравнить
с эталоном



$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

$$m_2 = m_1 \frac{l_1}{l_2}$$

Взвешивание



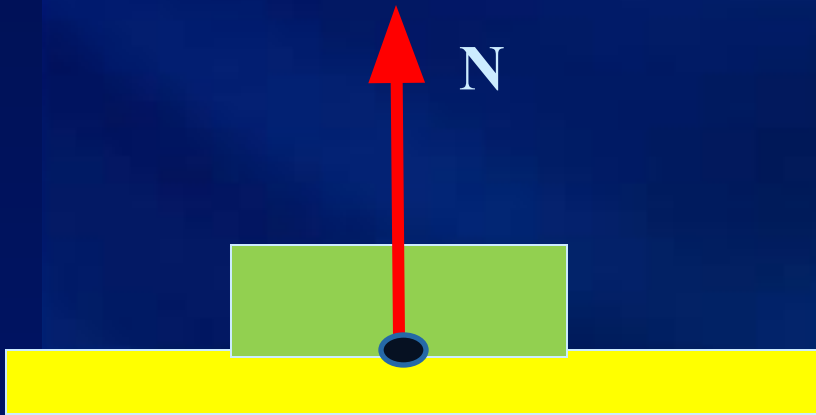
АДДИТИВНОСТЬ

СИЛА

Сила является причиной ускорения

Сила характеризуется:

- точкой приложения
- направлением
- модулем силы



Равнодействующая сила



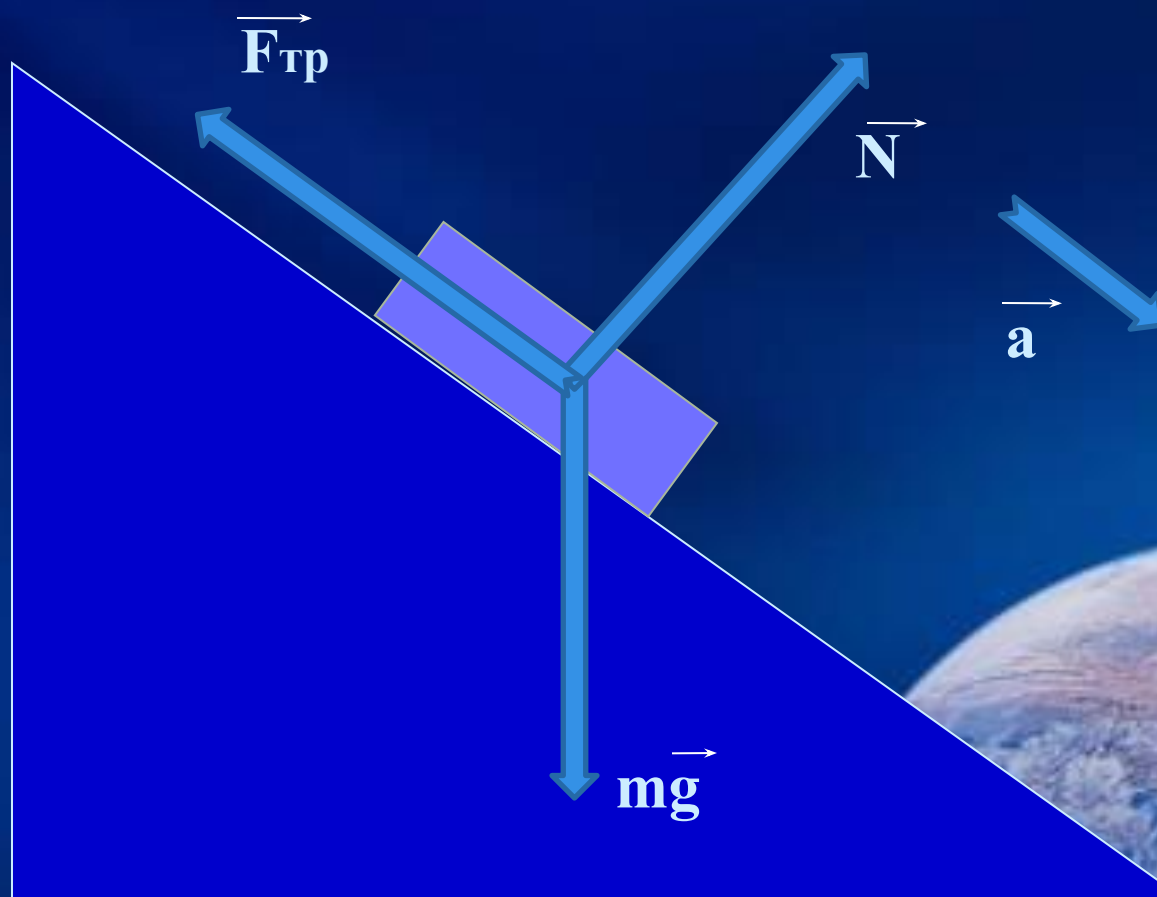
$$\bar{R}_{1,2} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2$$



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

Укажите силы, действующие на тело

Тело скатывается с наклонной плоскости



Второй закон Ньютона



Опыт 1

Проведём опыт по измерению ускорения которое получает тело под действие силы в 1 Н.



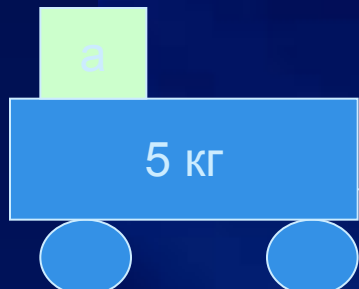
Акселерометр – прибор для измерения ускорения.



Опыт 2

Увеличим силу которая тянет тележку в 10 раз, до 10 Н, и снова измерим ускорение тележки.

Вывод 1: *Во сколько раз увеличили силу, действующую на тележку, во столько же раз увеличилось ускорение тележки.*



$$a = 2 \text{ м/с}^2$$

Опыт 3

В третьем опыте мы силу действующую на тележку менять не будем, но увеличим массу самой тележки в 5 раз.

Вывод 2: Во сколько раз увеличили массу тела на которое действует сила, во столько же раз уменьшилось её ускорение.

Общий вывод: Ускорение, которое получает тело под действием силы прямопропорционально данной силе и обратно пропорционально массе тела, на которое действует данная сила

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

\vec{a} – ускорение тела, м/с²
 \vec{F} – сила, действующая на тело, Н
 m – масса тела, кг

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



Особенности второго закона Ньютона

1. Для любых сил в природе
2. \vec{F} – причина \vec{a}
 \vec{F} – определяет \vec{a}
3. Вектор \vec{a} сонаправлен \vec{F}
4. Если на тело действует несколько сил, то берется равнодействующая, которая по II закону Ньютона $\vec{R} = m\vec{a}$
5. Если $\vec{R} = 0$, то $\vec{a} = 0$



Самостоятельная работа на второй закон Ньютона.

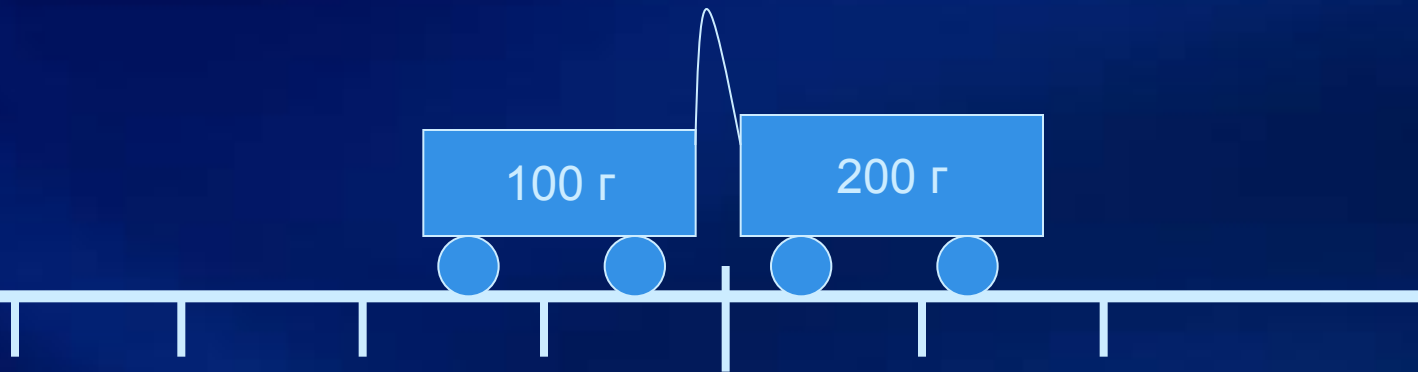
1 Вариант

1. На тело массой 500г действуют две силы, направленные вдоль одной прямой в разные стороны: 10Н и 8Н. Определите ускорение действующие на тело
2. Найти силу , действующую на тело массой 500кг, если тело движется прямолинейно и его координата изменяется по закону $x=20-10t+t^2$.
3. В шахту начали опускать бадью массой 0,5т. За 0,5 мин она прошла 35м. Найти силу натяжения каната.

2 вариант

1. На тело массой 5кг действуют две сонаправленные силы : 12Н и 8Н. Определите ускорение действующие на тело
2. Под действием силы 150 Н тело движется прямолинейно так, что его координата изменяется по закону $x=100+5t+0,5t^2$. Какова масса тела?
3. Тело массой 100кг опускают на канате со скоростью 6м/с . Время торможения до полной остановки 4с. Определите силу натяжения каната.

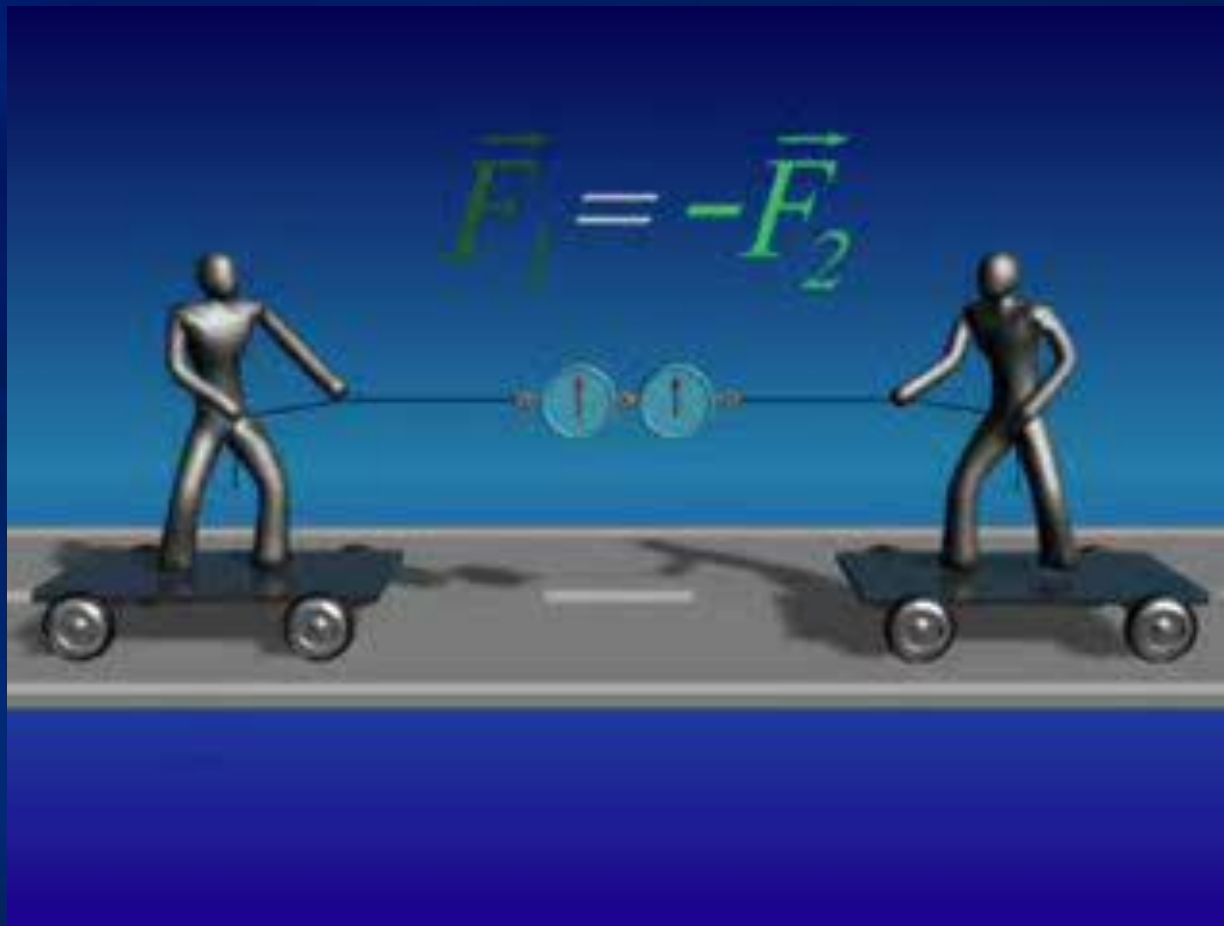
Третий закон Ньютона



Вывод: Во сколько раз масса тяжёлой тележки больше массы лёгкой тележки, во столько же раз ускорение лёгкой тележки больше ускорения тяжёлой тележки.
 $m_2/m_1 = a_1/a_2$ – Закон взаимодействия, можно записать как произведение: $m_1 a_1 = m_2 a_2$, значит $F_1 = F_2$

Третий закон Ньютона

Тела действуют друг на друга с силами равными по величине и противоположными по направлению.



Особенности третьего закона Ньютона

- для пары сил
- только при взаимодействии
- одной природы
- не уравниваются
- для сил любой природы



Домашнее задание

**Параграф 10,11,12, все определения
к зачету**

