

**«Сделал, что мог, пусть
другие сделают лучше».**

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

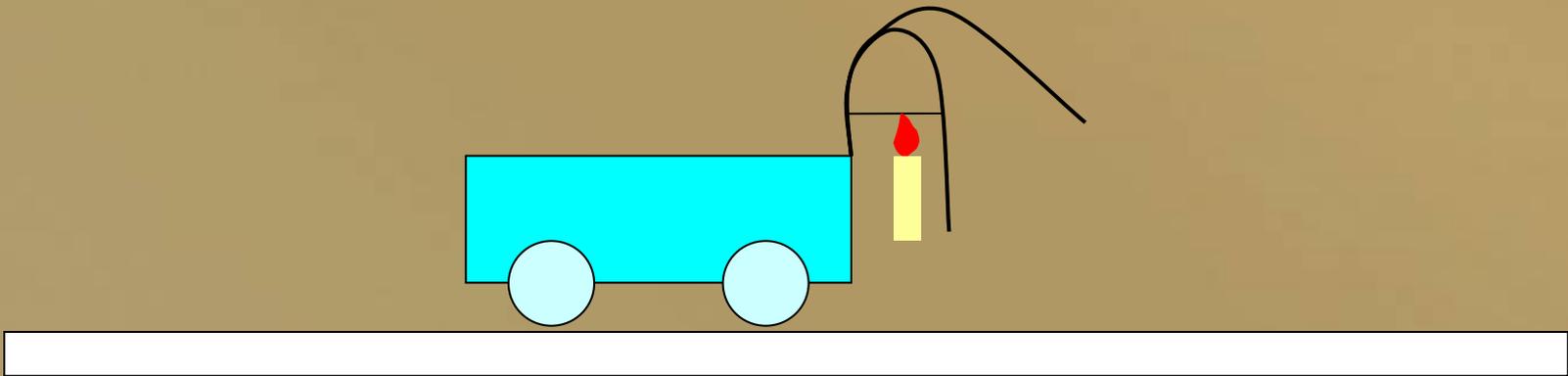
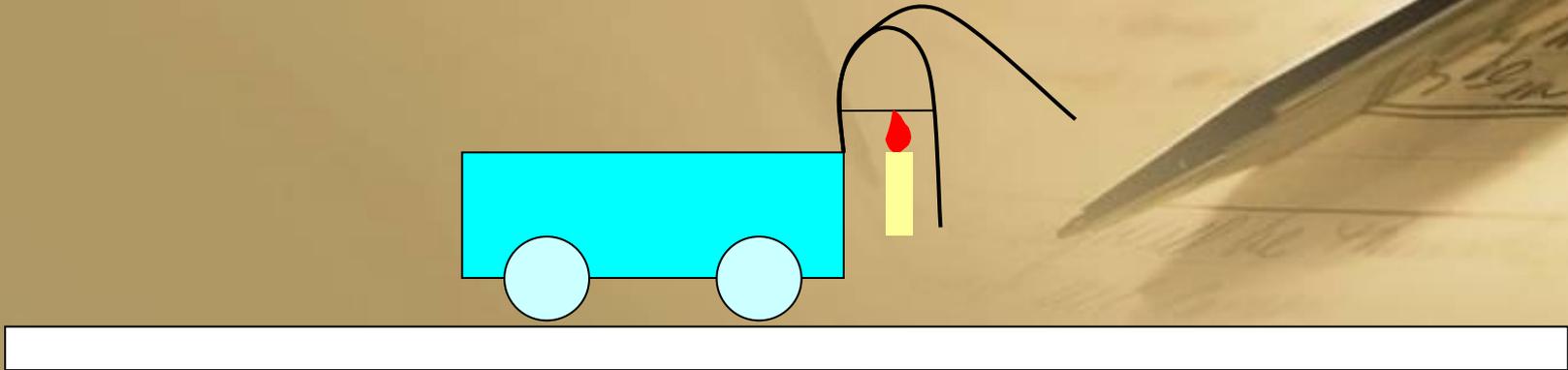
И. НЬЮТОН

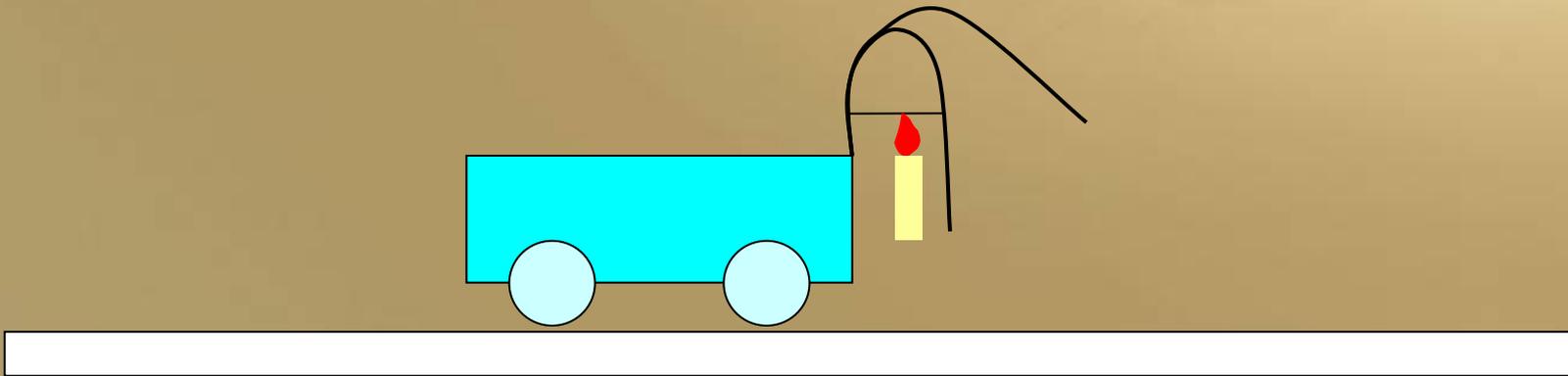


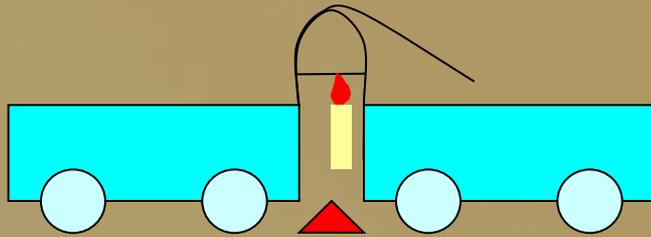
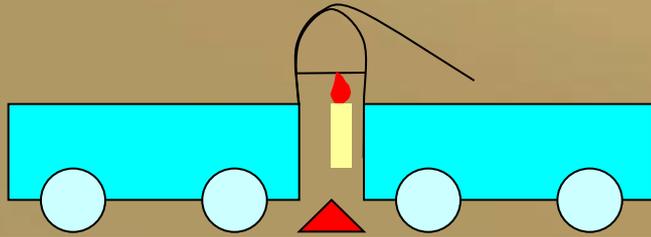
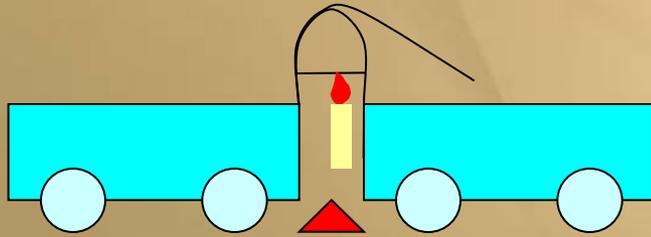
Второй закон Ньютона

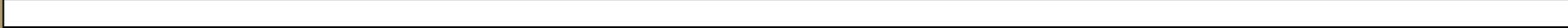
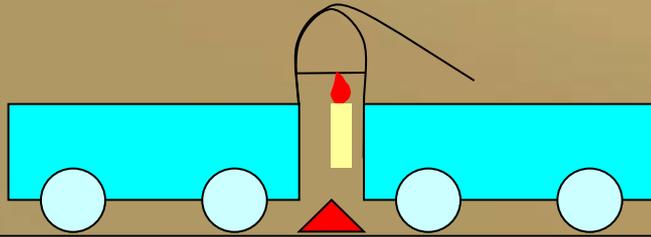
Блиц-опрос

1. Что изучает динамика?
2. Какое движение называется движением по инерции?
3. Какую систему отсчета называют инерциальной?
4. Сформулируйте первый закон Ньютона.



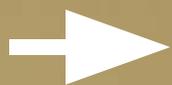






Сила -

количественная мера действия тел друг на друга, в результате которого тела получают ускорения.



$$F \quad [F] = 1Н$$

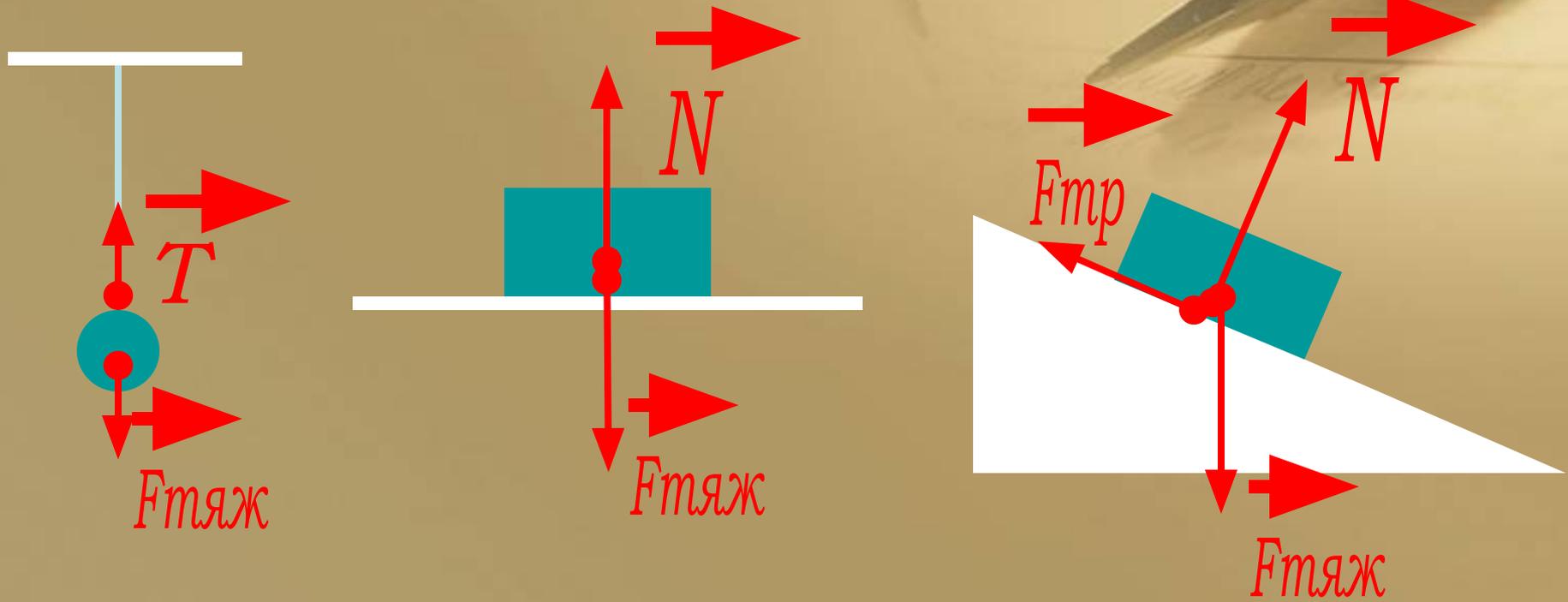
Сила определяется:

- Модулем
- Направлением
- Точкой приложения

Равнодействующая сил



Сила



$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i,$$

n – число сил

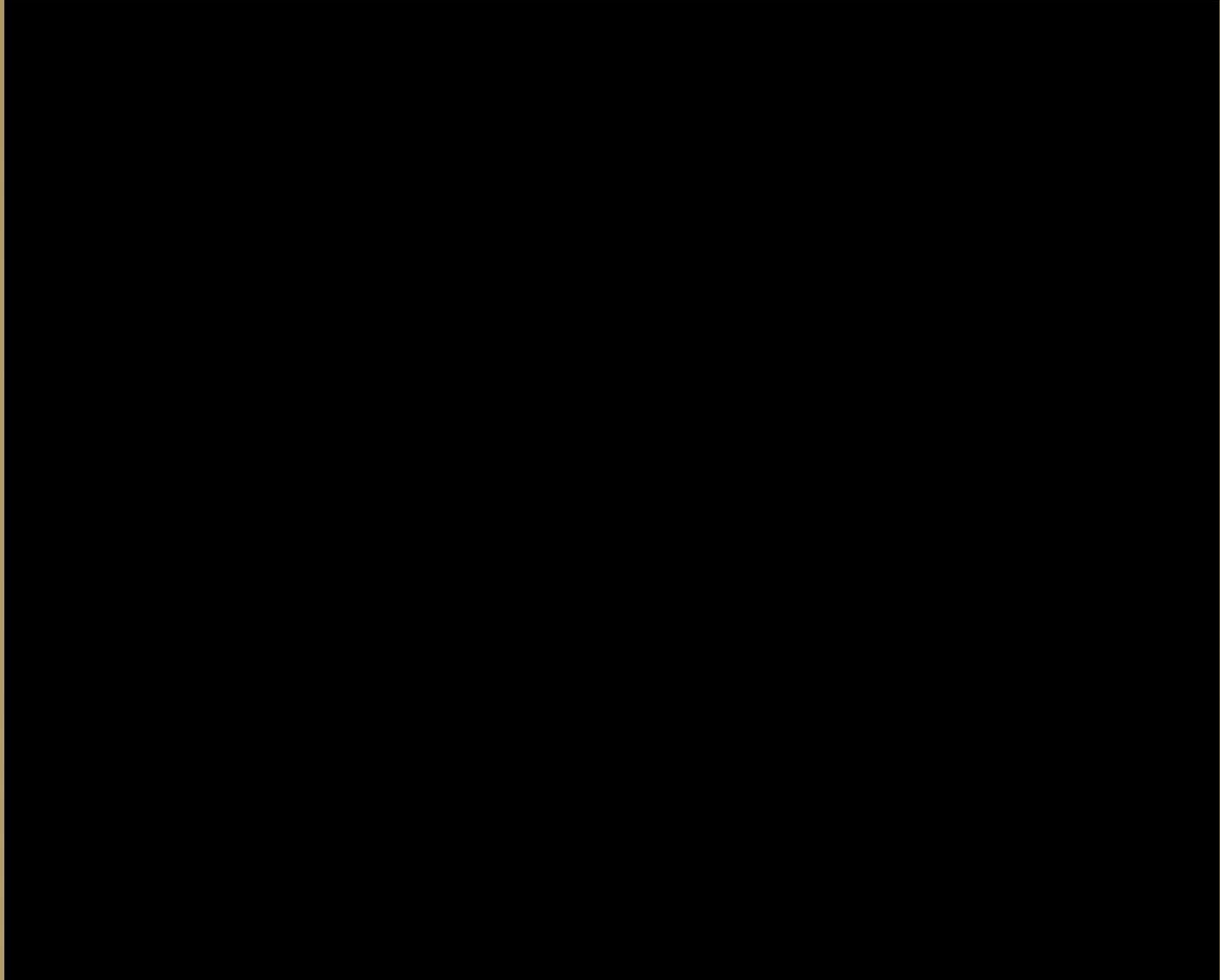


Цель урока:

УСТАНОВИТЬ
ЗАВИСИМОСТЬ

УСКОРЕНИЯ ОТ СИЛЫ,
ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НА ТЕЛО,
И МАССЫ ЭТОГО ТЕЛА.

Зависимость ускорения тела от его массы



Проверка справедливости соотношений

$$a \sim F$$

$$a \sim \frac{1}{m}$$

Движение тележки считаем равноускоренным без начальной скорости, поэтому ускорение можно вычислять по формуле:

$$a = \frac{2l}{\Delta t^2}$$

Второй закон Ньютона

В инерциальной системе отсчета
ускорение тела прямо
пропорционально силе,
приложенной к телу и обратно
пропорционально его массе.

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

Второй закон Ньютона

В инерциальной системе отсчета
ускорение тела прямо
пропорционально
равнодействующей сил,
приложенных к телу и обратно
пропорционально его массе.

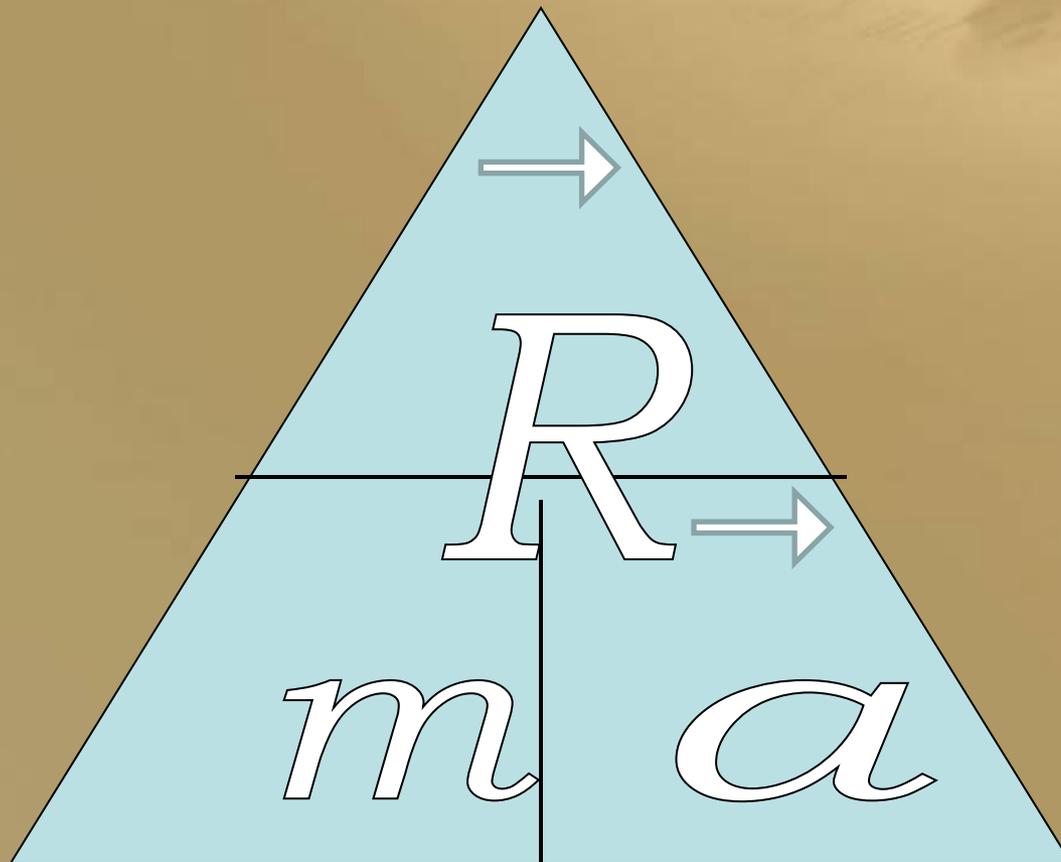
$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_p}{m}$$

$$[\vec{a}] = [1 \text{ м} / \text{с}^2]$$

$$[\vec{F}] = [1 \text{ Н}]$$

$$[m] = [1 \text{ кг}]$$

Как работать с формулой



Границы применимости

- Для макроскопических тел
- Под телом подразумевается материальная точка
- Движение материальной точки рассматривается в инерциальной системе отсчета
- Для скоростей, много меньших скорости света в вакууме

Особенности второго закона Ньютона

- Закон справедлив для любых сил
- Сила является причиной изменения скорости и определяет ускорение тела
- Если на тело действует несколько сил, то результат действия – сила, равная геометрической сумме приложенных сил – равнодействующая
- Вектор ускорения сонаправлен с вектором равнодействующей силы
- Если равнодействующая сила равна нулю, то ускорение тела равно нулю, т.е. получаем первый закон Ньютона

**Причина ускорения –
равнодействующая всех сил.**

Вектор ускорения и вектор силы
всегда сонаправлены.

$$\vec{a} \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \vec{R}$$

Закрепление

№ 1

Какую скорость приобретает тело массой 3 кг под действием силы, равной 9 Н, по истечении 5 с?

№ 2

Поезд массой 500 т, трогаясь с места, через 25 с набрал скорость 18 км/ч. Определите силу тяги.