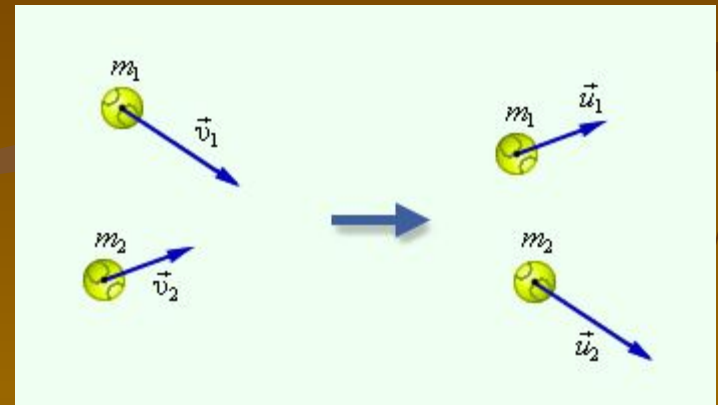


# Импульс тела .

## Закон сохранения импульса

- Цели урока:
- Усвоить понятие импульса тела
- Понятие замкнутой системы
- Изучить закон сохранения импульса
- Начиться решать задачи на закон сохранения



# Повторение изученного

## Тест №1 « Движение тела по окружности.»

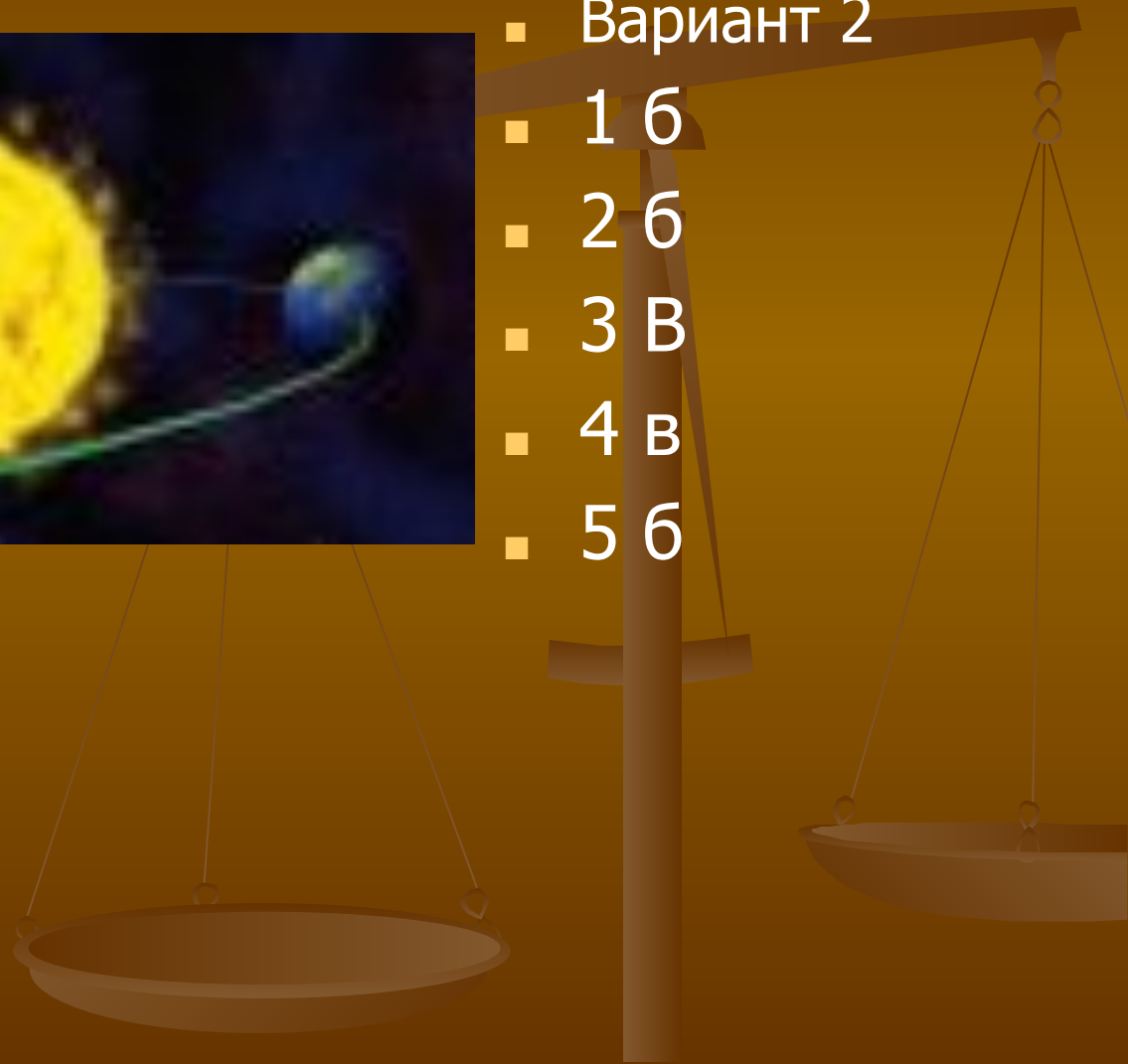
### ■ Вариант 1

- 1 Б
- 2 Б
- 3 В
- 4 Б
- 5 В



### ■ Вариант 2

- 1 Б
- 2 Б
- 3 В
- 4 В
- 5 Б



# Леонардо да Винчи



- «Знание – дочь опыта»;  
«Истолкователем природы является опыт. Он не обманывает никогда...»;  
«Теория – полководец, практика – солдаты».
- «Никакое человеческое исследование не может претендовать на то, чтобы быть истинной наукой, если оно не использует математических доказательств и нет никакой уверенности там, где нельзя принять одну из математических наук».

# Вывод

- Законы Ньютона позволяют решать задачи связанные с нахождением ускорения движущегося тела, если известны все действующие на тело силы. Но часто бывает очень сложно определить действующие на тело силы.
- Поэтому для решения многих задач используют еще одну важнейшую физическую величину- импульс тела

# Импульс (impulsus) тела (толчок)

- $\vec{v}_0 = 0$

- Второй закон Ньютона

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

- $\vec{a} = \vec{v} / t$

- $\vec{F}t = m\vec{v}$

- $\vec{p} = m\vec{v}$  импульс тела

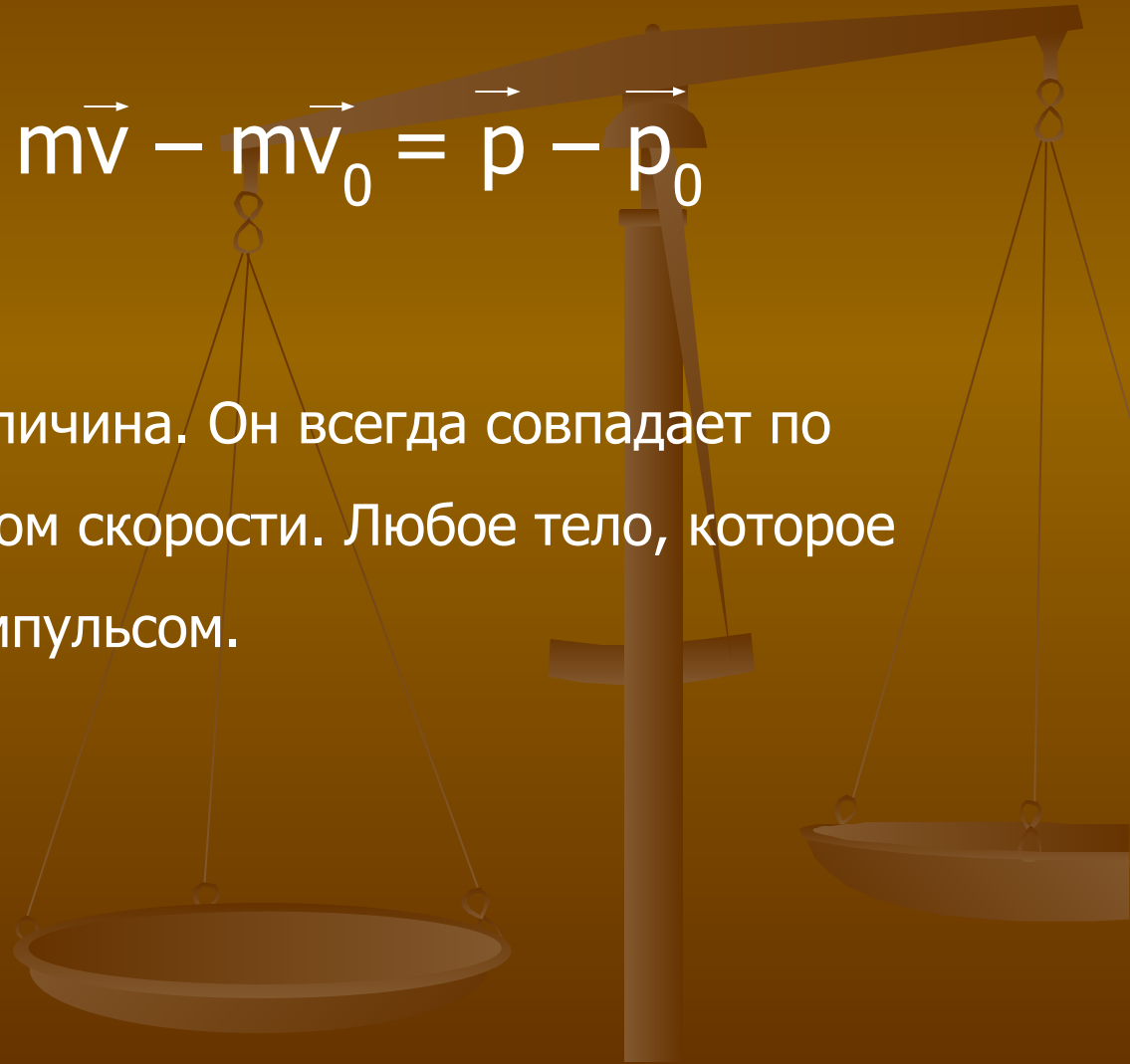
- $[\vec{p}] = [\text{кг м/с}]$  СИ

- $\vec{F}t$  импульс силы *Всегда показывает, как изменяется импульс тела за данное время*



# II закон Ньютона в импульсной форме

- $\vec{V}_0 \neq 0$
- $\vec{F}t = m(\vec{v} - \vec{v}_0) = m\vec{v} - m\vec{v}_0 = \vec{p} - \vec{p}_0$
- Импульс векторная величина. Он всегда совпадает по направлению с вектором скорости. Любое тело, которое движется ,обладает импульсом.



## Исторические сведения.

# Рене Декарт



- Понятие импульса было введено в физику французским ученым **Рене Декартом**
- **(1596 -1650г.)**, который назвал эту величину «количеством движения, которое никогда не увеличивается, не уменьшается, и, таким образом, если одно тело приводит в движение другое, то теряет столько же своего движения, сколько его сообщает.»

# Христиан Гюйгенс

ГОЛЛАНДСКИЙ МАТЕМАТИК, ФИЗИК, АСТРОНОМ  
(1629-1695)

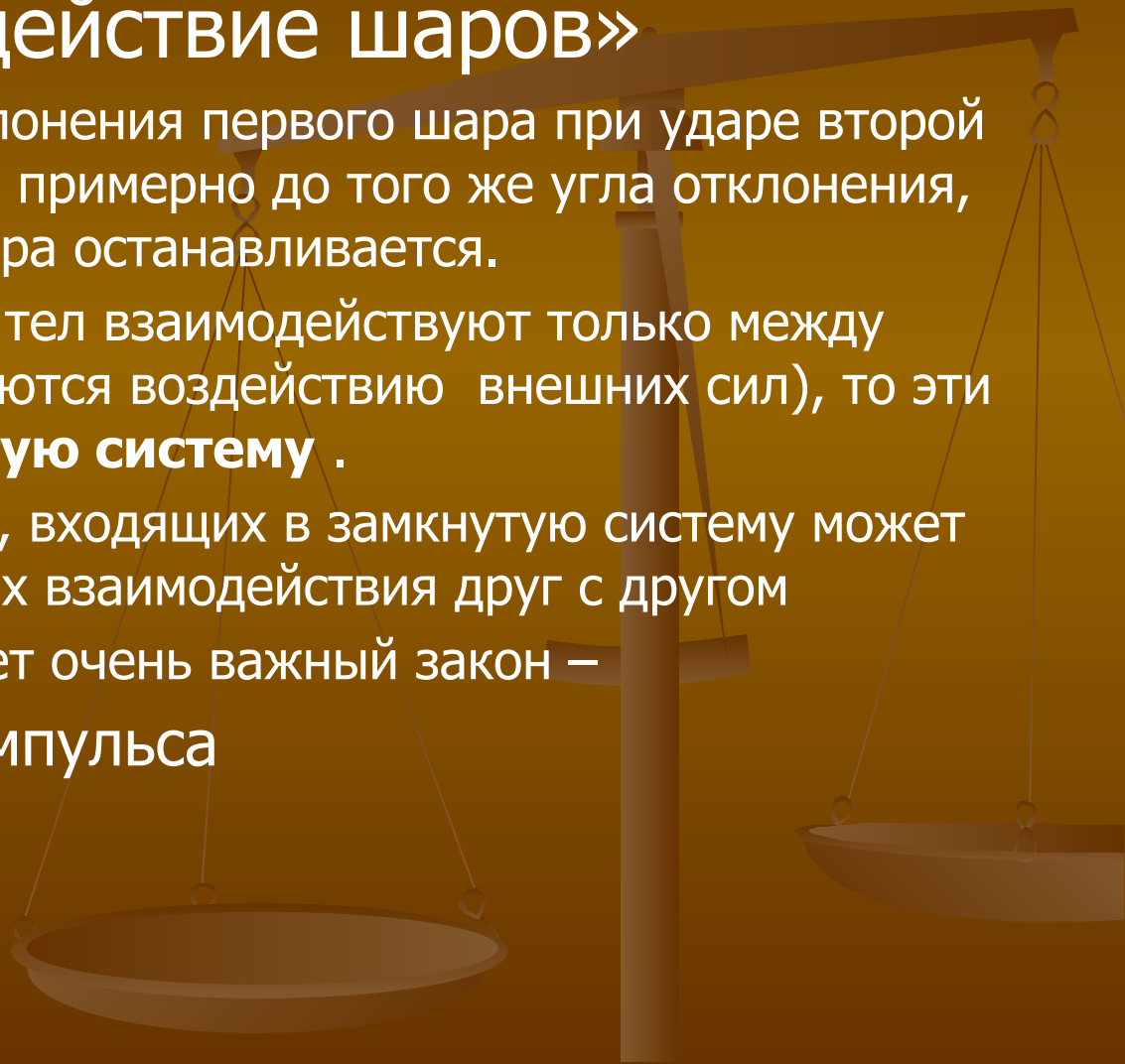


- Хотя Декарт установил закон сохранения количества движения, однако он не ясно представлял себе, что количество движения является векторной величиной. Понятия количества движения уточнил Гюйгенс, который исследуя удар шаров, доказал, что при их соударении сохраняется не арифметическая сумма, а векторная сумма количества движения.
- Основные идеи о сохранении количества движения, высказанные Декартом и Гюйгенсом, впоследствии были развиты и получили формулировку в виде одного из всеобщих законов природы – *закона сохранения импульса*



# Замкнутая система

- Опыт «Взаимодействие шаров»
- Независимо от угла отклонения первого шара при ударе второй шар начинает двигаться примерно до того же угла отклонения, а первый шар после удара останавливается.
- Если два или несколько тел взаимодействуют только между собой (т. е. не подвергаются воздействию внешних сил), то эти тела образуют **замкнутую систему**.
- Импульс каждого из тел, входящих в замкнутую систему может меняться в результате их взаимодействия друг с другом
- Для описания существует очень важный закон —
- закон сохранения импульса



# Математический вывод закона сохранения импульса

В соответствии с третьим законом Ньютона силы  $F_1$  и  $F_2$  равны по модулю и направлены в противоположные стороны:

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

По 2 закону :  $m_1 \vec{a}_1 = -m_2 \vec{a}_2$

Ускорение :  $\vec{a}_1 = (\vec{v}_1' - \vec{v}_1) / t$ ;  $\vec{a}_2 = (\vec{v}_2' - \vec{v}_2) / t$

$$m_1 (\vec{v}_1' - \vec{v}_1) / t = -m_2 (\vec{v}_2' - \vec{v}_2) / t \quad \text{сократим уравнение на } t$$

Получим :  $m_1 (\vec{v}_1' - \vec{v}_1) = -m_2 (\vec{v}_2' - \vec{v}_2)$

Или :  $m_1 \vec{v}_1' - m_1 \vec{v}_1 = -m_2 \vec{v}_2' + m_2 \vec{v}_2$

Сгруппируем члены уравнения :

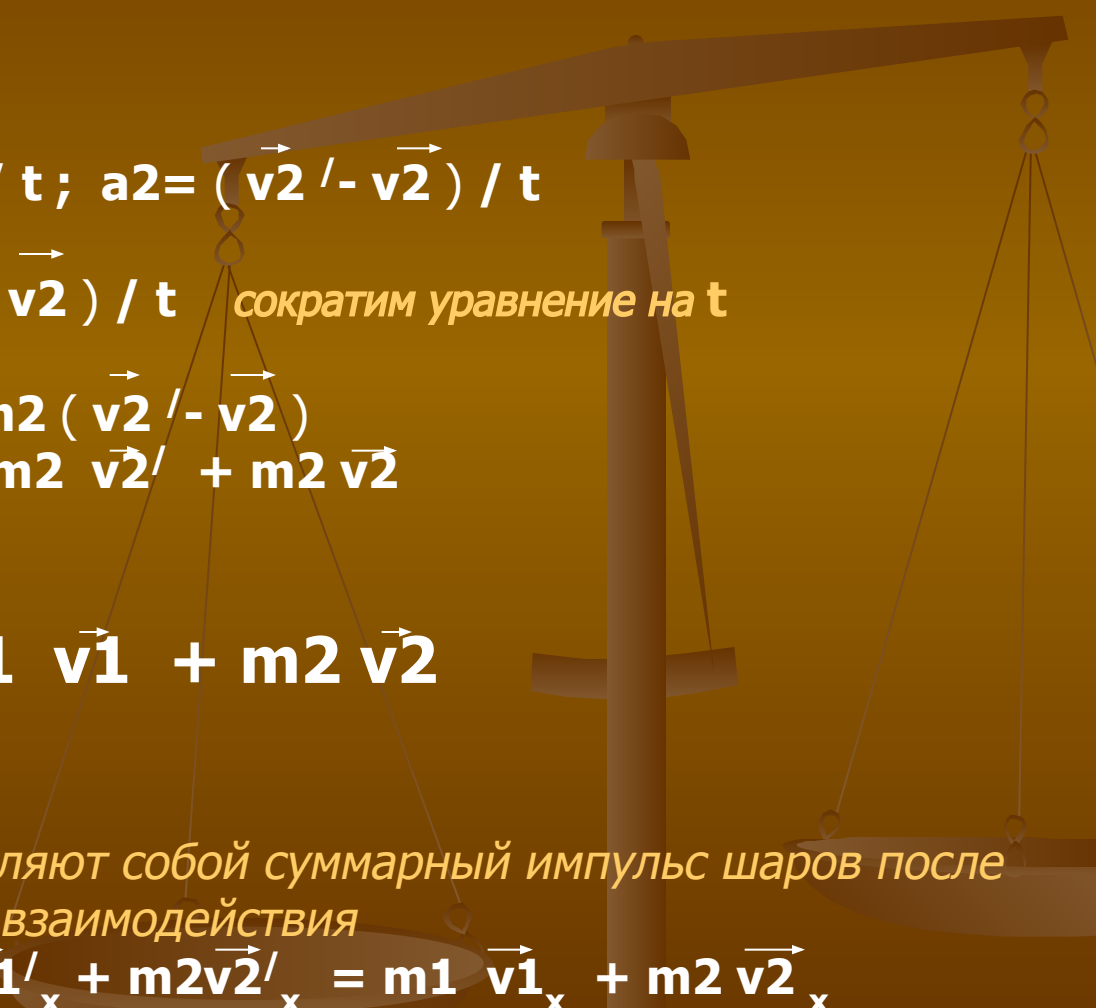
$$m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2' = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$$

Учитывая , что  $m \vec{v} = \vec{p}$

$$\vec{p}_1' + \vec{p}_2' = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$$

Левые части уравнений представляют собой суммарный импульс шаров после их взаимодействия, а правые – до взаимодействия

Проекция на Ось X :  $m_1 \vec{v}_{1x}' + m_2 \vec{v}_{2x}' = m_1 \vec{v}_{1x} + m_2 \vec{v}_{2x}$



# Закрепление изученного

ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ  
ИМПУЛЬСОМ ТЕЛА ?

Назовите единицы  
измерения  
импульса тела в  
СИ.

При каких условиях  
выполняется этот  
закон?

Почему  
происходит  
отдача при  
выстреле из  
ружья ?

Почему импульс  
векторная  
величина?

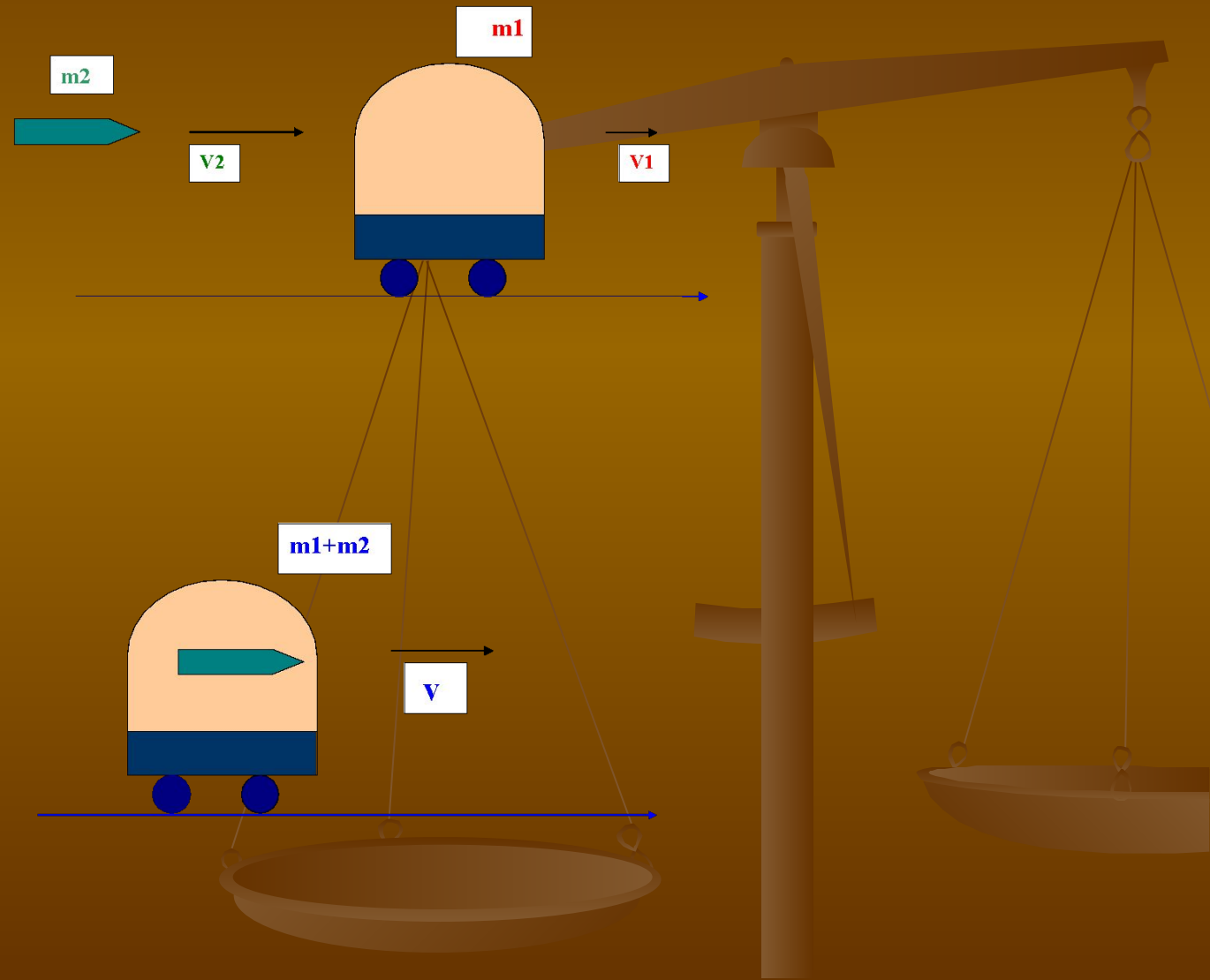
В чем заключается закон  
сохранения импульса

Какую  
систему  
называют  
замкнутой ?

# Решение задач

- №1. По железнодорожному полотну движется платформа с песком массой 20 т со скоростью 1 м/с. Её догоняет горизонтально летящий со скоростью 800 м/с снаряд массой 50 кг и врезается в песок без взрыва. С какой скоростью будет двигаться платформа с застрявшим в песке снарядом?

# Задача 1



## Задача №2

- На гладком льду стоит спортсмен (его масса 80 кг) на коньках и держит в руках ядро массой 8 кг. Затем он бросает ядро горизонтально; последнее приобретает при этом скорость 20 м/с относительно льда. С какой скоростью будет двигаться спортсмен после толчка?

# Домашнее задание

- § 21, 22, упр.20(2),21(1)
  - Рисунки
  - Стихи
  - Сказки
- 
- Урок подготовила : учитель физики Левженской СОШ
  - Рузаевского р-н.
  - Р.Мордовия
  - *Сумина Е.В.*

