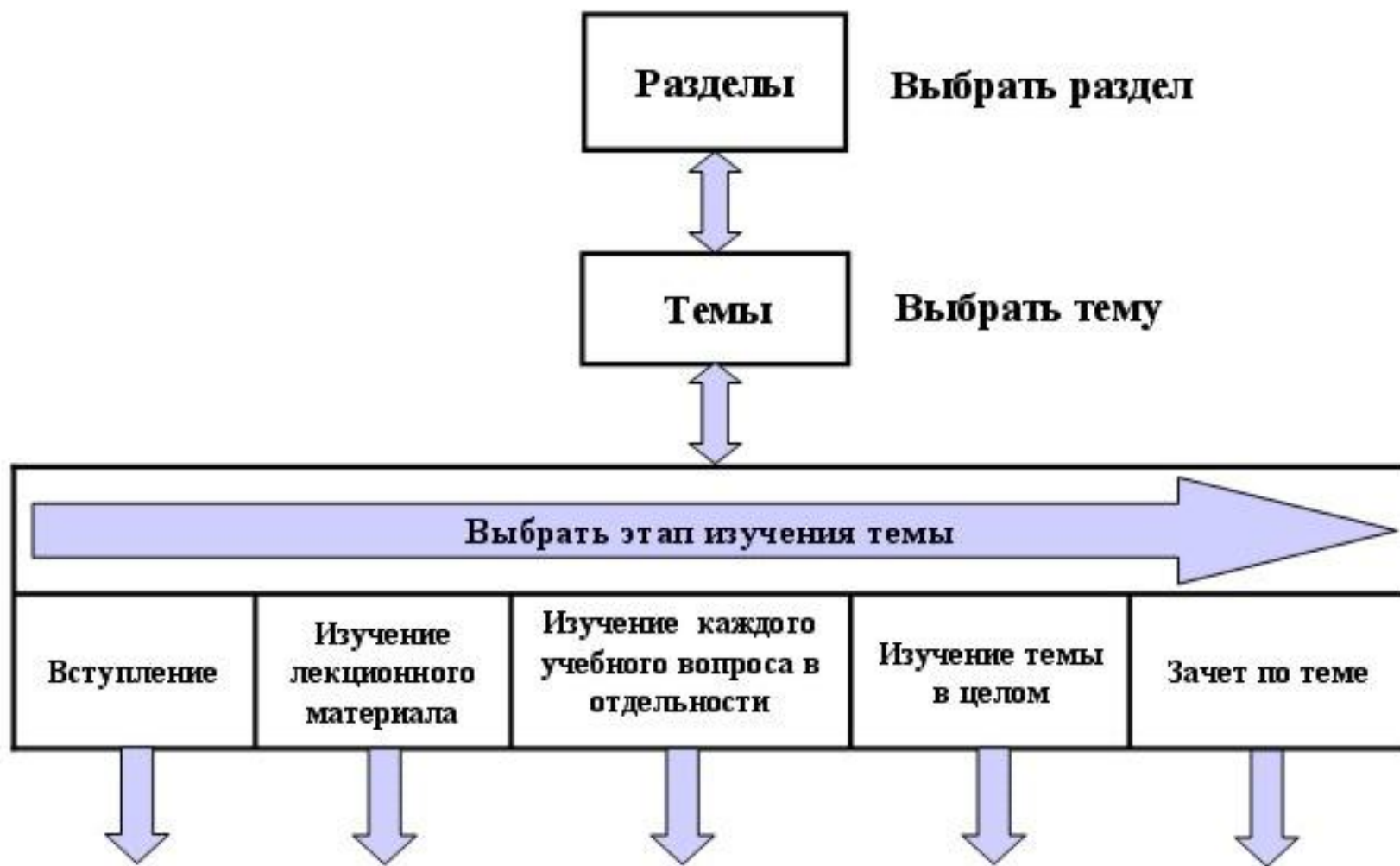


**МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ВЕРСИЯ УЧЕБНИКА**

**ОБЩАЯ ФИЗИКА  
КИНЕМАТИКА (ФРАГМЕНТ)  
ШКОЛА-ВУЗ**

**Кафедра общей физики и ядерного синтеза МЭИ  
Центр новых информационных технологий МЭИ**

# САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА С МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ВЕРСИЕЙ УЧЕБНИКА

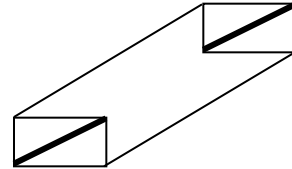


# КИНЕМАТИКА В ШКОЛЕ

# Введение

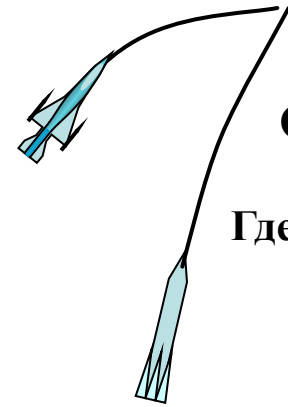
## Опорный концепт

–изменение  
пространственно  
го положения



Все точки  
одинаково!

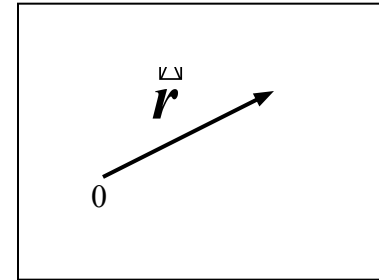
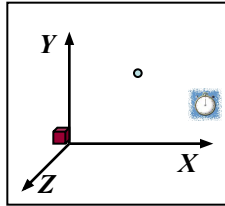
КИНЕМАТИКА  
(без причин)



ОЗК

Где? Когда?

Материальная  
точка  
размеры  $\ll$  расстояния



Кинематический  
закон движения

Как быстро?

Скорость  
Ускорение

## **КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕХАНИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

**1.1. Механическое движение. Основная задача кинематики**

**1.2. Описание положения материальной точки в пространстве**

**1.3. Описание перемещения материальной точки в пространстве**

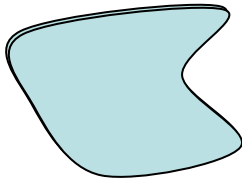
**1.4. Скорость**

**1.5. Ускорение**

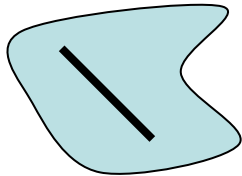
### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Контрольные вопросы**

## 1.1 Механическое движение. Основная задача кинематики



**Механическое движение** – изменение пространственного положения тела относительно других тел с течением времени.

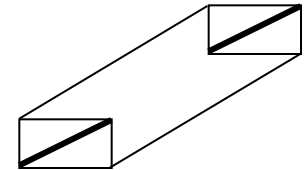


**Поступательное движение** – любая прямая остается параллельной самой себе.

**Кинематика** изучает механическое движение тел, не рассматривая причины, которыми это движение вызывается.

–изменение  
пространственно  
го положения

Все точки  
одинаково!



КИНЕМАТИКА  
(без причин)

## 1.1 Механическое движение. Основная задача кинематики

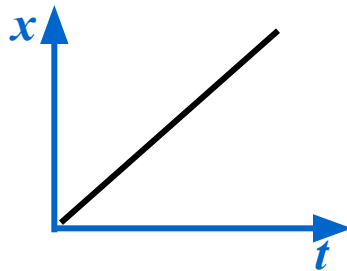
**Основная задача кинематики** заключается в математическом описании движения.

**Описать движение** – значит указать положение тела в каждый момент времени.

**Таблица**

$t, \text{с}$	$x, \text{м}$
0	0
1	2
2	4
4	8

**График**

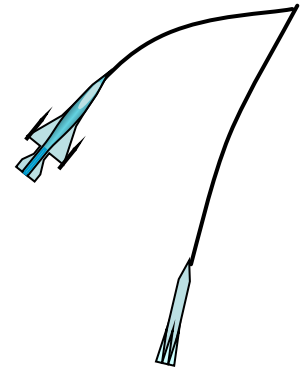


**Уравнение**

$$x(t) = v_x t$$

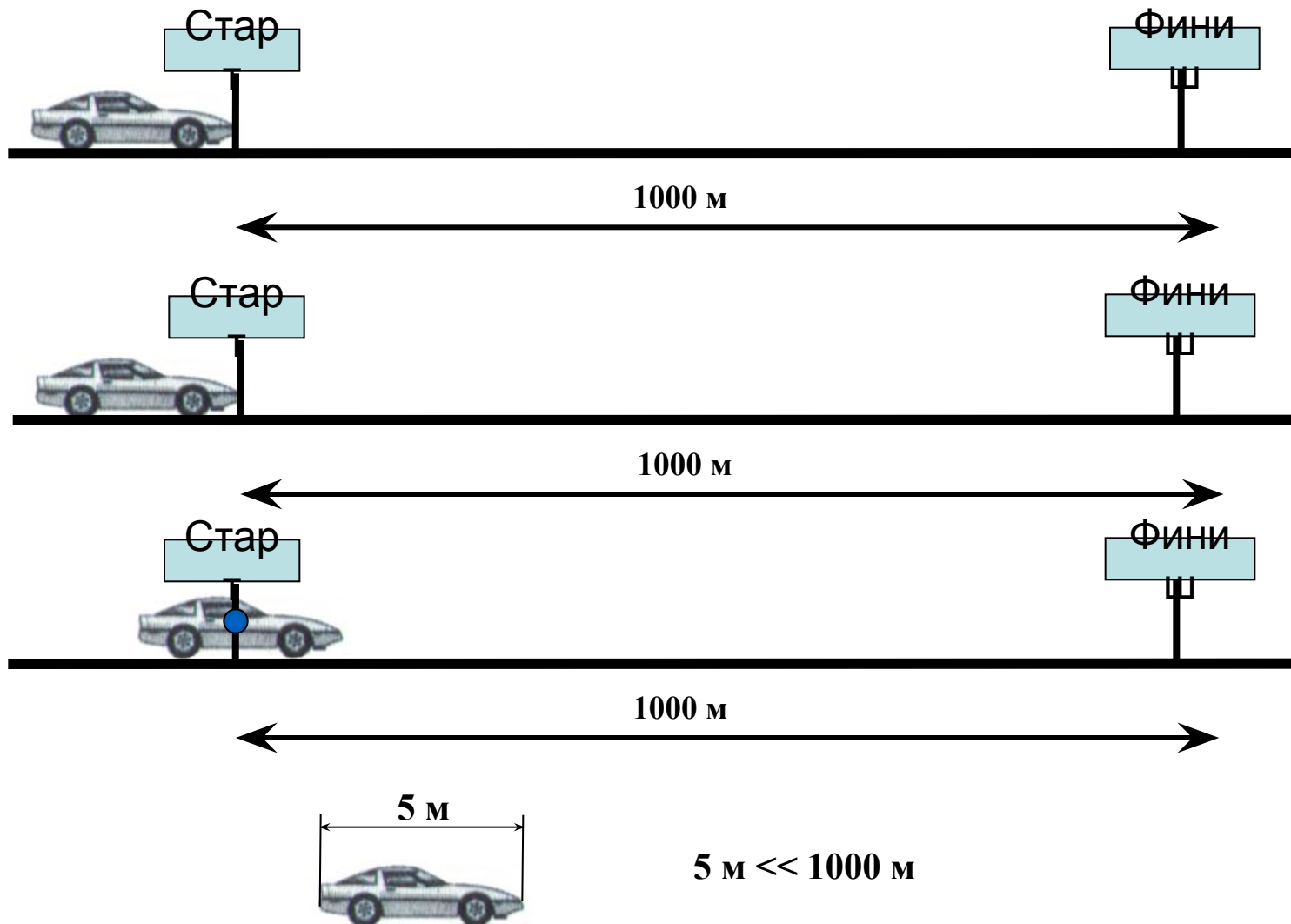
**ОЗК**

**Где? Когда?**



## 1.1 Механическое движение. Основная задача кинематики

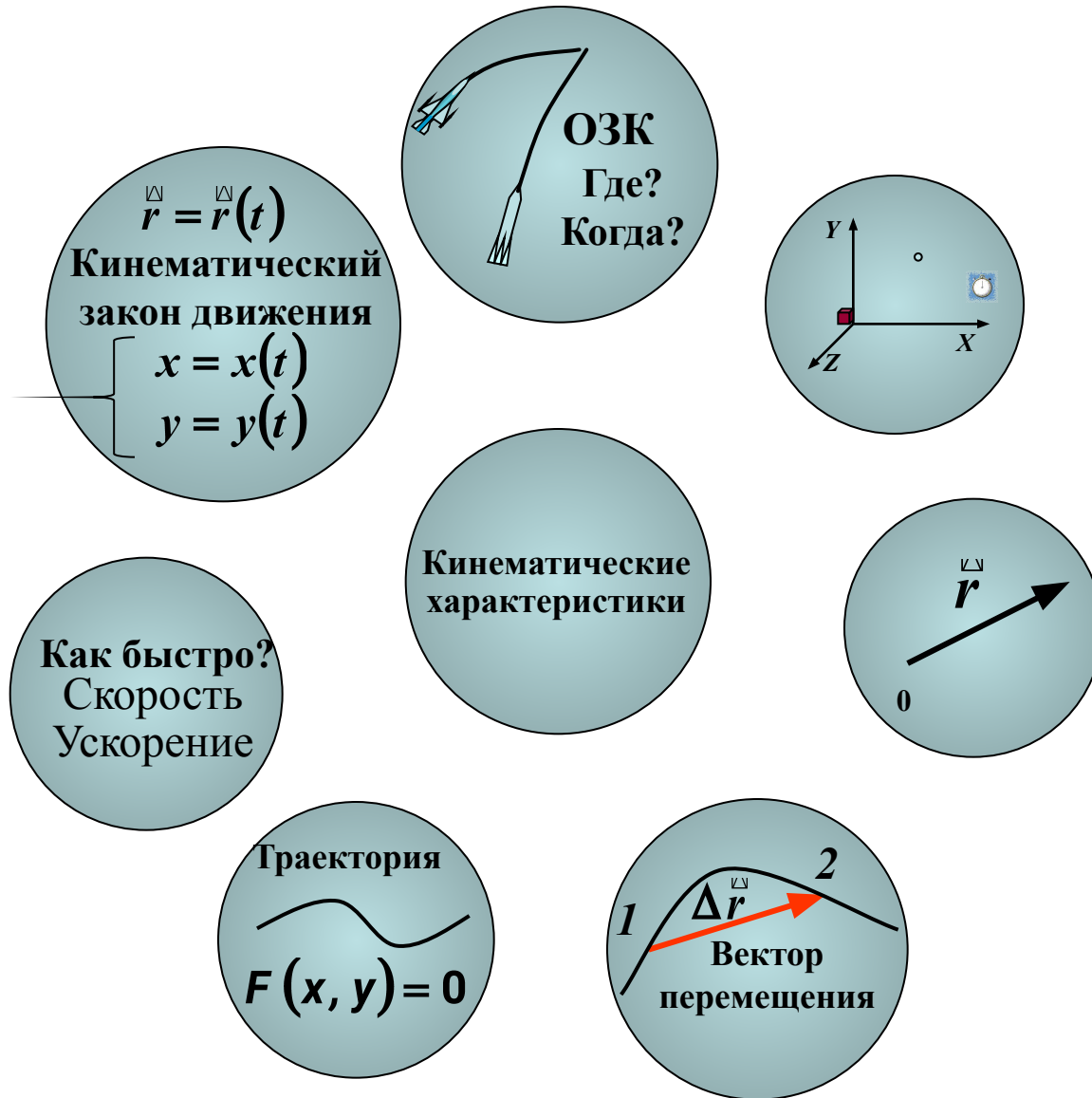
Материальная  
точка



размеры  $\ll$  расстояния



# Заключение



**В каком случае космические корабли можно рассматривать как материальные точки?**

**Щелкните левой кнопкой мыши на нужном рисунке.**



**Рассчитывается маневр стыковки двух космических кораблей.**



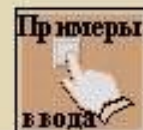
**Рассчитывается период обращения космического корабля вокруг Земли.**

## Что изучает кинематика?

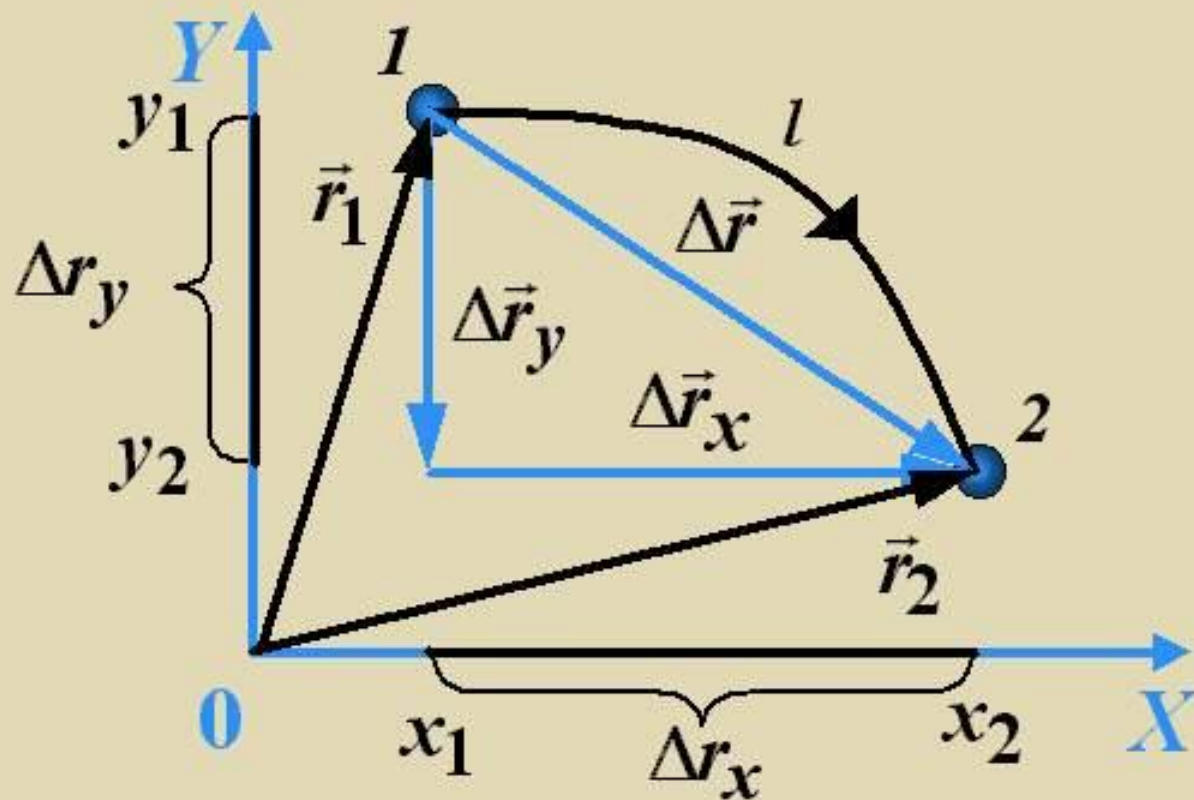
Вставьте необходимые слова, чтобы дать правильный ответ.

Кинематика изучает \_\_\_\_\_, рассматривая  
\_\_\_\_\_, которыми это движение \_\_\_\_\_.

не                      вызывается                      тел  
движение              механическое              причины



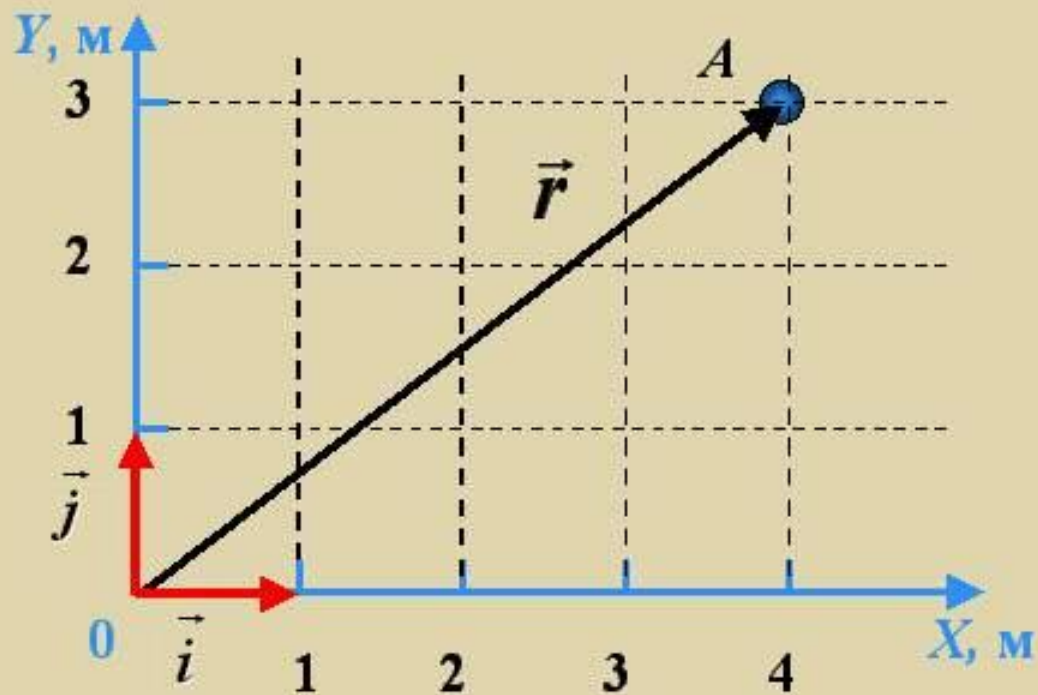
Ответьте, что обозначено символами  $\Delta r_x$  и  $\Delta r_y$ ?



Проекции вектора перемещения



Определите координаты точки  $A$ .



$x = \boxed{4} \text{ м}$

$y = \quad \text{м}$



# КИНЕМАТИКА В ВУЗе



# Тема

## Кинематика материальной точки (МТ)

Нормальное и тангенциальное ускорения

Кинематический закон движения МТ с постоянным ускорением

Кинематические характеристики движения

Способы описания перемещения МТ в пространстве

Система отсчета  
Задание положения МТ в пространстве

Учебные вопросы

## ЛЕКЦІЯ

### Вступлення

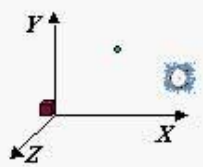
- 1.1 Способы описания положения материальной точки в пространстве
- 1.2 Описание перемещения материальной точки в пространстве
- 1.3 Кинематические характеристики движения
- 1.4 Кинематический закон движения материальной точки с постоянным ускорением
- 1.5 Нормальное и тангенциальное ускорения

### Пример решения задачи

### Заключение



# Опорный конспект

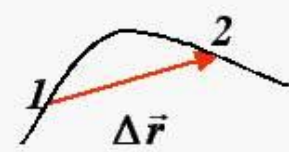


$M(x, y, z)$ .  
Координаты

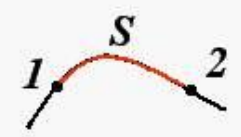
Кинематический закон движения  
 $\vec{r} = \vec{r}(t)$   
 $\{x(t), y(t), z(t)\}$



Траектория



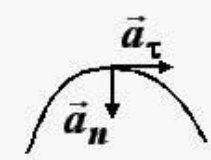
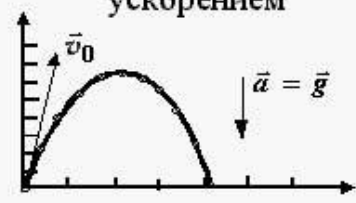
$\Delta \vec{r}$   
Вектор перемещения



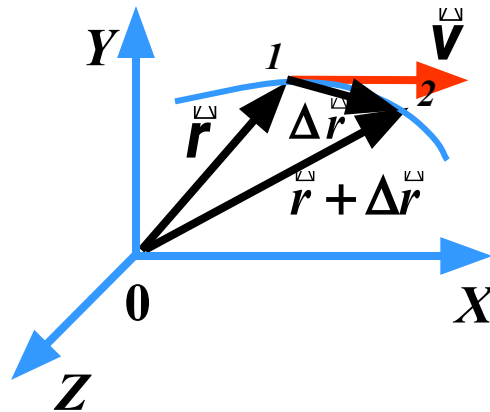
Путь

Кинематические характеристики:  
скорость  $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$   
ускорение  $\vec{a} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$

Движение с постоянным ускорением



# Скорость



Радиус-вектор определяет положение материальной точки. Производная радиуса-вектора по времени определяет быстроту изменения положения материальной и направление ее движения.

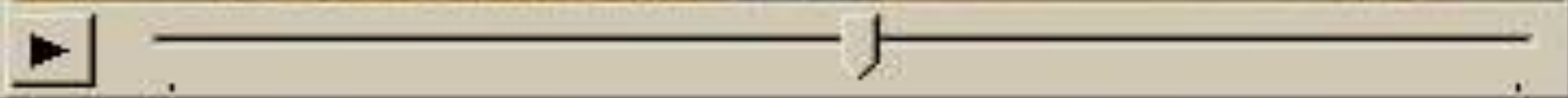
**Скоростью** называется векторная кинематическая характеристика, определяющая быстроту и направление изменения радиуса-вектора, численно равная первой производной радиуса-вектора по времени:

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \dot{\vec{r}}.$$

Определенная таким образом скорость называется **мгновенной**.

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}.$$

Скорость



# Изучение динамики поступательного движения на машине Атвуда

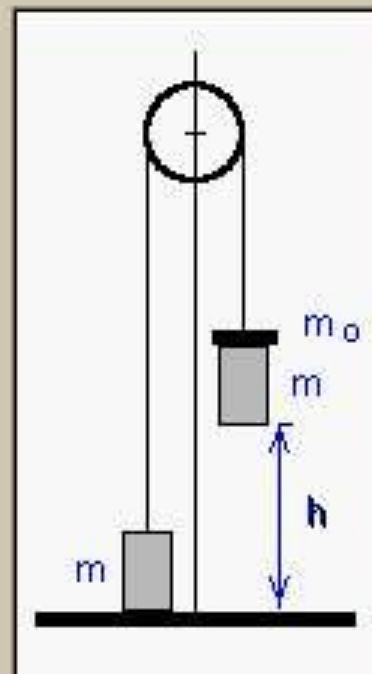
Файл Редактирование Исходные данные Моделирование Помощь

## Начальные значения

.0020	с, погрешность секундомера $\Delta t$
.231	м, высота $h_1$ (0.2-0.4 м)
.102	м, высота $h_2$ (0.2-0.4 м)
.0888	кг, масса груза $m$
.00195	кг, масса перегрузка $m_0$
.0000001	кг, погрешность массы $\Delta m_0$ перегрузка
.0005	м, погрешность высоты $\Delta h_1$
.0005	м, погрешность высоты $\Delta h_2$
6	число измерений $n$ для каждой высоты

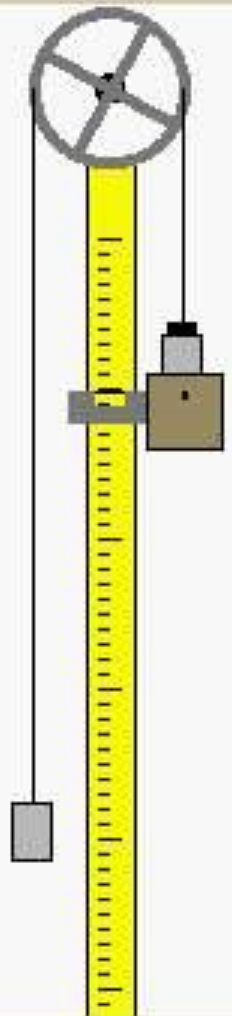
Проверка

ОК



# Изучение динамики поступательного движения на машине Атвуда

Файл Редактирование Исходные данные Моделирование Помощь



## Измерение времени движения груза

№	t1, с для h1= 0.231 м	t2, с для h2= 0.102 м
1	2.449	1.617
2	2.433	1.629
3	2.411	
4	2.433	
5	2.445	
6	2.426	

масса груза  $m = 0.0888$  кг  
масса перегрузка  $m_0 = 0.0019500$  кг  
число измерений  $n$  для каждой высоты = 6

Время, с  
**01.629**

Сброс Пуск Сеть

Следующая серия



## Итоговый контроль по теме

Вставьте пропущенные слова и символы из предложенного набора, чтобы получить правильную формулировку

Скорость равна

$$\vec{v} = \frac{d \vec{r}}{d t}$$

$r$   $d$   $t$   $\rightarrow$  — - дробь



Готов

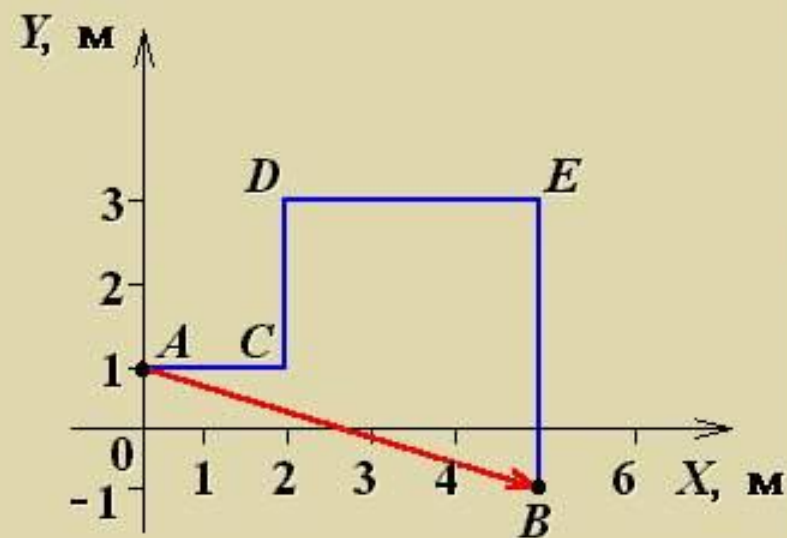
## Итоговый контроль по теме

На графике приведена траектория частицы, движущейся из точки  $A$  в точку  $B$ .

Определить путь, пройденный частицей.

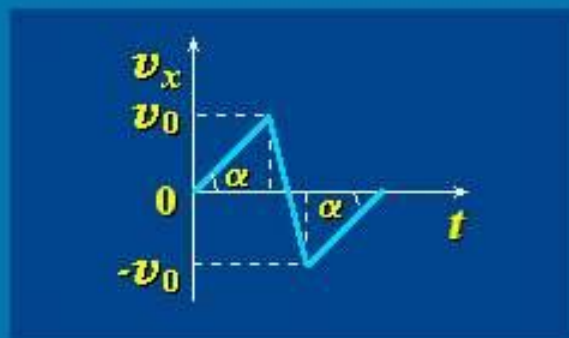
Введите ответ в числовом виде

$$S = \boxed{\phantom{000}} \text{ м}$$



## ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ТЕМЕ

**Задача.** Нарисуйте графики зависимостей  $a_x(t)$ ,  $S(t)$  и  $x(t)$ , если график зависимости  $v_x(t)$  движущейся точки представлен на рисунке. Значения  $x(0)$  и  $S(0)$  выбрать произвольно.



Выберите верное решение

