

# Что такое механика?





# Механика

---

- раздел физики, изучающий механическое движение (его закономерности, причины возникновения и изменения движения)





# 1. Механическое движение

---

- - изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени

## 2. Движение и покой относительны



# 3. Пространство и время

---

## Свойства пространства

- Непрерывность
- 3-х мерность
- Одинаковость свойств по одному направлению и по разным направлениям



---

## **Свойства времени**

- Однонаправлено
- Непрерывно
- Однородно



## 4. Классическая механика Ньютона и границы ее применимости

---

- Движение больших тел
- Скорость тел мала по сравнению со скоростью света

## 5. Материальная точка

- – материальный объект механики
- Обладает массой, но не имеет размеров



# Кинематика





# 1. Кинематика

---

- раздел механики, изучающий механическое движение без выяснения причин, вызвавших это движение
- Описать движение – указать способ его положения в пространстве в любой момент времени.





# Способы описания движения

---

- Описание движения некоторой точки тела
- Описание движения с помощью модели материальной точки



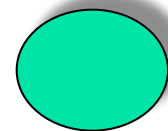
## 2. Определение положения точки в пространстве

---

Система отсчета состоит:

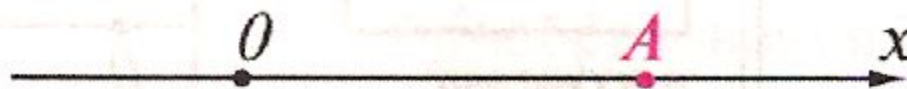
- *Тело отсчета* – тело относительно которого определяется положение движущейся материальной точки.
- *Система координат*
- *Часы*

# Система отсчета (СО)



## Система координат

а) одномерная



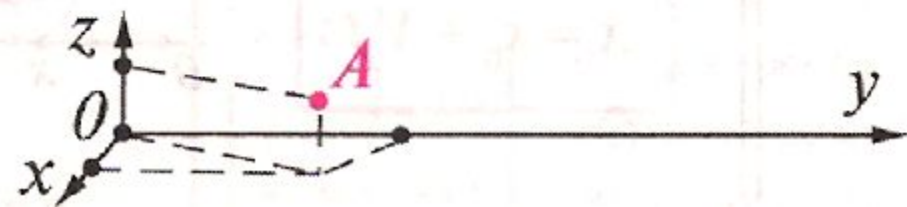
(шоссе)

б) двумерная



(корабль  
в море)

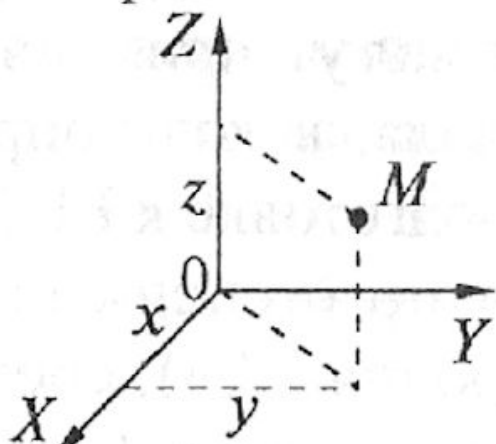
в) трехмерная



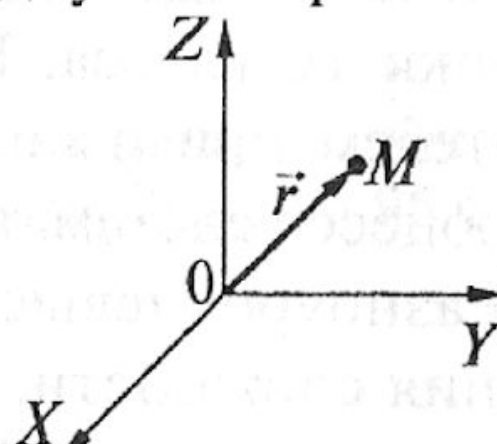
(самолет)

# Положение тела в пространстве задается:

координатами



радиус-вектором  $\vec{r}$



**Радиус-вектор** – вектор, соединяющий начало отсчета с положением точки в любой момент времени.



# Основные понятия кинематики



### 3) Траектория

↓  
линия, вдоль которой движется тело

$S$  [м] ← **Путь**

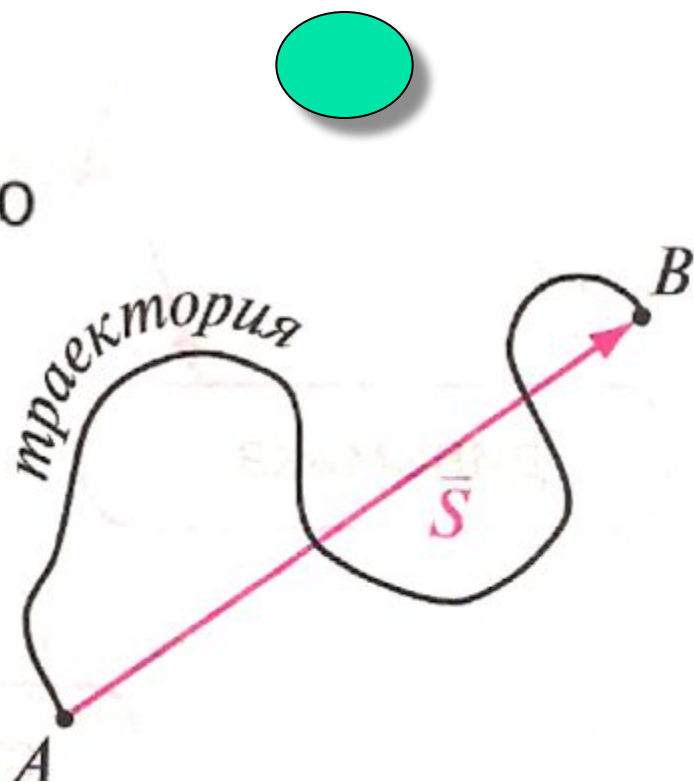
↓  
расстояние, которое прошло тело по траектории

$\vec{S}$

← **Перемещение**

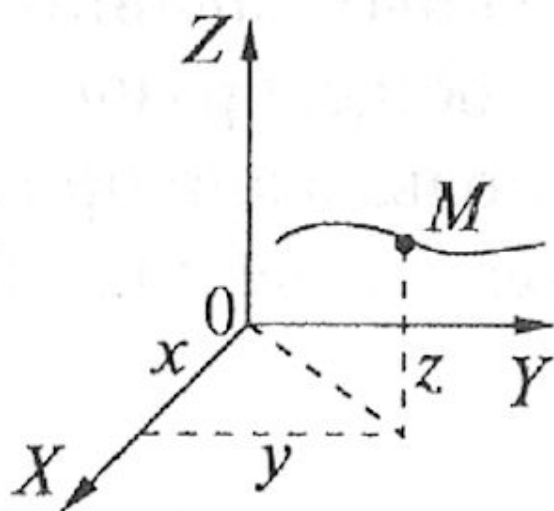
$(S_x, |\vec{S}|)$

↓  
вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории



# Способы описания движения:

← координатный

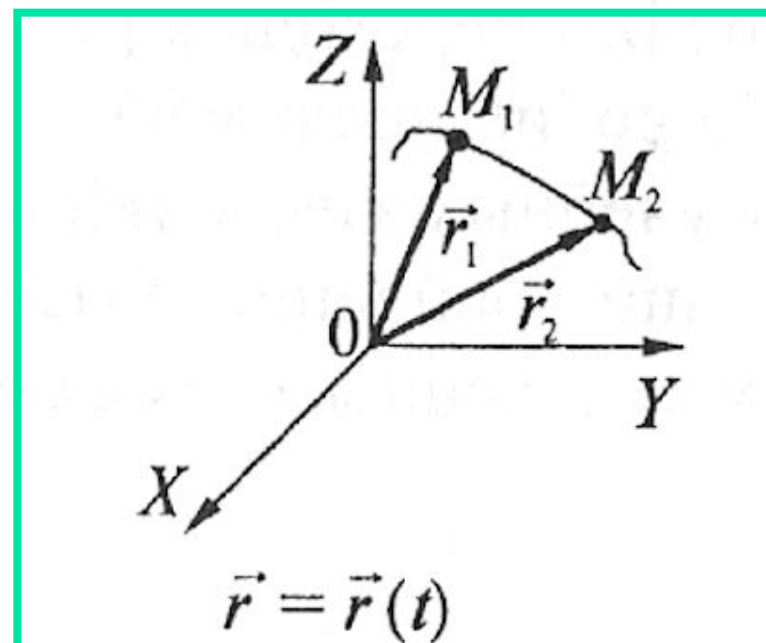


$$x = x(t), y = y(t), z = z(t)$$

кинематические уравнения  
движения

(координатная форма)

→ векторный



кинематическое уравнение  
движения

(векторная форма)



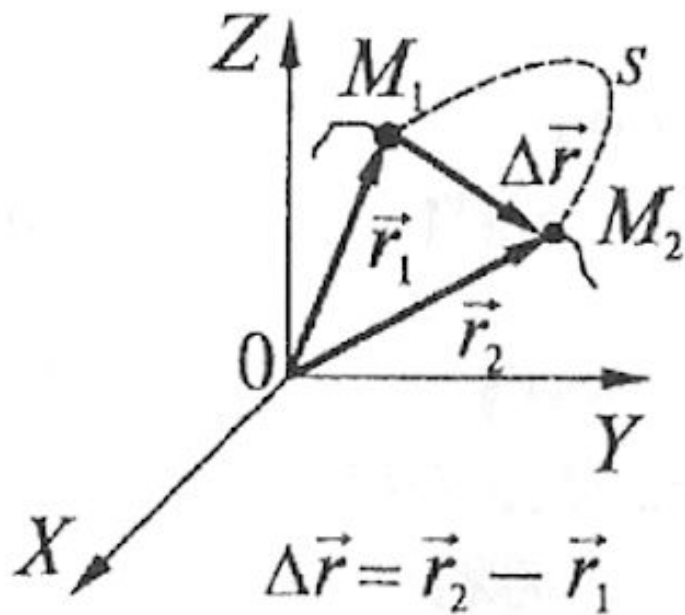
# Относительность движения

---

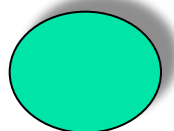
- тело движется по-разному относительно разных тел (покой — частный случай движения)



# Перемещение



$\Delta \vec{r}$  — перемещение тела  
 $s$  — длина пути





# Виды движения

---

## Виды движения

колебательное

по траектории

- прямолинейное
- криволинейное

по пройденному  
пути за единицу  
времени

- равномерное
- неравномерное

по траектории  
точек тела

- поступательное
- вращательное



# Скорость



- физическая величина, показывающая, какое перемещение совершило тело за единицу времени

$$\vec{V} = \frac{\vec{S}}{t}$$

– вектор

–  $\vec{V} \uparrow \uparrow \vec{S}$

– [м/с]

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

# Мгновенная скорость

- физическая величина, равная отношению очень малого перемещения к промежутку времени, в течение которого оно было совершено

$$\vec{V}_{\text{МГН}} = \frac{\Delta \vec{S}}{\Delta t}$$

– вектор

–  $\vec{V}_M \uparrow \uparrow \Delta \vec{S}$

– [м/с]



# Средняя скорость



- физическая величина, равная отношению всего пройденного пути ко всему времени

$$V_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{весь}}}{t_{\text{все}}} \quad \begin{array}{l} \text{— скаляр} \\ \text{— [м/с]} \end{array}$$



---

# Входной контроль

### 1. Единица измерения перемещения?

А кг	Б м	В Ом	Г км	Д Вт
---------	--------	---------	---------	---------

### 2. Какой буквой обозначается работа?

А Q	Б A	В R	Г I	Д U
--------	--------	--------	--------	--------

### 3. Формула закона Всемирного тяготения

А $F = G m_1 m_2 / R$	Б $F = G m_1 m_2 R$	В $F = G m_1 m_2 / R^2$	Г $F = G m_1 m_2 R^2$	Д $F = G / m_1 m_2 R^2$
--------------------------	------------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------

### 4. Как вычислить длину волны ?

А $\lambda = c / T$	Б $\lambda = T / c$	В $\lambda = c v$	Г $\lambda = v / c$	Д $\lambda = c T$
------------------------	------------------------	----------------------	------------------------	----------------------

### 5. Формула для вычисления перемещения при равноускоренном движении

А $S = at^2/2$	Б $S = V t$	В $S = V_0 t + at^2/2$	Г $S = V_0 t + at^2$	Д $S = V_0 + at^2/2$
-------------------	----------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

**6. Единица измерения импульса?**

А кг / м <sup>3</sup>	Б кг м / с	В кг / м с	Г кг м с	Д кг м <sup>3</sup>
--------------------------	---------------	---------------	-------------	------------------------

**7. Прибор для измерения силы**

А ВОЛЬТМЕТР	Б АМПЕРМЕТР	В ТЕРМОМЕТР	Г ДИНАМОМЕТР	Д СПИДОМЕТР
----------------	----------------	----------------	-----------------	----------------

**8. Второй закон Ньютона**

А $F = m a$	Б $F = m/a$	В $F = a/m$	Г $a = m / F$	Д $a = m F$
----------------	----------------	----------------	------------------	----------------

**9. Единица измерения ускорения**

А м <sup>3</sup>	Б м/с <sup>2</sup>	В с/м <sup>2</sup>	Г кг/м <sup>3</sup>	Д м/с
---------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	----------

**10. Какой буквой обозначается ускорение свободного падения ?**

А t	Б S	В a	Г G	Д g
--------	--------	--------	--------	--------





# Задачи

---

**1. За 10 мин равномерного движения поезд проехал путь 15 км.**

**С какой скоростью двигался поезд ?**

**2. Тело движется без начальной скорости с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Определите путь, пройденный телом за первую секунду.**

**3. С какой высоты был сброшен предмет, если он упал на землю через 2 с?**

**4. Мотоциклист совершает поворот по круговой траектории радиусом 50 м. с постоянной по модулю скоростью 10 м/с.**

**Каково ускорение мотоциклиста?**

**5. Сколько нейтронов входят в состав ядра атома  $_{10}^{20} \text{Ne}$ ?**