



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

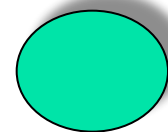


2. Определение положения точки в пространстве

Система отсчета состоит:

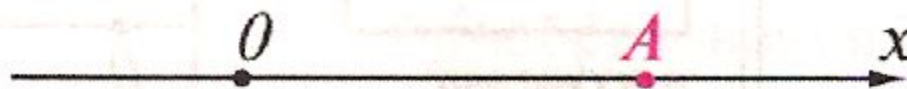
- *Тело отсчета* – тело относительно которого определяется положение движущейся материальной точки.
- *Система координат*
- *Часы*

Система отсчета (СО)



Система координат

а) одномерная



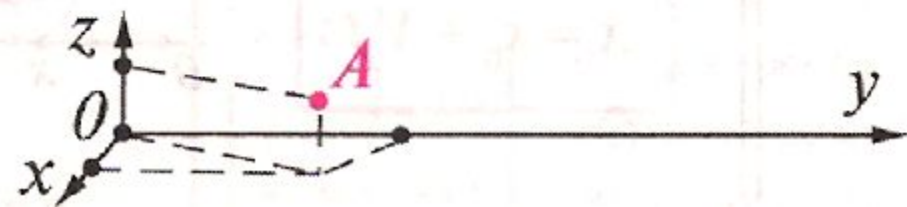
(шоссе)

б) двумерная



(корабль
в море)

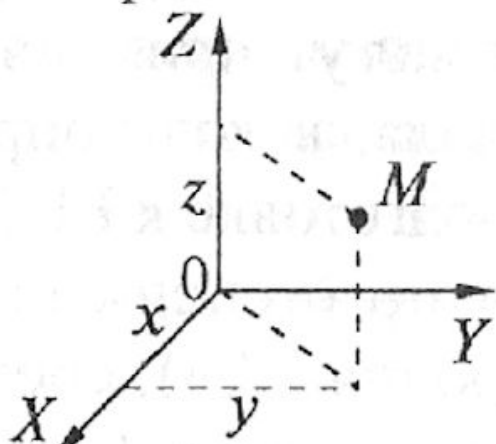
в) трехмерная



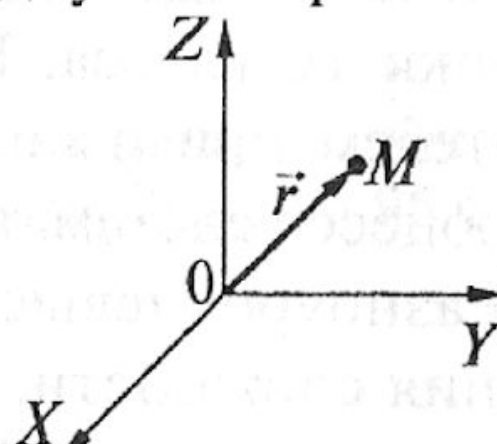
(самолет)

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

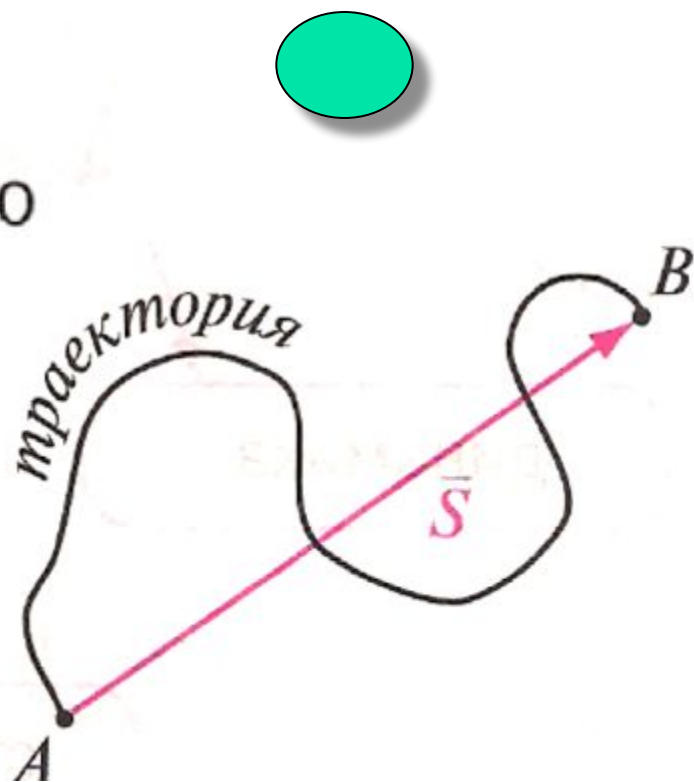
S [м] ← **Путь**

↓
расстояние, которое прошло тело по траектории

\vec{S} ← **Перемещение**

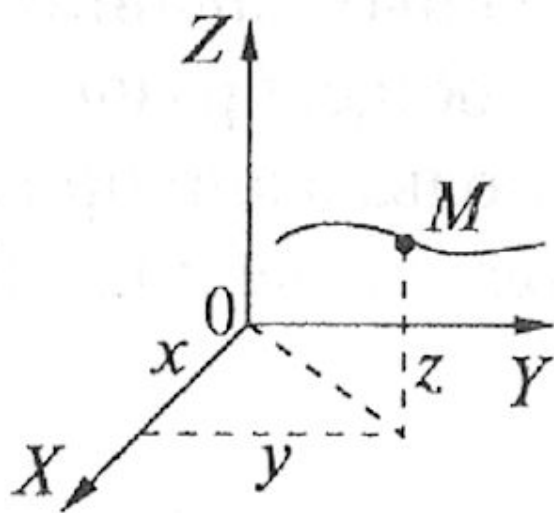
$(S_x, |\vec{S}|)$

↓
вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории



Способы описания движения:

← координатный

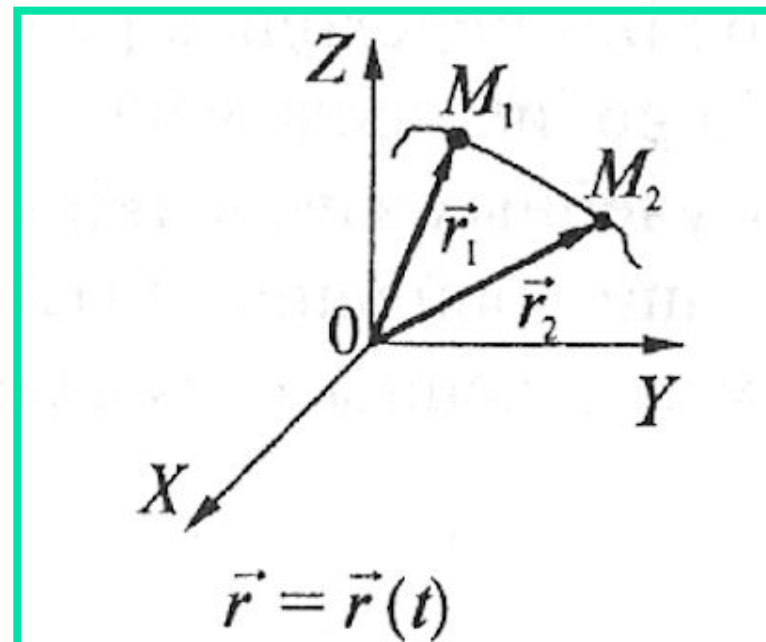


$$x = x(t), y = y(t), z = z(t)$$

кинематические уравнения
движения

(координатная форма)

→ векторный



$$\vec{r} = \vec{r}(t)$$

кинематическое уравнение
движения

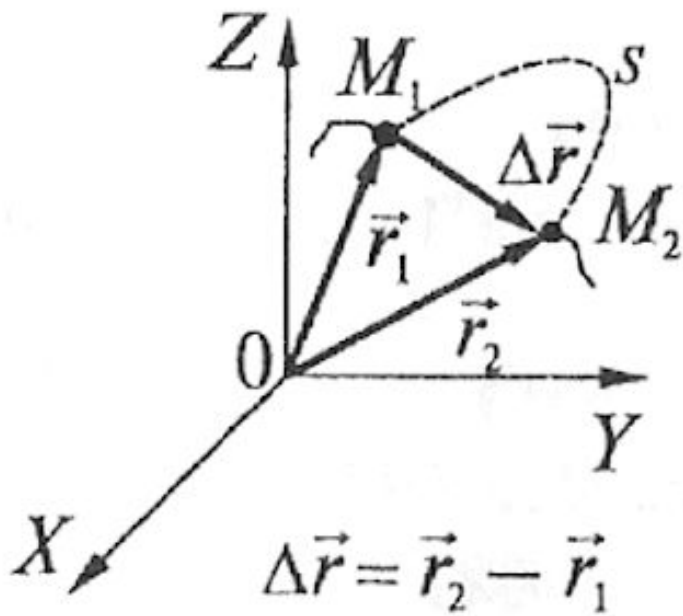
(векторная форма)



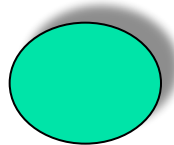
Относительность движения

- 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 ³	Б кг м / с	В кг / м с	Г кг м с	Д кг м ³
--------------------------	---------------	---------------	-------------	------------------------

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 ³	Б м/с ²	В с/м ²	Г кг/м ³	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 $_{10}^{20} \text{Ne}$?