

Глава 1

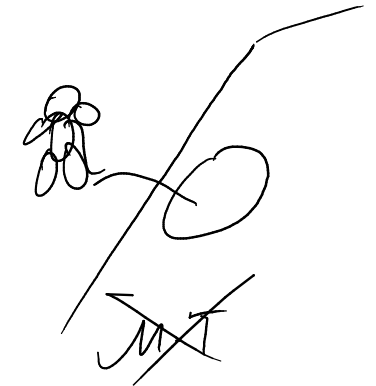
Задачи и методы физики

1.2 Физические модели

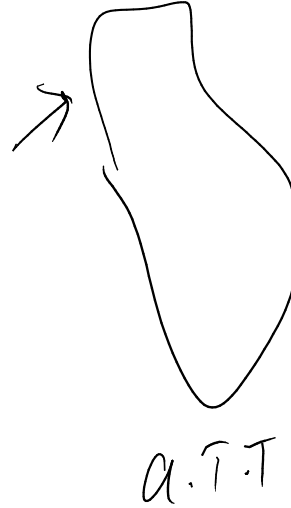
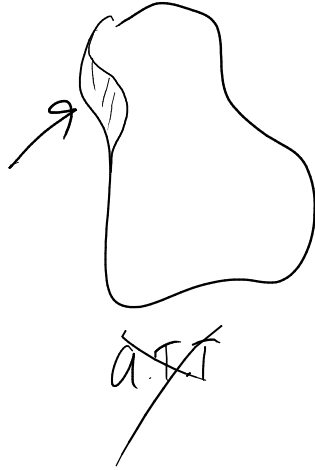
Механика - разделы физики, который изучает движение тел и их частей друг относительно друга

Материальная точка

Тело, размерами которого можно пренебречь в условиях задачи



Абсолютно твердое тело

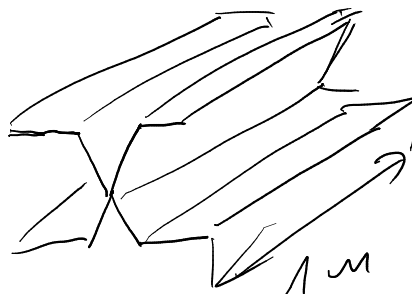


Тело, деформациями
которого в условиях
задачи, можно
пренебречь

1.3 Физические величины и их измерение



Физ. вел. - количественная характеристика
какого-либо свойства физической системы



Измерение -
сравнение с
эталоном

Система единиц - совокупность основных
единиц измерения, через которые можно
выразить все остальные

СИ

СГС

Основные физические величины и их единицы в СИ

Величина	Название	Обозначение	Определение
длина	метр	m м	Расстояние, проходимое в вакууме светом за $1/299\,792\,458$ долей секунды
Масса	килограмм	kg кг	Масса международного прототипа кг
Время	секунда	s с	$9\,192\,631\,770$ периодов излучения, соотв. переходу между двумя сверхтонкими уровнями осн. сост. Cs-133

candle

Величина	Название	Обозначение	Определение
Температура	Кельвин	К	$1/273,16$ температуры тройной точки воды
Сила Эл. тока	Ампер	А	Вызывает притяжение 2×11 -ных проводников с силой $2 \cdot 10^{-7}$ Н при протекании по ним
Количество вещества	Моль	mol моль	количество молекул в $0,012$ кг $^{12}_C$
Сила света	Кандела	cd кг	Сила света в заданном направлении источника излучения с частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц и мерт. сила света которую $1/683$ Вт/ср.

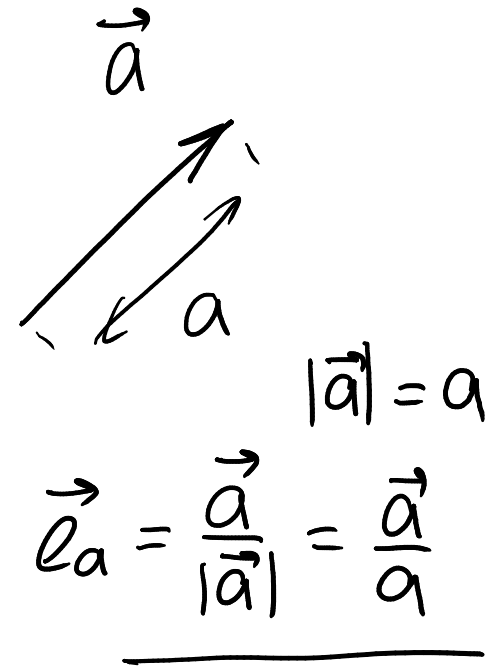
1.4 Вектора и скаляры

Скаляр - величина, характеризующаяся одним числовым значением

a

Вектор, помимо величины, имеет направление

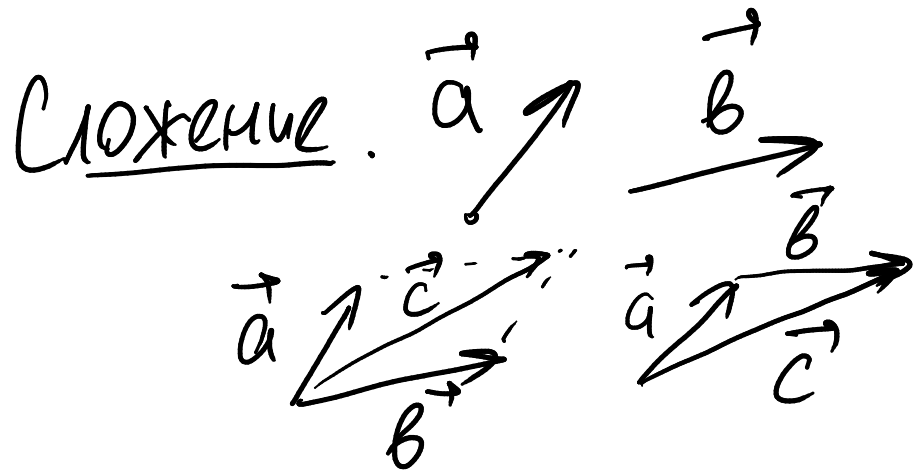
\vec{a} a **A**



Орт - вектор единичной длины.

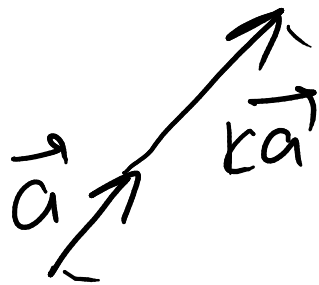
В Дек. СК. $\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z$

$$\vec{a} = a_x \vec{e}_x + a_y \vec{e}_y + a_z \vec{e}_z = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} = (a_x, a_y, a_z)$$



$$\begin{aligned} \vec{a} + \vec{b} &= (a_x + b_x) \vec{e}_x + \\ &+ (a_y + b_y) \vec{e}_y + \\ &+ (a_z + b_z) \vec{e}_z \end{aligned}$$

Умножение на число



$$\begin{aligned} k\vec{a} &= ka_x \vec{e}_x + ka_y \vec{e}_y + \\ &+ ka_z \vec{e}_z \end{aligned}$$

Скалярное
произведение

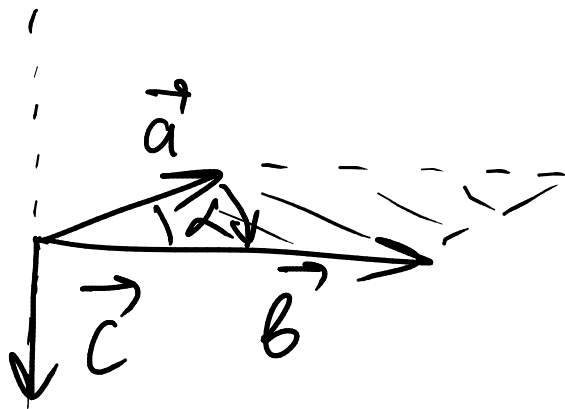


$$c = ab \cos \alpha$$

$$c = \sum_i a_i b_i$$

$$\underline{i = x, y, z}$$

Векторное
произведение



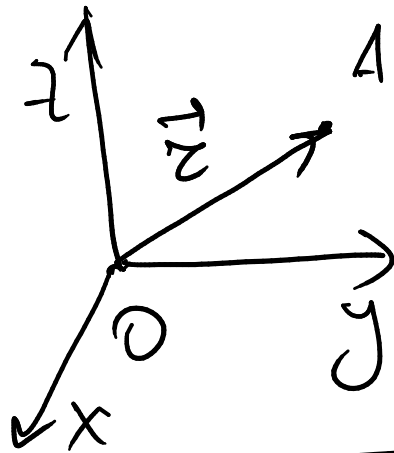
$$c = ab \sin \alpha$$

$$\vec{c} \perp \vec{a}; \vec{c} \perp \vec{b}$$

$$\vec{c} = [\vec{a} \vec{b}]$$

$$\vec{c} = \begin{vmatrix} \vec{e}_x & \vec{e}_y & \vec{e}_z \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$$

Радиус вектор

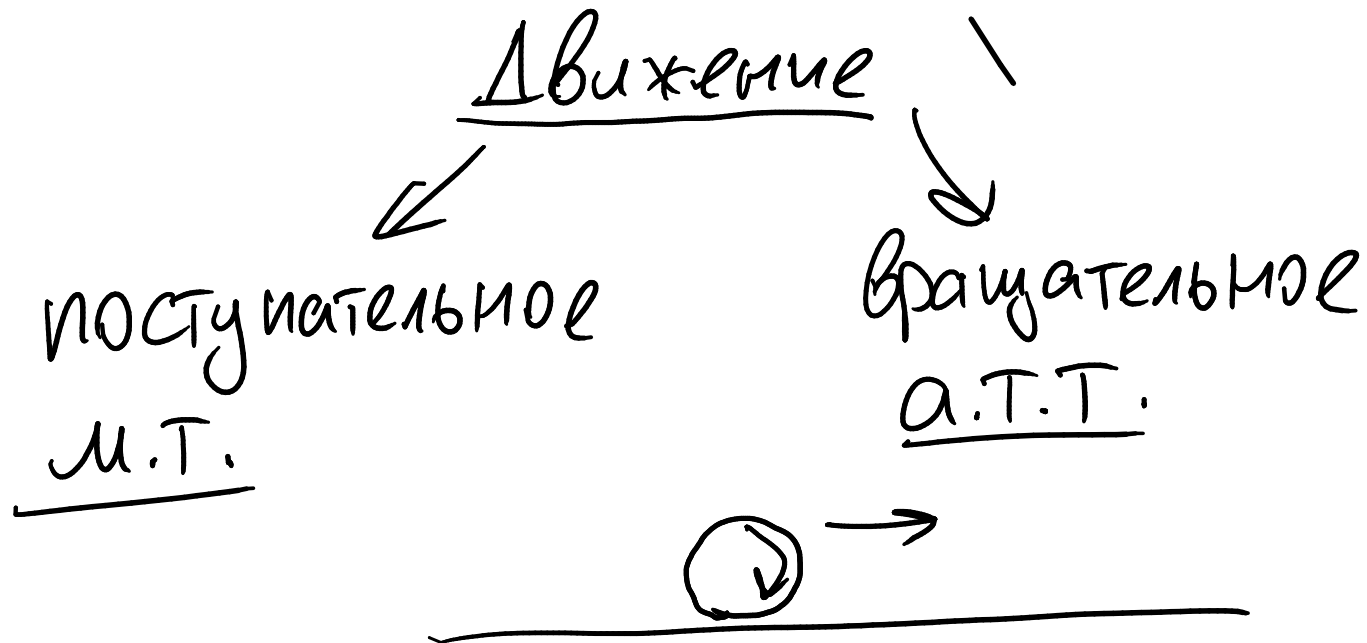


$$\vec{r} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

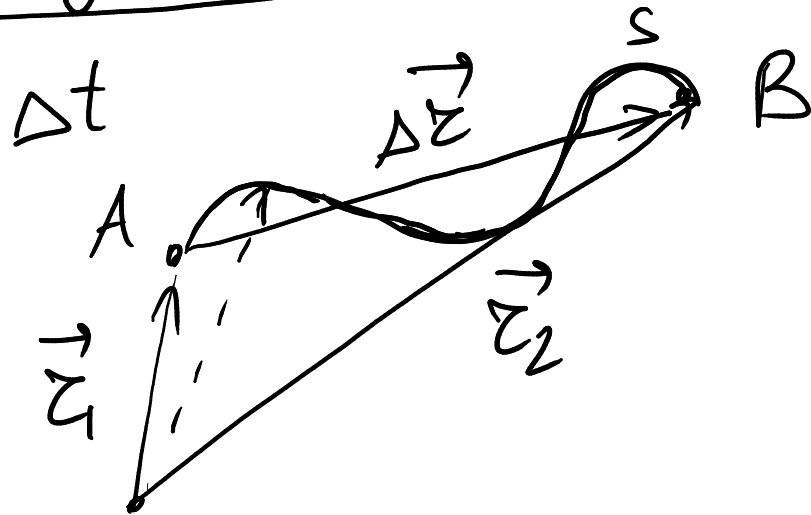
$$[\vec{a} [\vec{b} \vec{c}]] = \vec{b}(\vec{a} \vec{c}) - \vec{c}(\vec{a} \vec{b}), \quad \underline{[\vec{a} \vec{b}] = -[\vec{b} \vec{a}]}$$

Глава 2. Кинематика.

Кинематика - изучает движение само по себе,
без причин его вызвавших.



Поступательное движение.



Траектория $\vec{r}(t)$ -
- зависимость радиус-
вектора от времени.

$\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$ - вектор перемещения.

S - путь (длина кривой),

$\langle \vec{v} \rangle = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$ - средняя скорость

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{r}(t+\Delta t) - \vec{r}(t)}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \underline{\underline{\dot{\vec{r}}}} = \vec{v}$$

\vec{v} - мгновенная скорость.

$v_n = \frac{ds}{dt}$ - путевая скорость.

$$\vec{r} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

$$\vec{v} = \dot{\vec{r}} = \frac{d}{dt} (x\vec{e}_x + y\vec{e}_y + z\vec{e}_z) = \dot{x}\vec{e}_x + \dot{y}\vec{e}_y + \dot{z}\vec{e}_z$$

$$v_x = \dot{x} = \frac{dx}{dt}; \quad v_y = \dot{y} = \frac{dy}{dt}; \quad v_z = \dot{z} = \frac{dz}{dt};$$

$$\underline{v = |\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}} ;$$

$\vec{v} = \text{const}$ } - равномерное
 $v = \text{const}$ } движ.
по прямой

$v = \text{const}$ } - равномерное
 $\vec{v} \neq \text{const}$ } движение
по окружности

Ускорение. $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{v}(t+\Delta t) - \vec{v}(t)}{\Delta t}$;

$\vec{a} = \text{const}$. — равномер. движение .

$\vec{a} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$; $\vec{v} = \int \vec{a} dt + \text{const} = \vec{a}t + \text{const}$

При $t=0$; $\vec{v} = \vec{v}_0$; то $\vec{v}_0 = \text{const}$

\Rightarrow $\vec{v} = \vec{a}t + \vec{v}_0$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{z}}{dt} = \vec{a}t + \vec{v}_0$$

$$\vec{z} = \int (\vec{a}t + \vec{v}_0) dt + \text{const}' =$$

$$= \frac{\vec{a}t^2}{2} + \vec{v}_0t + \text{const}'$$

Пусть $t=0$; $\vec{z} = \vec{z}_0 \Rightarrow \text{const}' = \vec{z}_0$

$$\vec{z} = \vec{z}_0 + \vec{v}_0t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

