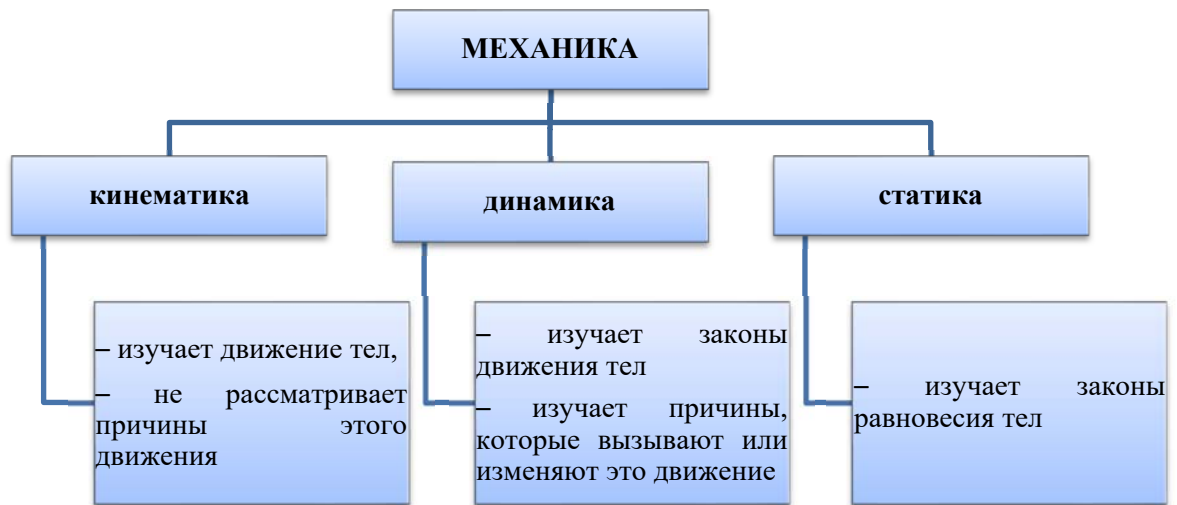
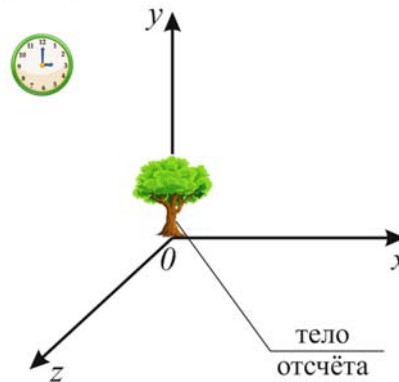
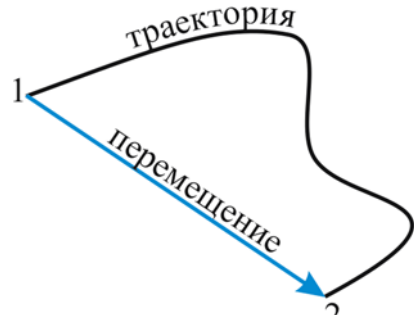
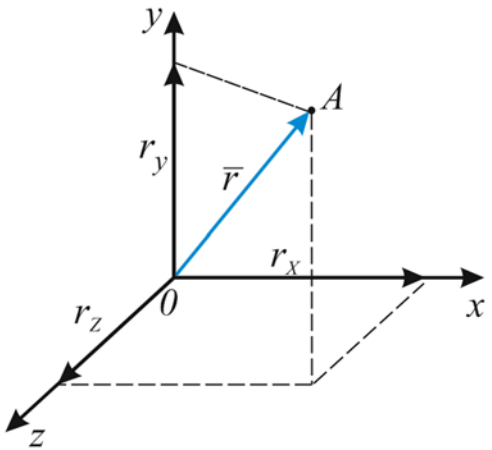


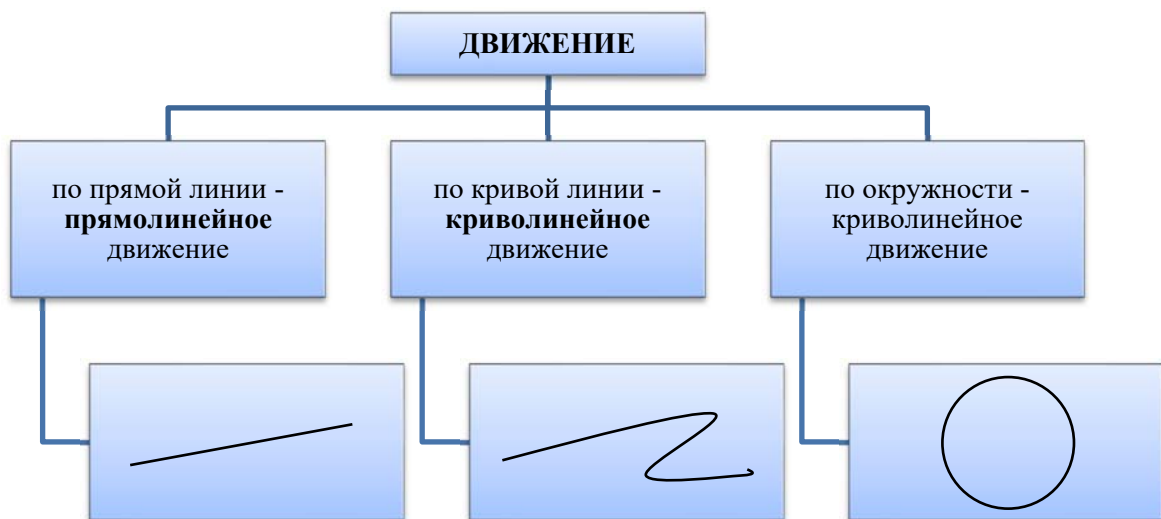
КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

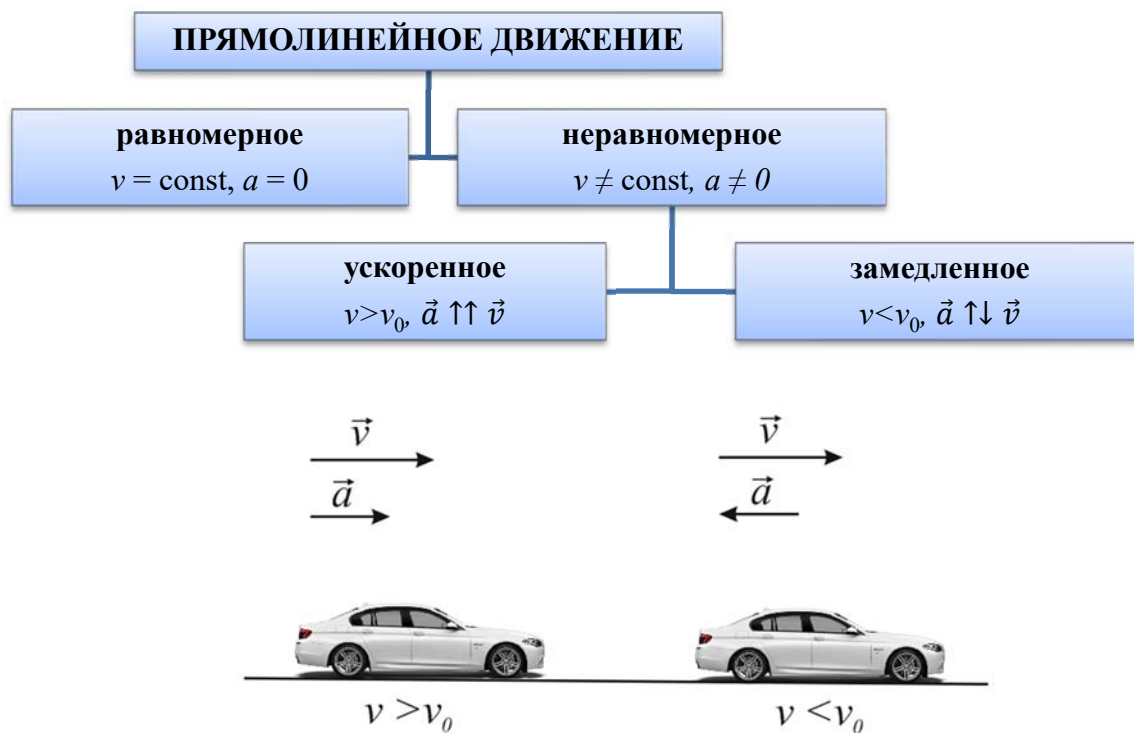
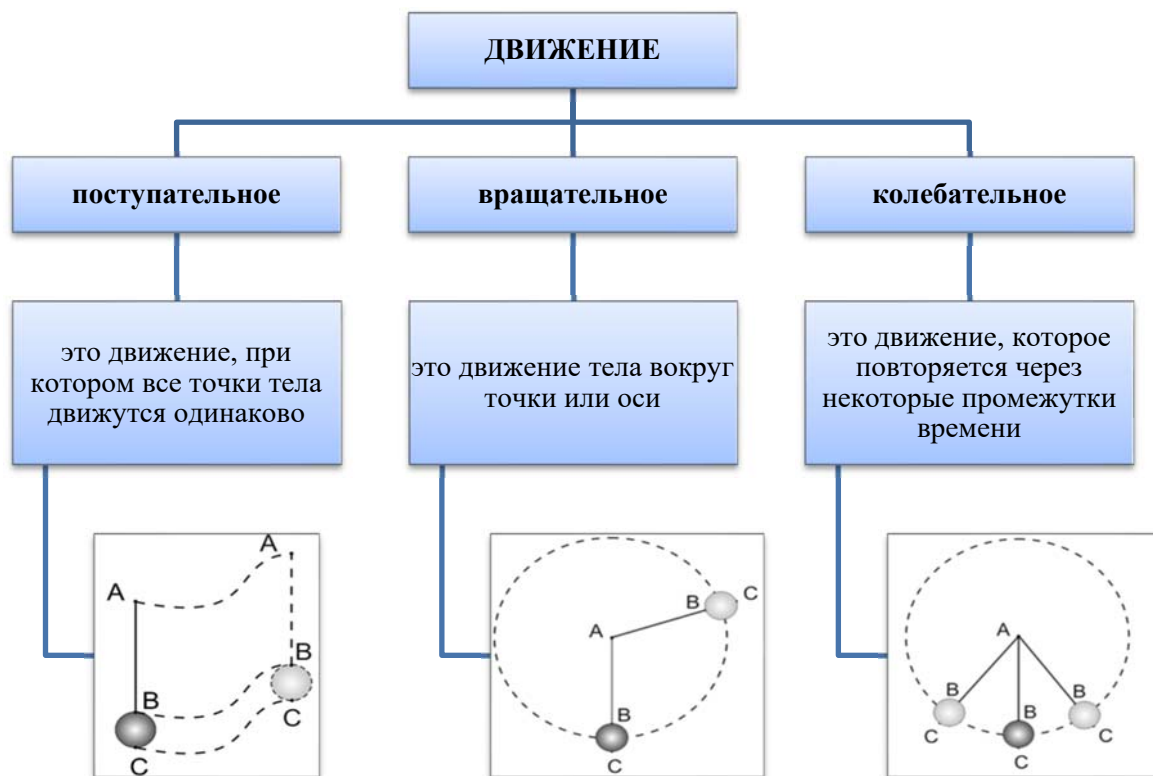


Основные понятия кинематики

Материальная точка	– это тело, размерами и формой которого можно пренебречь
Тело отсчёта	– это тело, относительно которого определяют положение другого тела. Телом отсчёта может быть любое тело
Система отсчёта	<p>– это тело отсчёта, связанные с ним оси координат и прибор для измерения времени (часы)</p> 
Движение	– это изменение положения тела в пространстве с течением времени
Траектория	– это линия, которую описывает тело во время движения
Путь	– это длина траектории
Расстояние	– это длина пути
Перемещение	<p>– это вектор, который соединяет начало и конец пути</p> 

Радиус-вектор точки	–это вектор, который соединяет точку с началом координат (\vec{r})
Проекции радиус-вектора точки на оси координат	<p>равны соответствующим координатам: $r_x = x$, $r_y = y$, $r_z = z$</p> 





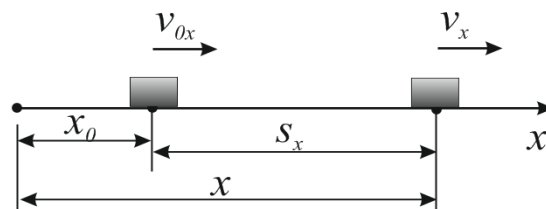
Равномерное и неравномерное движение

РАВНОМЕРНОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ $\vec{v} = \text{const}$

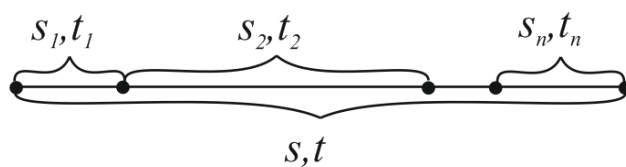
путь
 $s = v \cdot t$
 $s_x = x - x_0$

координата
 $x = x_0 + v_x \cdot t$

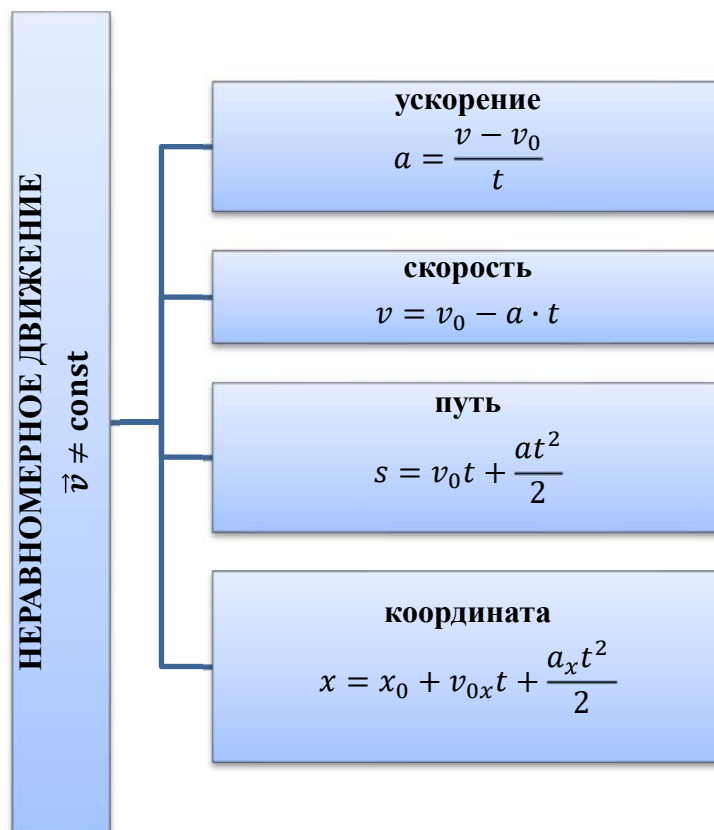
скорость
 $v_{0x} = v_x = v$
 $v = \frac{s}{t}$



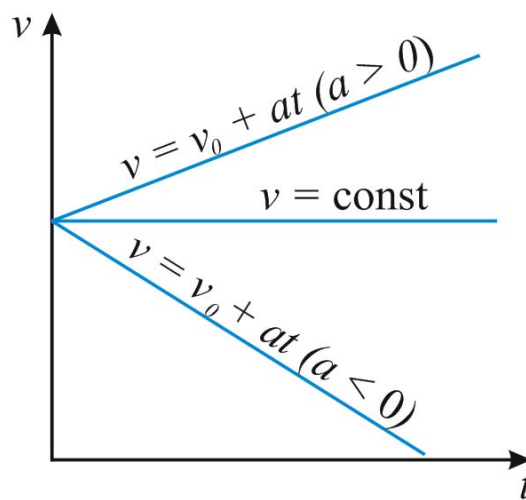
Переменное движение



$$v_{\text{cp}} = \frac{s}{t} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}$$



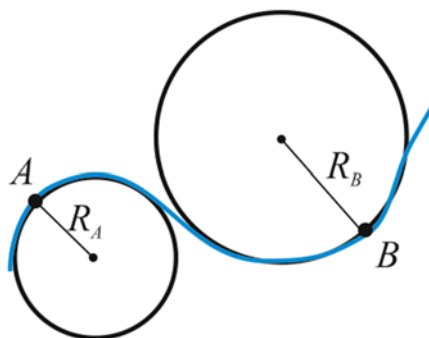
Графики скорости прямолинейного движения



Равноускоренное движение 

Криволинейное движение

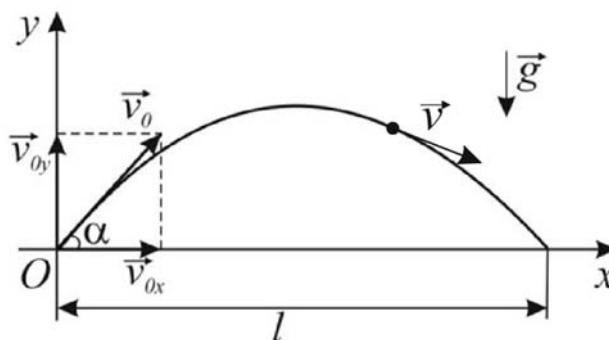
Любое движение по криволинейной траектории можно представить как сумму движений по дугам окружностей



R_A, R_B – радиусы кривизны траектории

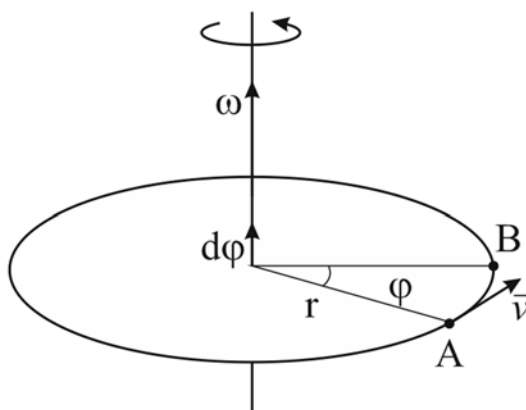
<p style="text-align: center;">Вектор мгновенной скорости</p>	<p style="text-align: center;">\vec{v} (м/с)</p>	<p>Мгновенная скорость тела – это скорость тела в данный момент времени. Для криволинейного движения вектор мгновенной скорости тела направлен по касательной к траектории в данной точке</p> 
<p style="text-align: center;">Ускорение точки</p>	<p style="text-align: center;">\vec{a} (м/с²)</p>	<p>Вектор ускорения точки можно разложить на две составляющие: нормальное или центростремительное ускорение и тангенциальное ускорение:</p> $\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_\tau,$ $a = \sqrt{a_n^2 + a_\tau^2}$
<p style="text-align: center;">Тангенциальное ускорение</p>	<p style="text-align: center;">\vec{a}_τ (м/с²)</p>	<p>характеризует быстроту изменения модуля скорости</p>
<p style="text-align: center;">Нормальное (центростремительное) ускорение</p>	<p style="text-align: center;">\vec{a}_n (м/с²)</p>	<p>характеризует быстроту изменения вектора скорости по направлению</p>

Движение тела под углом к горизонту



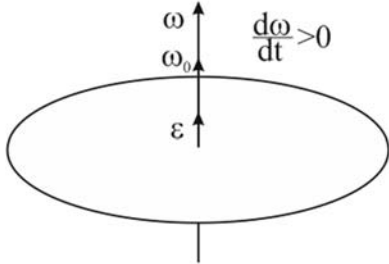
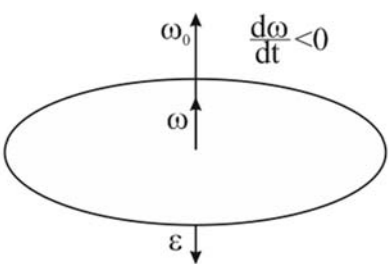
Проекция вектора начальной скорости точки от времени	v_{0x} v_{0y}	$v_{0x} = v_0 \cos \alpha,$ $v_{0y} = v_0 \sin \alpha$
Зависимость вектора скорости точки от времени	$\vec{v}(t)$	$\vec{v} = \vec{v}_0 + at,$ \vec{v}_0 – начальная скорость, a – ускорение точки
Зависимость проекций вектора скорости точки на оси координат от времени	$\vec{v}_x(t)$ $\vec{v}_y(t)$	По оси X движение прямолинейное и равномерное $a_x=0: v_x(t) = v_{0x} = v_0 \cos \alpha = \text{const}$ По оси Y движение равноускоренное $a_y = -g$: $v_y(t) = v_0 \sin \alpha - gt,$ g – ускорение свободного падения, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$
Координата	x y	$x = v_{0x}t,$ $y = v_{0y}t - \frac{gt^2}{2}$
Скорость тела в любой момент времени	$v \text{ (м/с)}$	$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$
Время движения тела	$t \text{ (с)}$	$t = \frac{2v_{0y}}{g} = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$
Максимальное расстояние, которое пролетит тело	$l \text{ (м)}$	$l = v_{0x}t = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$
Максимальная высота полёта	$h \text{ (м)}$	$h = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g}$

Равномерное движение тела по окружности



Характеристики равномерного движения тела по окружности		
Угол поворота	φ (радиан)	<p>– это угол, на который поворачивается радиус-вектор точки при движении по окружности:</p> $\varphi = \frac{l}{r}$ <p>Кинематическое уравнение движения материальной точки по окружности:</p> $\varphi = \varphi_0 + \omega t$
Линейная скорость	\vec{v} (м/с)	<p>– это скорость движения точки по окружности:</p> $v = \frac{l}{t} = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r\nu,$ $v = \omega r$
Угловая скорость	ω (рад/с)	<p>характеризует быстроту обращения тела по окружности:</p> $\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu,$ $\omega = \varphi'$ <p>Вектор угловой скорости направлен вдоль оси вращения в ту сторону, откуда вращение видно происходящим против хода часовой стрелки</p>
Нормальное ускорение	a_n (м/с ²)	$a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{\omega^2 r^2}{r} = \omega^2 r = \frac{4\pi^2 r}{T^2} = 4\pi^2 \nu^2 r$
Период вращения	T (с)	– это время, в течение которого тело совершает один полный оборот
Частота вращения	ν (Гц)	<p>– это число оборотов в единицу времени</p> $\nu = \frac{1}{T}$

Неравномерное движение тела по окружности

Угловое ускорение	ε (рад/с ²)	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">  <p>$\frac{d\omega}{dt} > 0$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$\frac{d\omega}{dt} < 0$</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> Ускоренное вращение $\varepsilon = \omega' = \varphi''$ </div> <div style="text-align: center;"> Замедленное вращение </div> </div> </div>
------------------------------	-------------------------------------	---