Лекция 2

БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИЖЕНИЯ СПОРТСМЕНА

План лекции

1. Основные понятия механики
2. Кинематические характеристики движения спортсмена
3. Динамические характеристики движения спортсмена

Основные понятия механики

Механика – раздел физики, изучающий законы движения материальных тел, а также возникающие между ними взаимодействия.

Механика состоит из трех разделов:

- статика - законы сложения сил и условия равновесия тел;
- кинематика – определяется пространственная форма движения и его изменение во времени;
- динамика - взаимодействие между телами

Основные понятия механики

Механическое движение – изменение положения материальных тел или отдельных точек относительно друг друга.

- ***поступательное*** - все точки тела движутся по одинаковым и параллельно расположенным траекториям;
- ***вращательное*** **-** две точки остаются неподвижными, образуя ось вращения, а остальные движутся по круговым траекториям;
- ***сложное*** **-** одновременное выполнение поступательного и вращательного движений

Основные понятия механики

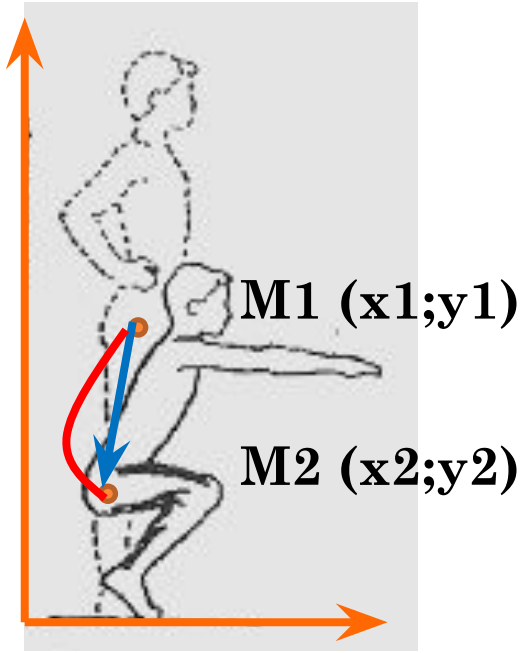
Системы отсчета расстояния:

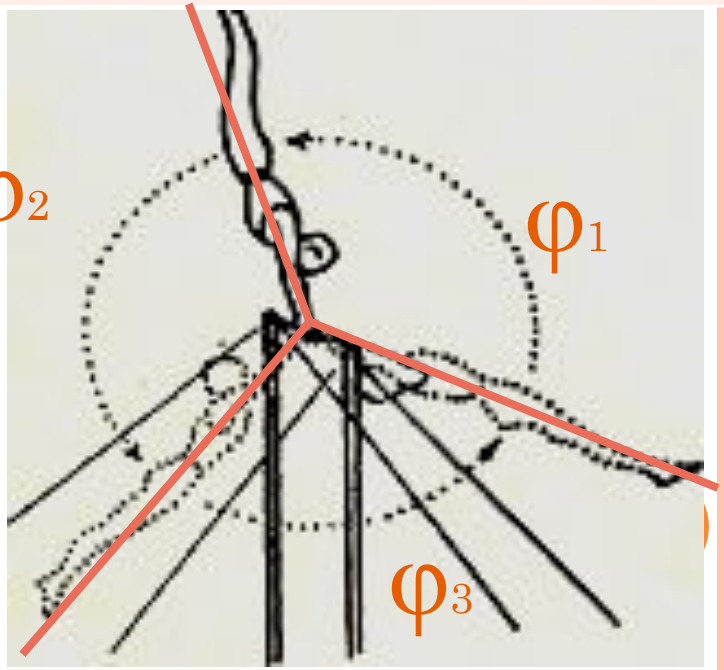
- тело отсчета - это неподвижное (в редких случаях подвижное, например, лодка или велосипед) тело, относительно которого указывается положение других тел;
- система координат
  - прямоугольная (декартова) система координат, которая образована тремя единичными взаимно перпендикулярными векторами
  - генеральная ось;
  - полярная (сферическая);
- единицы отсчета - линейные или угловые.

Система отсчета времени – начало отсчета времени и единицы отсчета.

Кинематические характеристики

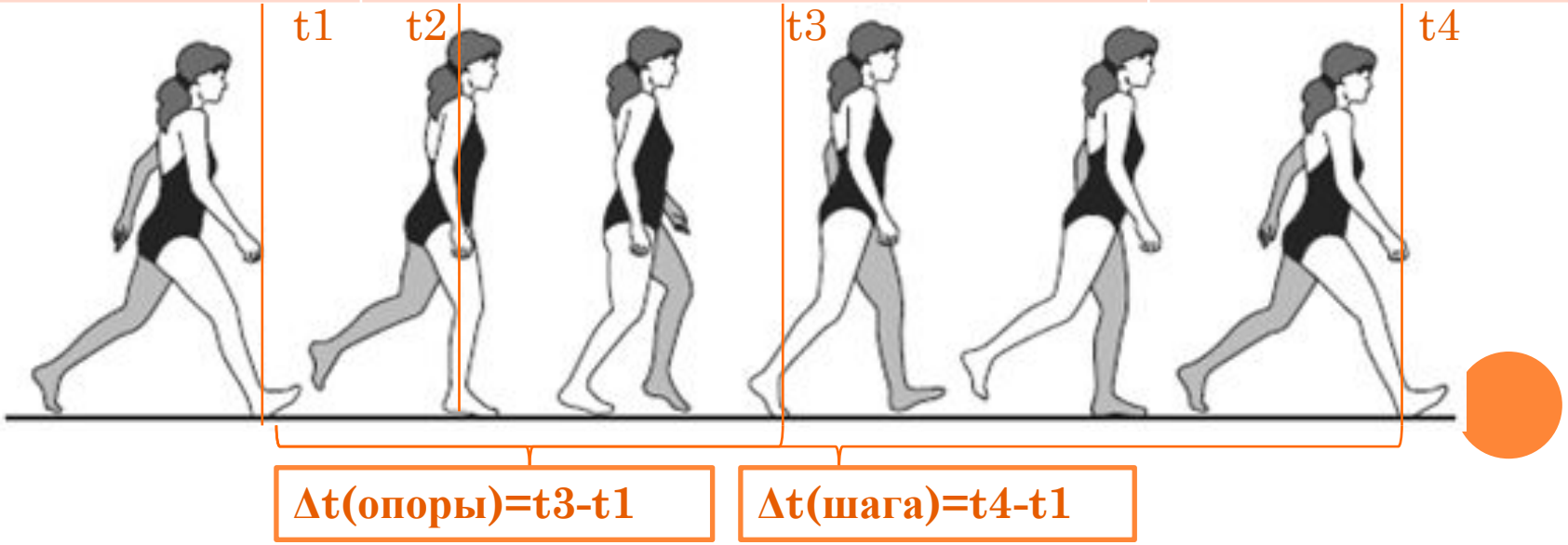
характеристики	поступательного движения	вращательного движения
пространственные	- координата (x; y) - перемещение ($\vec{S}$) - траектория - путь (S)	- угол поворота (φ)
	$S = \varphi \times r$	





Кинематические характеристики

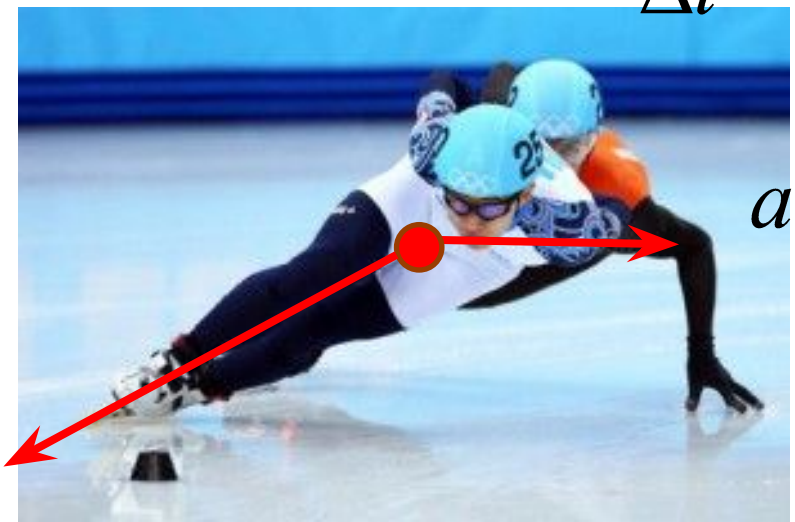
характеристики	поступательного движения	вращательного движения
временнЫе	- момент времени (t_1, t_2, t_3…t_n); - длительность движения (Δt); - темп движения $T = \frac{\Delta t(шага)}{60}, \frac{шаг}{с}$ - временной ритм движения (N) $N = \frac{\Delta t(опоры)}{\Delta t(шага)} \times 100\%$	- период вращения - частота вращения



Кинематические характеристики

характеристики	поступательного движения	вращательного движения
пространственно-временные	-линейная скорость $\nu = \frac{S}{\Delta t}$	-угловая скорость $\omega = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{\Delta t}$
	линейное ускорение $\vec{a} = \frac{\nu_2 - \nu_1}{\Delta t}$	угловое ускорение $\varepsilon = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\Delta t}$

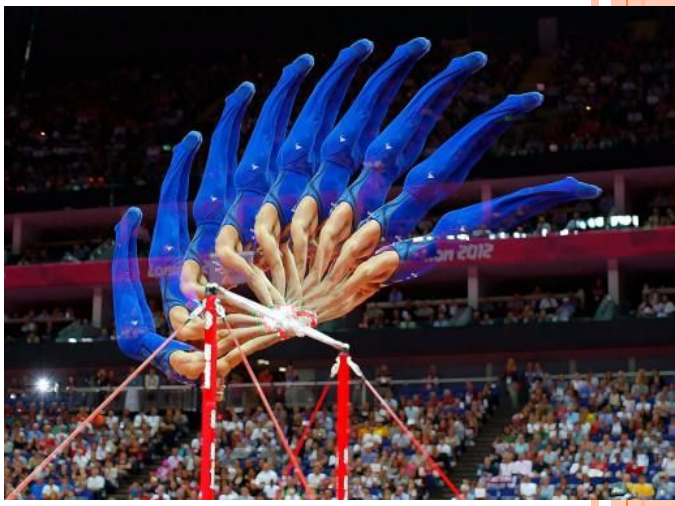
$$a_\tau = \frac{d\upsilon}{dt}$$



$$a_n = \frac{\upsilon^2}{r}$$

Динамические характеристики

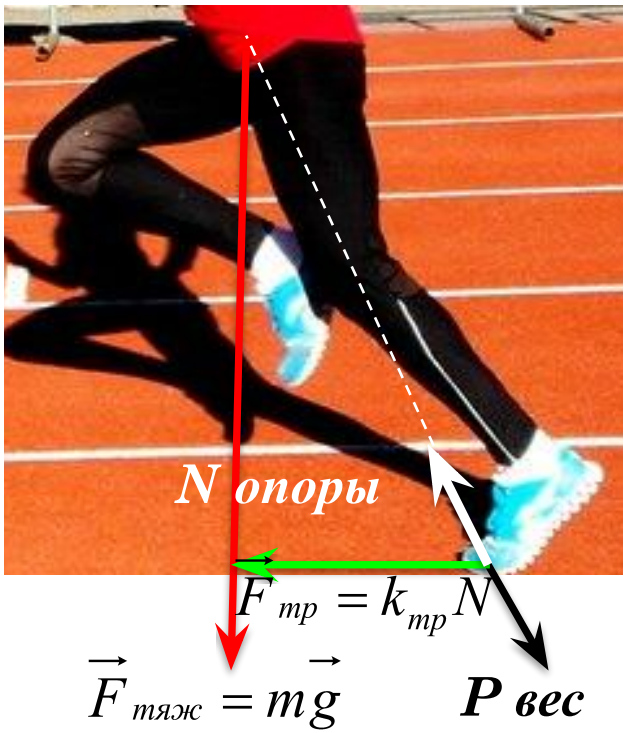
характеристики	поступательного движения	вращательного движения
инерционные	-масса (m)	- момент инерции $J = \sum mr^2$
	-импульс тела (количество движения) $\vec{p} = m\vec{v}$	- кинетический момент $L = J\omega$



Динамические характеристики

характеристики	поступательного движения	вращательного движения
силовые	сила (F), внешние силы	

$$\vec{R} = \frac{1}{2} C_x \rho S \upsilon^2$$

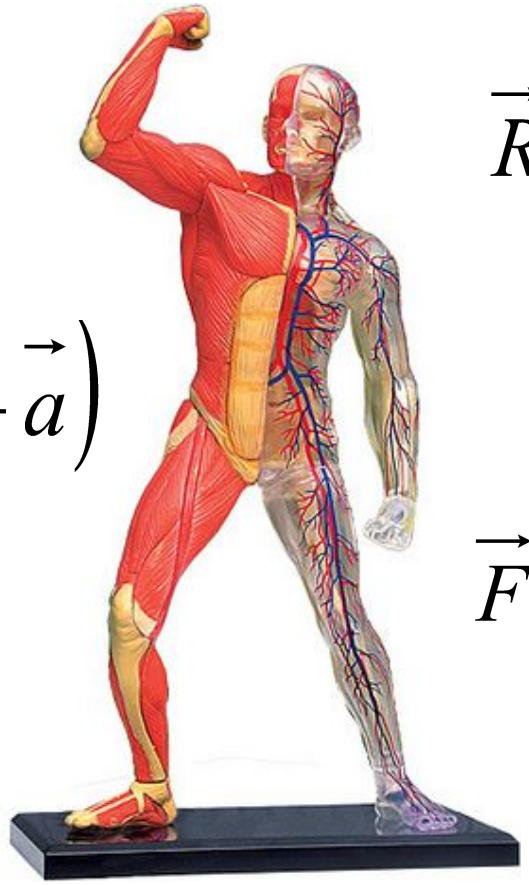


$$\vec{F}_{ин} = m \times \left(-\vec{a}\right)$$

Динамические характеристики

характеристики	поступательного движения	вращательного движения
силовые	сила (F), внутренние силы	

Мышечная сила



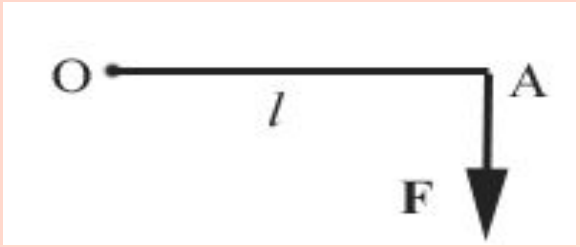
$$\vec{R} = \frac{1}{2} C_x \rho S \upsilon^2$$

$$\vec{F}_{ин} = m \times \left(-\vec{a}\right)$$

$$\vec{F}_{упр} = kx$$

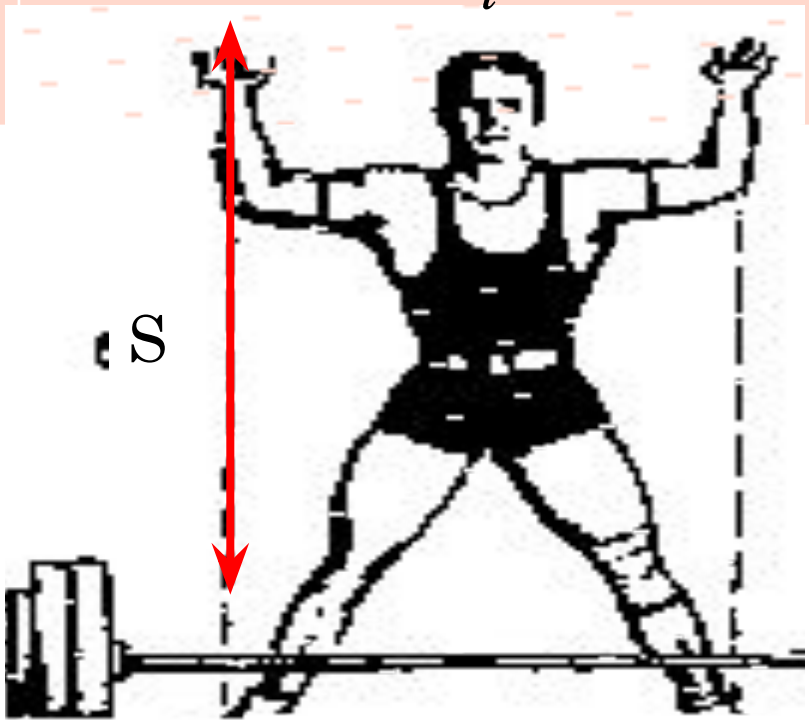
$$\vec{F}_{тр} = k_{тр} N$$

Динамические характеристики

характеристики	поступательного движения	вращательного движения
силовые	-импульс силы $I = F \times \Delta t$ -градиент силы $Q = \frac{0{,}5F_{\max}}{\Delta t(0{,}5F_{\max})}$ -скоростно-силовой индекс $J = \frac{F_{\max}}{\Delta t(F_{\max})}$ -коэффициент реактивности $KP = \frac{F_{\max}}{\Delta t(F_{\max}) \times вес_тела}$	- момент силы $M_{вр} = F \times r = J\varepsilon$ 

Динамические характеристики

характеристики	поступательного и вращательного движения		
энергетические	-работа	$A = \vec{F} \times S$	$КМЭ = \frac{A_{мех}}{Э_{затр}} \times 100\%$
	-мощность	$N = \frac{A}{t} = F\upsilon$	$E = mgh + \frac{m\upsilon^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}$



Спасибо за внимание!