## Кинематика

## Естественный способ задания движения.

 При естественном способе задания движения точки уравнение движения выражается уравнением:

$$S=f(t)$$

- □ где S путь точки по ее траектории.
- Величина, характеризующая в каждый данный момент времени направление и быстроту движения точки, называется скоростью.

Вектор скорости всегда направлен вдоль касательной в ту сторону, куда движется точка (см. рисунок). Численное значение скорости в любой момент времени выражается производной от расстояния по времени:

$$v = \frac{ds}{dt}$$
 или  $v = f'(t) = \dot{s}$ 

- Ускорение (а) точки в каждый данный момент времени характеризует быстроту изменения скорости. При этом нужно помнить, что скорость вектор, и, следовательно, изменение скорости может происходить по двум признакам: по числовой величине (по модулю) и по направлению.
- □ Быстрота изменения модуля скорости характеритеся касательным ускорением составляющей пиного ускорения направленной по касательной к траектории как показано на рисунке
- Численное значение касательного ускорения в общем случае определяется по формуле:

$$a_{\tau} = \frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t}$$
 или  $a_{\tau} = f''(t) = S$ 

- Направление касательного ускорения совпадает с направлением скорости, если они имеют одинаковые знаки. Касательное ускорение направлено в сторону, противоположную направлению скорости в случае, когда знаки их разные.
- Быстрота изменения направления скорости характеризуется нормальным ускорением составляющей полного ускорения ,  $\bar{a}_n$  направленной по нормали к траектории  $\bar{a}$  з сторону центра кривизны

 Численное значение нормального ускорения определяется в общем случае по формуле:

$$a_n = \frac{v^2}{\rho}$$

прадиус кривизны траектории в месте, где находится точка в данный момент времени. После того как определены касательное и нормальное ускорения, легко определить полное ускорение точки. Так как касательная и нормаль взаимно перпендикулярны, то численное значение полного ускорения а можно определить по теореме Пифагора:

$$a = \sqrt{a_{\tau}^2 + a_n^2}$$

Величину полного ускорения  $m \bar{a}$  сно найти по формуле:

$$tg\alpha = \frac{a_n}{a_t}$$

- Касательное и нормальное ускорения точки являются главными кинематическими величинами, определяющими вид и особенности движения точки.
- Паличие касательного ускорения ( $\neq 0$ ) или его отсутствие (= 0) определяют, соотватвенно, неравномерность апи равномерность движения точки.

- □ Движение точки можно классифицировать так:
- а) равномерное прямолинейное ( $a\tau = 0$  и  $=a_n$ );
- о б) равномерное криволинейное (  $a\tau = 0$  и  $\neq a_n$ ;
- □ в) неравномерное прямолинейное (  $a\tau \neq 0$  и =  $a_{p_{\lambda}}$
- $\square$  г) неравномерное криволинейное (  $a\tau \neq 0$  и  $\neq \hat{a}_n$
- Таким образом, движение точки классифицируется по двум признакам; по степени неравномерности движения и по виду траектории.