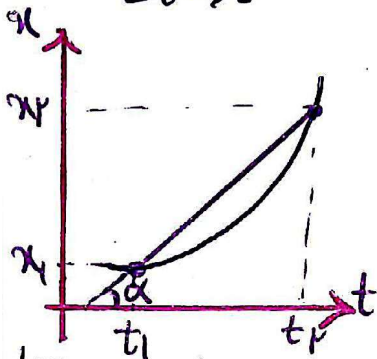


اگر $\frac{m}{n}$ میری را با سرعت v_1 و $\frac{n}{m}$ میری را با سرعت v_2 طی کند:

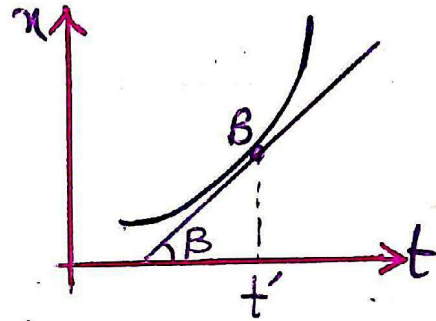
$$v = \frac{m v_1 v_2}{(n-m)v_1 + m v_2} \quad \text{اگر } \frac{m}{n} = \frac{1}{k} \text{ آید} \rightarrow v = \frac{v_1 v_2}{v_1 + v_2}$$

← سرعت لحظه ای:

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad @physics100$$



سب خط واسه = سرعت متوسط
 $\tan \alpha = \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$



سب خط مماس در لحظه t' = $\tan \beta = \vec{v}$ لحظه

- * v_{x0} متولد در جهت محور حرکت نکره است.
- * v_{x0} متولد در خلاف جهت حرکت نکره است.
- * سطح زیر نمودار $v-t$ ← جابجایی و مسافت طی شده انسان می دهد.
- * سطح زیر نمودار $a-t$ ← سرعت (v) انسان می دهد.
- * شرط توقف ← $v = 0$
- * شرط تغییر جهت ← $v = 0$
- ← علامت حرکت عوض شه.

$$\vec{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \frac{m}{s}$$

← سب متوسط:

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

(تغییر سرعت) (تغییر شتاب)

← سب لحظه ای:

← حرکت تندتوند - حرکت کندتوند:

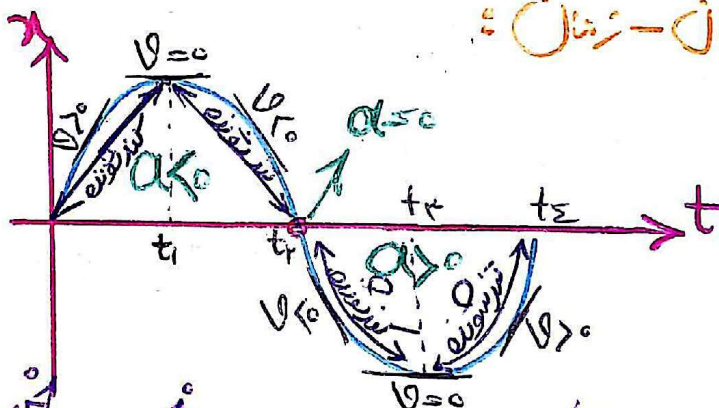
- * اگر $v > a$ یا $v < a$ رو افزایش یافته: تندتوند
- * اگر $v < a$ یا $v > a$ رو کاهش یافته: کندتوند

* در نمودار مکان - زمان قبل از نقاط Min یا MAX نوع حرکت
 تند شوونده است و پس از نقاط Min یا MAX نوع حرکت کند شوونده است
 * در نمودارهای سرعت - زمان هرگاه محور افقی t از یک شیب نوع
 حرکت متغیر کند شوونده و هرگاه از محور t دور شویم نوع حرکت
 کند شوونده است.

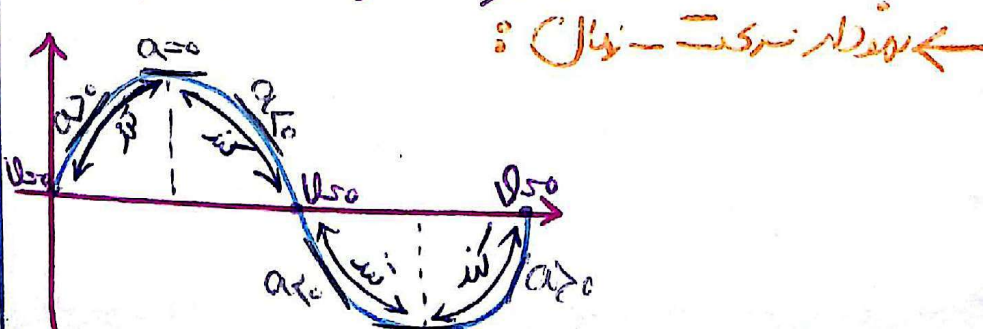
* در حرکت با شتاب ثابت به فرم $x = at^2 + bt + C$
 اگر: $ab > 0$ یونسینه تند شوونده
 $ab < 0$ از نقطه شروع توقف کند شوونده → ابتدا کند پس تند شوونده
 است.

* در حرکت مکان در راستای ثابت امکان ندارد سرعت متغیر باشد
 باشد پس کند شوونده. @physics100

تند متغیر در جهت منفی محور x باشد: $a < 0$
 متغیر در خلاف جهت مثبت محور x ها در حرکت باشد: $a < 0$
 ← نمودار مکان - زمان:



* برای بدین نیروهای وارده متغیر در لحظه t_p معبر است. $(F = ma)$
 تند سرعت منفی است ← اگر متغیر در خلاف جهت محور حرکت کند
 مکان منفی است ← اگر در خلاف جهت محور x باشد
 سرعت متغیر کاهش یابد.

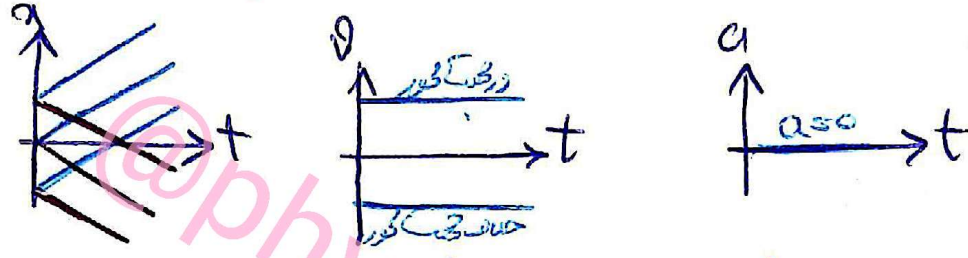


← حرکت یکنواخت برداری (حرکت در جهت ثابت)

- * هم‌زمانی و هم‌جهت در وقت ثابت است.
- * متغیر در بازه زمانی یکسان با هم‌جاری یکسان دارد
- * سرعت لحظه‌ای = سرعت متوسط در هر بازه زمانی دلخواه

$$x = vt + x_0$$

(مختصات مکان - زمان خطی)



← حرکت نسبی

- * دو متغیر هم‌جهت با هم $v = |v_1 - v_2|$ (نسبی)
- * دو متغیر خلاف جهت هم $v = v_1 + v_2$ (نسبی)
- * دو متغیر عمود بر هم حرکت نسبی $v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$ (نسبی)

$$v \Delta x = v \Delta t$$

@physicsss100

$$v \Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t$$

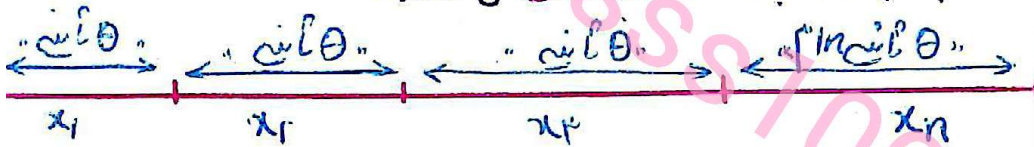
← حرکت یکنواخت با شتاب

- $x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0$
- $v = at + v_0$
- $\Delta x = +\frac{1}{2} at + v_0 t$ (همان‌طور که در ثانیه اول حرکت)
- $\Delta x = -\frac{1}{2} at + v_0 t$ (متغیر از سرعت اولیه)
- $v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x$ (معادله مستقل از زمان)
- $\bar{v} = \frac{1}{2} at + v_0$ (سرعت متوسط در ثانیه اول حرکت)
- $\bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$ (مقدار سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت)
- $\Delta x = (\frac{v + v_0}{2}) \Delta t$ (معادله مستقل از زمان)

• $\Delta x_t = (t - i\theta) a + v_0$ (جابجایی در زمان t ام حرکت)

• $\Delta x = -\frac{1}{2} a t^2$ (جابجایی در زمان t از حرکت از سر صفر)

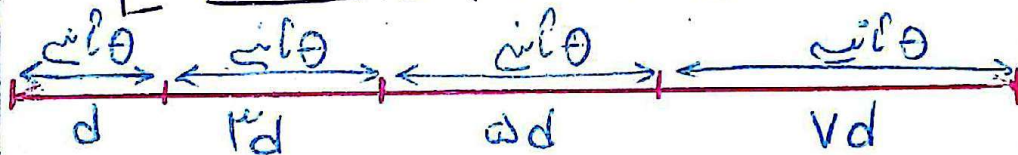
• در حرکت بسیار با سرعت ثابت جابجایی های متوالی متوال در بازه های زمانی یکسان و متوالی θ تشکیل یک تصاعد حسابی با قدر مثبت $d = a\theta^2$ می دهد.



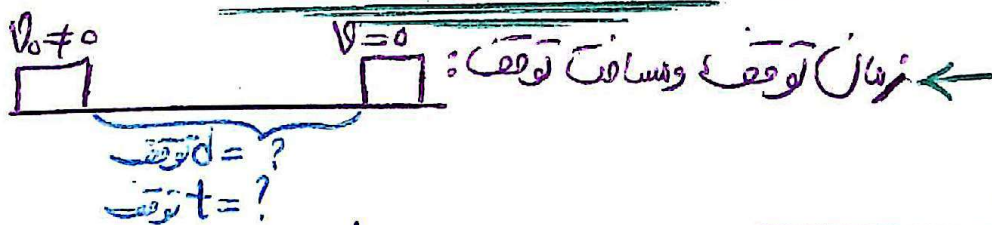
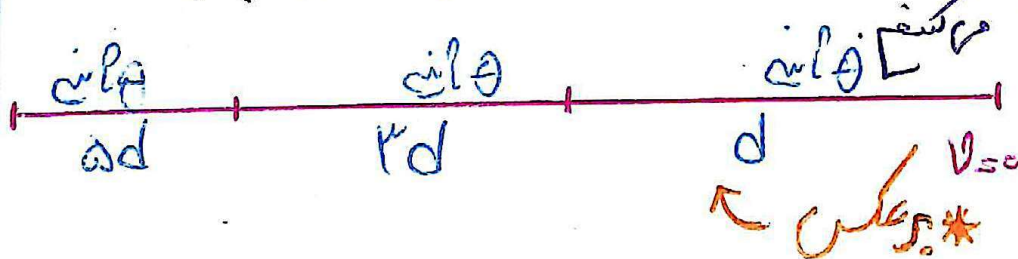
$x_2 - x_1 = x_3 - x_2 = x_4 - x_3 = \dots = x_n - x_{n-1}$
 $= a\theta^2$

$x_m - x_n = (m - n)a\theta^2$ @physicsss100

• $v_0 = 0$ در $t = 0$ حرکت از سر صفر به سمت راست



• حرکت از سر صفر به سمت چپ از $t = 0$ به بعد



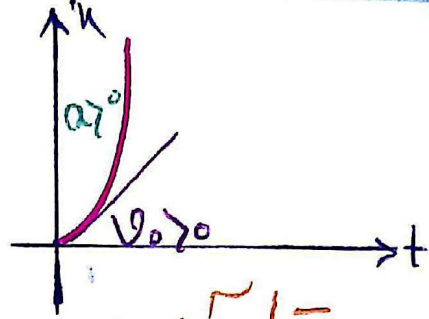
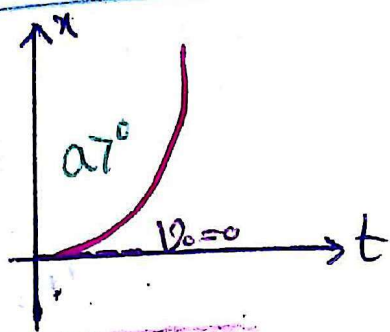
$v = at + v_0 \xrightarrow{v=0} 0 = at_s + v_0 \rightarrow t_s = \left| \frac{-v_0}{a} \right|$

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v=0} d = \left| \frac{-v_0^2}{2a} \right|$

$t_s \propto v_0$
 $d \propto v_0^2$

$d = \frac{1}{2} v_0 t_s$

« با t_s در فرمول اول d »



$$\begin{aligned} x &\rightarrow y \\ \Delta x &\rightarrow \Delta y \\ a &\rightarrow -g \end{aligned}$$

← سقوط آزاد
 * در معادلات حرکت باستان ثابت یا را ندرها روزی رو تکمیل می کنند

$$\begin{aligned} 1) y &= -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t + y_0 \\ 2) \Delta y &= -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t \\ 3) v &= -gt + v_0 \\ 4) v^2 - v_0^2 &= -2g\Delta y \\ 5) \Delta y &= \frac{v+v_0}{2} \Delta t \\ 6) \bar{v} &= -\frac{1}{2}gt + v_0 \end{aligned}$$

* حرکت به نوبت بالا $(v > 0)$ و به نوبت پایین $(v < 0)$
 * نسبت به بالا رو به وجهی باستان $a = -g$ است.
 * مبدأ ارتفاع = مبدأ مکان
 * در نقطه اوج $(v = 0)$ و تکمیل جهت وجود دارد.
 * در جریان = حرکت تند شونده
 * در سقوط = حرکت تند شونده

$$t_{\text{اج}} = \frac{v_0}{g}$$

$$H = \frac{v_0^2}{2g}$$

$t_{\text{اج}} \propto v_0$
 $H_{\text{اج}} \propto v_0^2$

@physics100