«به نام خدا»

خلاصه‌ی نکات فیزیک دوازدهم

فصل ۱ : حرکت بر خط راست :

مسافت

تندی متوسط ← $S_{av} = \frac{l}{\Delta t}$ ← مدت زمان

مسافت : طول راه طی شده توسط متحرک را مسافت گوییم .

(کمیتی نرده‌ای است)

بردار جابجایی ← $\vec{V}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$ ← جابجایی

(کمیتی برداری است)

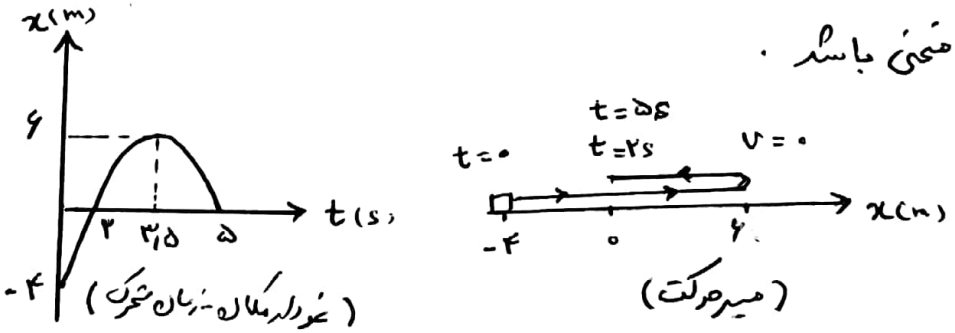
اگر حرکت در راستای محور x باشد $\vec{V}_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}\vec{i}$

بردار جابجایی : پاره خط جهت داری است که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می کند .

نمودار مکان - زمان : برای توصیف حرکت جسم می توان از این نمودار استفاده کرد که مکان متحرک را در هر لحظه نشان می دهد . محور افقی محور t و محور عمودی ، محور مکان (x) می باشد

نکته : نمودار مکان - زمان بیانگر مسیر حرکت نیست یعنی ممکن است متحرک روی خط راست حرکت کند ولی نمودار مکان - زمان آن سهمی یا منحنی باشد .

مثال :



(نمودار مکان - زمان متحرک) (مسیر حرکت)

نکته‌ی ۱ : شیب خطی که دو نقطه از نمودار مکان - زمان را، یکدیگر متصل می کند برابر سرعت متوسط متحرک بین آن دو لحظه می باشد .

نکته‌ی ۲ : شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه برابر سرعت متحرک در آن لحظه می باشد

حرکت جسم شتاب دارد است ؟

هرگاه اندازه‌ی سرعت یا جهت سرعت و یا هر دوی آن‌ها با زمان تغییر کند گوییم حرکت جسم شتاب دارد است

شتاب متوسط : شیت $\vec{\Delta V}$ در Δt را شتاب متوسط متحرک گوییم و داریم :

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$

شتاب متوسط همواره هم جهت با $\vec{\Delta V}$ می باشد (دلزومی ندارد با $\vec{V_1}$ یا $\vec{V_2}$ هم راستا یا هم جهت باشد)

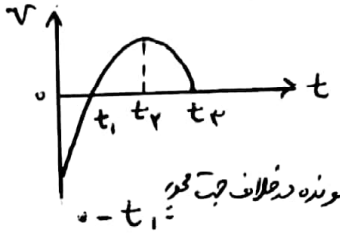
Scanned by CamScanner

نکته‌ی ۳ : شیب خطی که دو نقطه از نمودار سرعت - زمان را به یکدیگر وصل می کند برابر شتاب متوسط متحرک بین آن دو لحظه می باشد.

نکته‌ی ۴ : شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه برابر شتاب متحرک در آن لحظه می باشد.

حرکت تندشونده روی خط راست : هرگاه اندازه‌ی سرعت متحرکی (تندی متحرک) با گذشت زمان بیشتر شود گوییم حرکت آن تندشونده است و در این حالت داریم : $a_v > 0$

حرکت کندشونده روی خط راست : هرگاه اندازه‌ی سرعت متحرک (تندی متحرک) با گذشت زمان، کاهش یابد گوییم حرکت جسم کندشونده است و در این حالت داریم : $a_v < 0$

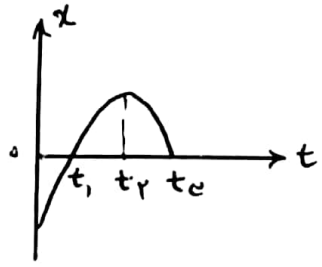


نکته‌ی ۵ : در نمودار سرعت - زمان هرچه نمودار به محور t نزدیکتر شود مقدار سرعت کاهش می یابد و هرچه از محور t فاصله بگیرد، مقدار سرعت افزایش می یابد.

$0 - t_1$: حرکت کندشونده در خلاف جهت محور

$t_1 - t_2$: حرکت تندشونده در جهت محور

$t_2 - t_3$: حرکت کندشونده در جهت محور

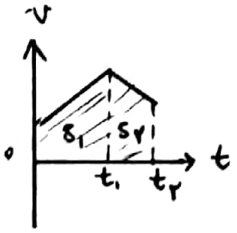


* نکته‌ی مهم : در حل مسائل، توجه به شیب نمودار بسیار مهم است.

$0 - t_1$: حرکت کندشونده در جهت محور

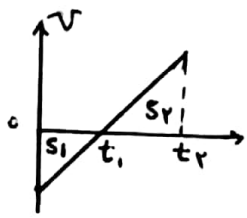
$t_1 - t_2$: حرکت کندشونده در جهت محور

$t_2 - t_3$: حرکت تندشونده در خلاف جهت محور



نکته‌ی ۶ : سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در هر بازه‌ی زمانی برابر جابه‌جایی در آن بازه است.

جابه‌جایی از t_2 تا 0 : $S_1 + S_2$



جابه‌جایی از 0 تا t_1 : $-S_1$

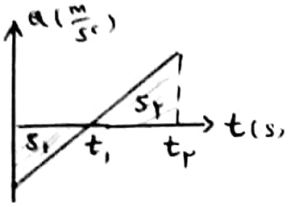
جابه‌جایی از t_1 تا t_2 : S_2

جابه‌جایی از 0 تا t_2 : $-S_1 + S_2$

مسافت طی شده از 0 تا t_2 : $S_1 + S_2$

Scanned by CamScanner

نکته‌ی ۷ : سطح بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان در هر بازه‌ی زمانی برابر Δv (تغییرات سرعت) در آن بازه می باشد.



تغییرات سرعت از t_1 تا t_2 $= \Delta v = -S_1 + S_2$

نکته‌ی ۸ : به کمک نمودار $a-t$ و بدون داشتن سرعت اولیه، می توان در مورد نوع حرکت از لحاظ تندشونده یا کندشونده قضاوت کرد.

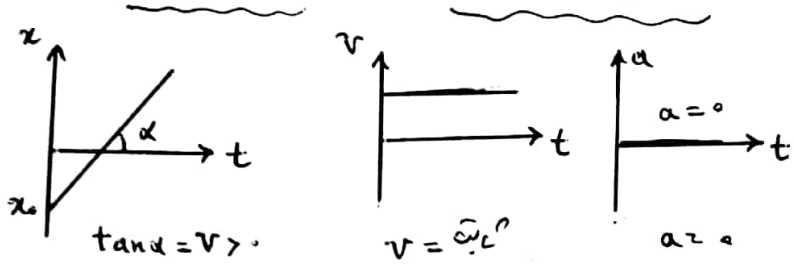
حرکت با سرعت ثابت روی خط راست :

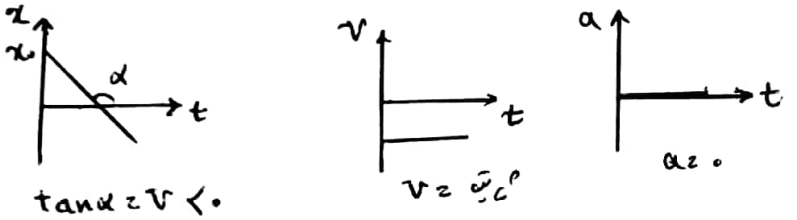
در این نوع حرکت، اندازه و جهت سرعت متحرک در طول مسیر ثابت است

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta x = v\,\Delta t \Rightarrow x = vt + x_0$$

معادله‌ی مکان - زمان

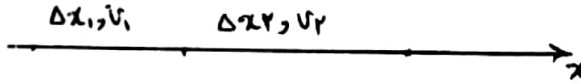




تبدیل یکاهای رایج سرعت به یکدیگر :

$$\frac{km}{h} \xrightarrow{\div 3{,}6} \frac{m}{s} \qquad \frac{m}{s} \xrightarrow{\times 3{,}6} \frac{km}{h}$$

نکته‌ی ۸ : اگر متحرکی روی خط راست حرکت کند و در بازه‌های زمانی مختلف، سرعت یکسان نداشته باشد



سرعت متوسط آن در کل مسیر از رابطه‌ی روبرو بدست می آید

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \cdots}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \cdots} = \frac{v_1 \Delta t_1 + v_2 \Delta t_2 + \cdots}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \cdots}$$

حرکت با شتاب ثابت روی خط راست :

هرگاه شتاب متحرکی در لحظه‌های مختلف یکسان باشد، حرکت جسم را حرکت با شتاب ثابت گوییم.

معادله‌ی سرعت - زمان

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow v = at + v_0$$

Scanned by CamScanner

چون v برحسب t خطی و از درجه‌ی یک می‌باشد پس داریم: $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$

نکته‌ی بسیار مهم در حرکت با شتاب ثابت این است که سرعت متوسط متحرک بین لحظه‌ی t_1 و t_2 با سرعت در لحظه‌ی $\frac{t_1+t_2}{2}$ برابر است. به عنوان مثال معادله‌ی سرعت - زمان متحرکی با شتاب ثابت به صورت $v = 4t - 2$ می‌باشد سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه‌ی $t_1 = 2s$ و $t_2 = 5s$ برابر است با $v_{av} = \frac{6+18}{2} = 12 \frac{m}{s}$ که با سرعت در لحظه‌ی $t = 3,5s$ برابر است و داریم: $v = 4(3,5) - 2 = 12 \frac{m}{s}$

معادله‌های حرکت با شتاب ثابت:

$v = at + v_0$ معادله‌ی سرعت - زمان (به کمک این معادله، سرعت متحرک در هر لحظه‌ی دلخواه بدست می‌آید)

$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$ معادله‌ی مکان - زمان (نمودار مکان - زمان به صورت سهمی می‌باشد)

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ یا $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$ معادله‌ی مستقل از زمان یا معادله‌ی سرعت - جابجایی
در مسائلی که زمان نداریم استفاده از این رابطه مفید است.

$\Delta x = (\frac{v_1 + v_2}{2})\Delta t$ معادله‌ی مستقل از شتاب
(در حل بعضی از مسائل که v_0 و a هر دو مجهول می‌باشد می‌توان ابتدا از این رابطه v_0 را بدست آورد)

$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$ معادله‌ی جابجایی - زمان با داشتن سرعت اولیه

$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt$ معادله‌ی جابجایی - زمان با داشتن سرعت در پایان مسیر
در حل بعضی مسائل که سرعت اولیه معلوم نیست ولی سرعت در لحظه‌ی t معلوم است و جابجایی از 0 تا t مورد نظر است می‌توان از این رابطه استفاده کرد.

جابجایی در ثانیه‌ی n ام: شتاب a = قدرمطلق تفاضل d $\Delta x_n = (n - \frac{1}{2})a + v_0$

جابجایی در t ثانیه‌ی n ام: قدرمطلق تفاضل $d = at^2$ $\Delta x_{t,n} = (n - \frac{1}{2})at^2 + v_0 t$

Scanned by CamScanner