

نیزیک مکانی (علم نجوم)

سینا

علم مکانی که عبارت است از مطالعه حرکت اجسام به دو متر...

سینا : توصیفی و منحصر بجهت‌های تا بعد از سرعت مکان است
که در ادامه ذکر آن می پردازیم *

دینامیک : علی حرکت اجسام و تغییرات حرکت را بررسی می کند

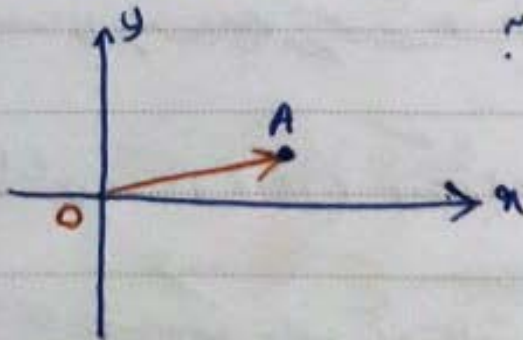
حرکت یکنواخت (متقیم الخط)

پدیده‌های طبیعی در فضای سه بعدی روی می دهند و ساده ترین حرکت، حرکت روی خط راست می باشد. تجزیه و تحلیل این حرکت نیازمند آشنایی با تعاریف از مکان، سرعت و شتاب است که در ادامه به آن می پردازیم.

بردار مکان :

برای تعیین مکان جسم در یک بعد باید مختصه مکان آن

یعنی فاصله این از مبدأ ~~مکان~~ را انتخاب می شود در امتداد محور ~~مختصات~~ که به مختصات گفته می شود



بودار سرعت ؟

① بودار سرعت متوسط هر جسم عبارت است از جابه جایی آن جسم تقسیم بر فاصله‌ی زمانی که جابه جایی طی آن روی داده است.

$$\vec{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \begin{matrix} \text{واحد (m)} \\ \text{واحد (s)} \end{matrix} \Rightarrow \text{واحد } \vec{v} = \frac{m}{s}$$

* اگر جسمی در راستای محور مختصات حرکت کند یعنی مستقل می شود و می تواند که جسمی در حال انتقال باشد. محضه مکان آن با گذشت زمان تغییر می کند اگر در لحظه‌ی ۱ محضه مکان جسم x_1 باشد، در لحظه‌ی بعدی t_2

$$\vec{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad \text{محضه مکان آن } x_2 \text{ خواهد بود یعنی}$$

تفاوت بودار سرعت و سرعت

- بودار سرعت کمیتی برداری است یعنی هم بزرگی (مقدار) هم جهت دارد. در نتیجه در حالت یک بعدی (روی خط راست) می تواند مثبت یا منفی باشد (متناسب با راستای محور مختصات)

- سرعت فقط بزرگی آن را در نظر می گیرد (مقدار) به کار گرفته می شود.

مثلاً بودار سرعت جسمی ممکن است در راستای محور x برابر $4.0 \frac{m}{s} + 4.0 \frac{m}{s}$ و در جهت y برابر $4.0 \frac{m}{s}$ باشد.
 و می سرعت متوسط آن $\vec{v} = 4.0 \frac{m}{s}$ خواهد بود.

سرعت متوسط

سرعت متوسط یک جسم در فاصله Δx ، برابر است

با مسافت پیموده شده تقسیم بر فاصله زمانی Δt
$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

توضیح: اگر بردار سرعت ثابت باشد، سرعت همان بردار سرعت ایشان

می دهد. ولی اگر بردار سرعت تغییر کند ممکن است سرعت متوسط و بردار سرعت متوسط خیلی متفاوت باشد.

مثلاً حرکت سنی را در نظر بگیرید که مستقیماً به بالا برتاب می شود. بنا بر تجربه

می دانیم سنی در حد اکثر ارتفاعی H می رسد و سپس $\frac{1}{2}$ زمین برمی گردد.

مسافت که سنی در این مدت می پیماید $2H$ است. بنابراین:

سرعت متوسط آن می شود $\frac{2H}{\Delta t}$ ، که $\{ 2H \}$ (مسافت طی شده) و $\{ \Delta t \}$ (کل زمان رفت و برگشت)

ولی بردار سرعت متوسط آن می شود صفر زیرا همانطور که می دانید

چون سنی مجدداً به محل اولیه خود برنگردد جابه جایی می نشود صفر

سؤال:

قطاری با سرعت $120 \frac{km}{h}$ به لحرف شرق حرکت می کند این قطار در $\frac{4}{9}$ چرخ

از این پیماید P * نکته $\frac{km}{h}$ با $\frac{m}{s}$ تبدیل شود *
$$120 \times \frac{1000}{3600} = 33,3 \text{ m/s}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad 33,3 = \frac{\Delta x}{9}$$

$\Delta x = 33,3 \times 9 = 299,7 \text{ m}$

مثال ۲۲ برای اندازه گیری زمان حرکت اتوبوسی از یک کانونه استفاده می کنیم

در لحظه $t_1 = 12s$ اتوبوس در $50m$ است و در $t_2 = 15s$ اتوبوس در $5m$ بود. سرعت متوسط و سرعت متوسط این اتوبوس چقدر است؟

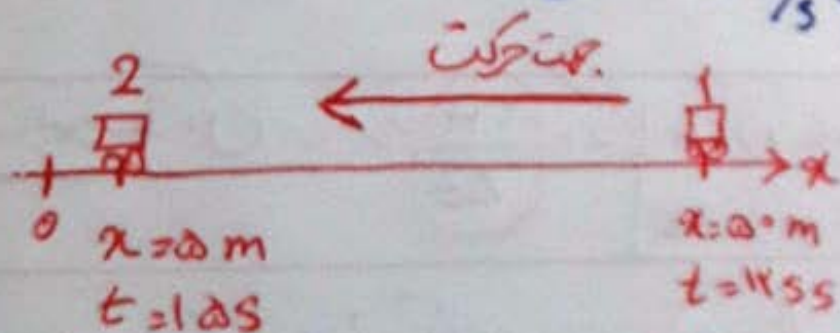
$$\begin{cases} t_1 = 12s \\ t_2 = 15s \end{cases} \Rightarrow \Delta t = 15 - 12 = 3s$$

$$\begin{cases} x_1 = 50m \\ x_2 = 5m \end{cases} \Rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = 5 - 50 = -45m$$

$$\bar{v} = \frac{-45}{3} = -15 m/s$$

علامت منفی نشانه آن است که اتوبوس در جهت منفی محور x حرکت می کند

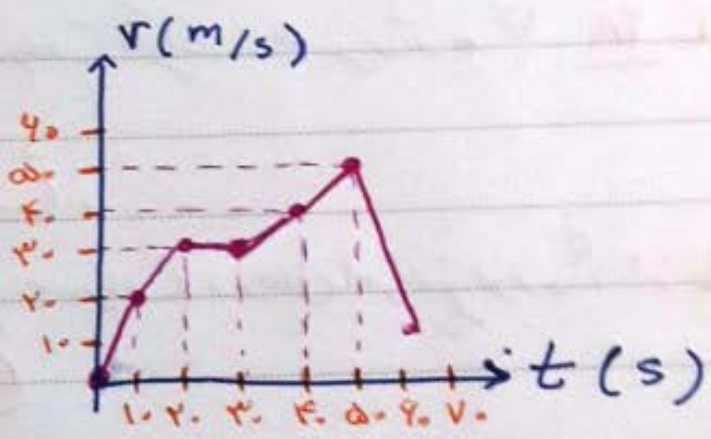
سرعت متوسط اتوبوس $15 m/s$ است.



نمودار سرعت - زمان

نمودار افزایشی است که تغییرات دوگانه را نسبت به هم در سنجید
 وقت می توانیم نمودار سرعت - زمان یعنی در هر لحظه از زمان سرعت ممتد
 را داشته باشیم فرض کنید در هر ثانیه سرعت پنج کیلومتر در ساعت
 ثبت شده باشد در نتیجه می توانیم نمودار سرعت - زمان ماشین را رسم کنیم

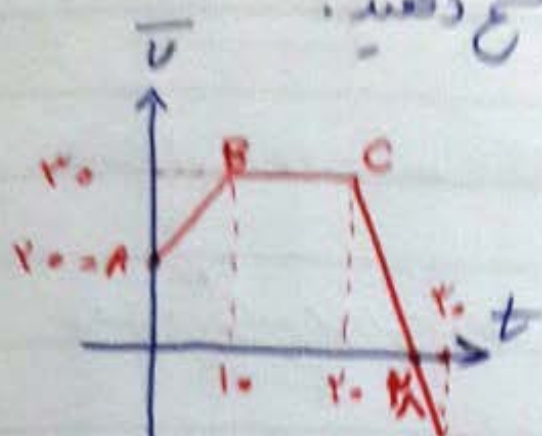
t	$v \text{ m/s}$
0	0
10	20
20	30
30	30
40	40
50	50
60	10



اگر بار وقت به نمودار نگاه کنید متوجه می شویم که

- در بازه‌های زمانی (صفر تا ۲۰.۵) سرعت در حال افزایش است
- در بازه‌های زمانی (۲۰ تا ۳۰.۵) سرعت ثابت است
- در بازه‌های زمانی (۳۰ تا ۵۰.۵) سرعت در حال افزایش است
- در بازه‌های زمانی (۵۰ تا ۶۰) سرعت در حال کاهش است

سؤال: با توجه به نمودار زیر به سوالات پاسخ دهید:



الف) متحرک در لحظه $t = 0$ تا (شروع حرکت)

سرعتش چقدر بود. $20 \frac{m}{s}$

همانطور که روی شکل دیده می شود نقطه A

ب) در چه فاصله‌ی زمانی متحرک با سرعت ثابت حرکت کرده؟

از $t = 10$ تا $t = 20$

ج) در چه زمانی سرعت متحرک صفر شده؟ 28 ثانیه نمودار فقط

t دارد v صفر است.

د) در چه زمانی سرعت در حال افزایش بوده؟ از $t = 0$ تا $t = 10$ (سرعت AB)