

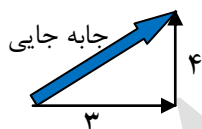


بخش ۱: سرعت و تندی متوسط

تعریف مسافت: عبارت است از طول کل مسیر طی شده توسط یک متحرک، که ارتباطی به ابتدا و انتهای مسیر ندارد. (تکه تکه ی مسیر با باید با هم جمع کنیم و کل مسیر طی شده را در نظر بگیریم.)

تعریف جابه جایی: عبارت است از برداری که از ابتدای مسیر حرکت یک متحرک به انتهای مسیر متصل می کند

مثال: فردی ۳ متر به سمت شرق، و سپس ۴ متر به سمت شمال حرکت می کند.

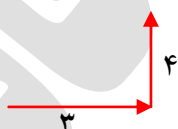


$$\Rightarrow \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

الف- جابجایی:

برای پیدا کردن جابجایی باید آغاز و پایان را با یک بردار بهم وصل کنیم. توی شکل بالا اون بردار آبی رنگ میشه جابجایی که از

فیثاغورث حسابش کردیم برابر با ۵ شد



ب- مسافت طی شده $3 + 4 = 7$

برای پیدا کردن مسافت باید تکه تکه مسیر طی شده را محاسبه و باهم جمع کنیم. توی سوال بالا اگر ۳ متر و ۴ متر رو باهم جمع کنیم

مسافت برابر با ۷ میشه!

پسرا، دخترای گلم !!!!!

خوب دقت کنید که در مسیر مستقیم الخط (روی خط راست و بدون تغییر جهت) مسافت و جابه

جایی باهم مساوی میشن! ولی در سایر حالت ها همیشه مسافت بزرگتر از جابه جایی میشه!

مسافت \leq جابه جایی

یعنی به طور کلی:

نکته: بچه ها اگر جابه جایی رو به زمان تقسیم کنیم اسمش همیشه **سرعت متوسط**، ولی اگر

مسافت رو به زمان تقسیم کنیم اسمش همیشه **تندی متوسط**!!

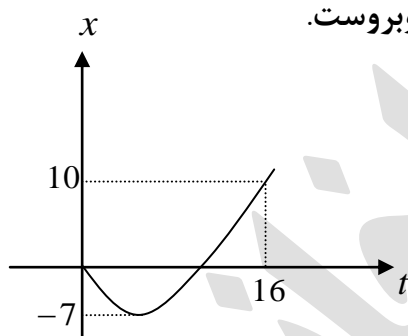
تندی متوسط : مسافت پیموده شده در واحد زمان (m/s) را تندی متوسط می نامند.

$$\bar{S} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان}} (m/s)$$

سرعت متوسط : عبارت است از جابه جایی متحرک در واحد زمان .

$$\bar{V} = \frac{\text{جابه جایی متحرک}}{\text{مدت زمان}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} (m/s)$$

مثال تشریحی ۱ : نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل روبروست.



الف- جابه جایی را در ۱۶ ثانیه ی اول حرکت محاسبه کنید.

توی نمودار مکان-زمان برای پیدا کردن جابه جایی همیشه **x** ثانویه رو

از **x** اولیه کم کنید! $\Delta x = 10 - 0 = 10$

ب- مسافت طی شده را در ۱۶ ثانیه ی اول محاسبه کنید.

توی نمودار مکان-زمان برای محاسبه مسافت؛ باید قدر مطلق تکه تکه شکل را

باهم جمع کنید $L = 7 + 7 + 10 = 24$

ج- سرعت متوسط را در ۱۶ ثانیه اول محاسبه کنید .

$$V = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{10}{16}$$

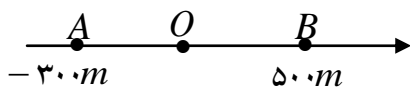
جابه جایی رو به زمان تقسیم کردیم

د : تندی متوسط در ۱۶ ثانیه اول؟

$$V = \frac{l}{\Delta t} = \frac{24}{16}$$

مسافت رو به زمان تقسیم کردیم

مثال ۲: در یک محور مکان (مطابق شکل) متحرکی در مدت ۳۰ ثانیه از نقطه ی A به نقطه ی O و سپس در مدت ۲۰ ثانیه از نقطه ی O به نقطه ی B رسیده است. سرعت متوسط در کل مسیر چندمتر بر ثانیه است؟



پاسخ : باید جابه جایی رو بر زمان تقسیم کنیم: پس داریم :

$$V = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{500 - (-300)}{20 + 30} = \frac{800}{50} = 16$$

اقا اجازه ؟ چرا x ؟ از هم تفریق کردیم ولی t ها رو با هم جمع کریم؟؟ مگر برای محاسبه Δt نباید t ها رو از هم کم میکردیم؟؟؟

ببینید بچه Δt به فارسی یعنی کل زمان طی شده!! حالا اگر زمان ها رو اول و آخر یک بازه به ما بدینند باید آنها را از هم کم کنیم تا Δt بدست بیاید ولی

اگر زمانها را تکه تکه بدینند باید آنها را جمع کنیم تا Δt بدست بیاید!

مثال ۳: معادله ی مکان - زمان متحرکی در SI بصورت $x = 3t^2 + 6t + 10$ است.

الف : سرعت متوسط آن در ۲ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

پاسخ : $t=0 \rightarrow x=10$

$$t=2 \quad x=34 \quad V = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{34-10}{2-0} = 12$$

دو ثانیه اول یعنی از صفر ثانیه تا دو ثانیه!! باید اعداد صفر و دو را به معادله بدهیم تا x ها بدست آید سپس از رابطه سرعت متوسط استفاده کنیم

ب: سرعت در ثانیه دوم؟ $t=1 \rightarrow x=19 \quad V = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{34-19}{2-1}$

$t=2 \rightarrow x=34$

ثانیه دوم یعنی از یک ثانیه تا دو ثانیه!! باید اعداد یک و دو را به معادله بدهیم تا x ها بدست آید سپس از

رابطه سرعت متوسط استفاده کنیم

مثال ۴: متحرکی مسیر مستقیمی را در t ثانیه ی اول حرکت با سرعت V و در $3t$ ثانیه ی بعد با سرعت $2V$ طی می کند . سرعت متوسط متحرک در این مسیر چند V است؟

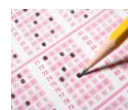
پاسخ: دختر سسرا! دقت کنید توی این سوال جابه جایی را نداریم!! پس به جاش باید از $\Delta x = vt$ استفاده کنیم در واقع اگر به جای Δx مقدار

vt را بگذاریم به فرمول تستی زیر میرسیم:

$$\begin{array}{|c|c|} \hline v_1 & v_2 \\ \hline t_1 & t_2 \\ \hline \end{array} \rightarrow \bar{v} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2} \rightarrow \bar{v} = \frac{Vt + 2V3t}{t + 3t} = \frac{7v}{4}$$

اگر x را به ما ندهند

تست ۱:



متحرکی $\frac{2}{5}$ مسافتی را با سرعت 20 متر بر ثانیه و $\frac{3}{5}$ آن را با سرعت 30 متر بر ثانیه در یک جهت طی

می کند. سرعت متوسط این متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۲۸ -۴

۲۶ -۳

۲۵ -۲

۲۴ -۱

پاسخ: دختر سسرا! دقت کنید توی این سوال زمان را نداریم!! پس به جاش باید از $t = \frac{\Delta x}{v}$ استفاده کنیم در واقع اگر به جای t مقدار x تقسیم

$$\begin{array}{|c|c|} \hline x_1 & x_2 \\ \hline v_1 & v_2 \\ \hline \end{array} \rightarrow \bar{v} = \frac{x_1 + x_2}{\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2}} \quad v = \frac{\frac{2x}{5} + \frac{3x}{5}}{\frac{2x}{5} + \frac{3x}{30}} = 25$$

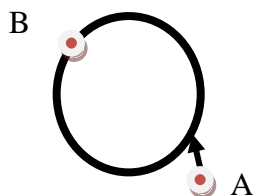
بر v را بگذاریم به فرمول تستی زیر میرسیم:

تست ۲:



متحرکی مطابق شکل روبرو در مدت زمان ۱۰ ثانیه از A به B می‌رود اگر زاویه کمان AB ۱۲۰ درجه و شعاع

دایره ۲۰ متر باشد سرعت متوسط و جابجایی و مسافت طی شده به ترتیب از راست به چپ بر اساس SI تقریباً



برابریست با...

(عدد پی را تقریباً ۳ در نظر بگیرید)

$$۳۵-۳۴-۳/۴$$

$$۳۴-۴۰-۴$$

$$۴۰-۴۰-۴$$

$$۴۰-۳۴-۳/۴$$

پدیده!!! در حرکت در مسیر دایره ای جابه جایی و مسافت و سرعت و تندی متوسط از فرمول های تنی زیر محاسبه میشن: که R شعاع دایره و آلفا

زاویه طی شده میباشد

$$\text{جابجایی} = 2R \sin \frac{\alpha}{2}$$

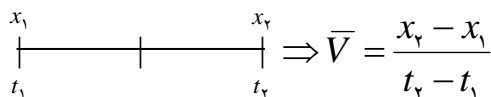
$$\text{مسافت} = \frac{\alpha}{360} 2\pi R$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\frac{\alpha}{360} 2\pi R}{\text{زمان}}$$

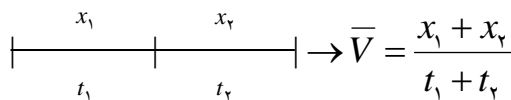
$$\text{سرعت متوسط} = \frac{2R \sin \frac{\alpha}{2}}{\text{زمان}}$$

حالا میتونی خودت سوال قبل رو حل کنی ??? (جوابش گزینه ۱ هست)

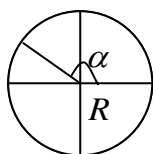
جمع‌بندی فرمول‌های سرعت متوسط:



$$\bar{V} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$



$$\bar{V} = \frac{x_1 + x_2}{t_1 + t_2}$$



$$\bar{V} = \frac{vR \sin \frac{\alpha}{2}}{\Delta t}$$

معادله $X = t^2 + vt + \dots$

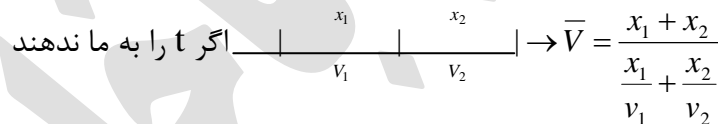
$$\bar{V} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

مدلهای سرعت متوسط



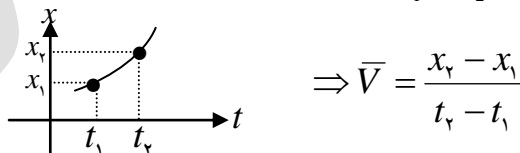
$$\bar{V} = \frac{V_1 t_1 + V_2 t_2}{t_1 + t_2}$$

(خاص)

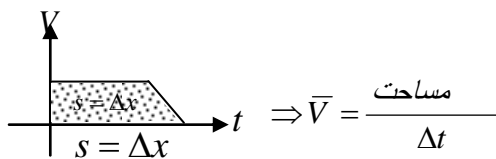


$$\bar{V} = \frac{\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2}}{\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2}}$$

نمودار $x-t$



نمودار $V-t$



(فقط در شتاب ثابت) $V \Rightarrow \bar{V} = \frac{V_1 + V_2}{2}$ سرعت ابتدا و انتها را به ما بدهند

برای دریافت جزوه کامل با مدیر برنامه های مهندس باباخانی
خانم رحیمی تماس حاصل فرمایید.

۰۹۱۰۷۶۸۰۹۹۵

مهندس باباخانی