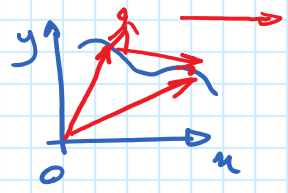


حرکت

09:25

09 May 2021



معرفی کمیت‌های حرکت شناسی

بردار مکان: برداری است که ابتدای آن مبدأ مختصات و انتهای آن مکان جسم است.

بردار جابه جایی: برداری است که ابتدای آن مکان اولیه و انتهای آن مکان ثانویه است.

مسافت: کل مسیری شده است.

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

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$$

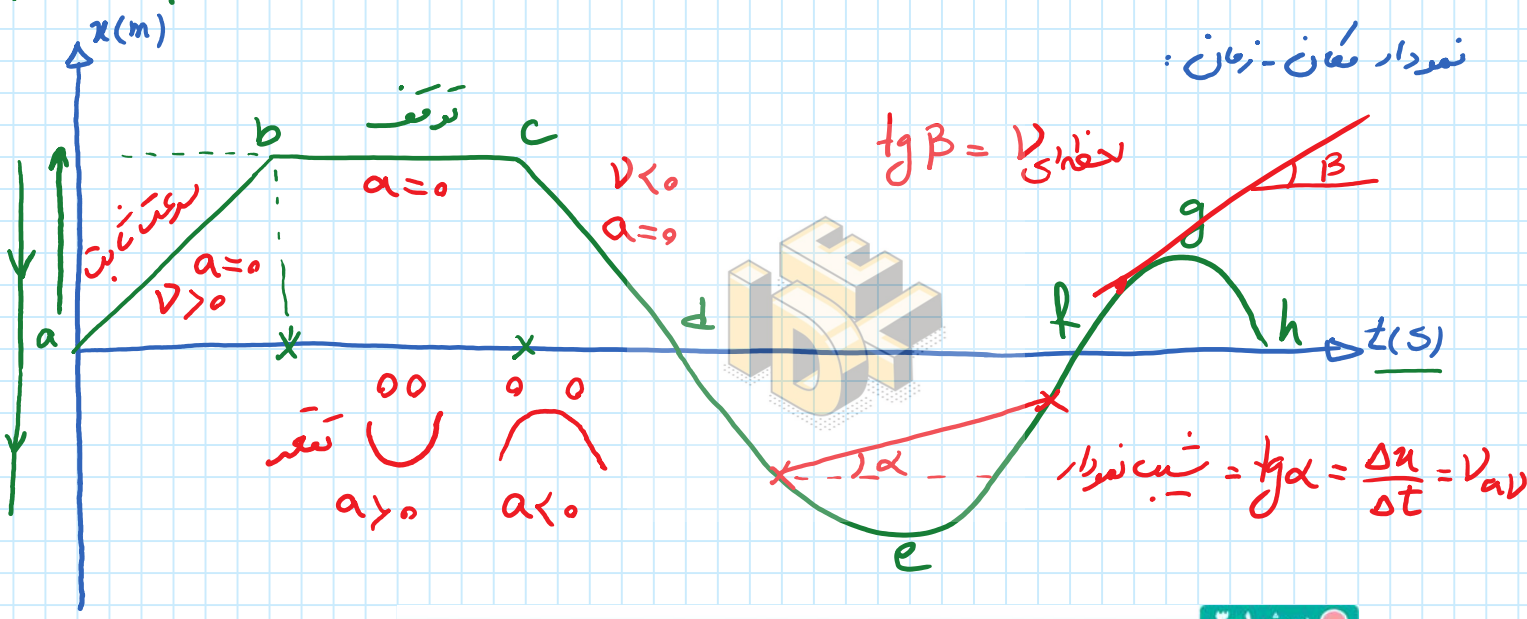
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

سرعت متوسط: نسبت جابه جایی به زمان است.

تندی متوسط: نسبت مسافت طی شده به زمان است.

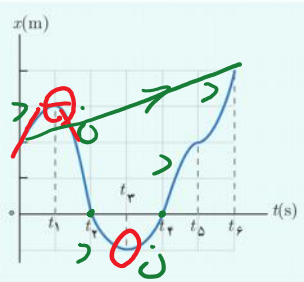
شتاب متوسط: نسبت تغییرات سرعت به زمان است.

نمودار مکان-زمان:



تغییر جهت
 ← علامت v
 ← $v = 0$
 ← $v < 0$
 ← $v > 0$
 ← $a > 0$
 ← $a < 0$

پوشش ۱-۲



با توجه به نمودار مکان-زمان شکل روبه‌رو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

(الف) متحرک چند بار از مبدأ مکان عبور می‌کند؟ t_4, t_2

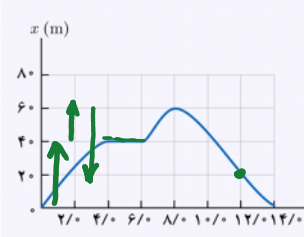
(ب) در کدام بازه‌های زمانی متحرک در حال دور شدن از مبدأ است؟

(پ) در کدام بازه‌های زمانی متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ است؟

(ت) جهت حرکت چند بار تغییر کرده است؟ در چه لحظه‌هایی؟

(ث) جابه‌جایی کل در جهت محور x است یا خلاف آن؟

تمرین ۱-۲



شکل روبه‌رو نمودار مکان-زمان دوچرخه‌سواری را نشان می‌دهد که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است.

(الف) در کدام لحظه‌ای دوچرخه‌سوار بیشترین فاصله از مبدأ را دارد؟

(ب) در کدام بازه‌های زمانی دوچرخه‌سوار در جهت محور x حرکت می‌کند؟

(پ) در کدام بازه‌های زمانی دوچرخه‌سوار در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟

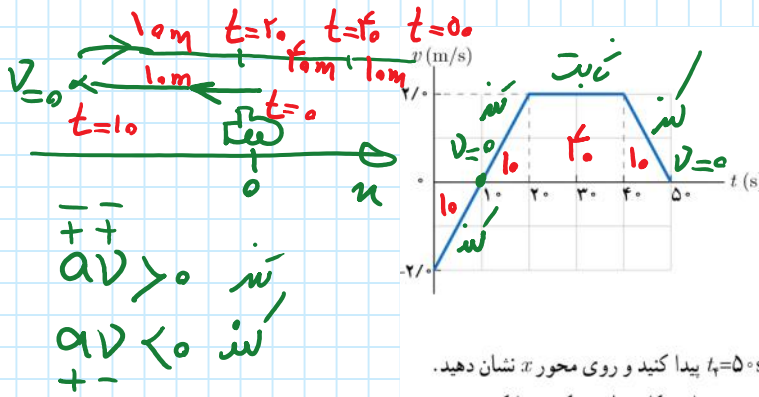
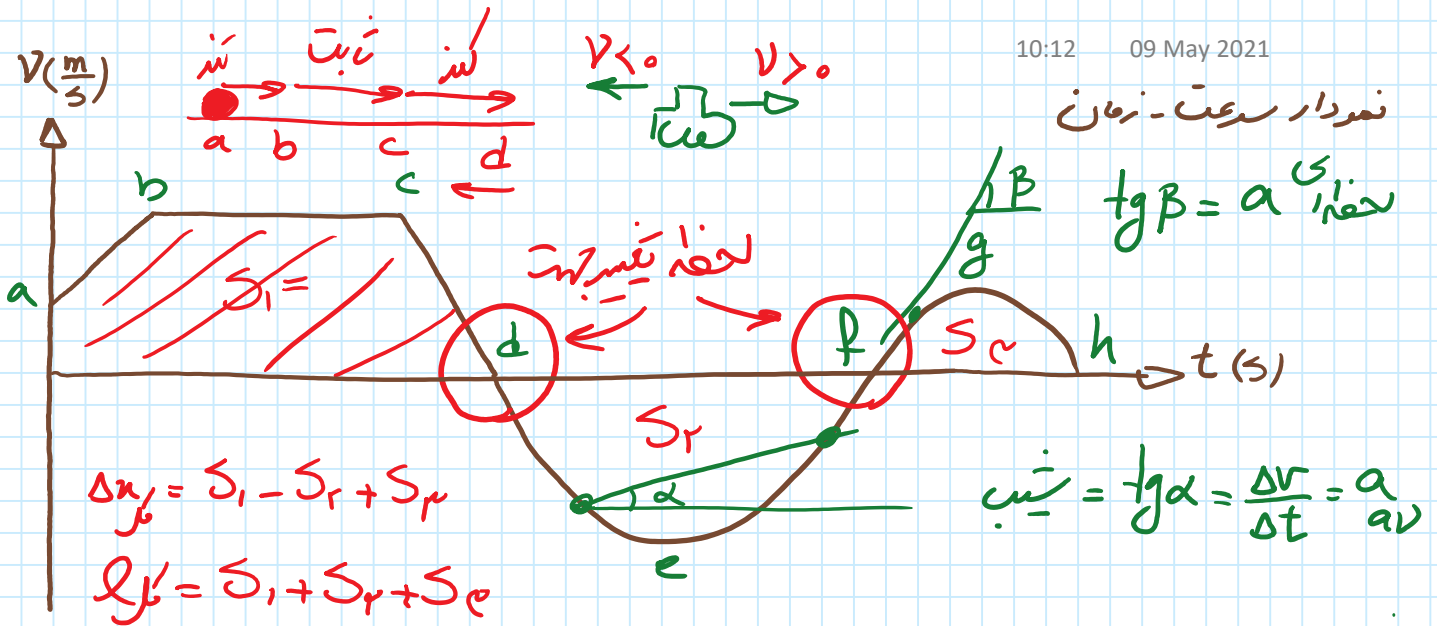
(ت) در کدام بازه‌های زمانی، دوچرخه‌سوار ساکن است؟ $6 \leq t \leq 8$

(ث) تندی متوسط و سرعت متوسط دوچرخه‌سوار را در هر یک از بازه‌های زمانی $0/0$ تا $2/0$ ، $2/0$ تا $4/0$ ، $4/0$ تا $6/0$ ، $6/0$ تا $8/0$ ، $8/0$ تا $10/0$ ، $10/0$ تا $12/0$ ، $12/0$ تا $14/0$ حساب کنید.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20}{12}$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{100}{12}$$

نمودار سرعت - زمان

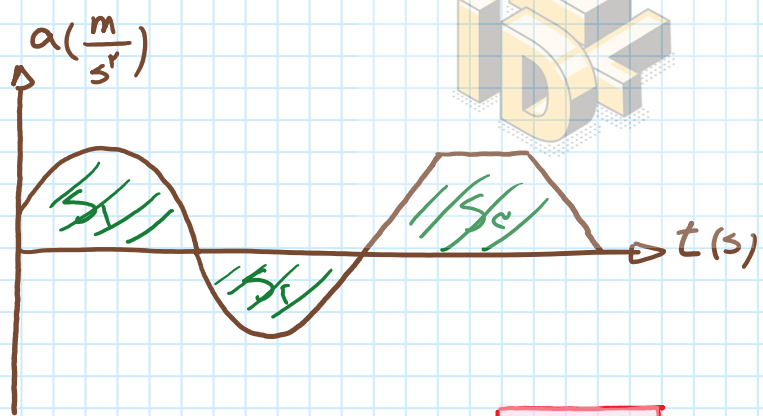


مثال ۱۴

متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند در لحظه $t=0$ از مکان $x_0=0$ می گذرد. نمودار سرعت - زمان این متحرک مطابق شکل روبرو است. الف) متحرک در کدام بازه زمانی، در جهت محور x و در کدام بازه زمانی در خلاف جهت محور x حرکت کرده است؟ ب) در چه لحظه یا لحظه هایی جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟ ج) با توجه به نمودار سرعت - زمان توضیح دهید در کدام بازه های زمانی حرکت جسم تندشونده و یا کندشونده است. د) مکان متحرک را در هر یک از لحظه های $t_1=1s, t_2=2s, t_3=4s, t_4=5s$ پیدا کنید و روی محور x نشان دهید. ه) مسیر حرکت متحرک را رسم کنید و با توجه به آن، جابه جایی و مسافت طی شده را در کل زمان حرکت پیدا کنید. و) مساحت سطح زیر نمودار $v-t$ را حساب کنید و مقدار آن را با جابه جایی متحرک در قسمت قبل مقایسه کنید. بخشی از سطح را که زیر محور است منفی بگیرید.

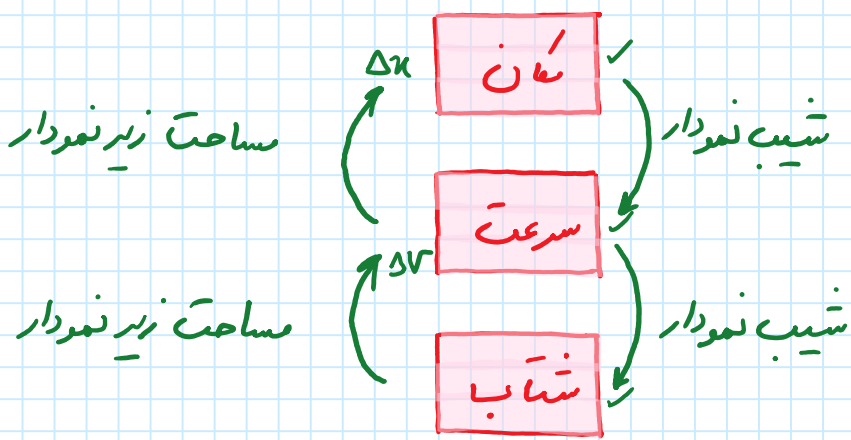


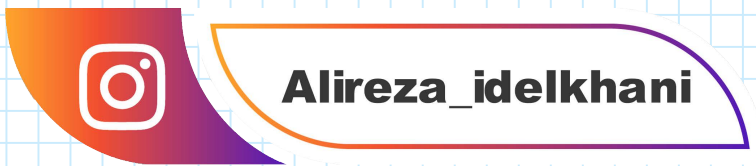
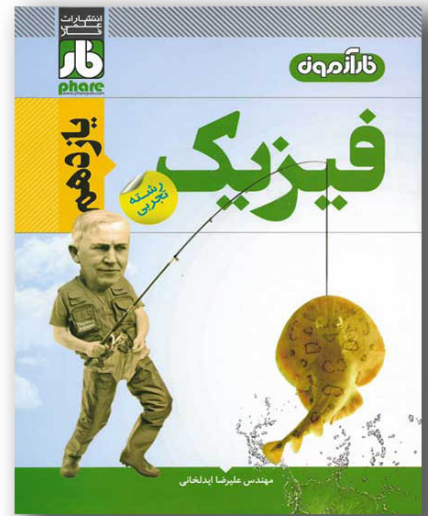
نمودار شتاب - زمان :



$\Delta v = S_1 - S_2 + S_3$

جمع بندی نکات نمودارها :

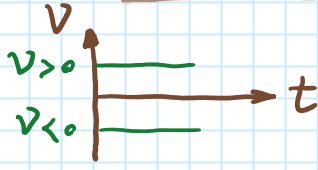




$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

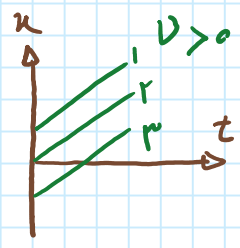
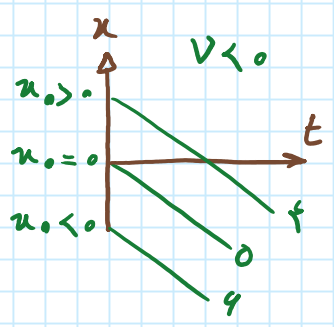
$$x = vt + x_0$$

رابطه

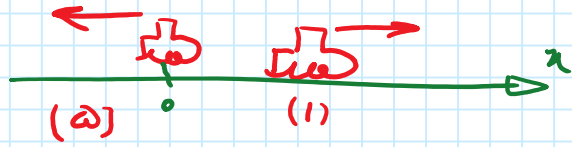


نمودار سرعت - زمان

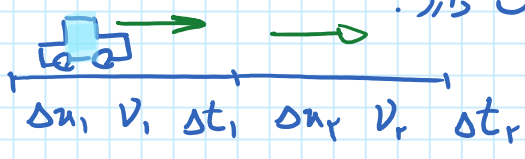
حرکت با سرعت ثابت



نمودار مکان - زمان



حرکت های چند مرحله ای: یک متحرک چند تله حرکت دارد.

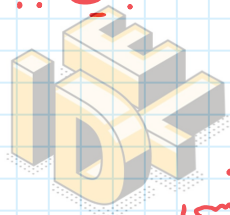


$$S_{av} = \frac{کل \Delta x}{کل \Delta t}$$

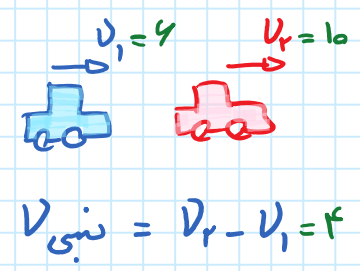
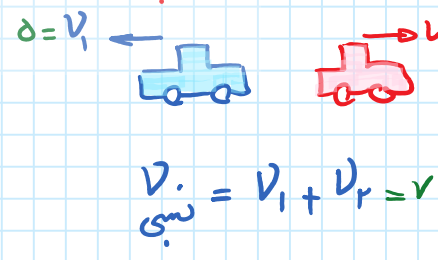
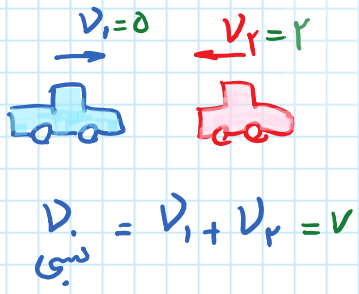
$$V_{av} = \frac{\Delta x_{کل}}{\Delta t_{کل}} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2 + \dots}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots}{\frac{\Delta x_1}{v_1} + \frac{\Delta x_2}{v_2} + \dots}$$

روش اول: یک معادله بین جابه جایی ها بنویس بازش کن!

حرکت چند متحرک




روش دوم: حرکت نسبی




نکته: تنها زمانی می توانید از روابط نسبی استفاده کنید که دو متحرک هم زمان حرکت کنند.

سؤال:

10 May 2021 09:50



$$v_1 = 20 \frac{m}{s}$$

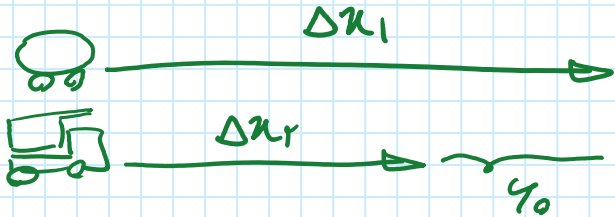


$$v_2 = 5 \frac{m}{s}$$

مطابق شکل نشان داده شده یک خودرو و یک کامیون در لحظه $t = 0$ به ترتیب با سرعت‌های

$v_1 = 20 \frac{m}{s}$ و $v_2 = 5 \frac{m}{s}$ در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند. در چه لحظه‌ای فاصله

دو متحرک به $60m$ می‌رسد؟




$$\Delta x_1 = \Delta x_2 + 40$$

$$v_1 t = v_2 t + 40$$

$$20t = 5t + 40$$

$$t = 4s$$

روش اول:



$$v_1 = 20$$



$$v_2 = 5$$

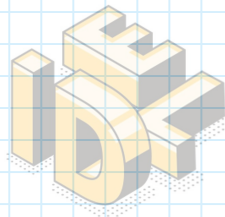
$$v_{\text{نسبی}} = 15 \frac{m}{s}$$

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

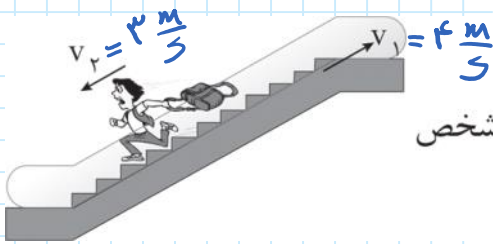
نسبی نسبی

$$40 = 15t \quad t = 4s$$

روش دوم:



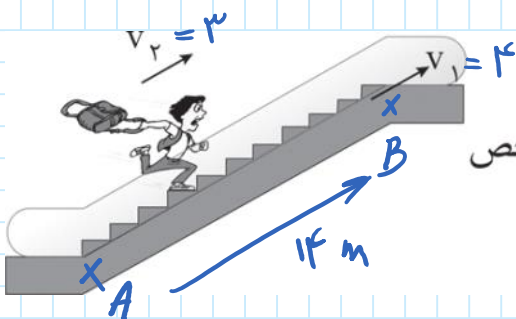
حرکت متحرک در دستگاه متحرک:



$$V = v_2 - v_1$$

تندی حرکت شخص

$$v_{\text{نسبی}} = 1 \frac{m}{s}$$



$$v = v_1 + v_2$$

تندی حرکت شخص

$$v_{\text{نسبی}} = 8 \frac{m}{s}$$

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

$$14 = 8 \Delta t \rightarrow \Delta t = 2s$$