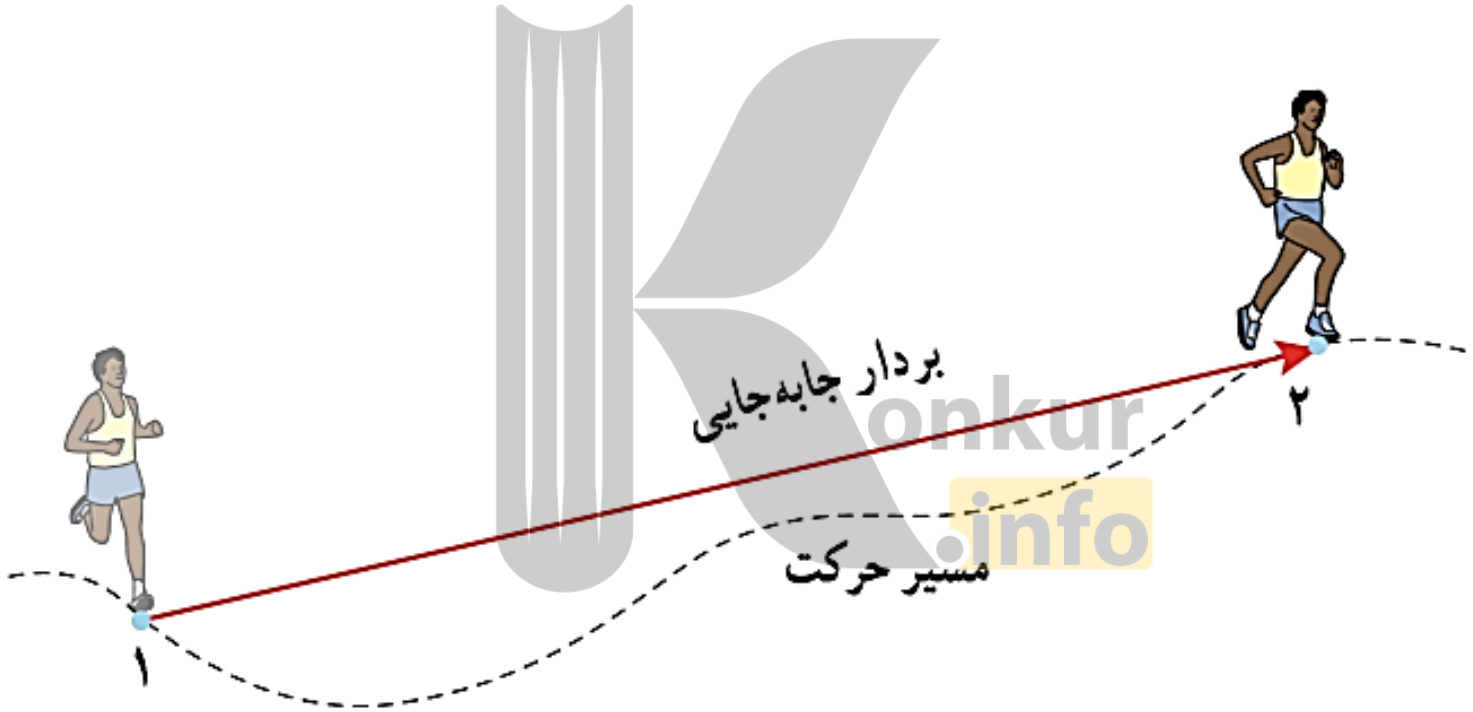
بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور
WWW.KONKUR.INFO

https://konkur.info

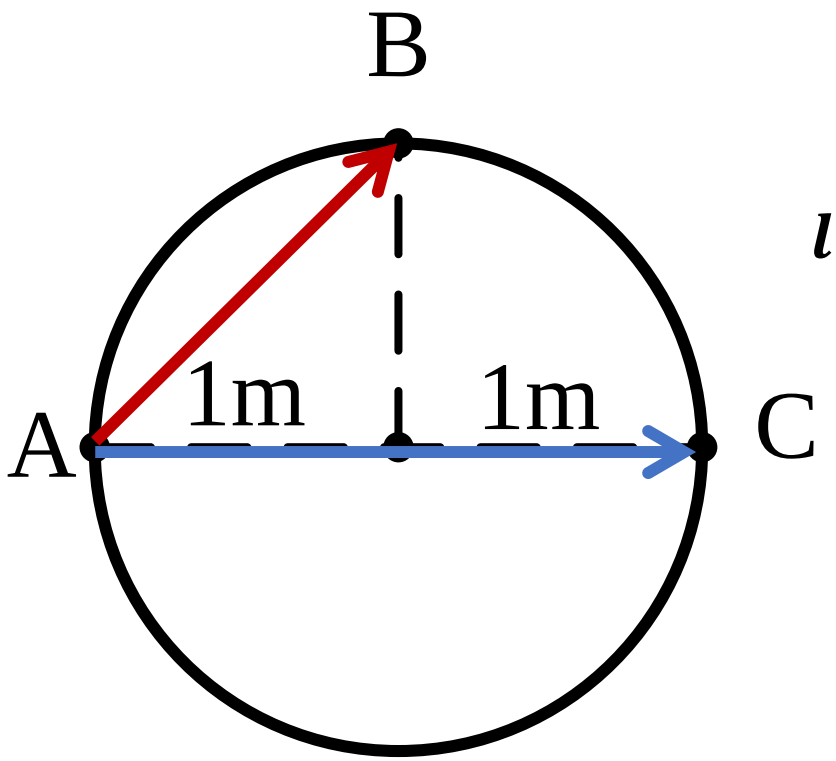
مسافت: طول مسیری که متحرک از مکان ۱ تا مکان ۲ طی می کند.

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



https://konkur.info

مسافت – جابه جایی



مسافت از A تا B :

$$l = AB \text{ طول کمان} = \frac{\text{محیط دایره}}{4} = \frac{2\pi r}{4} = \frac{2 \times 3 \times 1}{4} = 1.5m$$

اندازه جابه جایی از A تا B :

$$d = AB \text{ طول پاره خط} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}\ m$$

مسافت از A تا C :

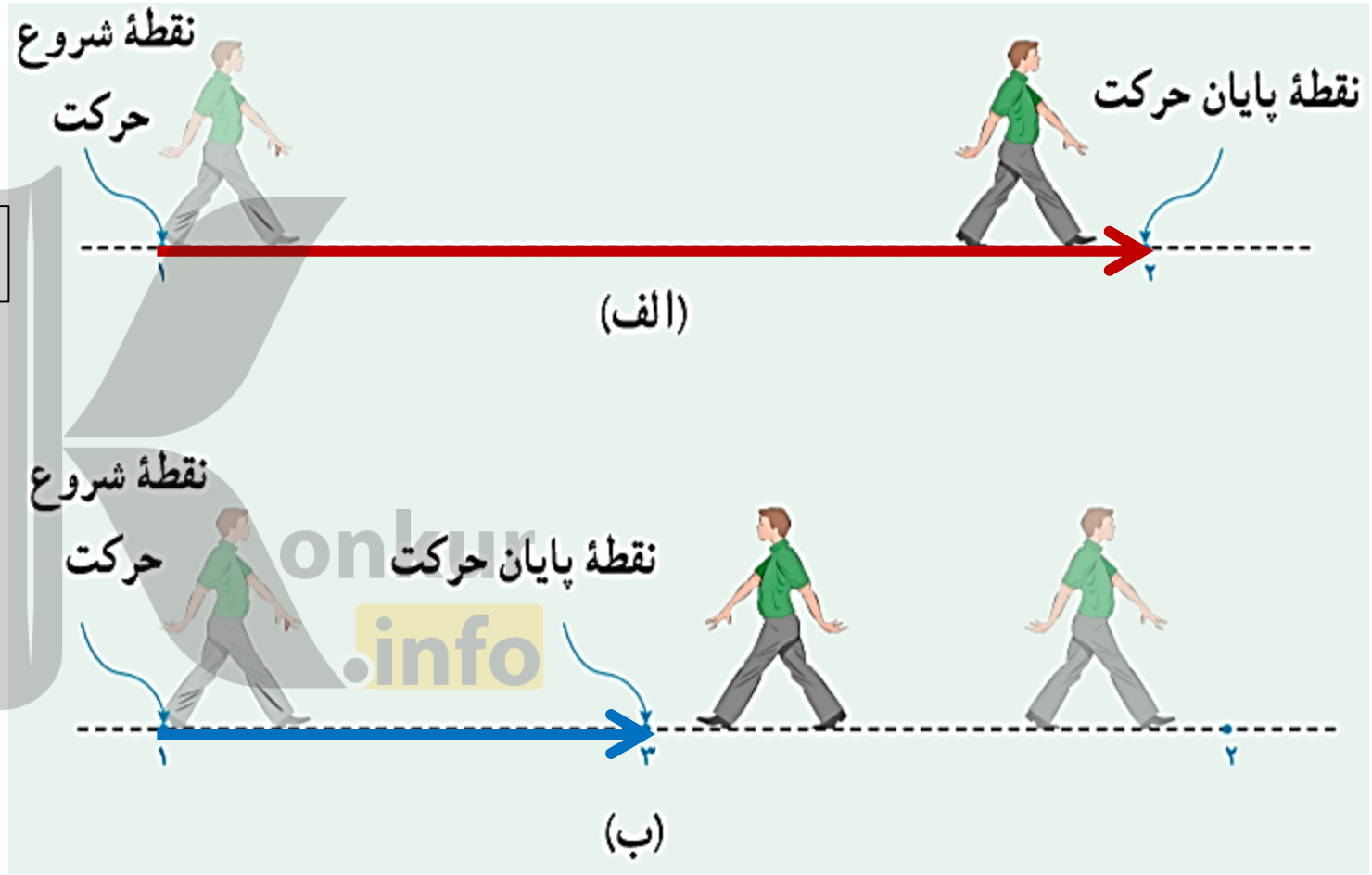
$$l = ABC \text{ طول کمان} = \frac{\text{محیط دایره}}{2} = \frac{2\pi r}{2} = \frac{2 \times 3 \times 1}{2} = 3m$$

اندازه جابه جایی از A تا C :

$$d = AC \text{ طول پاره خط} = 2m$$

https://konkur.info

مسافت – جابه جایی



مسافت از ۱ تا ۲ = جابه جایی از ۱ تا ۲

مسافت از ۱ تا ۳ ≠ جابه جایی از ۱ تا ۳

اگر جسم تغییر جهت ندهد، مسافت طی شده با جابه جایی برابر است.

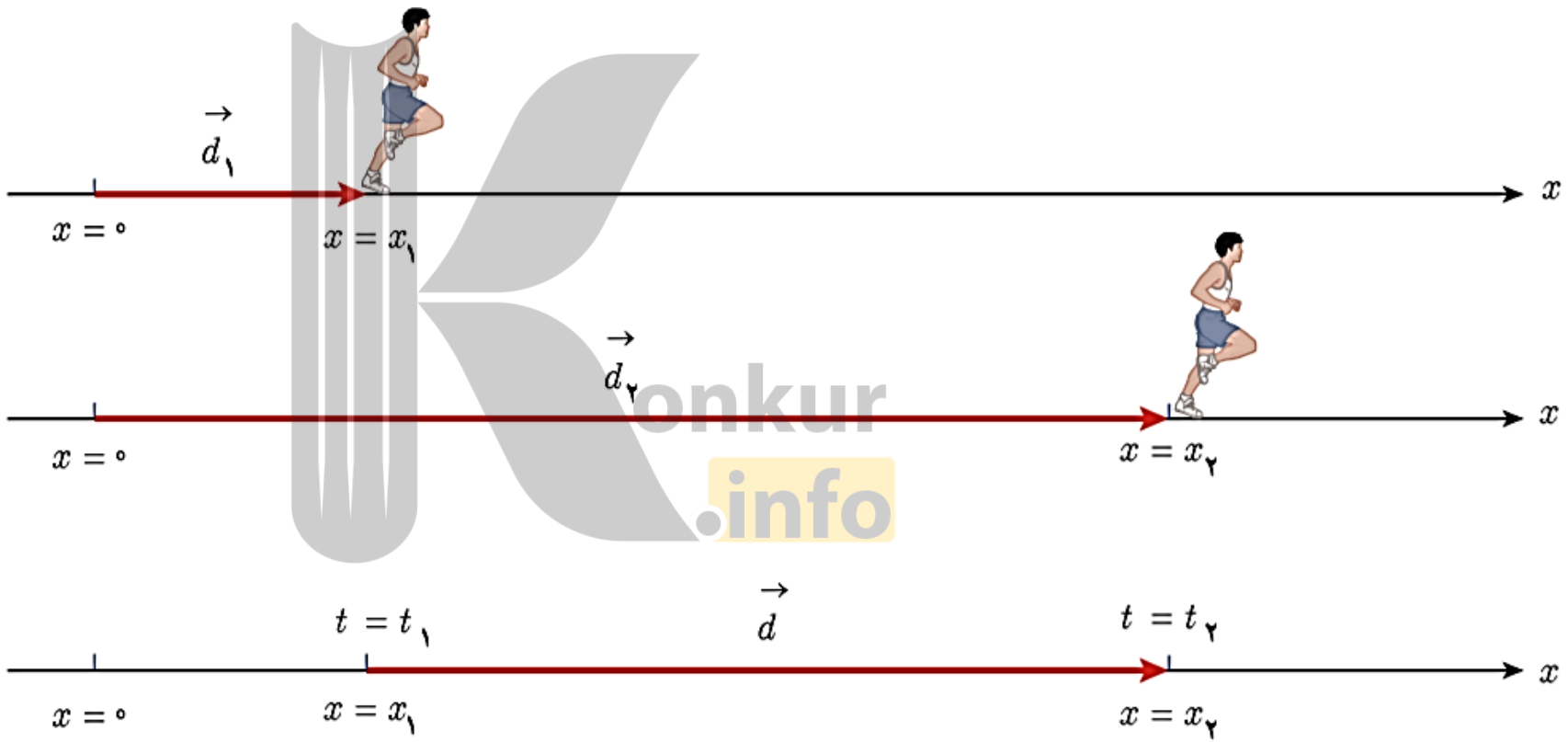
https://konkur.info

حرکت بر خط راست

بردار مکان: برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند.

$\vec{d}_1 = x_1\,\vec{i}$

$\vec{d}_2 = x_2\,\vec{i}$



$$\vec{d} = \vec{d}_2 - \vec{d}_1 = x_2\,\vec{i} - x_1\,\vec{i} = (\Delta x)\,\vec{i}$$

$\vec{d} = \Delta x =$ جابجایی

https://konkur.info

سرعت متوسط: نسبت جابجایی به زمان

سرعت متوسط $V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ $(\frac{m}{s})$

Δx: جابجایی

Δt: مدت زمان

تندی متوسط: نسبت مسافت به زمان

تندی متوسط $S_{av} = \frac{l}{\Delta t}$ $(\frac{m}{s})$

l: مسافت

Δt: مدت زمان

اگر جسم تغییر جهت ندهد، تندی متوسط با سرعت متوسط برابر است.

https://konkur.info

نکته:

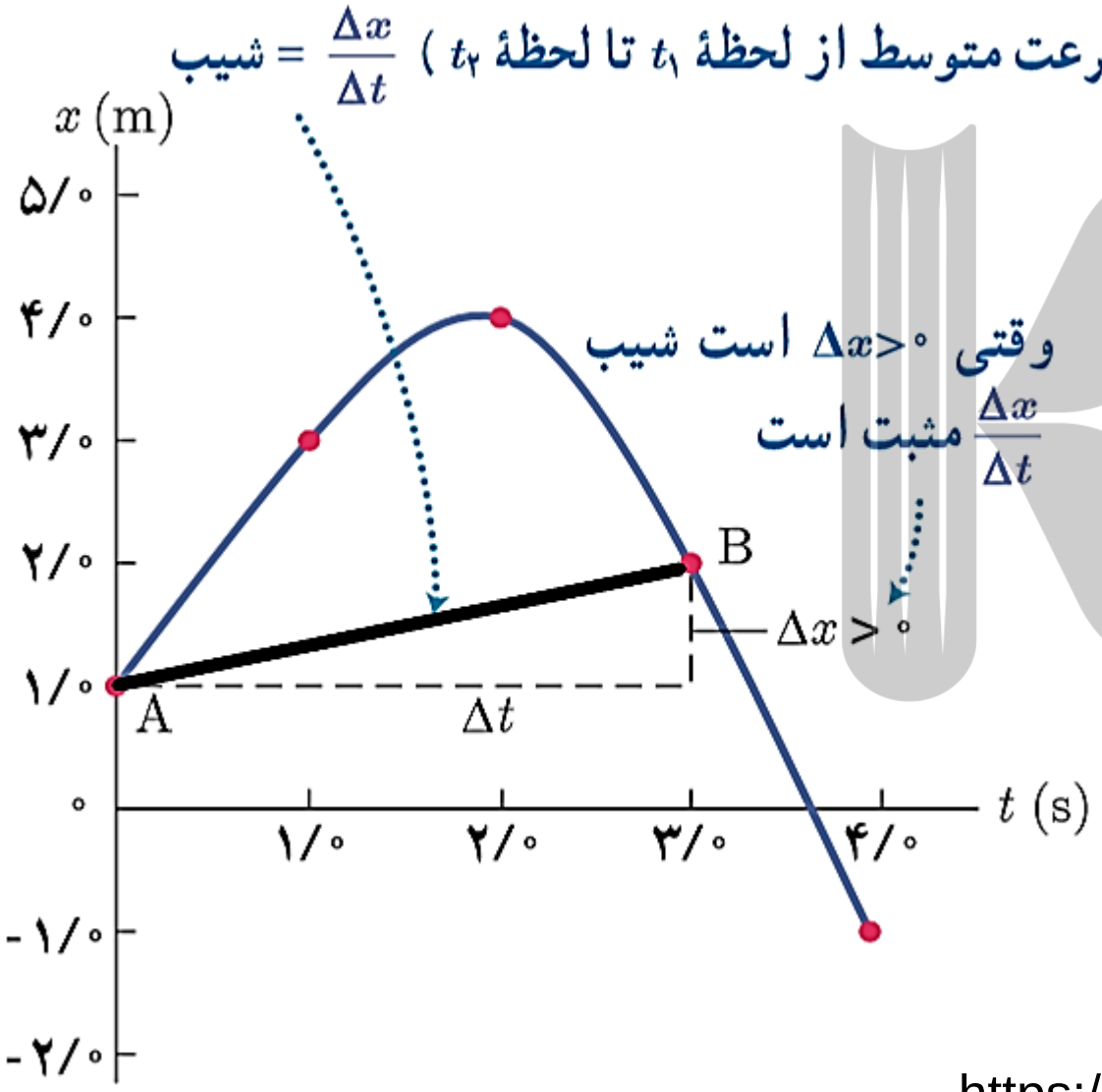
- ✓ اگر حرکت در جهت مثبت محور x باشد، Δx مثبت و در نتیجه سرعت مثبت خواهد بود.
- ✓ اگر حرکت در خلاف جهت محور x باشد، Δx منفی و در نتیجه سرعت منفی خواهد بود.

نتیجه:

جهت سرعت = جهت حرکت

Konkur.info

تعیین سرعت متوسط بوسیله نمودار:

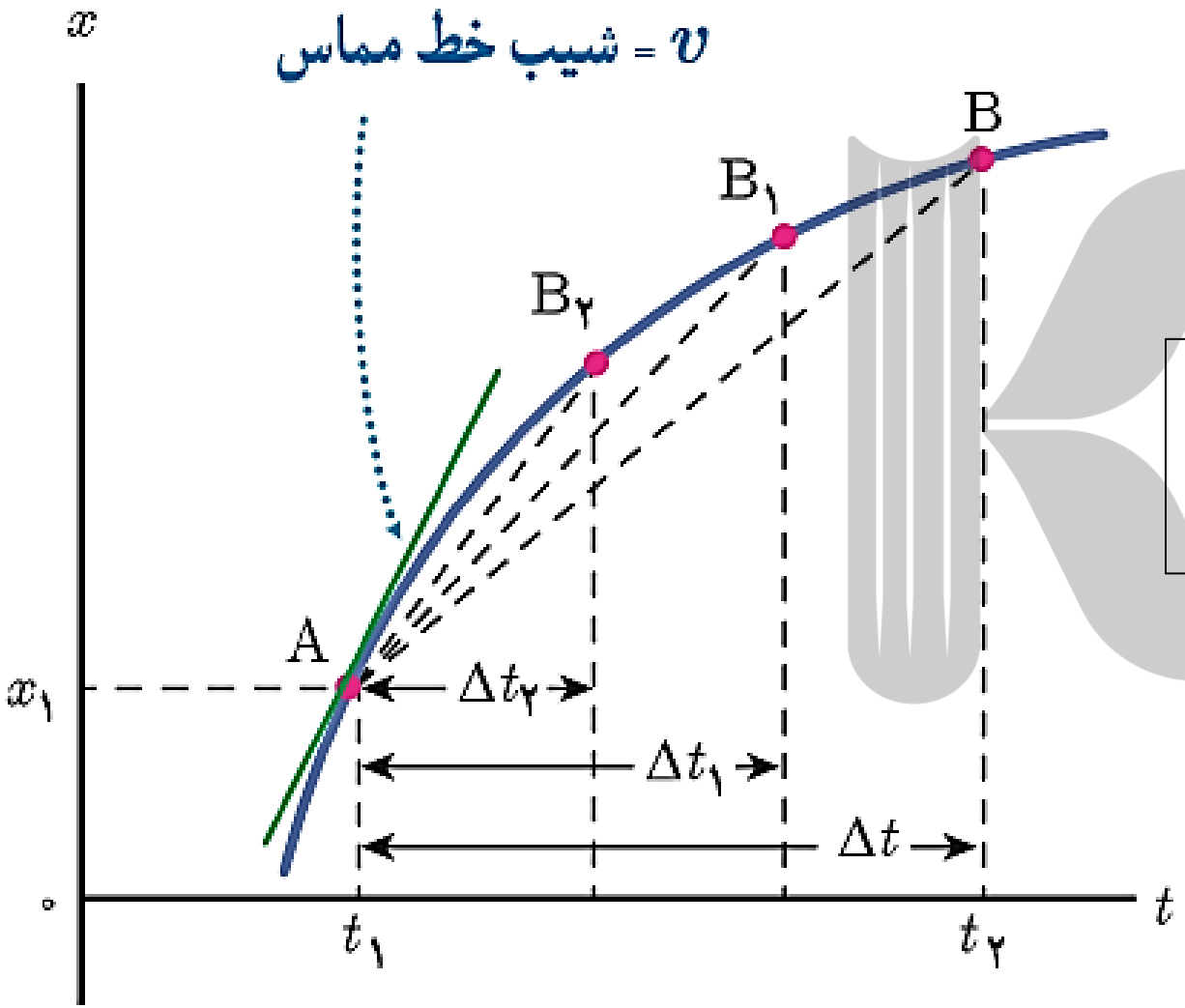


شیب خطی که دو نقطه را روی نمودار مکان-زمان به هم وصل می کند، سرعت متوسط بین آن دو نقطه است.

شتاب متوسط

https://konkur.info

سرعت لحظه ای: سرعت متحرک در هر لحظه از زمان

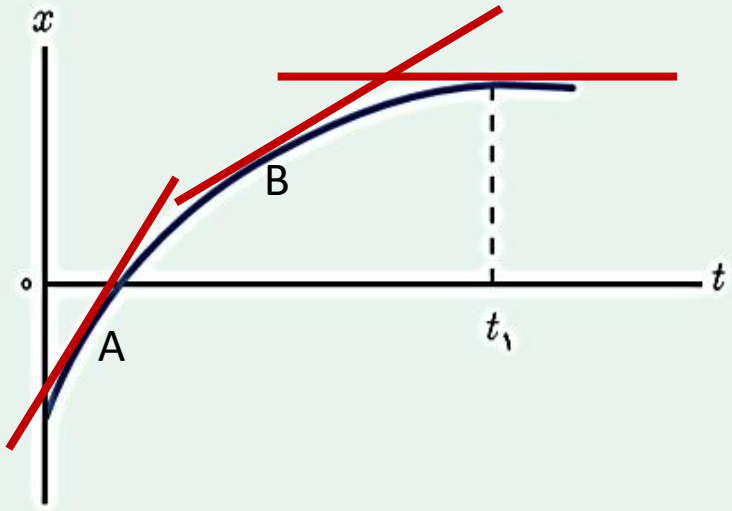


❖ شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در هر لحظه، سرعت در آن لحظه است.

شتاب لحظه ای

https://konkur.info

پرسش ۱ــ۵



شکل روبه‌رو نمودار مکان ــ زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x در حرکت است.

الف) از لحظهٔ صفر تا لحظهٔ t_1 سرعت متحرک رو به افزایش است یا کاهش؟

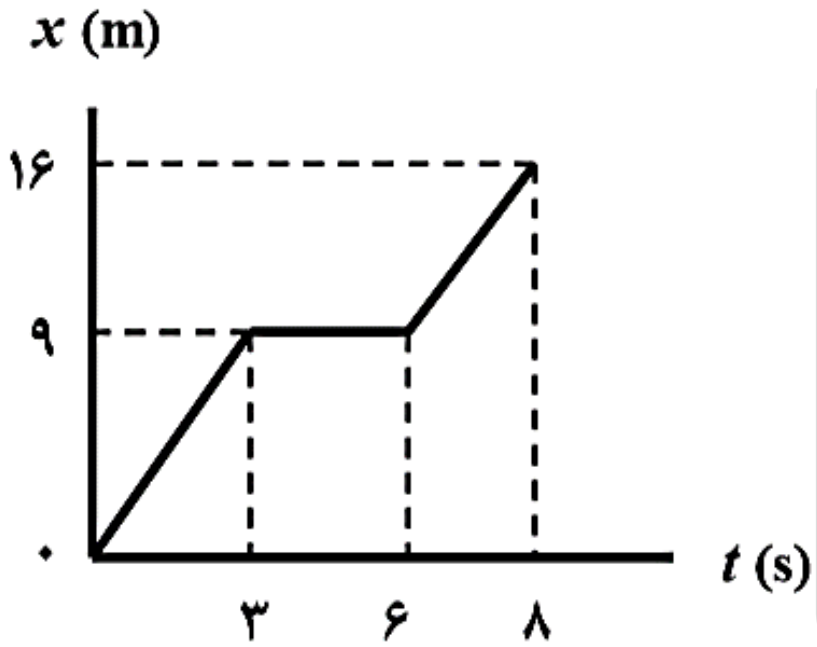
ب) اگر در لحظهٔ t_1 خط مماس بر منحنی موازی محور زمان باشد، سرعت متحرک در این لحظه چقدر است؟

الف) کاهش. چون شیب نمودار کاهش می یابد.

ب) سرعت صفر است. چون شیب نمودار صفر است.

https://konkur.info

مثال



شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور x حرکت می‌کند را نشان می‌دهد.

الف) در کدام لحظه متحرک بیشترین فاصله از مبدأ مختصات را دارد؟ **ثانیه ی ۸**

ب) سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $6s$ تا $8s$ چند متر بر ثانیه است؟

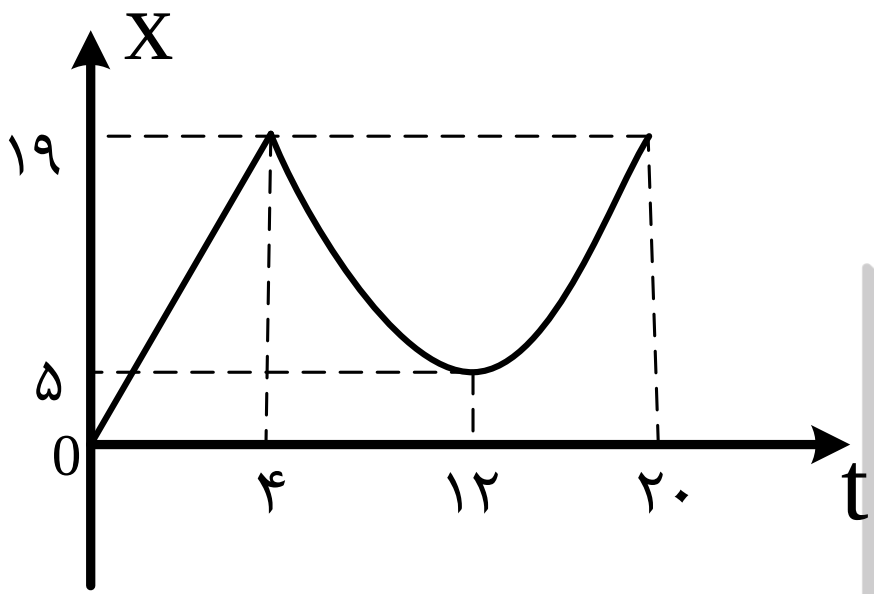
پ) مسافت طی شده در بازهٔ زمانی صفر تا $8s$ چند متر است؟ **۱۶ متر**

ب

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \longrightarrow V_{av} = \frac{16-9}{8-6} = \frac{7}{2} = 3.5\ \frac{m}{s}$$

https://konkur.info

مثال



شکل روبه رو نمودار مکان – زمان دوچرخه سواری را نشان می دهد که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است.

الف – بیشترین فاصله ی دوچرخه سوار از مبدأ چند متر است؟ **۱۹ متر**

ب – در کدام بازه ی زمانی دوچرخه سوار در خلاف جهت محور x حرکت می کند؟ **از ۴ تا ۱۲ ثانیه**

پ – مسافت طی شده توسط دوچرخه سوار در بازه ی زمانی $t_0 = 0$ تا $t_3 = 20s$ چند متر است؟ $19 + 14 + 14 = 47$

ت – اندازه ی سرعت متوسط دوچرخه سوار در بازه ی زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_3 = 20s$ را بدست آورید.

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \longrightarrow V_{av} = \frac{19 - 19}{16} = \frac{0}{16} = 0$$

https://konkur.info

شتاب متوسط: نسبت تغییر سرعت به زمان

شتاب متوسط $a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ $(\frac{m}{s^2})$

ΔV: تغییر سرعت

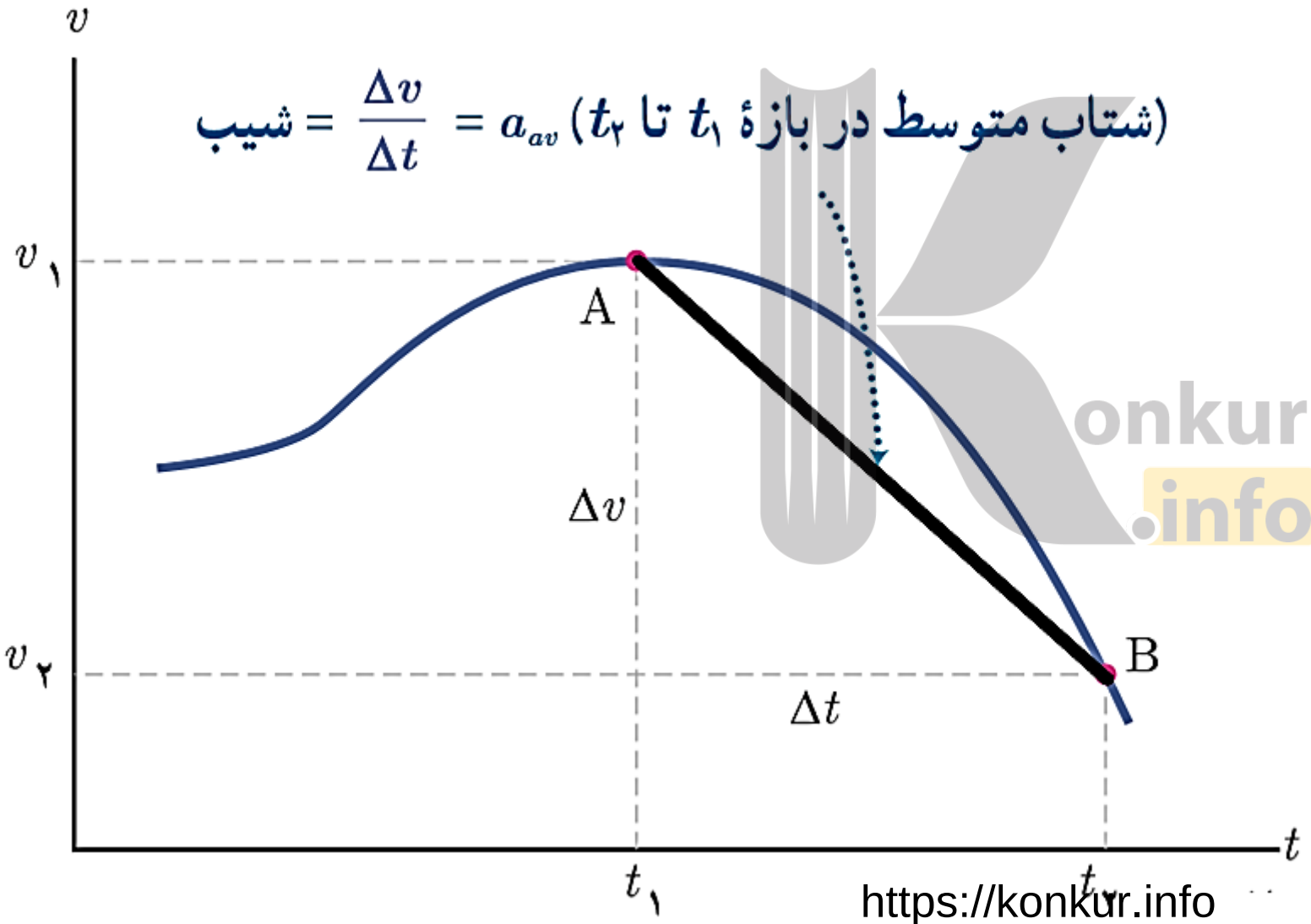
Δt: مدت زمان

✓ بردار شتاب، هم جهت با بردار تغییر سرعت (ΔV) است.

Konkur.info

تعیین شتاب متوسط به کمک نمودار:

شیب خطی که دونقطه را روی نمودار سرعت-زمان به هم وصل می کند، شتاب متوسط بین آن دو نقطه است.

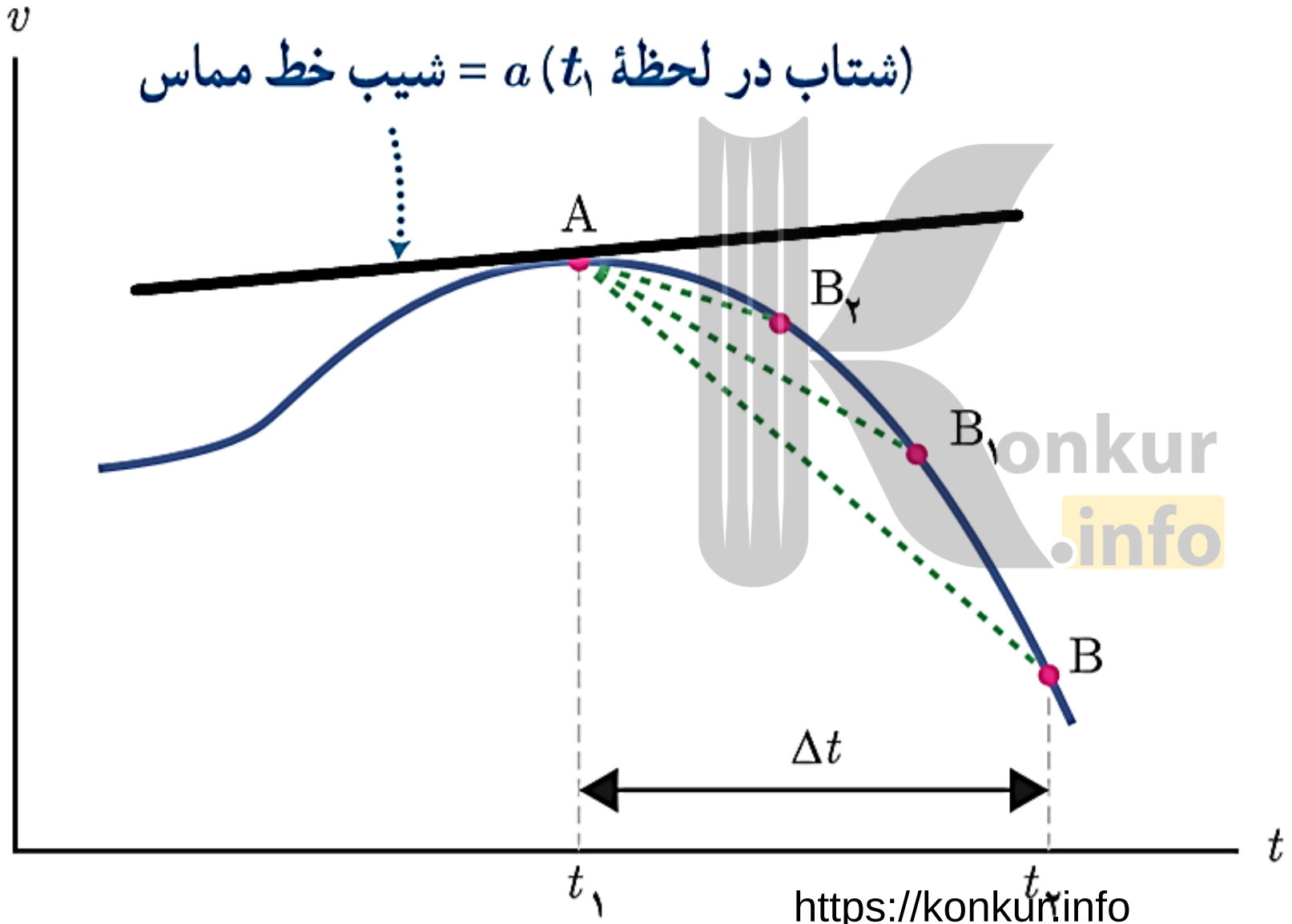


سرعت متوسط

https://konkur.info

شتاب لحظه ای :

شیب خط مماس بر نمودار سرعت–زمان در هر لحظه.



سرعت لحظه ای

konkur.info
https://konkur.info

حرکت تند شونده: وقتی اندازه سرعت افزایش می یابد.

- ✓ سرعت و شتاب هم علامت هستند.

حرکت کند شونده: وقتی اندازه سرعت کاهش می یابد.

- ✓ سرعت و شتاب علامت مخالف دارند.

konkur.info

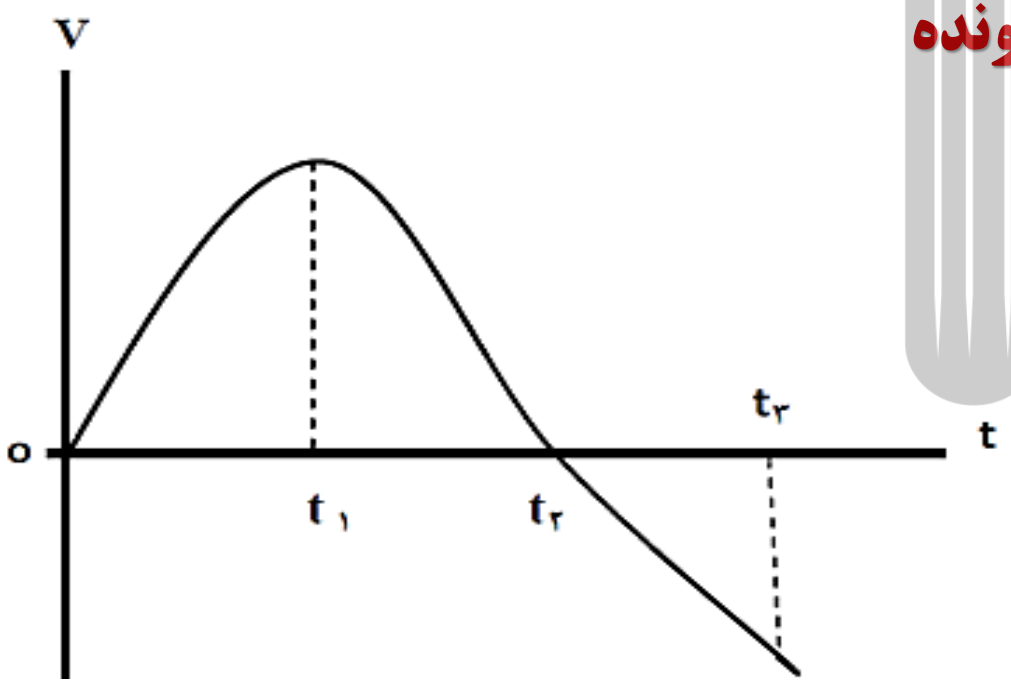
مثال

نمودار سرعت – زمان متحرکی که در حال حرکت در امتداد محور x است، در شکل زیر نشان داده شده است.

الف – در کدام بازه ی زمانی بردار شتاب در جهت محور x است؟ **از صفر تا t_1**

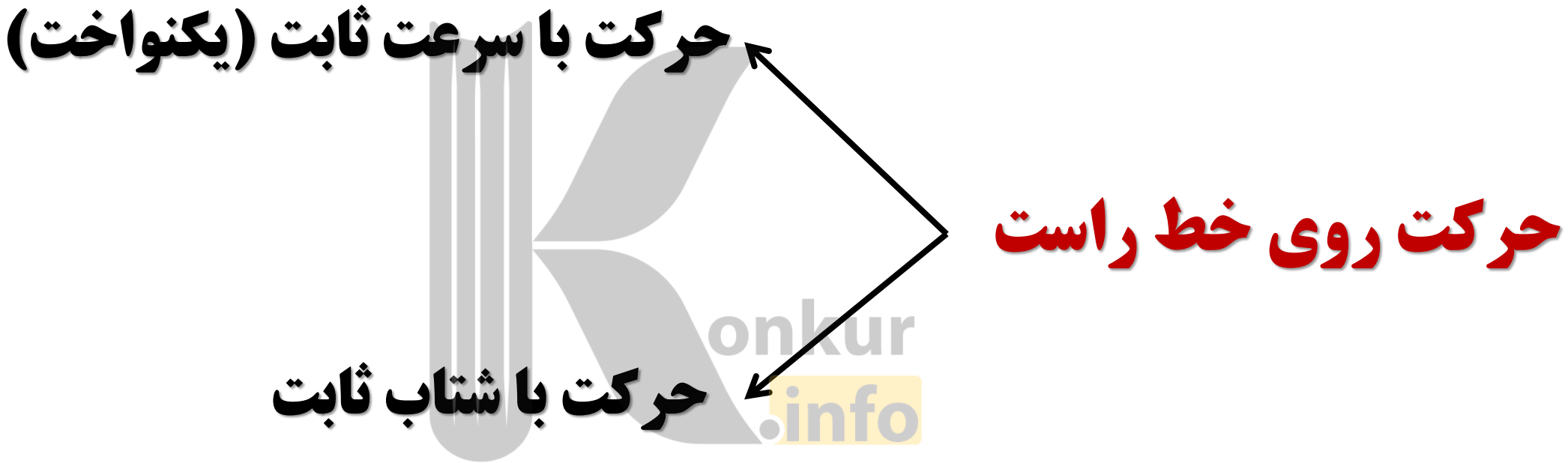
ب – در بازه ی زمانی t_2 تا t_3 حرکت تندشونده است یا کند شونده؟ **تند شونده**

پ – در چه لحظه ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟ t_2



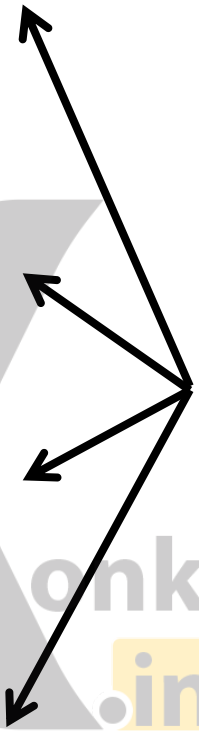
تغییر جهت ⟵ V=0

https://konkur.info



https://konkur.info

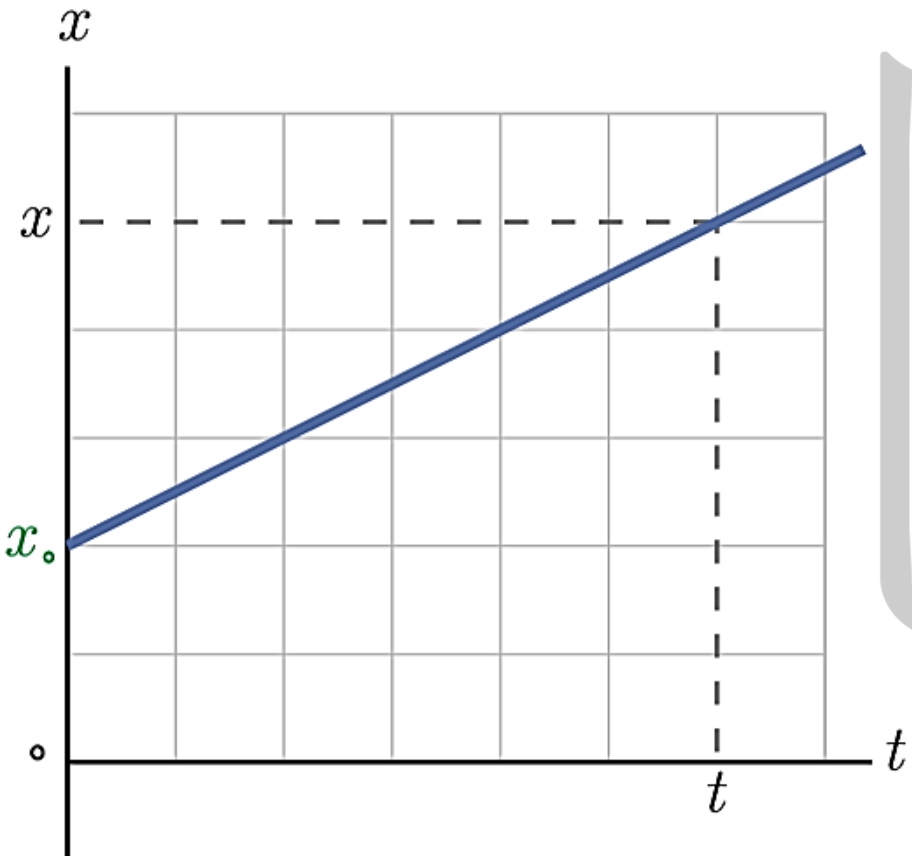
ویژگی های
حرکت با سرعت ثابت (یکنواخت)



- اندازه و جهت سرعت ثابت است.
- سرعت لحظه ای و سرعت متوسط با هم برابرند.
- معادله ی حرکت(مکان-زمان) درجه یک است.
- نمودار مکان-زمان یک خط راست است.

Konkur.info

حرکت با سرعت ثابت (یکنواخت)



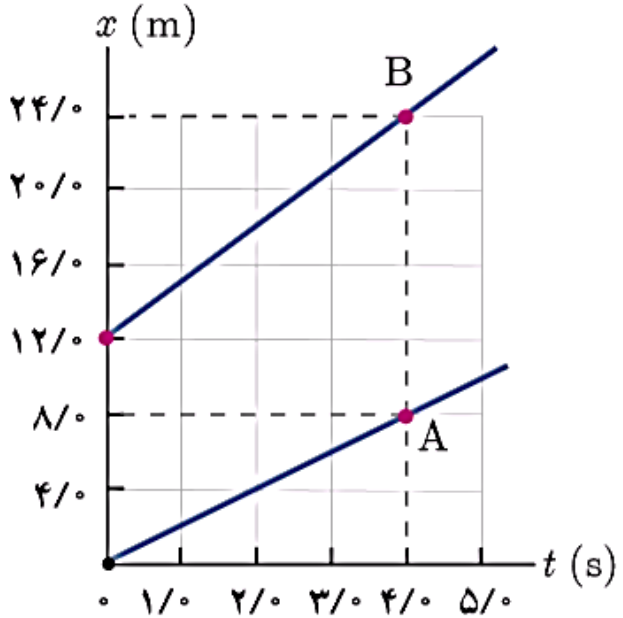
$$V = V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

معادله حرکت (مکان-زمان):

$$x = Vt + x_0$$

https://konkur.info

تمرین ۱ـ۶



شکل مقابل نمودار مکان ــ زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که در راستای محور x حرکت می‌کنند.

سرعت هر متحرک را پیدا کنید و معادلهٔ مکان ــ زمان آنها را بنویسید.

$$V_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8}{4} = 2\frac{m}{s} \qquad V_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{12}{4} = 3\frac{m}{s}$$

معادله کلی حرکت یکنواخت $x = Vt + x_0$

$$x_A = 2t + 0$$

$$x_B = 3t + 12$$

https://konkur.info

مثال

معادلهٔ مکان- زمان متحرکی روی خط راست در SI به صورت $x = -4t + 6$ است.

الف) این متحرک در چه لحظه‌ای از مبدأ مکان عبور کرده است؟

ب) آیا جهت حرکت این متحرک تغییر کرده است؟

پ) نمودار مکان- زمان این متحرک را برای ۳ ثانیهٔ ابتدای حرکت رسم کنید.

الف

مبدأ مکان ⟵ $x = 0$ ⟵ $0 = -4 \times t + 6$ ⟵ $t = 1.5s$

ب

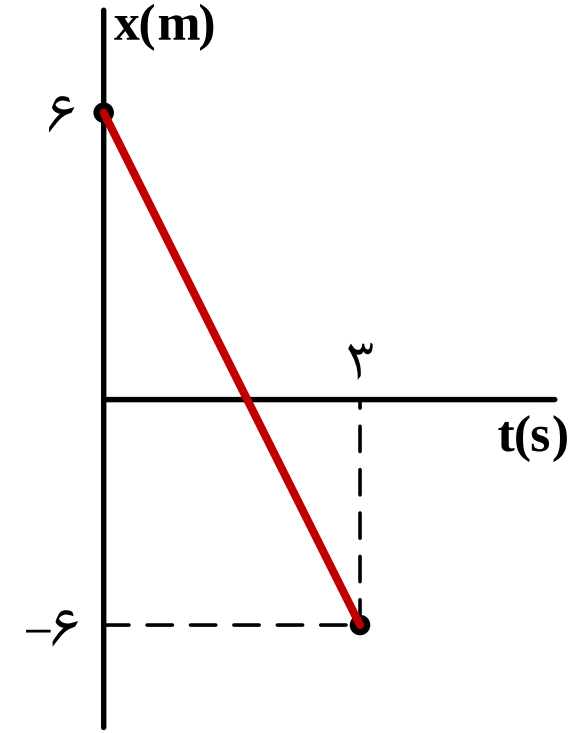
جهت حرکت = جهت سرعت = علامت سرعت

سرعت ثابت= حرکت یکنواخت

⟵ جهت حرکت ثابت

پ

t	۰	۳
x	۶	-۶



https://konkur.info

ویژگی های حرکت با شتاب ثابت

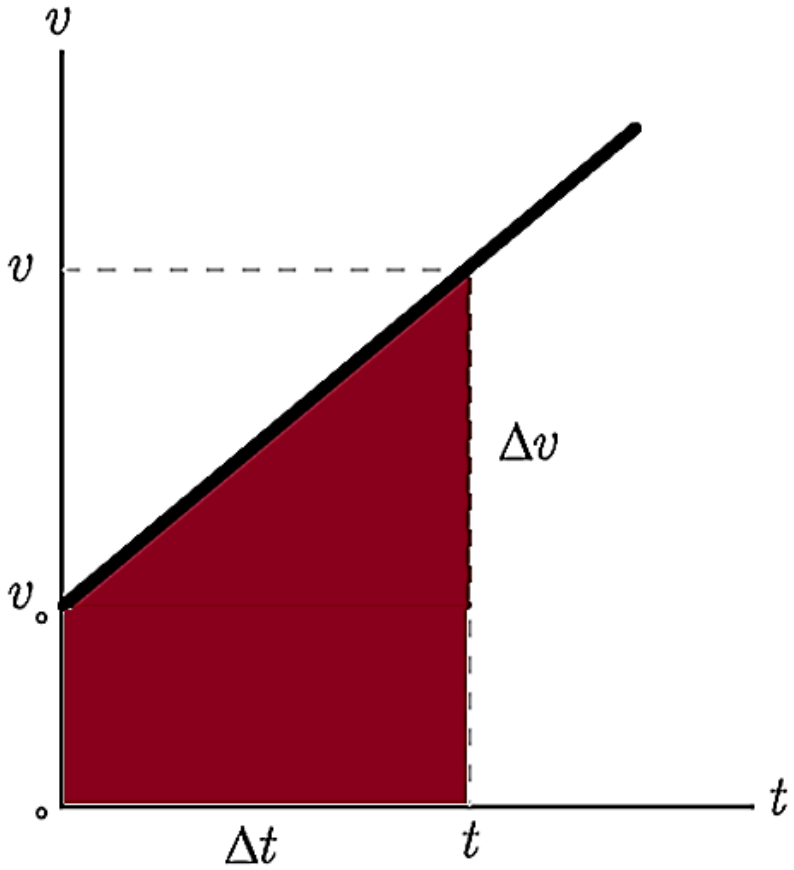
- اندازه و جهت شتاب ثابت است.
- شتاب لحظه ای و شتاب متوسط با هم برابرند.
- معادله ی حرکت(مکان-زمان) درجه دو است.
- نمودار مکان-زمان به شکل سهمی است.
- معادله ی سرعت درجه یک است.
- نمودار سرعت-زمان به شکل خط راست است.

https://konkur.info

حرکت با شتاب ثابت

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{v - v_0}{t} \longrightarrow v = at + v_0$$

معادله سرعت:



سطح زیر نمودار سرعت-زمان برابر با جابجایی است.

شیب نمودار سرعت-زمان برابر شتاب است.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v + v_0}{2}$$

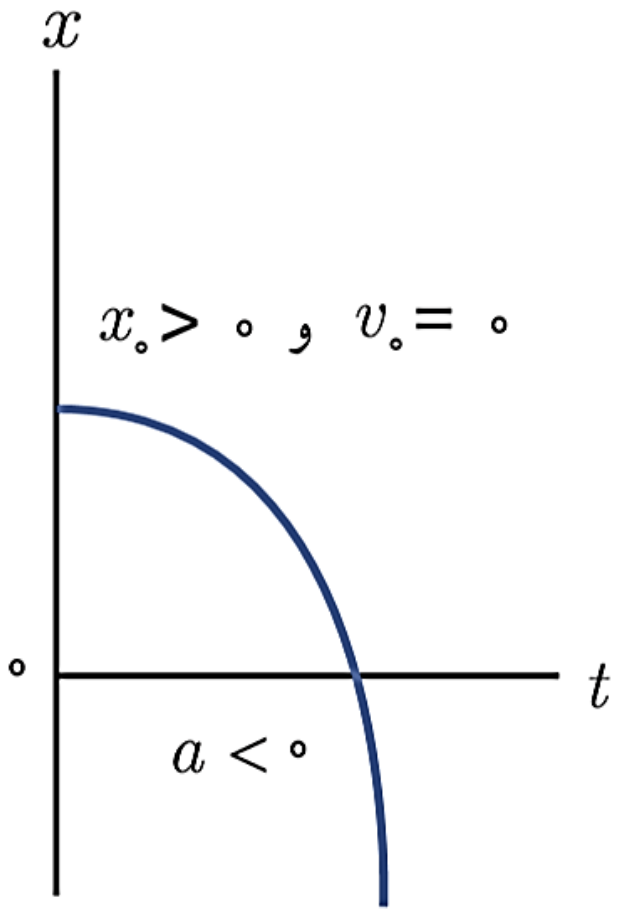
معادله سرعت متوسط:

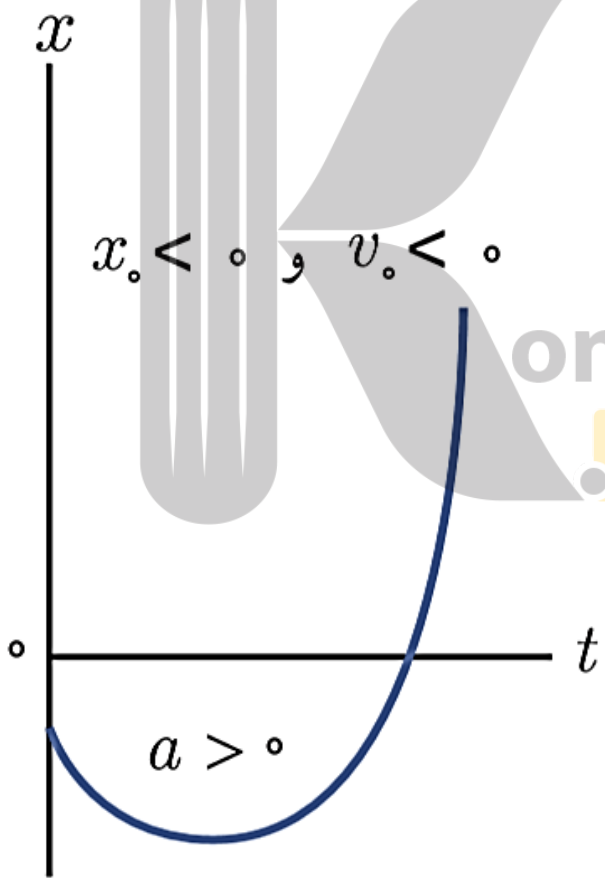
Konkur.info
https://konkur.info

حرکت با شتاب ثابت

معادله حرکت (مکان–زمان):

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0$$





در نمودار مکان–زمان

تقعر روبه بالا: شتاب مثبت

تقعر رو به پایین : شتاب منفی

konkur.info

فرمول های مهم حرکت با شتاب ثابت

فرمول مستقل از x	$a = a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ یا $V = at + V_0$
فرمول مستقل از V	$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t$
فرمول مستقل از a	$\Delta x = \frac{V + V_0}{2} t$
فرمول مستقل از t	$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$
فرمول سرعت متوسط	$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{V + V_0}{2}$

Konkur.info

مثال

در جمله های زیر ، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید :

الف) درحرکت (با شتاب ثابت - یکنواخت) بر خط راست ، سرعت متوسط و سرعت لحظه ای با هم برابرند .

ب) سطح محصـــور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابـــر تغییـــر (مکان - سرعت) است .

پ) در حرکت کندشونده روی خط راست ، بردارهای سرعت و شتاب (هم جهت - در خلاف جهت هم) هستند .

ت) عقـــربهٔ تنـــدی سنج خـــودروها ، تنـــدی (متـــوسط - لحظـــه ای) را نشان می دهنـــد .

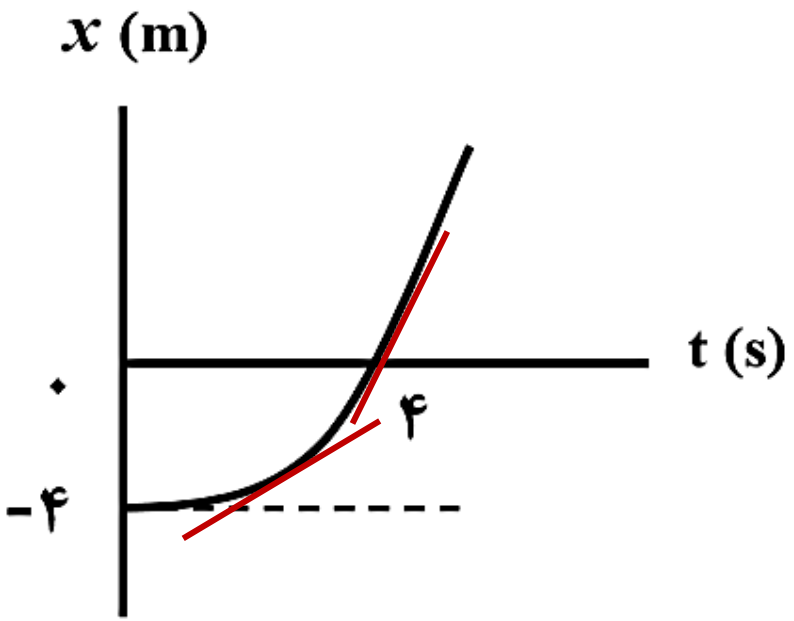
konkur.info

مثال

شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که از حالت سکون با شتاب ثابت در امتداد محور x شروع به حرکت می‌کند.

الف) حرکت این متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا $4s$ ، تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

ب) معادلهٔ مکان - زمان این متحرک را بدست آورید.



الف تند شونده است. چون شیب نمودارکه برابر با سرعت است، رو به افزایش است.

ب

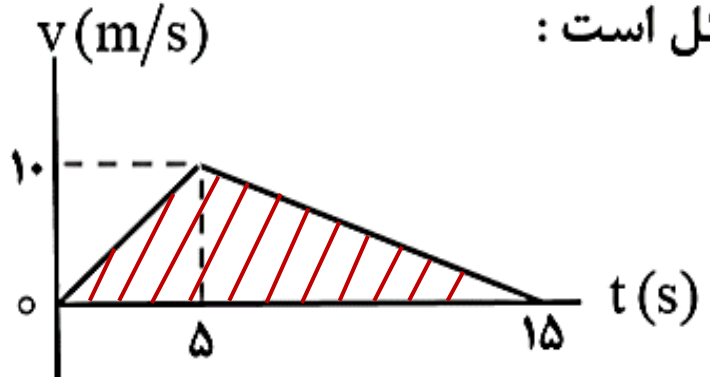
$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \qquad ۰ = \left(\frac{۱}{۲}a \times ۱۶\right) - ۴ \qquad a = \frac{۱}{۲}\,m/s^۲ \qquad x = \frac{۱}{۴}t^۲ - ۴$$

$$\left.\begin{array}{l} v_0 = 0 \\ t = 4 \\ x = 0 \end{array}\right\} \rightarrow$$

https://konkur.info

مثال

نمودار سرعت – زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند ، مطابق شکل است :



الف) جابه‌جایی متحرک درکل زمان حرکت چند متر است ؟

ب) شتاب متوسط متحرک در بازهٔ ۵s تا ۱۵s چقدر است ؟

الف

$$\text{سطح زیر نمودار} = s = \Delta x = \frac{15 \times 10}{2} = 75m$$

ب

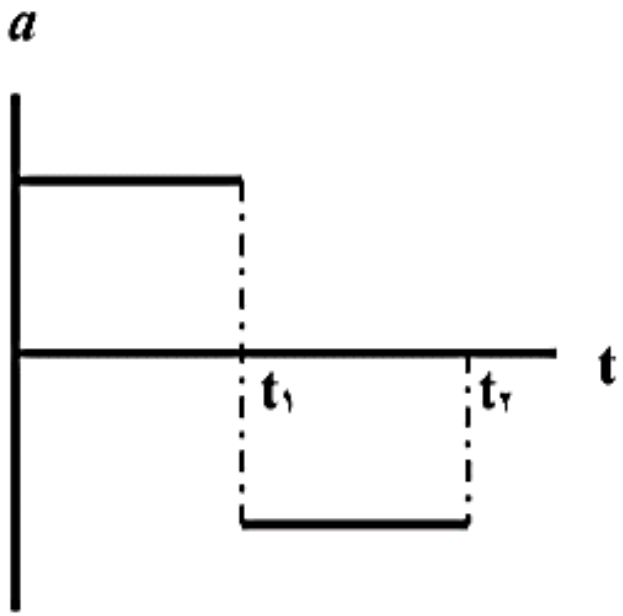
از ۵ تا ۱۵ ثانیه شتاب ثابت است $\longrightarrow$ $a_{av} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 10}{15 - 5} = -1\frac{m}{s^2}$

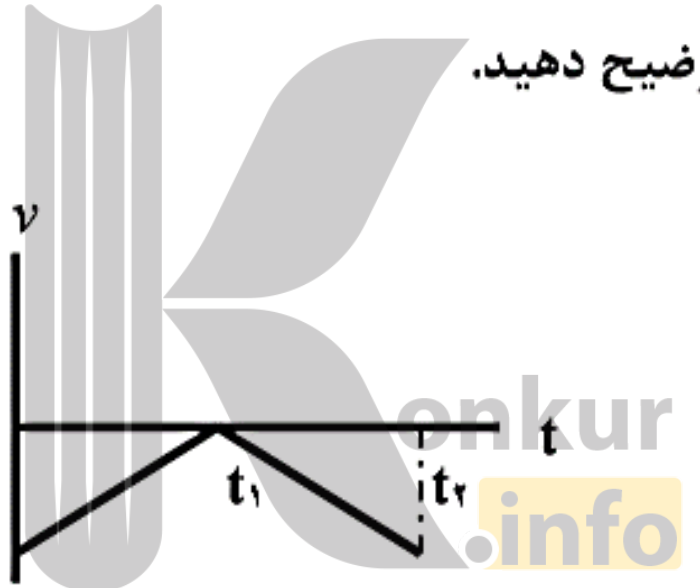
Konkur.info

مثال

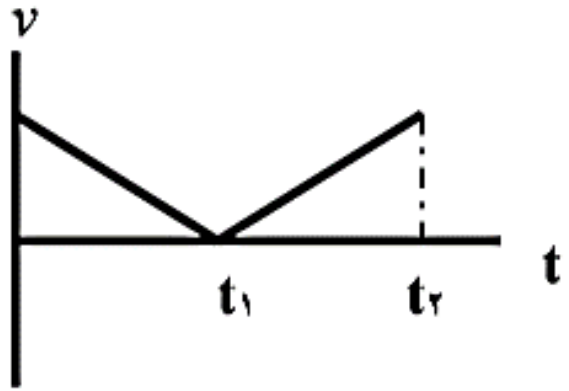
نمودار شتاب - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو است.

کدام‌یک از نمودارهای سرعت - زمان زیر می‌تواند متناظر با این نمودار شتاب - زمان باشد؟ توضیح دهید.





(ب)

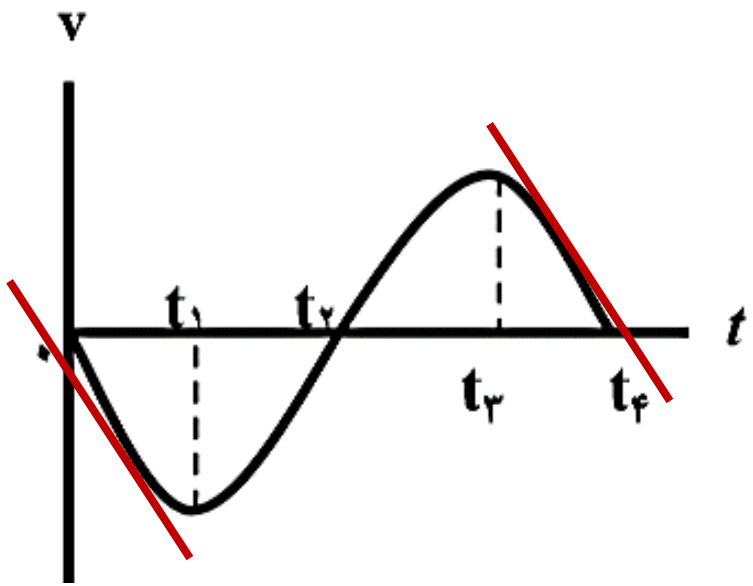


(الف)

شیب نمودار سرعت – زمان = شتاب

https://konkur.info

مثال



نمودار سرعت – زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند همانند شکل روبه‌رو است.

الف) در کدام بازه‌های زمانی بردار شتاب در خلاف جهت محور x است؟

ب) حرکت متحرک در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 کندشونده است یا تندشونده؟ چرا؟

Konkur.info

الف شیب نمودار سرعت – زمان = شتاب ⟵ از صفر تا t_1 و از t_3 تا t_4

ب کند شونده. چون اندازه سرعت رو به کاهش است و به صفر می رسد.

مثال

متحرکی در راستای محور x با شتاب ثابت در حرکت است. در مکان $x_1 = +10m$ سرعت متحرک $+4\,m/s$ و در $x_2 = +20m$ سرعت متحرک $+6\,m/s$ است.

الف) شتاب حرکت متحرک چقدر است؟

ب) پس از چند ثانیه سرعت متحرک از $+4\,m/s$ به سرعت $+6\,m/s$ می‌رسد؟

الف

$$\begin{cases} x_1 = 10m \ , v_1 = 4\dfrac{m}{s} \\ x_2 = 20m \ , v_2 = 6\dfrac{m}{s} \\ a = ? \end{cases}$$

فرمول ها

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$$

$$6^2 - 4^2 = 2a \times 10$$

$$a = 1\dfrac{m}{s^2}$$

ب

$$\Delta x = \frac{V + V_0}{2}t \longrightarrow 10 = \frac{6+4}{2}t \longrightarrow t = 2s$$

konkur.info

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور
WWW.KONKUR.INFO

https://konkur.info

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور
WWW.KONKUR.INFO

https://konkur.info