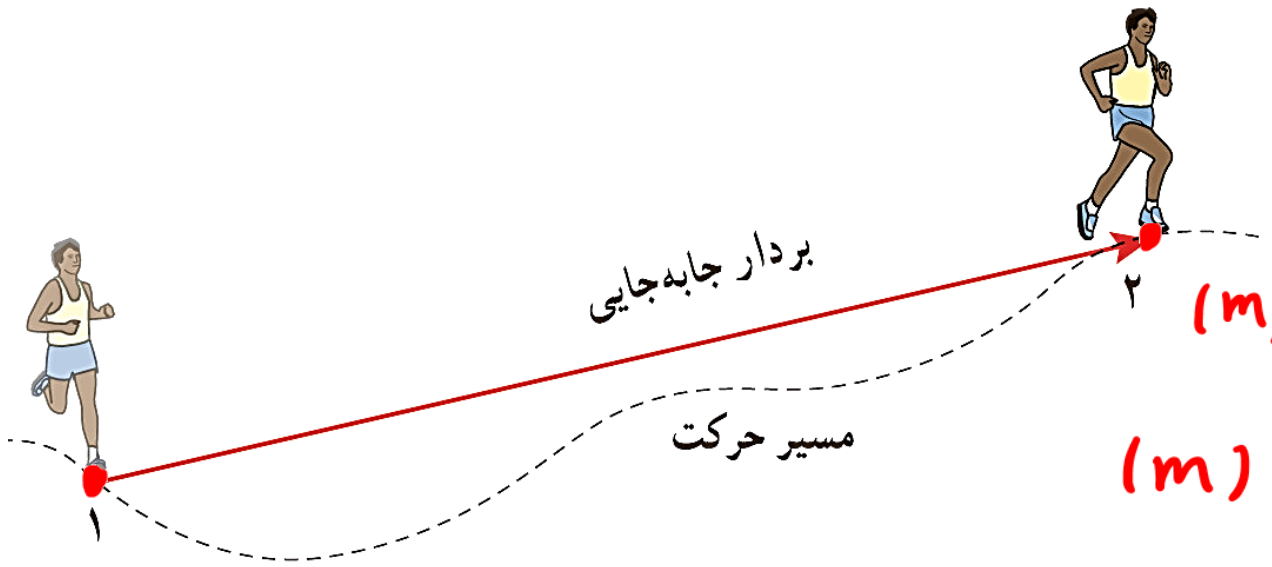
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

۱-۱- شناخت حرکت

طول این مسیر، مسافت پیموده شده یا به اختصار **مسافت** نامیده می‌شود.

پاره‌خط جهت‌داری (برداری) که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند، **بردار جابجایی** نامیده می‌شود.



نرده‌ای ℓ مسافت (m)

برداری $\vec{\Delta x}$ جابجایی (m)

* وقتی متحرک در مسیر مستقیم حرکت کند و تغییر جهت نزهد، مسافت با اندازه جابجایی برابر خواهد بود.

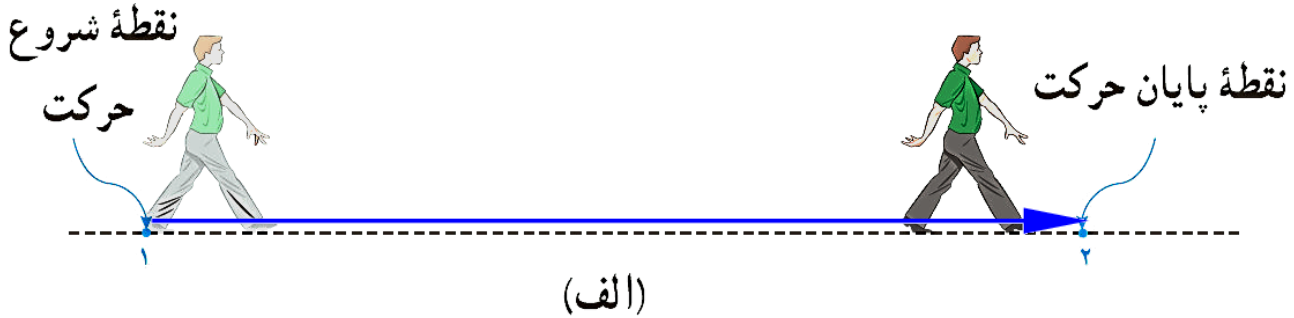
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

پرسش ۱-۱

پرسش ۱-۱: ۱ـ شکل الف شخصی را در حال پیاده‌روی در راستای خط راست و بدون تغییر جهت، از مکان ۱ به مکان ۲ نشان می‌دهد. مسیر حرکت و بردار جابه‌جایی شخص را روی شکل مشخص و اندازه آن را با مسافت مقایسه کنید.

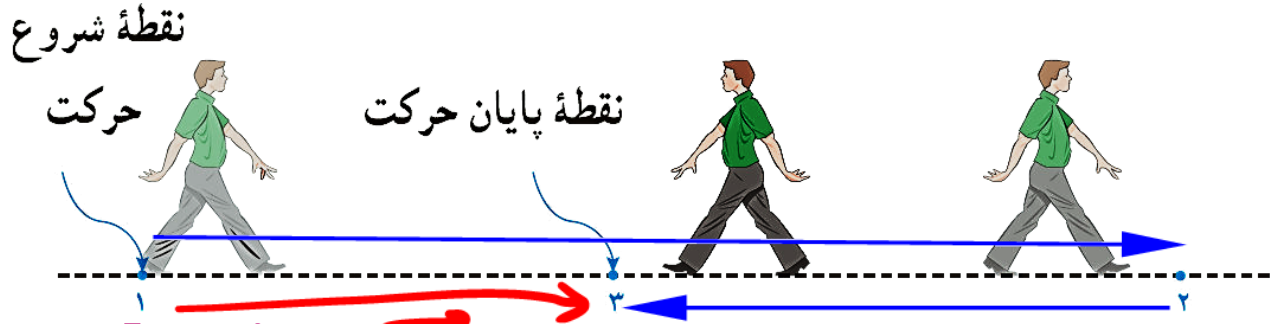


(الف)

$|\vec{\Delta x}| = l$

*اندازه بردار جابجایی با مسافت برابر است.

۲ـ شخص پس از رسیدن به مکان ۲ ،برمی‌گردد و روی همان مسیر به مکان ۳ می‌رود (شکل ب). مسیر حرکت و بردار جابه‌جایی شخص را روی شکل مشخص و اندازه بردار جابه‌جایی را با مسافت پیموده‌شده مقایسه کنید.



(ب)

$l > |\vec{\Delta x}|$

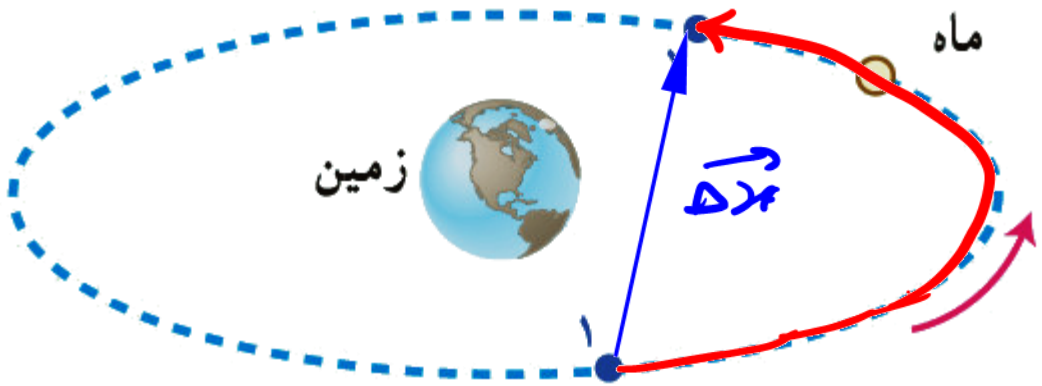
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

پرسش ۱-۱

پرسش ۱-۱: ۳ـ شکل زیر مسیر حرکت ماه به دور زمین را نشان می‌دهد. وقتی ماه در جهت نشان داده‌شده در شکل، از مکان ۱ به مکان ۲ می‌رود مسیر حرکت و بردار جابه‌جایی آن را روی شکل مشخص و اندازه بردار جابه‌جایی آن را با مسافت پیموده‌شده مقایسه کنید.



مسیر حرکت

مسافت از اندازه جابجایی بزرگتر است.

در کل:

$$\ell \geq |\Delta \vec{x}|$$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تندی متوسط و سرعت متوسط

همیار فیزیک

نرده‌ای

تندی متوسط $(\frac{m}{s})$ $\bar{S} = S_{av} = \frac{l}{\Delta t}$ l: مسافت (m)، Δt: زمان (s)

برداری

سرعت متوسط $(\frac{m}{s})$ $\vec{\bar{v}} = \vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$ $\Delta \vec{x}$: جابجایی (m)، Δt: زمان (s)

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تبدیلات تندی

$\frac{Km}{h} \xrightarrow{\div 3.6} \frac{m}{s}$

$\frac{Km}{h}$	$\frac{m}{s}$
۱۸	۵
۳۶	۱۰
۵۴	۱۵
۷۲	۲۰
۹۰	۲۵
۱۰۸	۳۰

نهایی

$72\frac{Km}{h} \xrightarrow{\div 3.6} 20\frac{m}{s}$

تست

$72\frac{Km}{h} \rightarrow 20\frac{m}{s}$

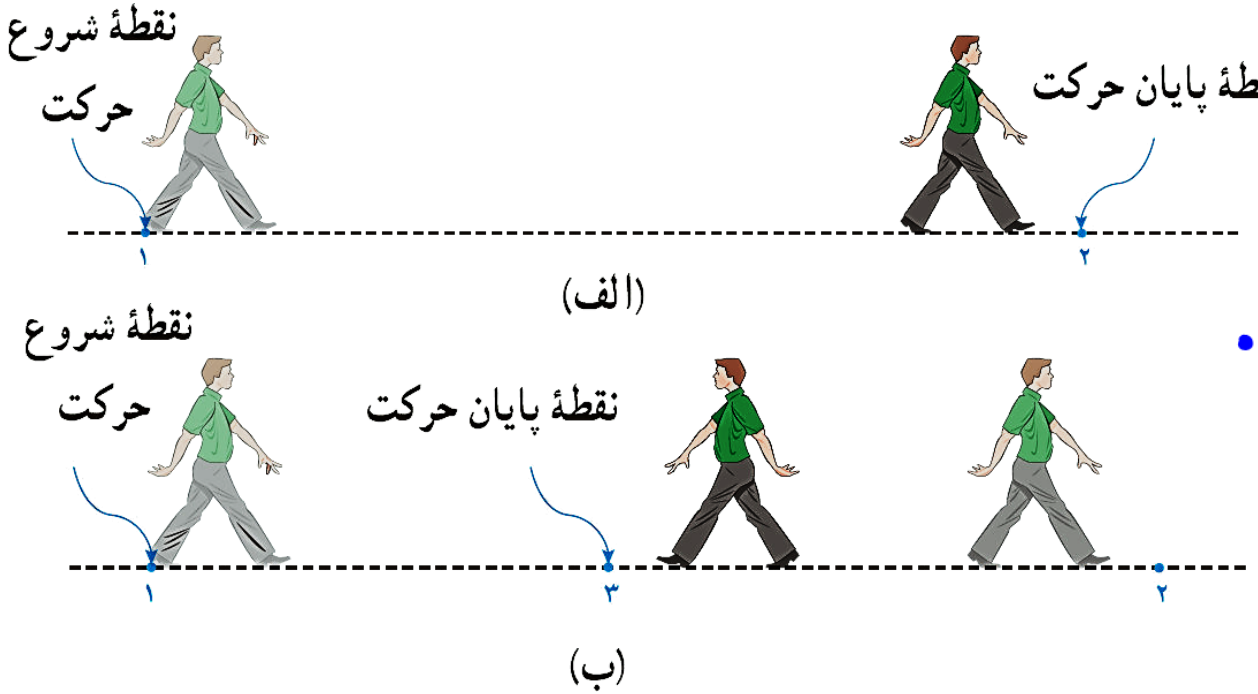
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

پرسش ۱-۲

پرسش ۱-۲: در چه صورت اندازه سرعت متوسط یک متحرک با تندی متوسط آن برابر است؟ برای پاسخ خود می‌توانید به شکل‌های پرسش ۱ـ۱ نیز توجه کنید.



هرگاه متحرک در مسیر مستقیم حرکت کند و تغییر جهت ندهد.

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

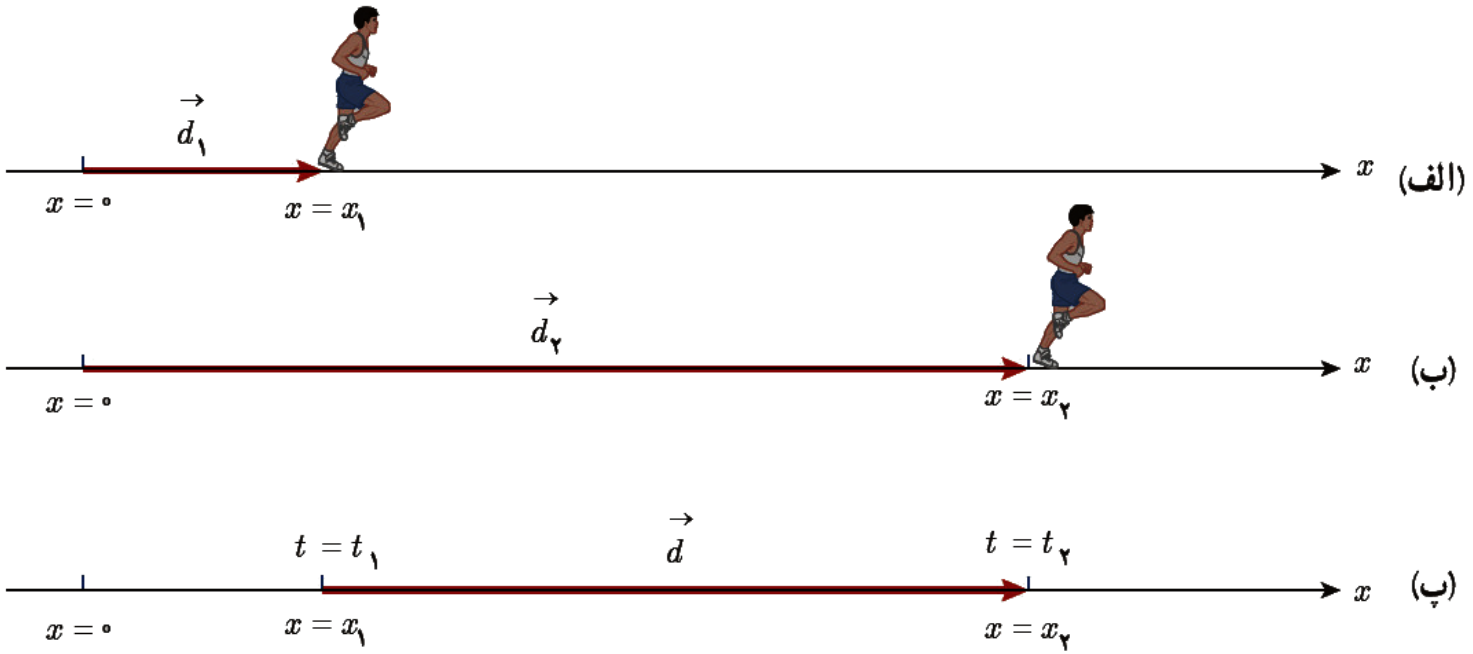
محمد پوررضا

حرکت بر روی خط راست

صهبا فیزیک

برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند **بردار مکان** جسم در آن لحظه نامیده می‌شود.

$x = 0$



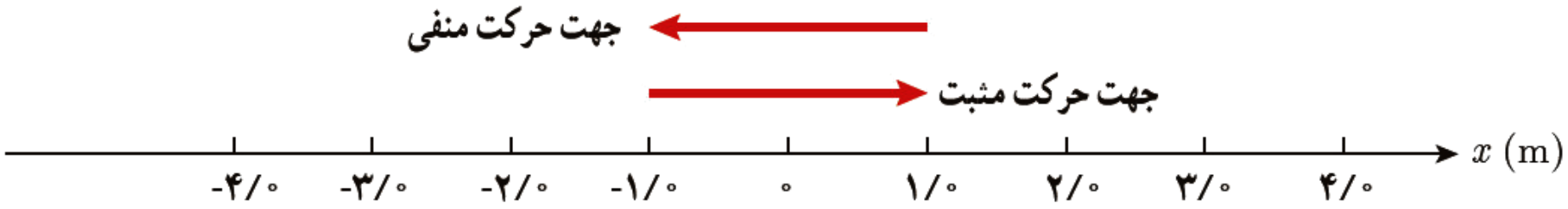
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

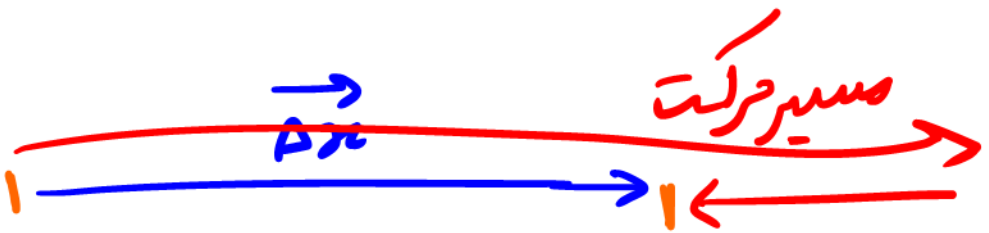
حرکت بر روی خط راست

اگر متحرک در جهت محور x حرکت کند جابه‌جایی و سرعت متوسط آن مثبت و اگر متحرک در خلاف جهت محور x حرکت کند، جابه‌جایی و سرعت متوسط آن منفی خواهد بود:



$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$ $\Delta t > 0$

$\vec{v}$ و $\Delta \vec{x}$ همیشه هم جهت



@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

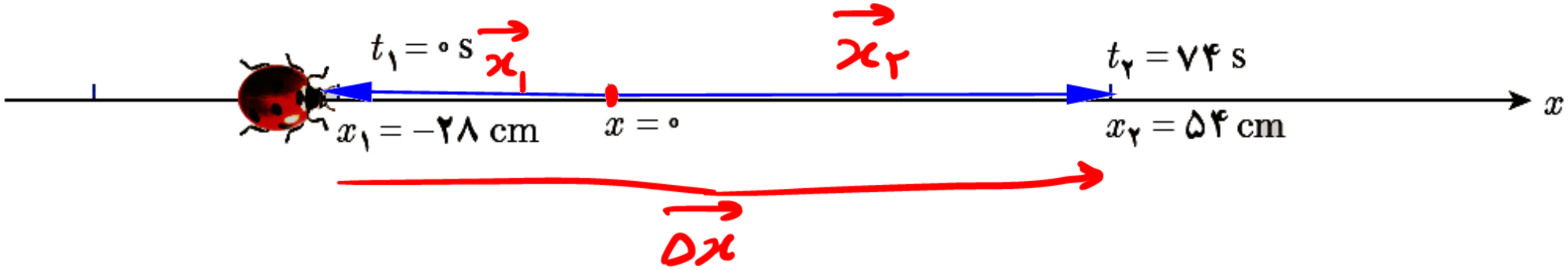
مثال ۱-۲

مثال ۱-۲: کفشدوزکی که در جهت محور x در حرکت است، در لحظه‌های $t_1=0$ و $t_2=74s$ به ترتیب از مکان‌های $x_1=-28cm$ و $x_2=54cm$ می‌گذرد.

$-\vec{i}$ ← → $+\vec{i}$

الف) بردارهای مکان در لحظه‌های t_1 و t_2 و بردار جابه‌جایی کفشدوزک در این بازه زمانی را رسم کنید.

ب) سرعت متوسط کفشدوزک را در این بازه زمانی پیدا کنید.



ب)

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{54 - (-28)}{74 - 0} = \frac{82}{74} \simeq 1/1 \ \frac{cm}{s}$$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تمرین ۱-۱

تمرین ۱-۱: جدول زیر را کامل کنید. فرض کنید هر چهار متحرک در مدت زمان ۴s فاصله بین مکان آغازین و مکان پایانی را طی می‌کنند.

$\Delta\vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1 \rightarrow -۶ = -۲,۵ - x_1$

$\vec{v} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$

$\downarrow$

$۲,۴ = \frac{\Delta x}{۴}$

	مکان آغازین	مکان پایانی	بردار جابه‌جایی	سرعت متوسط	جهت حرکت
متحرک A	$(-۲/۰\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(۶/۴\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(۸,۴\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(۲,۱\,\mathrm{m/s})\,\vec{i}$	+
متحرک B	$(۳,۱\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(-۲/۵\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(-۵/۶\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(-۱,۴\,\mathrm{m/s})\,\vec{i}$	−
متحرک C	$(۲/۰\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(۸/۶\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(۶,۶\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(۱,۶۵\,\mathrm{m/s})\,\vec{i}$	+
متحرک D	$(-۱/۴\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(۸,۲\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(۹,۶\,\mathrm{m})\,\vec{i}$	$(۲/۴\,\mathrm{m/s})\,\vec{i}$	+

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مسائل فصل

۱- با توجه به داده‌های نقشه شکل زیر،

الف) تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط خودرو را پیدا کنید.

ب) مفهوم فیزیکی این دو کمیت چه تفاوتی با یکدیگر دارد؟

پ) در چه صورت تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط می‌توانست تقریباً با یکدیگر برابر باشد؟

الف)

$$\bar{s} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{۸۸}{\frac{۴}{۳}} = \frac{۸۸ \times ۳}{۴} = ۶۶ \frac{km}{h}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۶۰}{\frac{۴}{۳}} = \frac{۶۰ \times ۳}{۴} = ۴۵ \frac{km}{h}$$

پ) هرگاه متحرک در مسیر مستقیم حرکت کند و تغییر جهت ندهد.

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

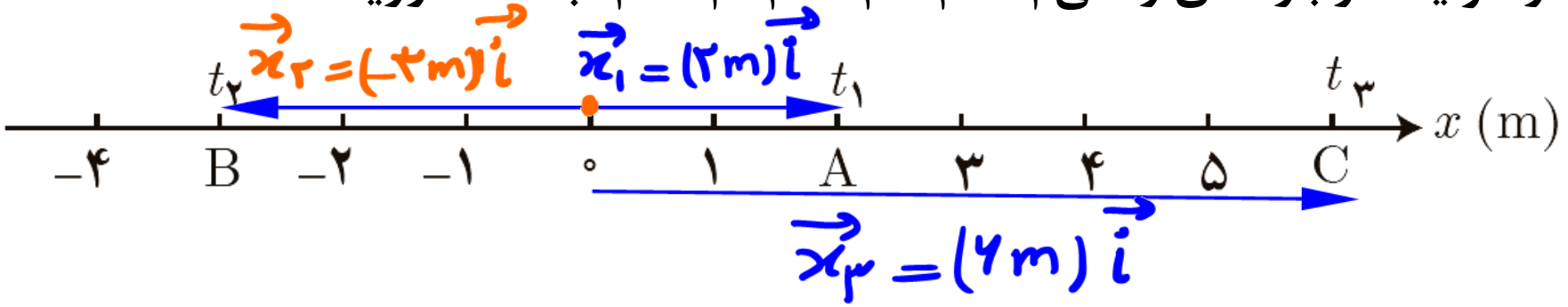
محمد پوررضا

مسائل فصل

۲- متحرکی مطابق شکل در لحظه t_1 در نقطه A، در لحظه t_2 در نقطه B و در لحظه t_3 در نقطه C قرار دارد.

الف) بردارهای مکان متحرک را در هر یک از این لحظه‌ها روی محور x رسم کنید و برحسب بردار یکه بنویسید.

ب) بردار جابه‌جایی متحرک را در هر یک از بازه‌های زمانی t_1 تا t_2 ، t_2 تا t_3، t_1 تا t_3 بدست آورید.



ب)

$$\Delta\vec{x}_{13} = \vec{x}_3 - \vec{x}_1 = (6m)\vec{i} - (2m)\vec{i} = (4m)\vec{i}$$

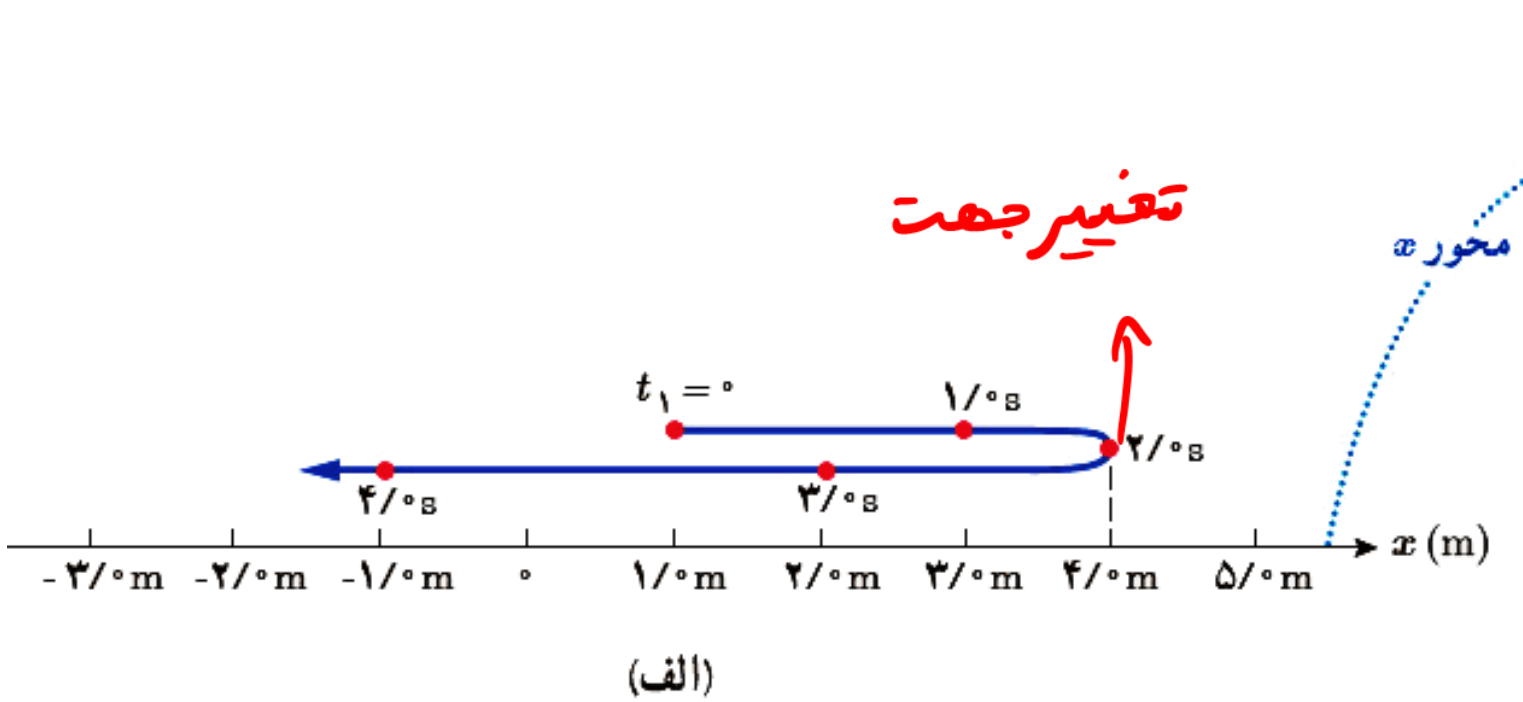
$$\Delta\vec{x}_{23} = \vec{x}_3 - \vec{x}_2 = (6m)\vec{i} - (-3m)\vec{i} = (9m)\vec{i}$$

@hamyarphysic

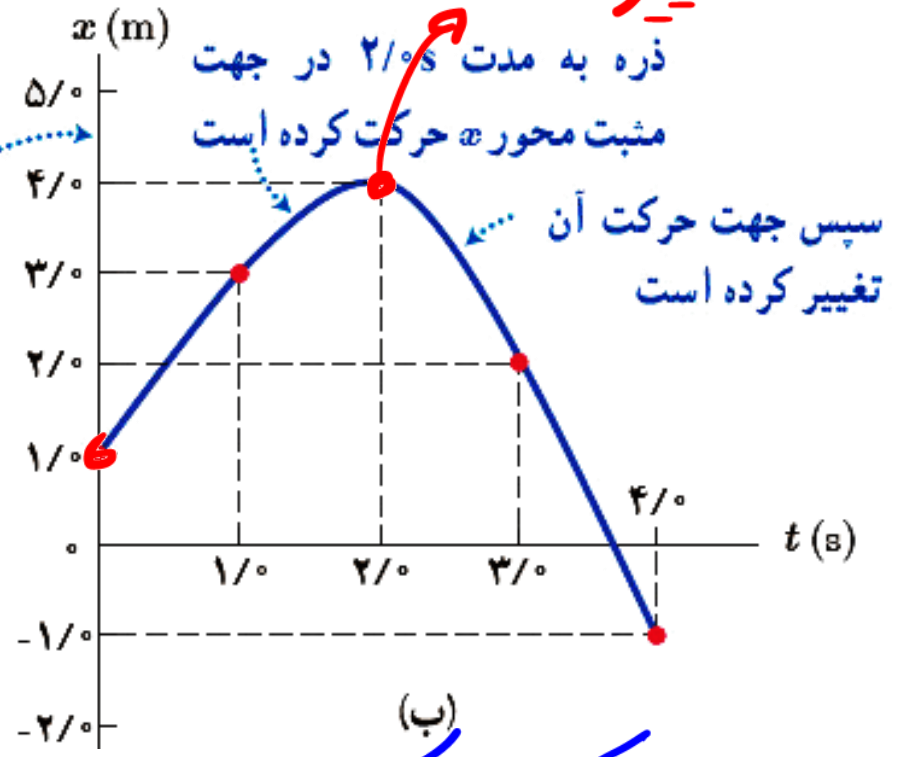
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تحلیل نمودار مکان – زمان



(الف)



(ب)

حرکت در یک بعد

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

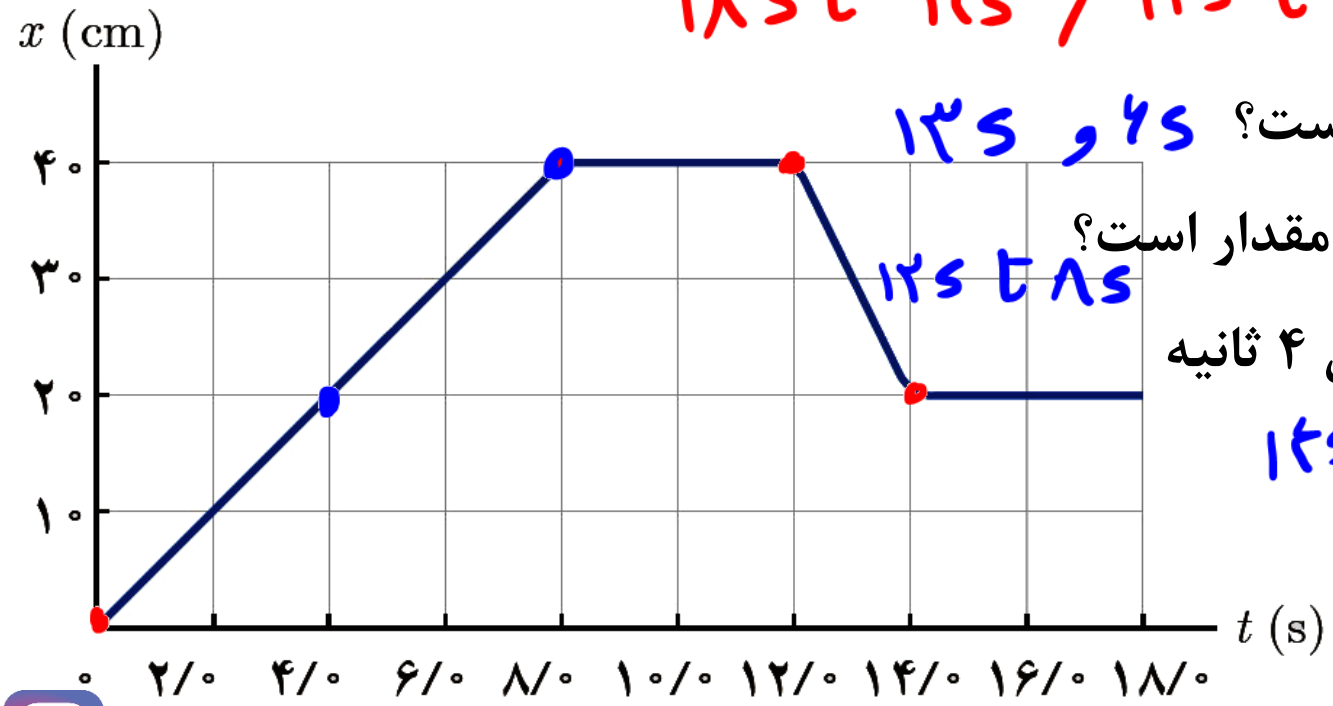
مثال ۱-۳

مثال ۱-۳: شکل روبه‌رو نمودار مکان ـ زمان مورچه‌ای را نشان می‌دهد که در راستای محور x در حرکت است.

الف) در کدام بازه زمانی مورچه در جهت محور x حرکت می‌کند؟ ۰ تا ۸ s

ب) در کدام بازه زمانی مورچه در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟ ۱۲ s تا ۱۴ s

پ) در کدام بازه‌های زمانی مورچه ایستاده است؟ ۸ s تا ۱۲ s / ۱۴ s تا ۱۸ s



ت) در کدام لحظه‌هایی فاصله مورچه از مبدأ ۳۰cm است؟ ۴ s و ۱۳ s

ث) در کدام بازه فاصله مورچه از مبدأ محور بیشترین مقدار است؟ ۸ s تا ۱۲ s

ج) جابه‌جایی و سرعت متوسط مورچه را در بازه زمانی ۴ ثانیه تا ۸ ثانیه پیدا کنید.

سرعت و تندی متوسط در ۰ تا ۱۴ s

$$\bar{s} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{۶۰}{۱۴} \frac{cm}{s}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲۰ - ۰}{۱۴} = \frac{۲۰}{۱۴} \frac{cm}{s}$$

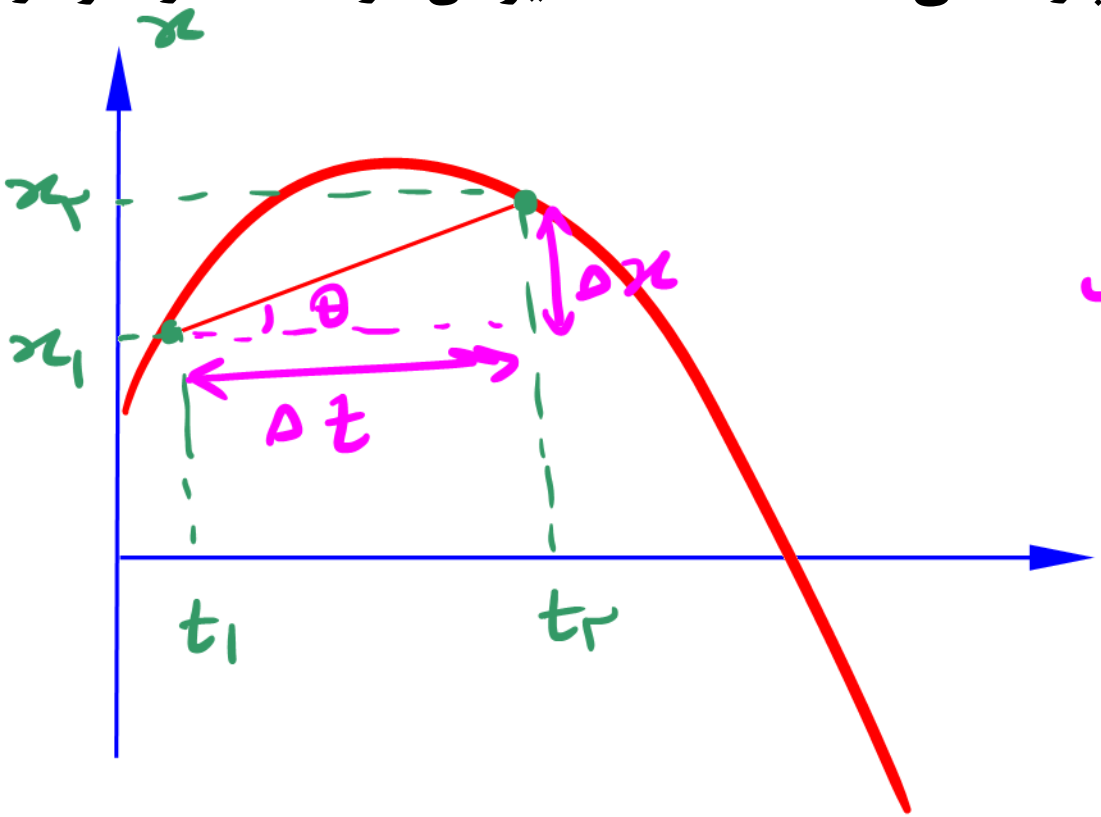
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

سرعت متوسط در نمودار مکان – زمان

سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه از زمان برابر شیب پاره‌خطی است که نقاط نظیر آن دو لحظه در نمودار مکان ـ زمان را به یکدیگر وصل می‌کند.



شیب $\tan\theta = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \bar{v}$

شیب بین دو نقطه در نمودار مکان ـ زمان ← سرعت متوسط

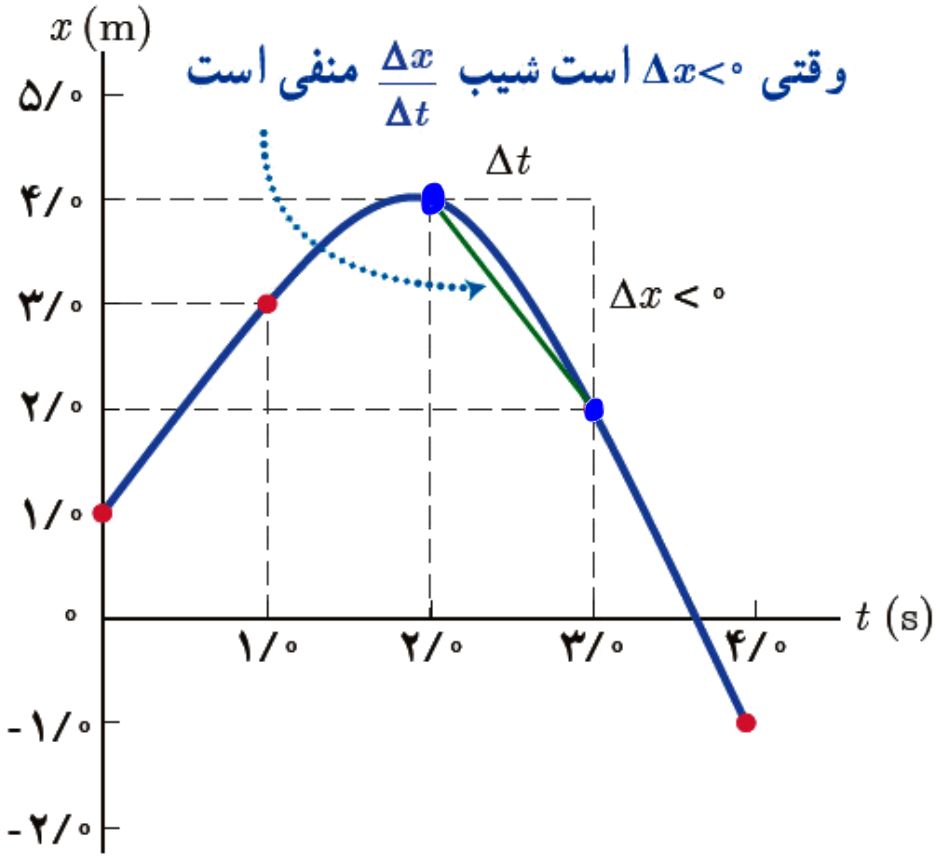
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مثال ۱-۴

مثال ۱-۴: با توجه به نمودار مکان ـ زمان شکل ۱ـ۴، سرعت متوسط ذره را در بازه زمانی $t_1=2s$ تا $t_2=3s$ بدست آورید.



$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2-4}{3-2} = -2\,m/s$$

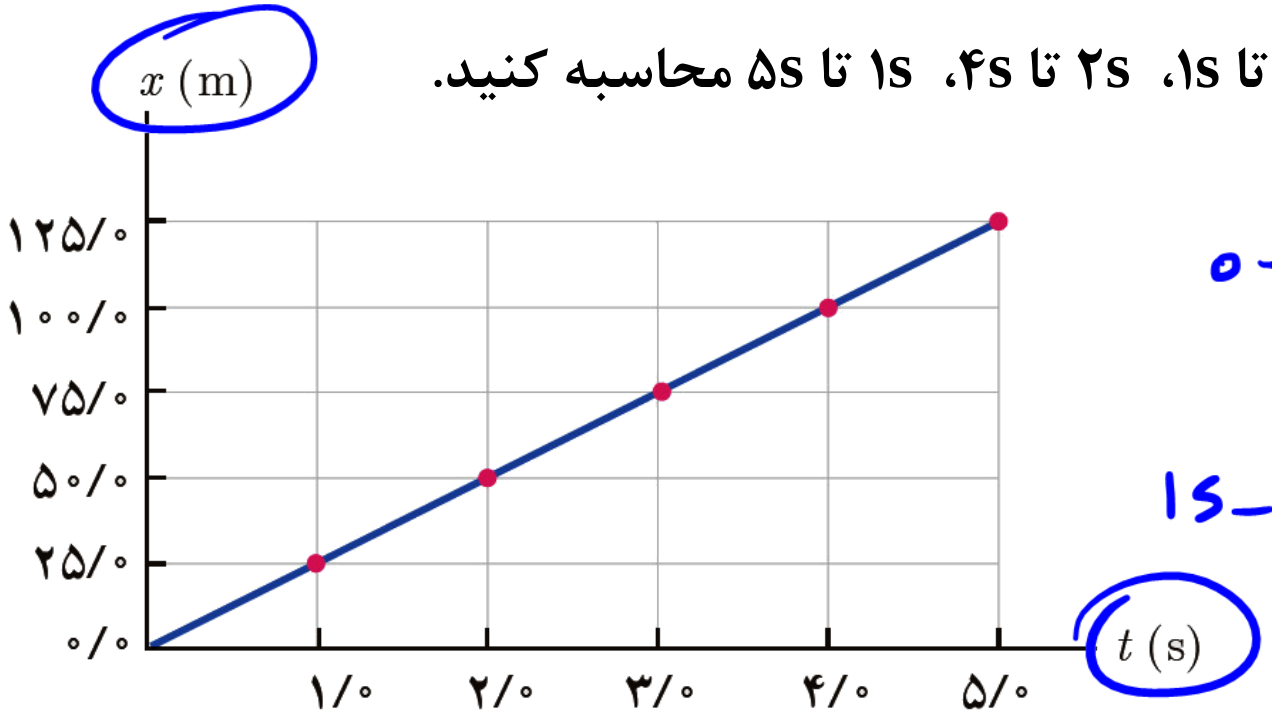
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مثال ۱-۵

مثال ۱-۵: نمودار مکان ـ زمان موتورسواری که بر خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل روبه‌رو است. سرعت متوسط موتورسوار را در هر یک از بازه‌های زمانی ۰s تا ۱s، ۲s تا ۴s، ۱s تا ۵s محاسبه کنید.



$0-1s \rightarrow \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{25-0}{1} = 25 \frac{m}{s}$

$1s-5s \rightarrow \bar{v} = \frac{125-25}{5-1} = 25 \frac{m}{s}$

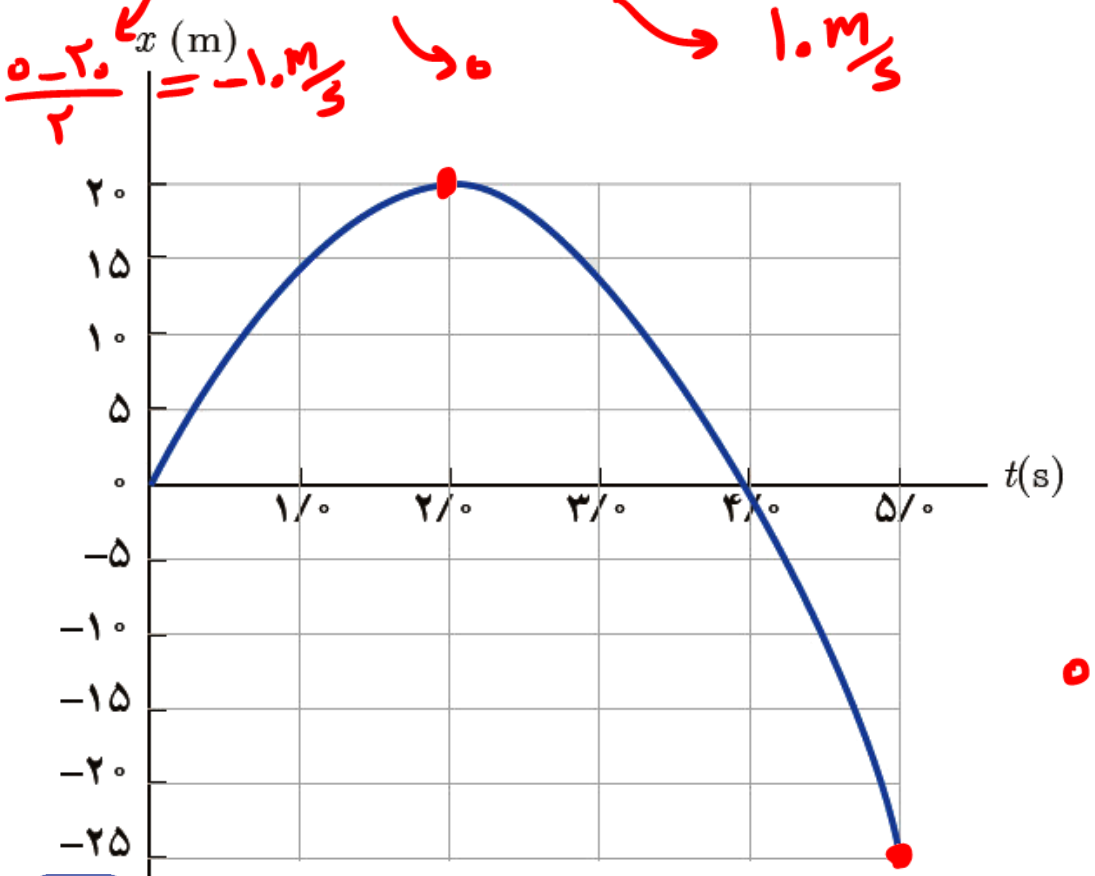
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مثال ۱-۶

مثال ۱-۶: شکل روبه‌رو، نمودار مکان ـ زمان خودرویی را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کند. الف) با استفاده از داده‌های روی شکل، سرعت متوسط خودرو را در هر یک از بازه‌های زمانی ۰s تا ۲s، ۰s تا ۴s، ۲s تا ۴s، ۲s تا ۴s، ۴s تا ۵s محاسبه کنید.



ب) در کدام یک از این بازه‌های زمانی، سرعت متوسط در جهت محور x و در کدام یک در خلاف جهت محور x است؟

$$0-5s \rightarrow \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-25-0}{5} = -5\ m/s$$

$$0-5s \rightarrow \bar{s} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{20+45}{5} = 13\ m/s$$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

پرسش ۱-۳

پرسش ۱-۳: با توجه به نمودار مکان ـ زمان شکل روبه‌رو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

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

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

t_3 تا t_4 / t_5 تا t_6 / t_1 تا ۰

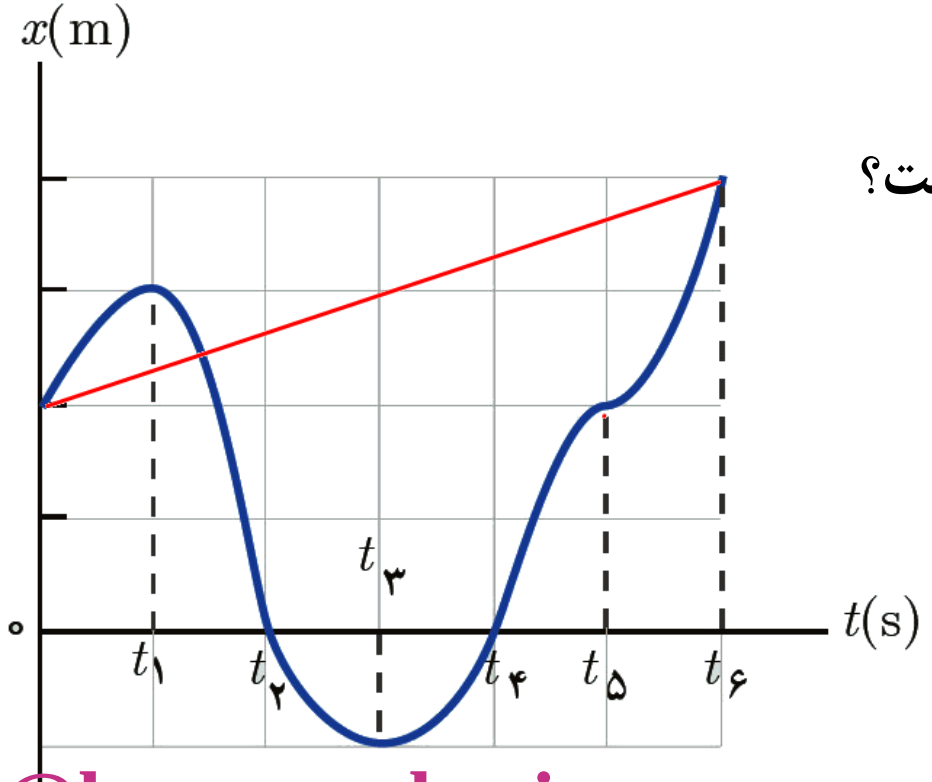
پ) در کدام بازه‌های زمانی متحرک در حال نزدیک‌شدن به مبدأ است؟

t_4 تا t_3 / t_2 تا t_1

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

t_3 و t_1

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



@hamyarphysic

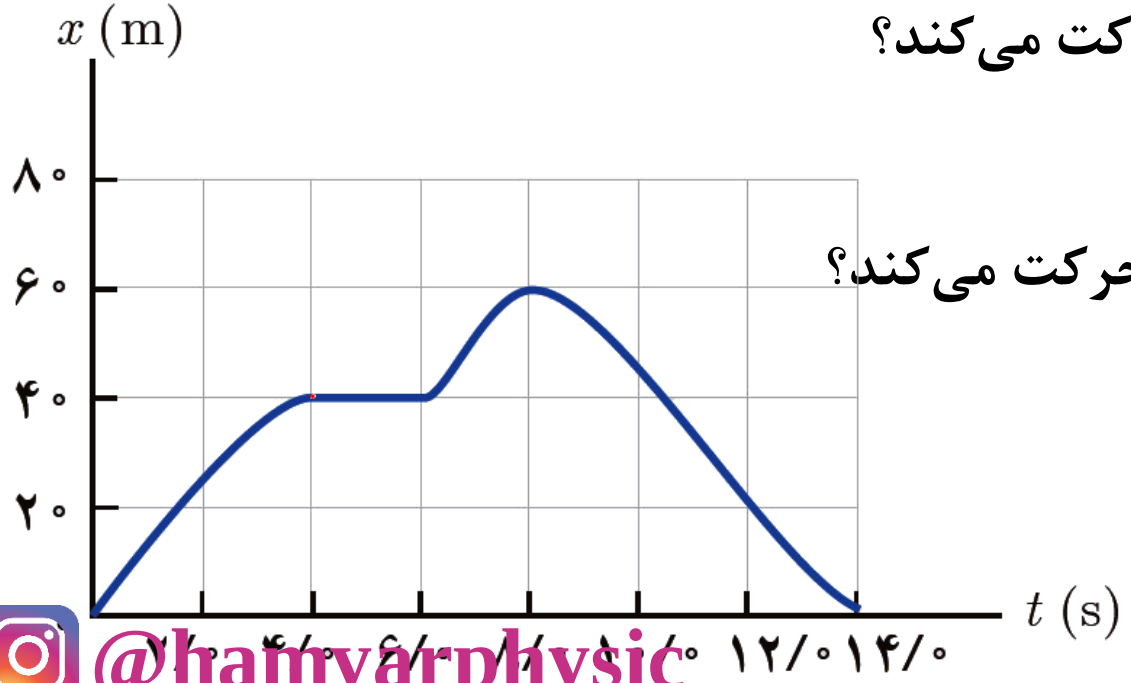
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تمرین ۱-۲

تمرین ۱-۲: شکل روبه‌رو نمودار مکان ـ زمان دوچرخه‌سواری را نشان می‌دهد که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است.

الف) در کدام لحظه‌ای دوچرخه‌سوار بیشترین فاصله از مبدأ را دارد؟ ۸s



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

۸s تا ۶s / ۴s تا ۰

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

۱۴s تا ۸s

ت) در کدام بازه زمانی، دوچرخه‌سوار ساکن است؟

۶s تا ۴s

@hamyarphysic

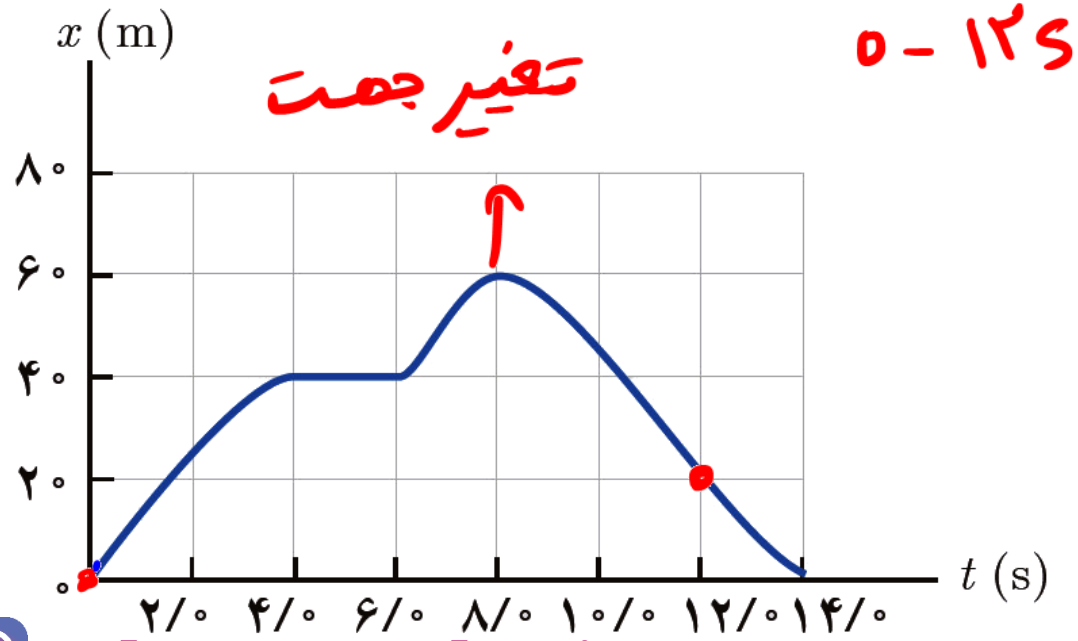
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تمرین ۱-۲

تمرین ۱-۲: شکل روبه‌رو نمودار مکان ـ زمان دوچرخه‌سواری را نشان می‌دهد که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است.

ث) تندی متوسط و سرعت متوسط دوچرخه‌سوار را در هر یک از بازه‌های زمانی ۰s تا ۲s، ۴s تا ۶s، ۲s تا ۵s، ۸s تا ۱۴s، ۰s تا ۱۴s محاسبه کنید.



تغییر جهت

۰ - ۱۲s

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲۰-۰}{۱۲-۰} = \frac{۲۰}{۱۲}\ \frac{m}{s}$$

$$\bar{s} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{۶۰+۴۰}{۱۲} = \frac{۱۰۰}{۱۲}\ \frac{m}{s}$$

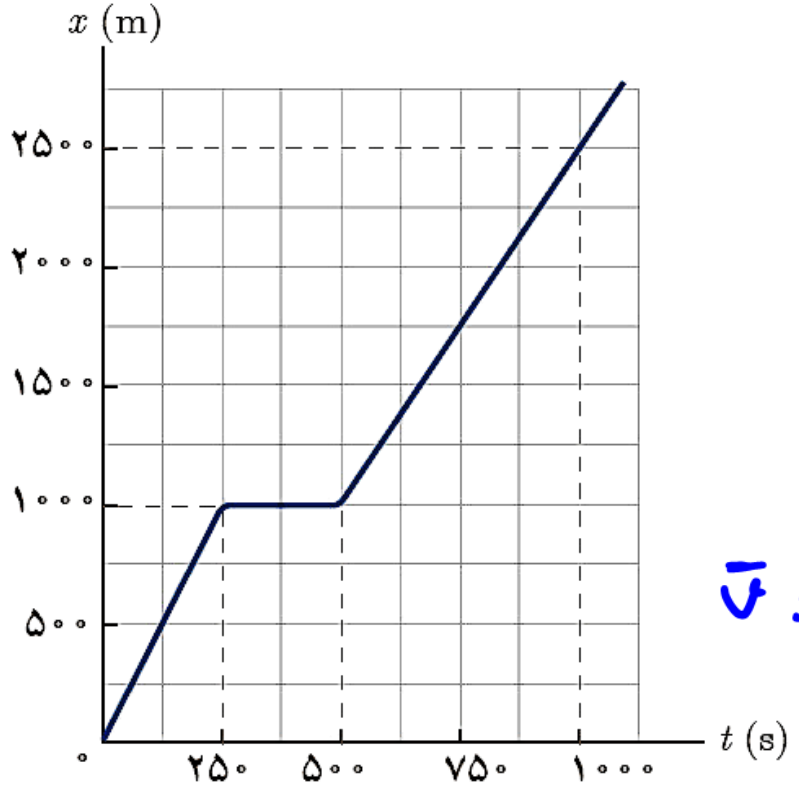
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مسائل فصل

۶- شکل زیر نمودار مکان - زمان حرکت یک دونده دوی نیمه استقامت را در امتداد یک خط راست نشان می‌دهد.



الف) در کدام بازه زمانی دونده سریع‌تر دویده است؟ ۰ تا ۲۵۰s

شیب بیشتر

ب) در کدام بازه زمانی، دونده ایستاده است؟

۵۰۰s تا ۲۵۰s

پ) سرعت دونده را در بازه زمانی صفر تا ۲۵۰ ثانیه حساب کنید.

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1000 - 0}{250 - 0} = 4\ m/s$$

ت) سرعت دونده را در بازه زمانی ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ ثانیه حساب کنید.

$$\bar{v} = \frac{2500 - 1000}{1000 - 500} = 3\ m/s$$

ث) سرعت متوسط دونده را در بازه زمانی صفر تا ۱۰۰۰ ثانیه حساب کنید.

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2500 - 0}{1000 - 0} = 2{,}5\ m/s$$

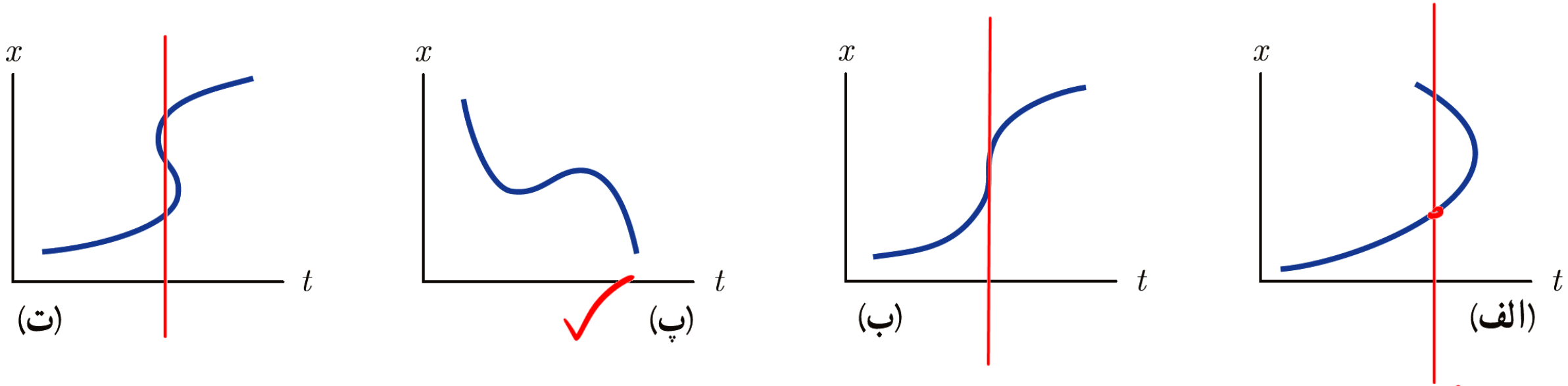
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مسائل فصل

۷- توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان شکل زیر می‌تواند نشان دهنده نمودار x-t یک متحرک باشد.



متحرک نمی‌تواند در یک زمان در دو مکان مختلف باشد.

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

تندی لحظه‌ای و سرعت لحظه‌ای

محمد پوررضا

تندی متحرک در هر لحظه از زمان را **تندی لحظه‌ای** می‌نامند. اگر هنگام گزارش تندی لحظه‌ای، به **جهت** حرکت متحرک نیز اشاره شود، در واقع سرعت لحظه‌ای آن را، که کمیتی برداری است بیان کرده‌ایم.

از آنجا که در این فصل تنها حرکت اجسام بر خط راست بررسی می‌شود، سرعت لحظه‌ای متحرک را در حل مسئله‌ها بجای بردار $\vec{v}$ بصورت v به کار می‌بریم. هر گاه متحرک در **جهت مثبت محور x** حرکت کند v **مثبت** است و هرگاه **در جهت منفی محور** حرکت کند v **منفی** است.

نکته: هرگاه متحرکی برروی مسیر مستقیم حرکت کند و در طول مسیر تغییر جهت ندهد، جابجایی با مسافت پیموده شده برابر خواهد بود. در این حالت اندازه سرعت متوسط با تندی متوسط برابر خواهد بود.

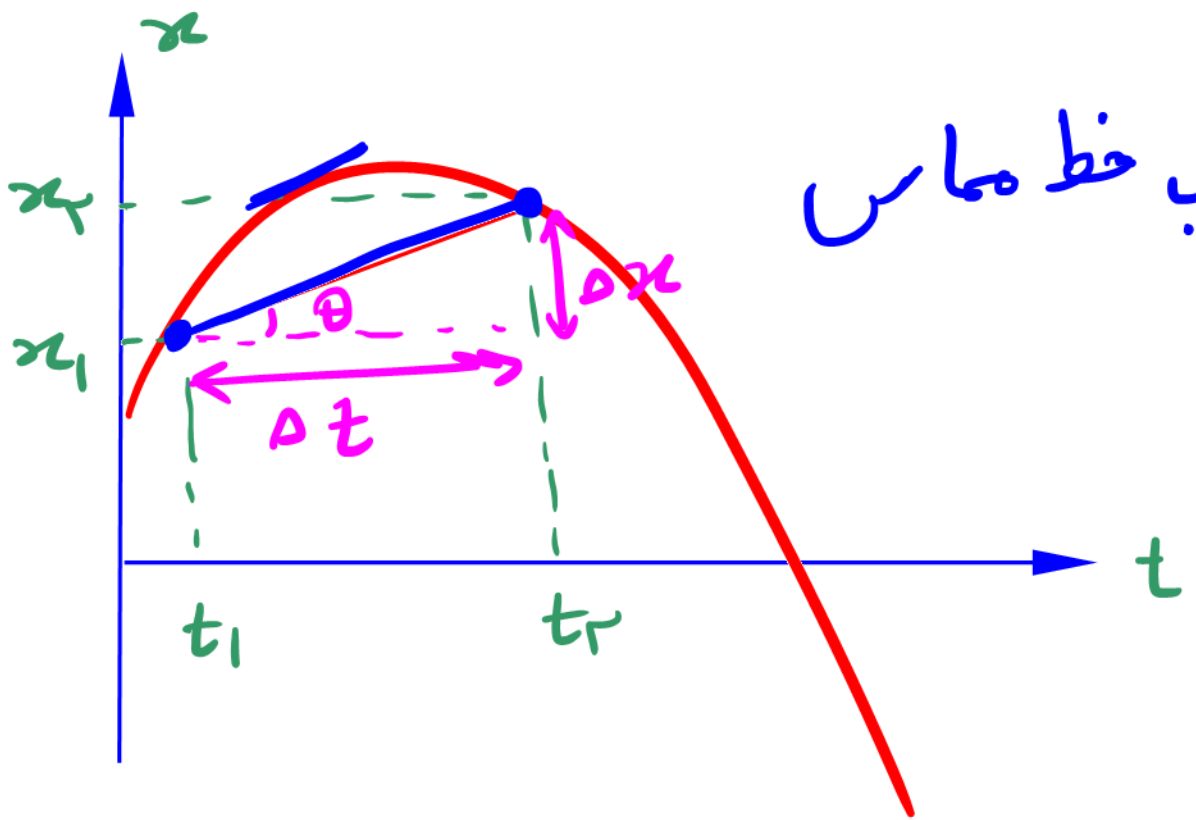
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

پرسش ۱-۴

پرسش ۱-۴: از روی نمودار مکان ـ زمان توضیح دهید در چه صورت سرعت لحظه‌ای متحرک همواره با سرعت متوسط آن برابر است.



هرگاه شیب بین دونقطه با شیب خط مماس بر نمودار برابر شود.

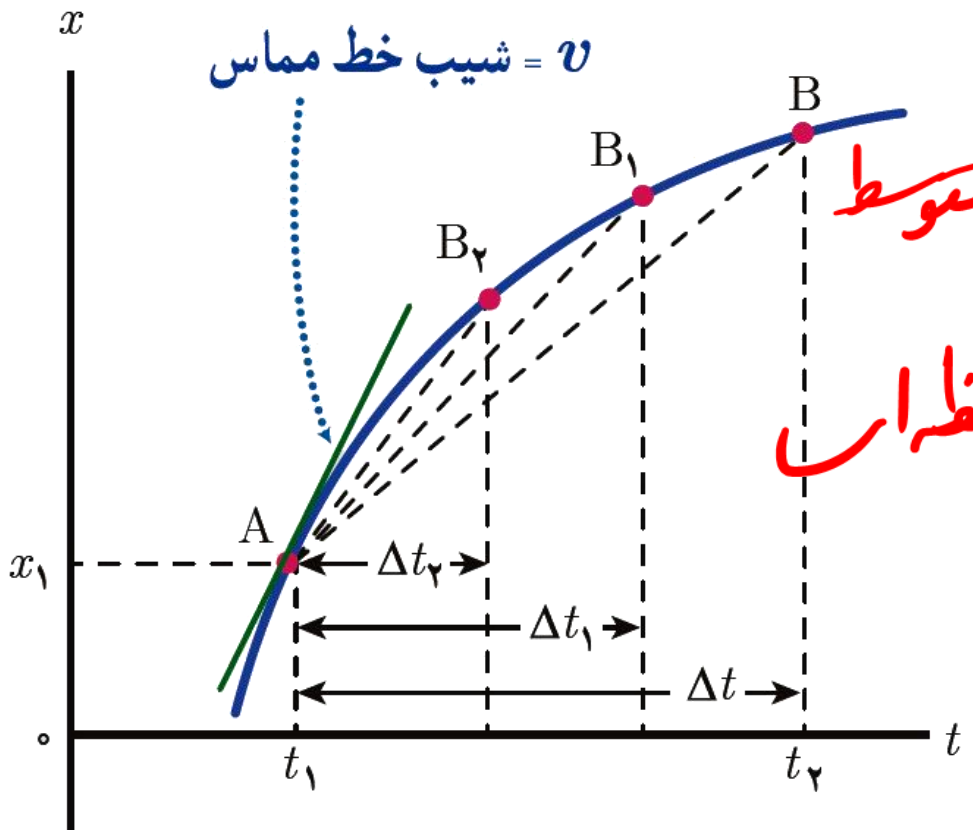
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

سرعت لحظه‌ای در نمودار مکان ـ زمان

سرعت در هر لحظه دلخواه t، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان ـ زمان در آن لحظه است.



شیب بین دو نقطه در نمودار مکان ـ زمان ← سرعت متوسط

" خط مماس " " " ← " " لحظه‌ای

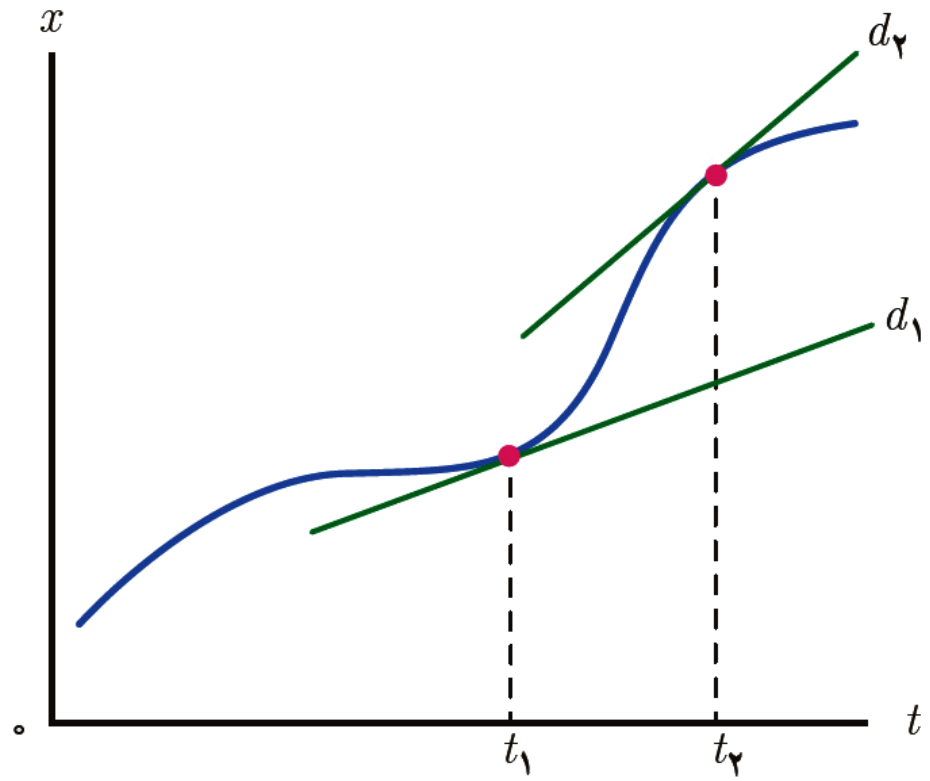
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مثال ۱-۷

مثال ۱-۷: شکل روبه‌رو نمودار مکان ـ زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x در حرکت است. d_1 و d_2 خط‌های مماس بر منحنی را در دو لحظه متفاوت نشان می‌دهند. در کدام لحظه سرعت متحرک بیشتر است؟ t_2



چون شیب بیشتر دارد.

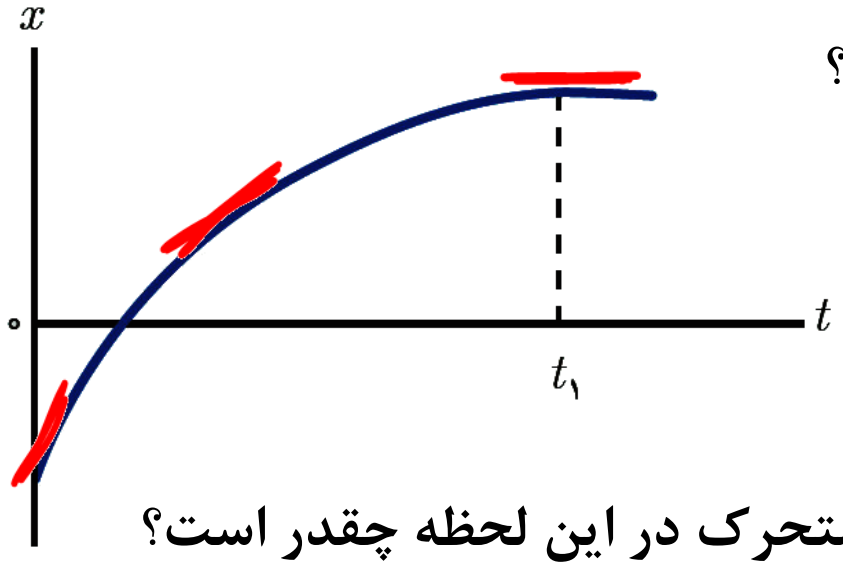
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

پرسش ۱-۵

پرسش ۱-۵: شکل روبه‌رو نمودار مکان ـ زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x در حرکت است.



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

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

صفر

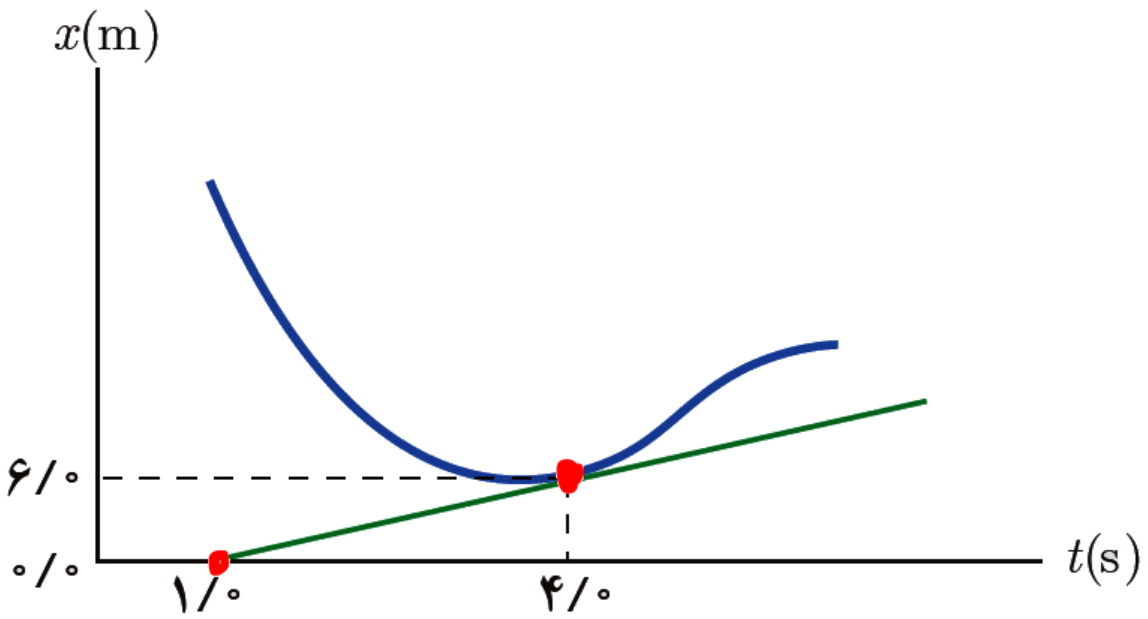
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تمرین ۱-۳

تمرین ۱-۳: شکل روبه‌رو نمودار مکان ـ زمان متحرکی را نشان می‌دهد. خط مماس بر منحنی در لحظه ۴s، رسم شده است. سرعت متحرک را در این لحظه پیدا کنید.



لحظه ۱ ـ ۴

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۶}{۴-۱} = ۲\ \frac{m}{s}$$

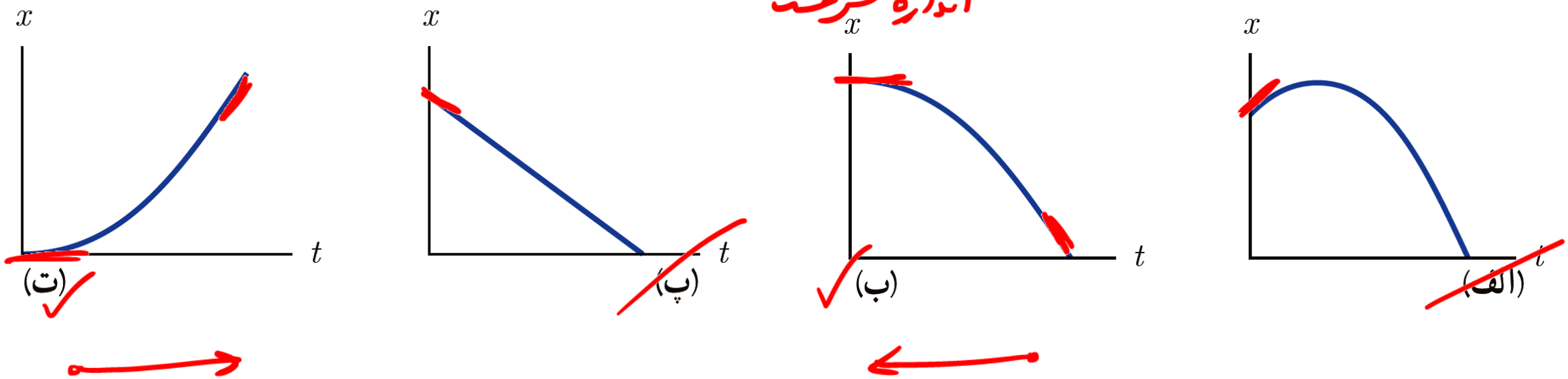
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مسائل فصل

۸- توضیح دهید از نمودارهای مکان - زمان شکل زیر کدام موارد حرکت متحرکی را توصیف می‌کند که از حال سکون شروع به حرکت کرده و به تدریج بر تندی آن افزوده شده است.



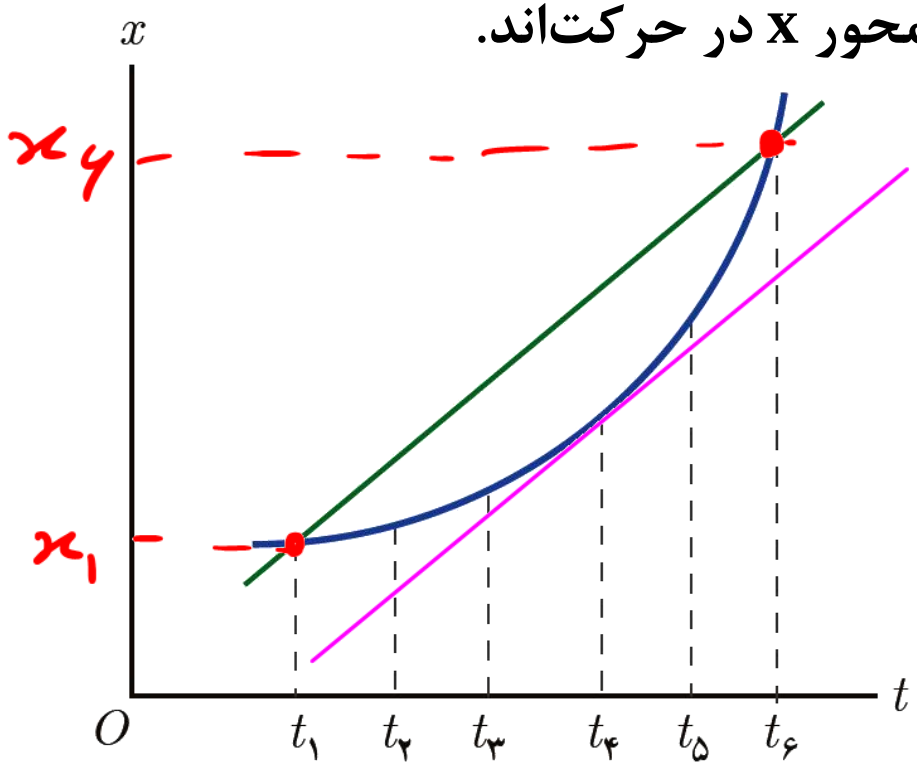
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

مسائل فصل

محمد پوررضا

۹- شکل زیر نمودار مکان - زمان دو خودرو را نشان می‌دهد که در جهت محور x در حرکت‌اند.



الف) در چه لحظه‌هایی دو خودرو از کنار یکدیگر می‌گذرند؟

$x_۶$ها برابر

$t_۶$ و $t_۱$

ب) در چه لحظه‌ای تندی دو خودرو تقریباً یکسان است؟ $t_۴$

پ) سرعت متوسط دو خودرو را در بازه زمانی $t_۱$ تا $t_۶$ با هم مقایسه کنید.

برابرند

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_۶ - x_۱}{t_۶ - t_۱}$$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

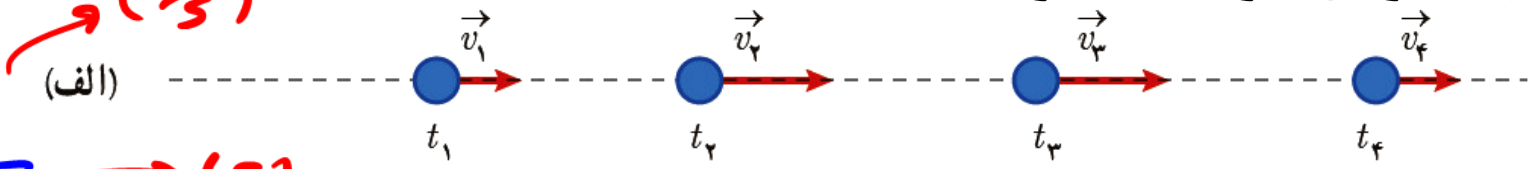
محمد پوررضا

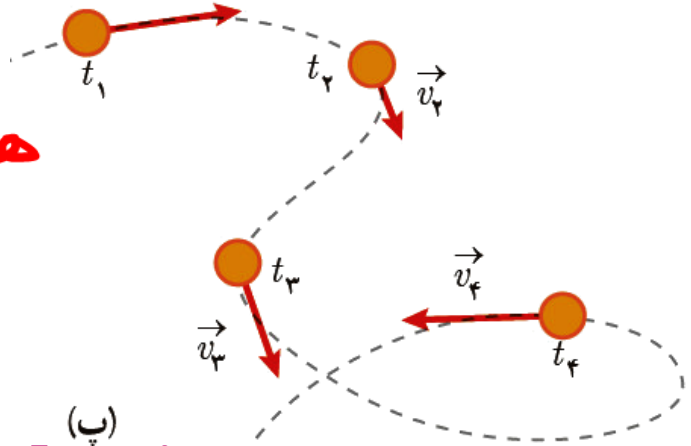
شتاب متوسط و شتاب لحظه‌ای

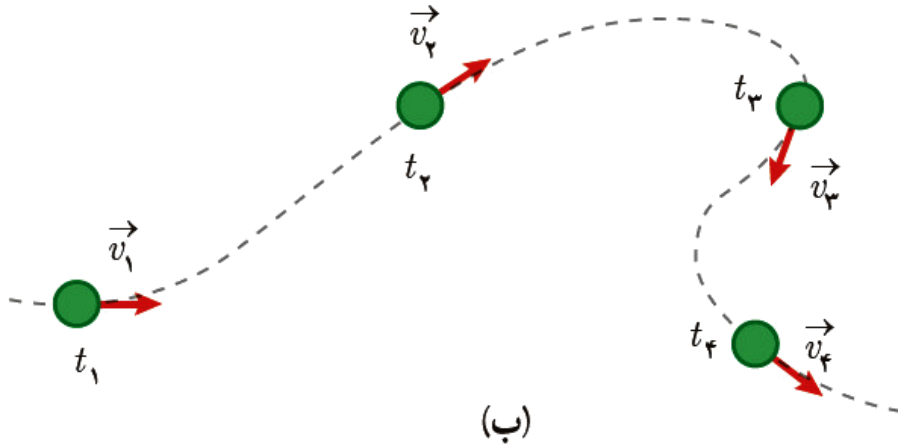
هرگاه سرعت جسمی تغییر کند حرکت آن **شتابدار** است. با توجه به اینکه بردار سرعت در هر نقطه از مسیر، بر مسیر حرکت مماس است، تغییر سرعت جسم در نقاط مختلف مسیر حرکت می‌تواند به دلیل تغییر در ① **اندازه** بردار سرعت (تندی) جسم باشد یا می‌تواند بدلیل تغییر در ② **جهت** بردار سرعت آن باشد، یا همچنین می‌تواند بدلیل تغییر در ③ **اندازه و جهت** بردار سرعت متحرک باشد.

$\vec{a} = \vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ ($\frac{m}{s^2}$ ، m/s ، s)

$\vec{a}$ و $\Delta \vec{v}$ هم جهت







@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مثال ۱-۸

$v_1 = 0$

مثال ۱-۸: خودرویی از حال سکون در امتداد محور x شروع به حرکت می‌کند. پس از ۱۲ ثانیه، سرعت خودرو به ۲۴m/s در جهت محور x می‌رسد. شتاب متوسط خودرو را در این بازه زمانی به‌دست آورید.

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{24 - 0}{12 - 0} = 2 \frac{m}{s^2}$$

@hamyarphysic

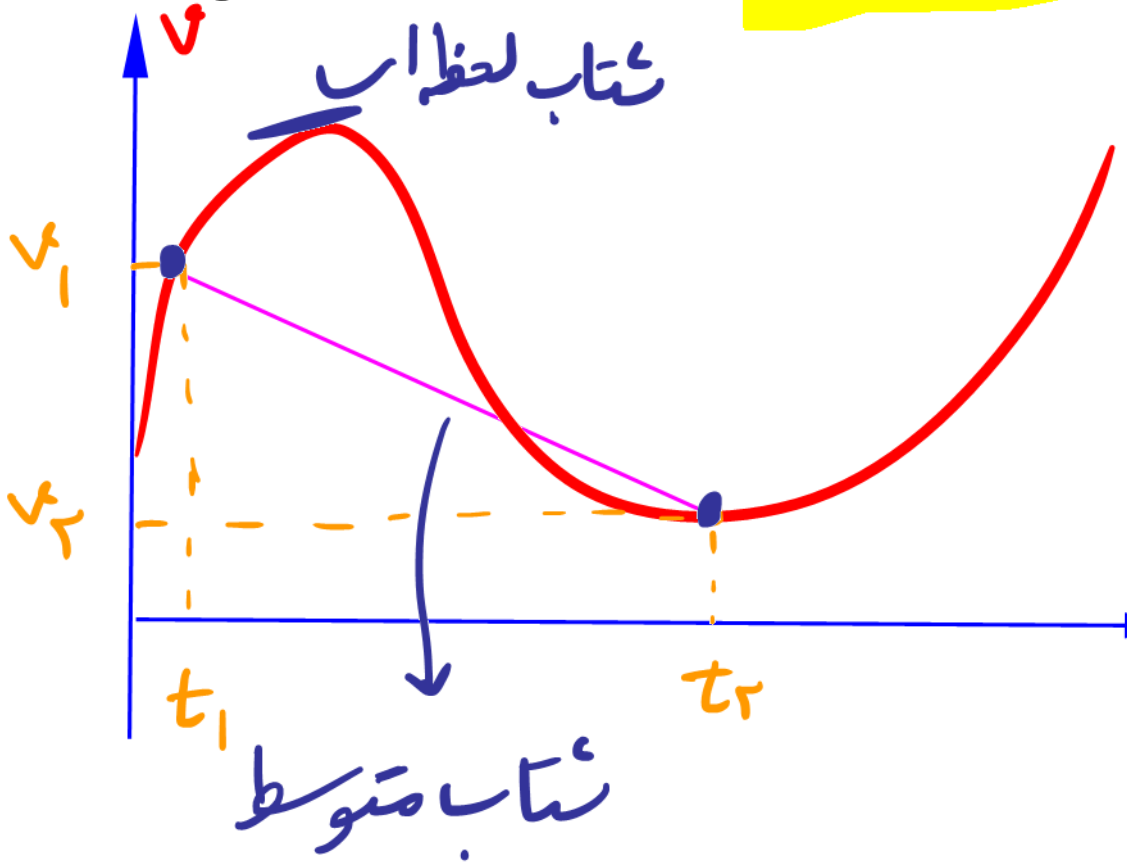
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

شتاب متوسط و لحظه‌ای در نمودار سرعت ـ زمان

شتاب در هر لحظه دلخواه t، برابر شیب خط مماس بر نمودار سرعت ـ زمان در آن لحظه است:

شتاب متوسط بین دو لحظه برابر شیب خطی است که نمودار سرعت ـ زمان را در آن دو لحظه قطع می‌کند:



شیب دو نقطه ! شیب مماس

سرعت متوسط ! سرعت لحظه‌ای

مکان ـ زمان

شتاب متوسط ! شتاب لحظه‌ای

سرعت ـ زمان

t

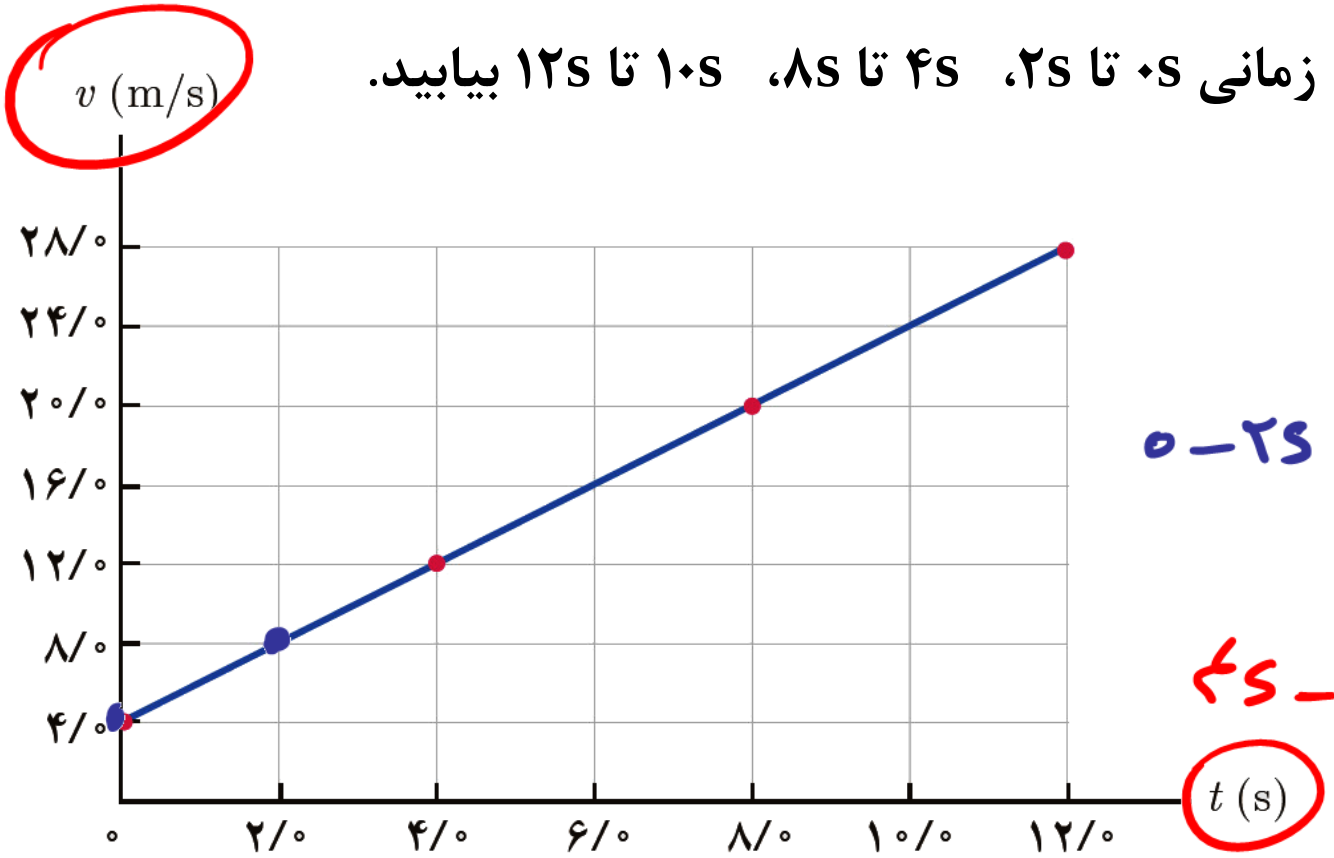
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مثال ۱-۹

مثال ۱-۹: نمودار سرعت ـ زمان موتورسواری که در امتداد محور x حرکت می‌کند مطابق شکل روبه‌رو است. شتاب متوسط موتورسوار و جهت آن را در هر یک از بازه‌های زمانی ۰s تا ۲s، ۴s تا ۸s، ۱۰s تا ۱۲s بیابید.



$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$0-2s \rightarrow \bar{a} = \frac{8-4}{2-0} = 2\ m/s^2$$

$$4s-8s \rightarrow \bar{a} = \frac{20-12}{8-4} = 2\ m/s^2$$

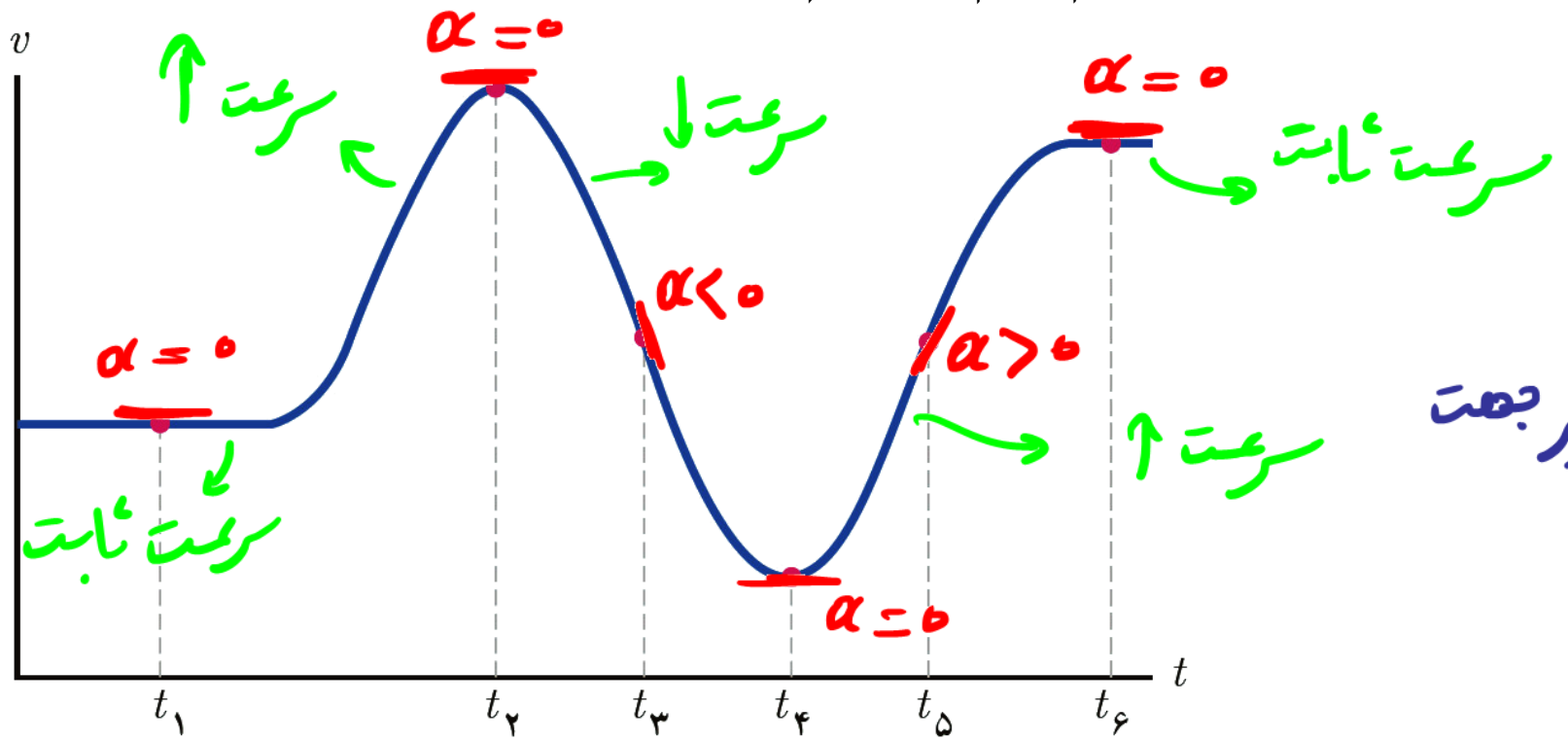
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

پرسش ۱-۶

پرسش ۱-۶: شکل روبه‌رو نمودار سرعت ـ زمان دوچرخه‌سواری را نشان می‌دهد که در امتداد محور x در حرکت است. جهت شتاب دوچرخه‌سوار را در هر یک از لحظه‌های t_1، t_2 ... ، t_6 تعیین کنید.



در این نمودار سرعت کلا مثبت است و اصلا تغییر جهت نداریم

@hamyarphysic

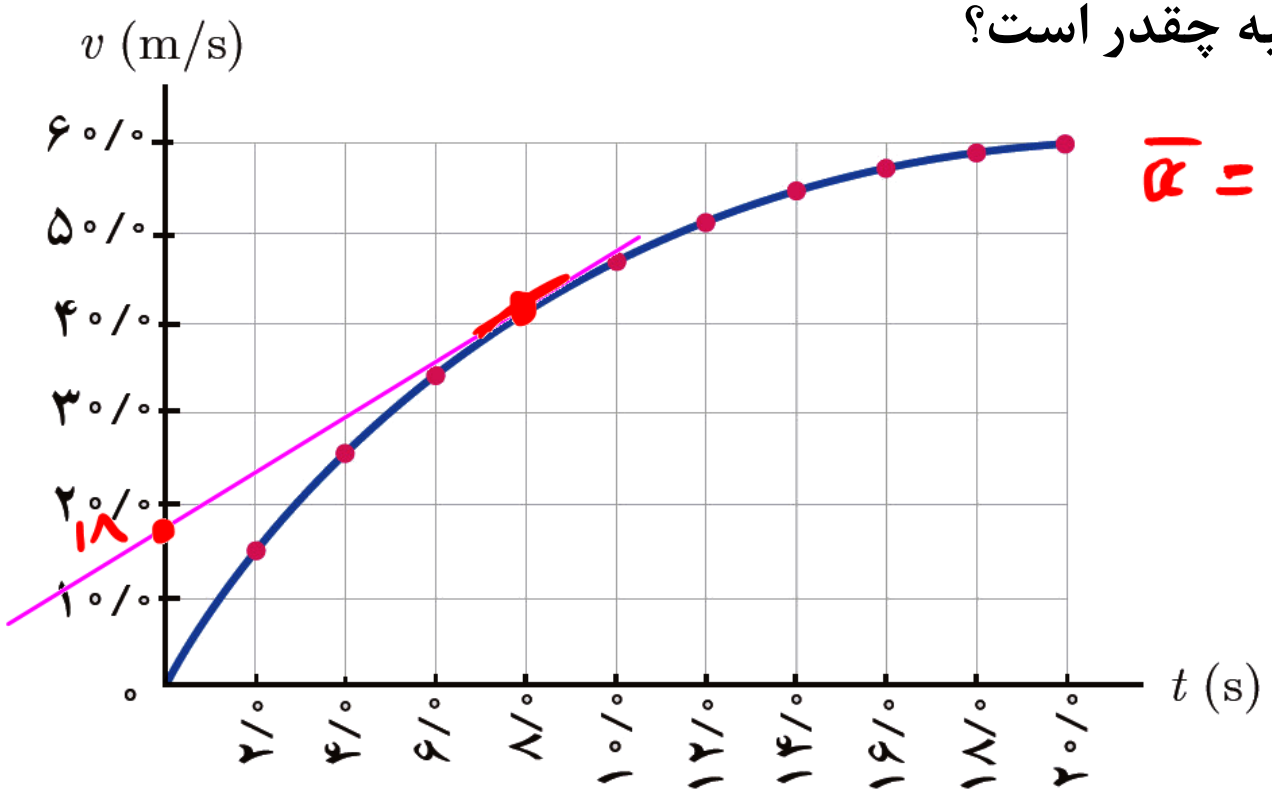
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تمرین ۱-۴

تمرین ۱-۴: نمودار سرعت ـ زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است.

الف) شتاب متوسط خودرو در بازه زمانی صفر تا ۲۰ ثانیه چقدر است؟



$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۶۰ - ۰}{۲۰ - ۰} = ۳ \frac{m}{s^۲}$$

ب) شتاب خودرو را در لحظه 8s بدست آورید.

$$a = \frac{۴۰ - ۱۸}{۸ - ۰} = \frac{۲۲}{۸} \simeq ۲/۷۵ \frac{m}{s^۲}$$

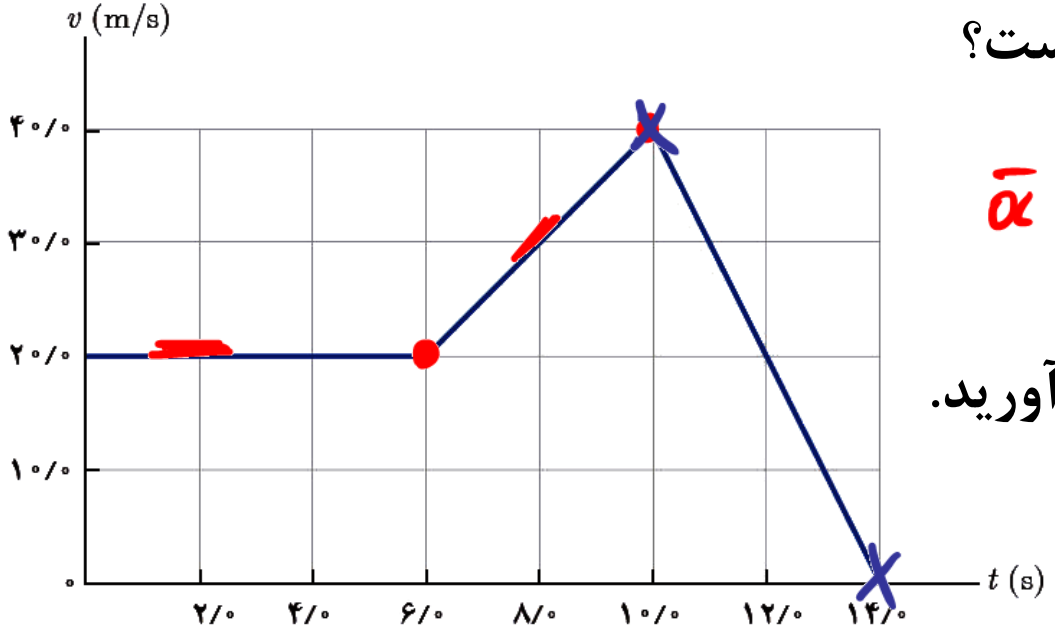
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تمرین ۱-۵

تمرین ۱-۵: نمودار سرعت ـ زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می‌کند مطابق شکل روبه‌رو است.



الف) شتاب متوسط خودرو در بازه زمانی صفر تا ۱۴ ثانیه چقدر است؟

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 20}{14} = -\frac{20}{14}\ \frac{m}{s^2}$$

ب) شتاب خودرو را در هر یک از لحظه‌های ۲s، ۸s و ۱۱s بدست آورید.

$a = 0$

$$\bar{a}_{6-10} = \frac{40 - 20}{10 - 6} = 5\ \frac{m}{s^2}$$

$$\bar{a}_{10-14} = \frac{0 - 40}{14 - 10} = -10\ \frac{m}{s^2}$$

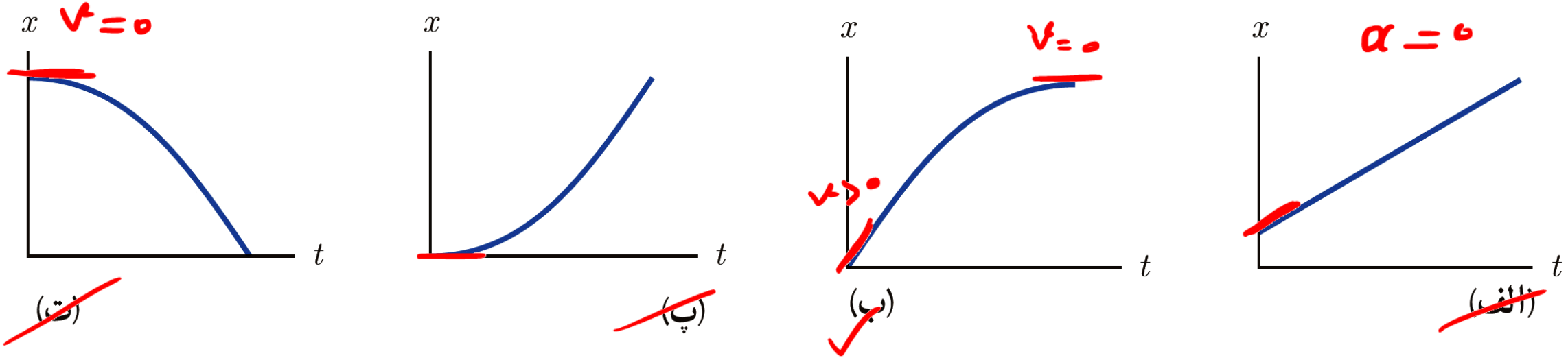
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مسائل فصل

۱۰- توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان نشان داده شده، حرکت متحرکی را توصیف می‌کند که سرعت اولیه آن در جهت محور x و شتاب آن بر خلاف جهت محور x است.



$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} < 0$$

$\bar{a} < 0$

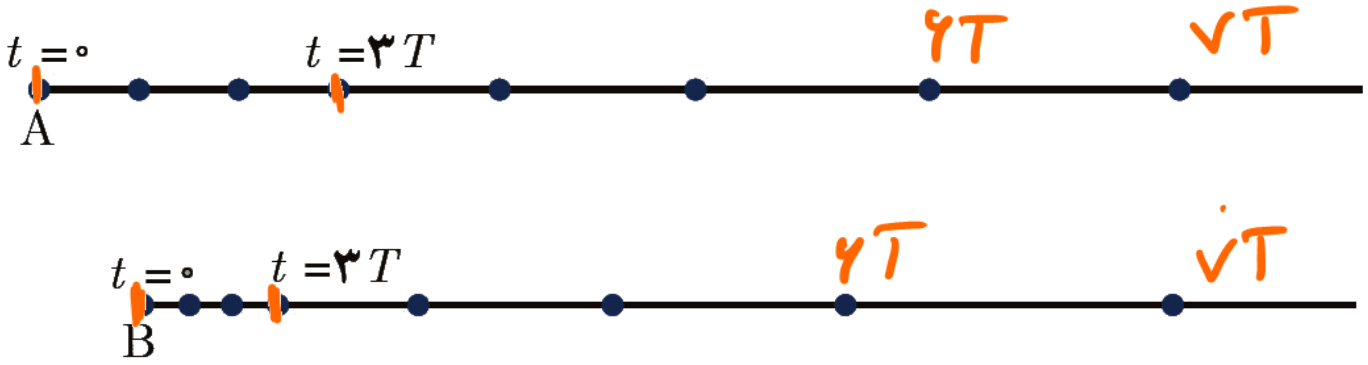
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مسائل فصل

۱۱- هر یک از شکل‌های زیر مکان یک خودرو را در لحظه‌های $t = 0$ ، $t = T$ ، $t = 2T$ ، ... و $t = 7T$ نشان می‌دهد. هر دو خودرو در لحظه $t = 3T$ شتاب می‌گیرند. توضیح دهید،



الف) سرعت اولیه کدام خودرو بیشتر است.

v_A ← چون مسافت بیشتری رفته

ب) سرعت نهایی کدام خودرو بیشتر است.

B ← چون مسافت بیشتری رفته

پ) کدام خودرو شتاب بیشتری دارد.

B ← چون تغییر سرعت بیشتری داشته .

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مسائل فصل

۱۲- معادله حرکت جسمی در SI بصورت $x=t^3-3t^2+4$ است.

الف) مکان متحرک را در $t=0$ و $t=2s$ به دست آورید.

$t_1=0 \rightarrow x_1=(0)^3-3(0)^2+4=4m$

$t_2=2s \rightarrow x_2=(2)^3-3(2)^2+4=0$

ب) سرعت متوسط جسم را در بازه زمانی صفر تا ۲ ثانیه پیدا کنید.

$$\bar{v}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{0-4}{2-0}=-2\frac{m}{s}$$

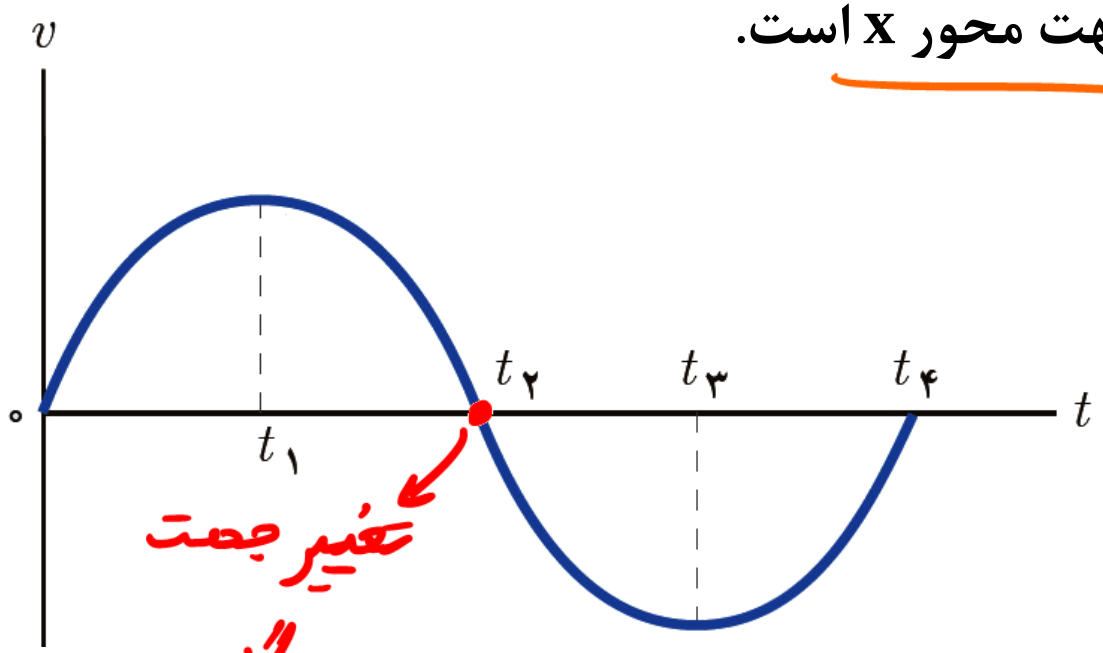
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مسائل فصل

۱۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی در شکل زیر نشان داده شده است. تعیین کنید در کدام بازه‌های زمانی بردار شتاب در جهت محور x و در کدام بازه‌های زمانی در خلاف جهت محور x است.



t_1 تا ۰

t_4 تا t_3

t_3 تا t_1

تغییر جهت

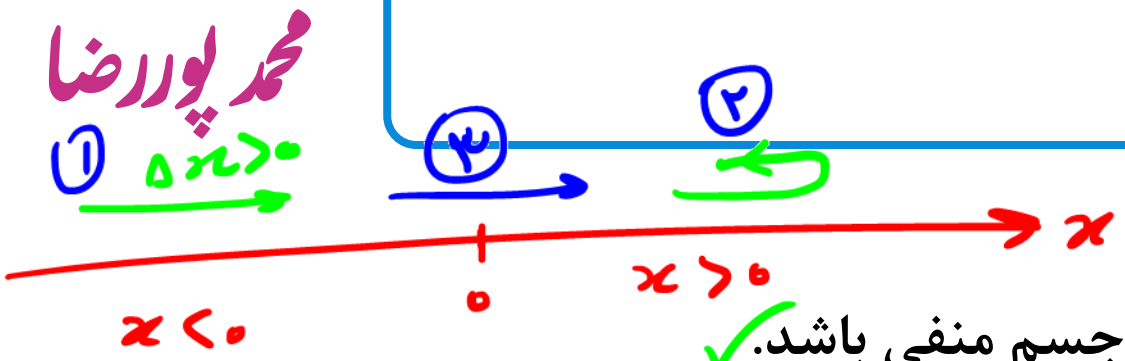
گاز t_1 ترمز t_2

t_4 ترمز t_3 گاز

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

تست



کدام گزینه نادرست است؟

۱) ممکن است بردار جابجایی جسم مثبت باشد اما بردار مکان جسم منفی باشد. ✓

۲) ممکن است جهت حرکت تغییر کند اما بردار مکان آن تغییر جهت نداده باشد. ✓

۳) ممکن است بردار مکان تغییر جهت دهد اما جهت حرکت متحرک ثابت بماند. ✓

۴) با تغییر جهت حرکت، الزاما بردار مکان تغییر جهت می‌دهد. ✗ ✓

بردار مکان و جابجایی الزاما هم جهت نیستند.

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

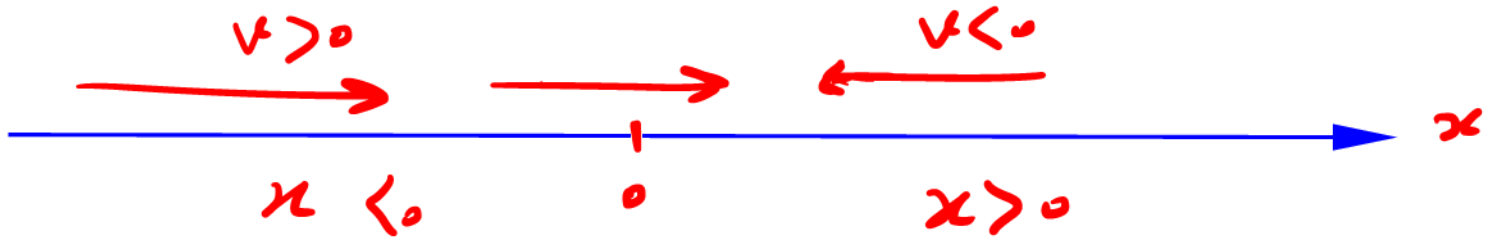
متحرکی روی محور xها در حال حرکت است. کدام گزینه الزاماً صحیح است؟

۱) با مثبت بودن سرعت متحرک، طول بردار مکان آن افزایش می‌یابد. ✗

۲) در صورتی که علامت بردار مکان و بردار سرعت متحرک خلاف یکدیگر باشند، طول بردار مکان کاهش می‌یابد. ✓

۳) نمودار مکان- زمان متحرک نشانگر شکل مسیر حرکت آن است. ✗

۴) به ازای هر بار تغییر جهت بردار مکان متحرک، علامت بردار سرعت متحرک نیز تغییر می‌کند. ✗



@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) تندی جسم در هر لحظه برابر با بزرگی سرعت جسم در آن لحظه است.

ب) مادامی که متحرک تغییر جهت نمی‌دهد بزرگی سرعت متوسط در هر بازهٔ زمانی برابر با تندی متوسط در آن بازهٔ زمانی است.

ج) اگر تندی متوسط یک متحرک در یک بازهٔ زمانی برابر صفر باشد، بردار مکان متحرک در این بازهٔ زمانی تغییر نکرده است.

د) اگر در یک بازهٔ زمانی جهت بردار مکان متحرک تغییر کند، الزاماً تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابر نیستند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً صحیح است؟

۱) همواره تندی متوسط با اندازه سرعت متوسط متحرک برابر است. ✗

۲) هرگاه متحرک روی خط راست حرکت کند، اندازه بردار جابه‌جایی و مسافت پیموده شده توسط متحرک برابر است. ✗

۳) همواره تندی لحظه‌ای متحرک برابر با اندازه سرعت لحظه‌ای متحرک است. ✓

۴) همواره شتاب متوسط و سرعت متوسط متحرک هم‌جهت هستند. ✗

تغییر سرعت

هم راستا و هم جهت

هم راستا و غیرهم جهت

@hamyarphysic

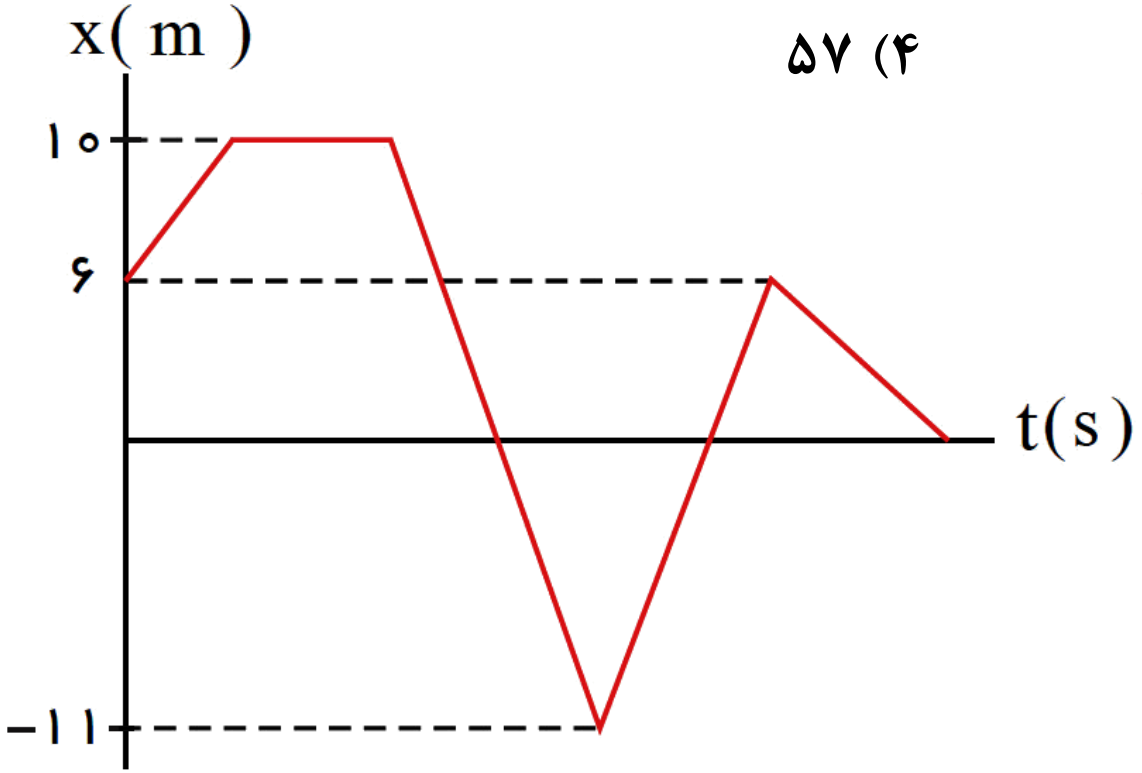
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

در نمودار مکان – زمان شکل روبه‌رو مسافت پیموده شده توسط متحرک چند متر است؟

۱) ۲۷ ۲) ۳۶ ۳) ۴۸ ✓ ۴) ۵۷



$۴ + ۲۱ + ۱۷ + ۶ = ۴۸\ m$

@hamyarphysic

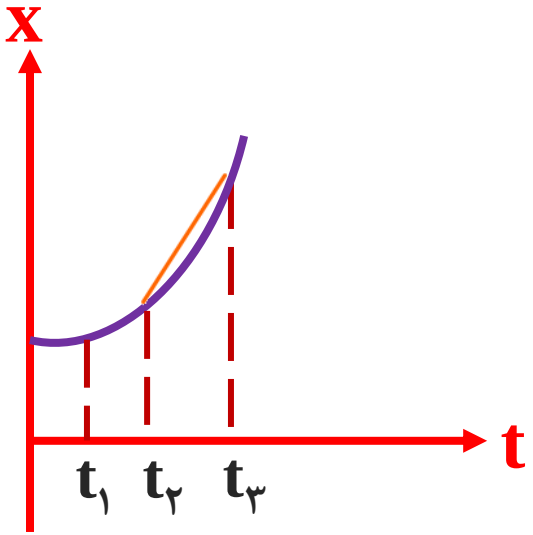
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

نمودار مکان ـ زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟

۱) ۰ تا t_1 ۲) t_1 تا t_3 ۳) t_2 تا t_3 ۴) بستگی به اندازه فاصله‌های زمانی دارد.



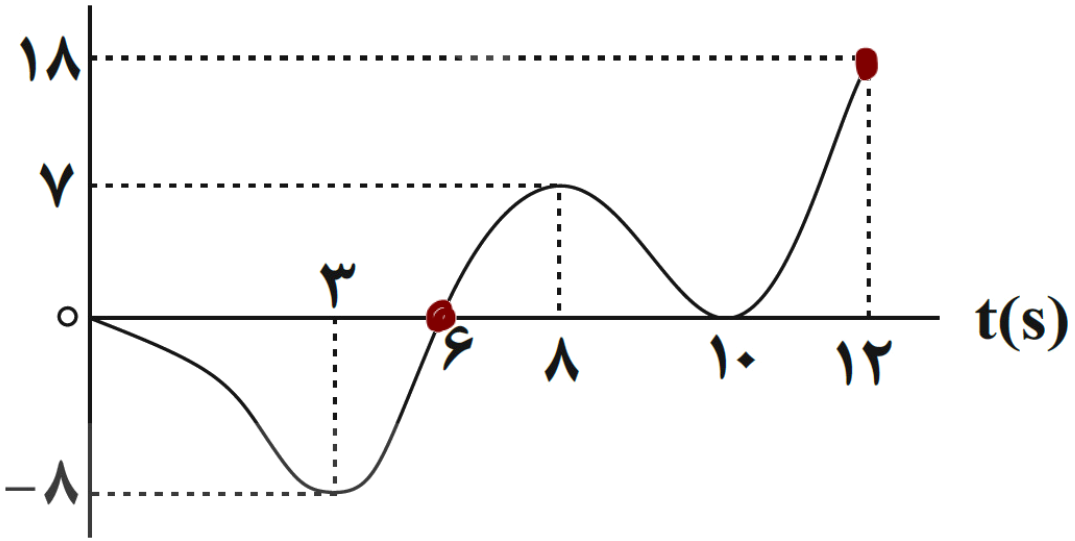
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

نمودار مکان – زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، مطابق شکل زیر است. نسبت مدت زمانی که متحرک در خلاف جهت محور xها حرکت می‌کند به مدت زمانی که بردار مکان متحرک در جهت مثبت محور xها است، کدام است؟

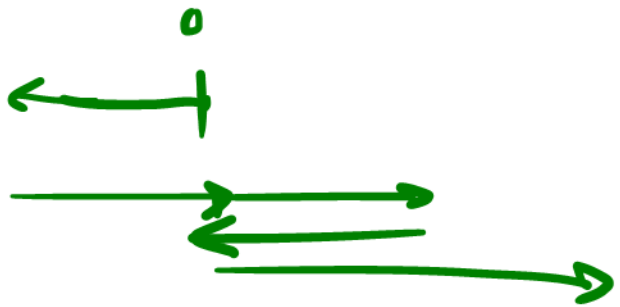


۱) $\frac{۵}{۶}$

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) ۱

۴) $\frac{۲}{۳}$



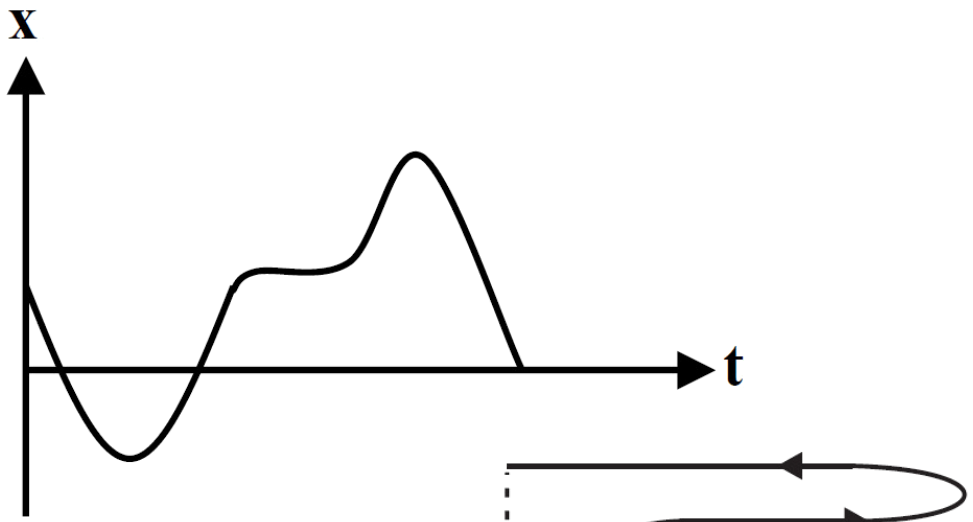
@hamyarphysic

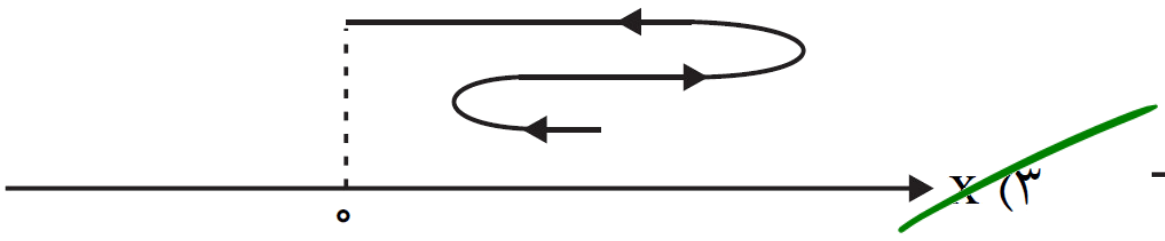
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

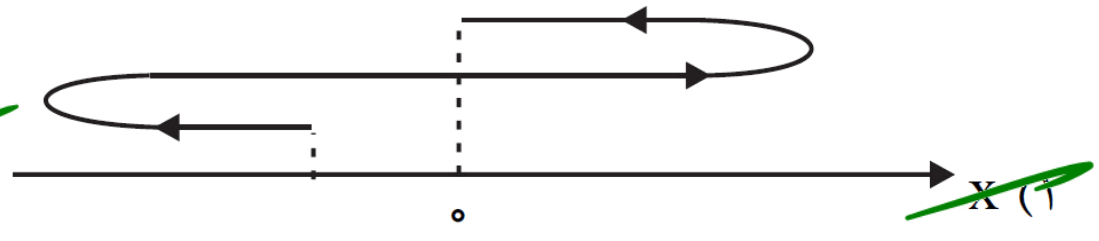
محمد پوررضا

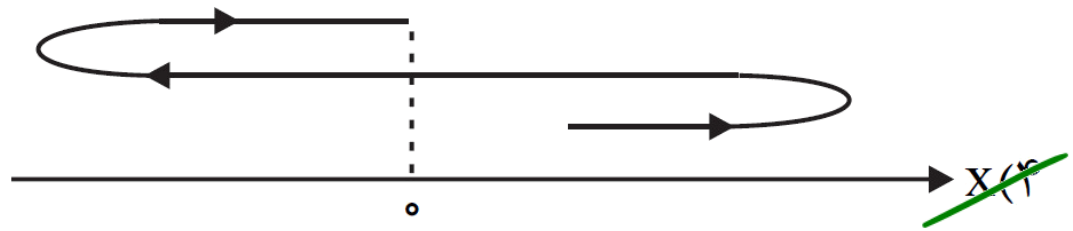
تست

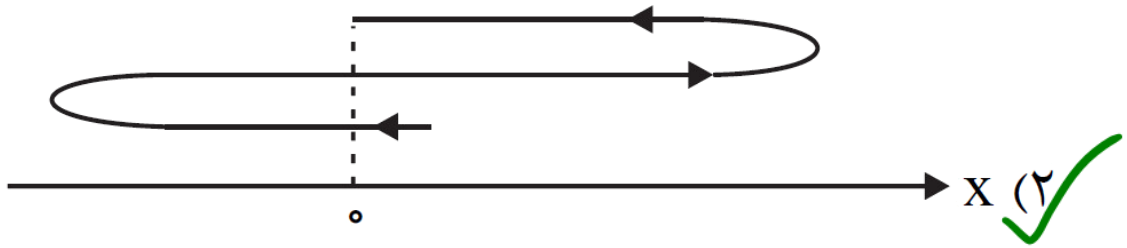
نمودار مکان – زمان متحرکی که روی محور xها در حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. کدام گزینه مسیر حرکت این متحرک را روی محور xها به درستی نمایش می‌دهد؟











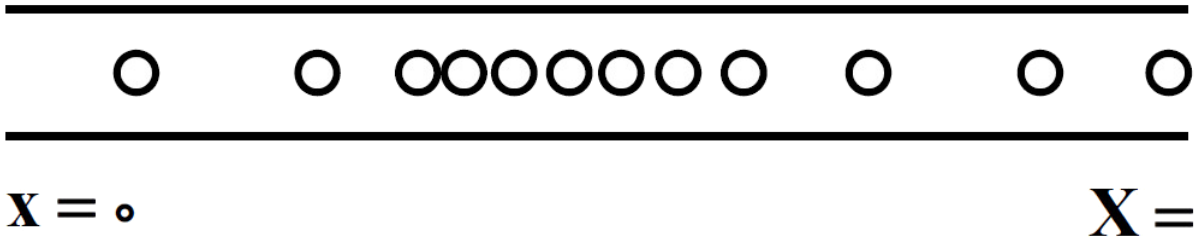
@hamyarphysic

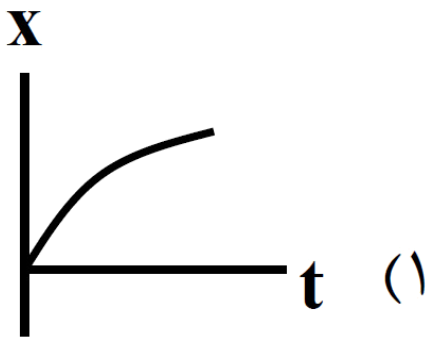
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

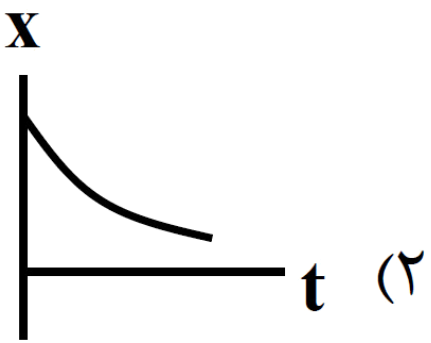
محمد پوررضا

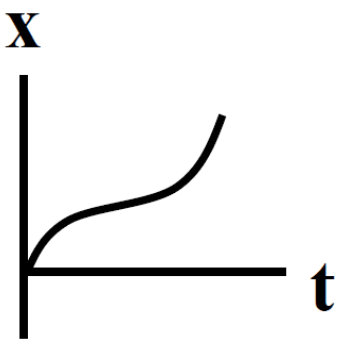
تست

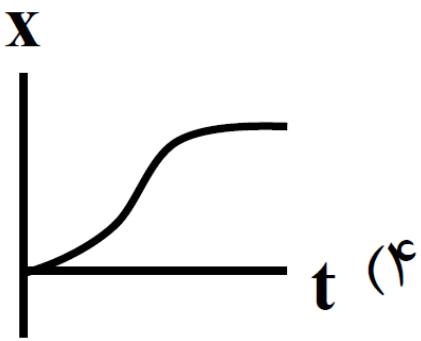
متحرکی روی خط راست از مکان $x=0$ بدون تغییر جهت تا مکان $x=L$ جابجا می‌شود. از این متحرک در بازه‌های زمانی یکسان عکس می‌گیریم و شکل مقابل مکان متحرک را در این لحظات نشان می‌دهد. کدام یک از نمودارهای زیر می‌تواند نمودار مکان- زمان این متحرک باشد؟



۱) 

۲) 

۳) ✓ 

۴) 

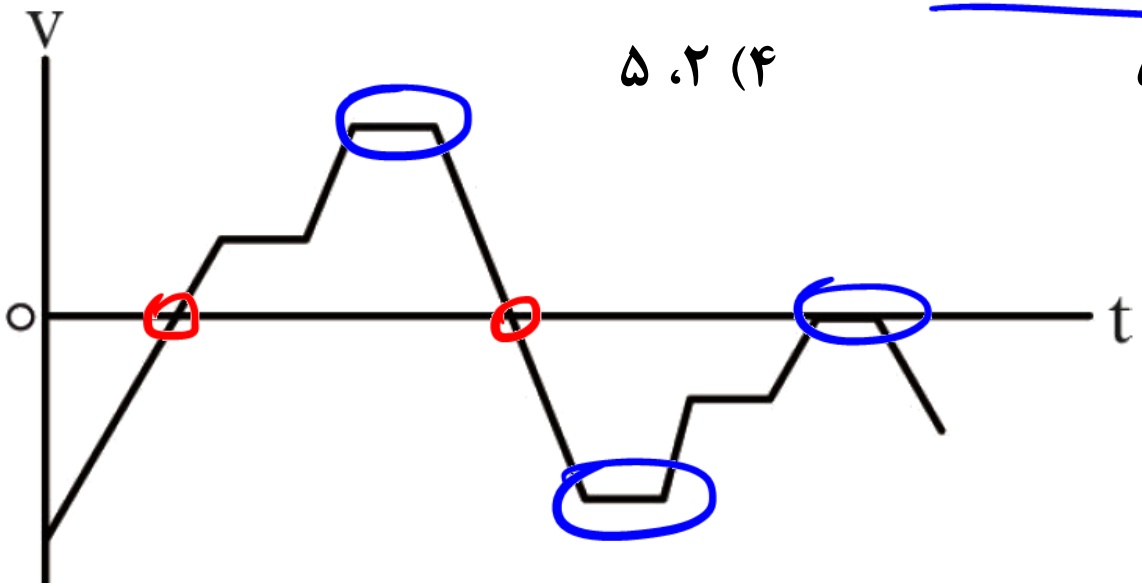
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

نمودار سرعت زمان حرکت متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، به صورت مقابل است. در مدت زمان حرکت، به ترتیب، چند بار جهت حرکت و چند بار جهت شتاب آن تغییر کرده است؟



۱) ۳، ۳

۲) ۲، ۳

۳) ۳، ۵

۴) ۲، ۵

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

تست تجربی ۹۸

محمد پوررضا

متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و در مبدا زمان از مکان $x_0=-40m$ می‌گذرد و در لحظه $t_1=6s$ به مکان $x_1=100m$ می‌رسد و در نهایت در لحظه $t_2=10s$ از مکان $x_2=20m$ می‌گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه، کدام است؟

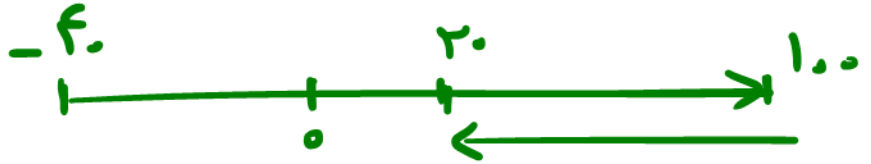
۱) ۲۲ ۲) ۱۴ ۳) ۶ ✓ ۴) ۲

$$\bar{v}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{20-(-40)}{10}=\frac{60}{10}=6\frac{m}{s}$$

اگر تندی متوسط می‌خواست:

$$\bar{s}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{140+80}{10}=22\frac{m}{s}$$

حداقل تندی متوسط $22\frac{m}{s}$



@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست تجربی خ ۹۹

نمودار مکان – زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو، به صورت سهمی است. کدام مورد درست است؟

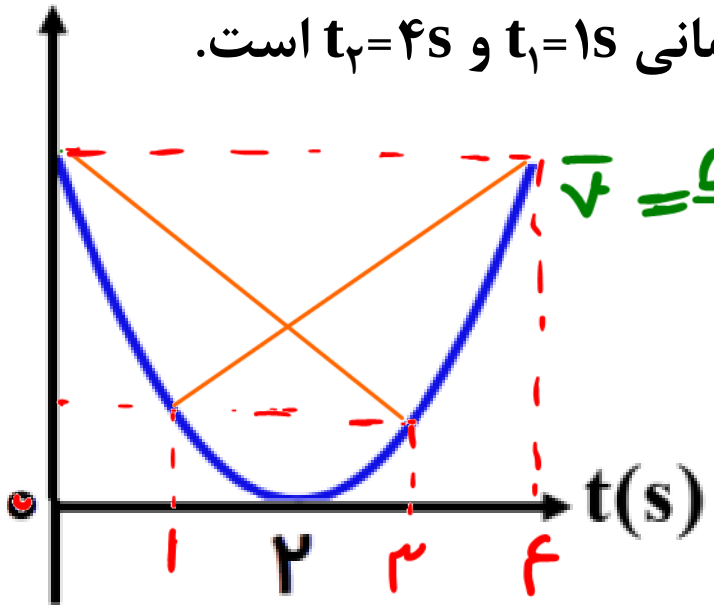
۱) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم است. ✗

۲) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی جابجایی این بازه زمانی است. ✗

۳) بزرگی سرعت متوسط در ۴ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1=1s$ و $t_2=5s$ است ✗

۴) بزرگی سرعت متوسط در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1=1s$ و $t_2=4s$ است. ✓

اندازه



$\bar{v}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$

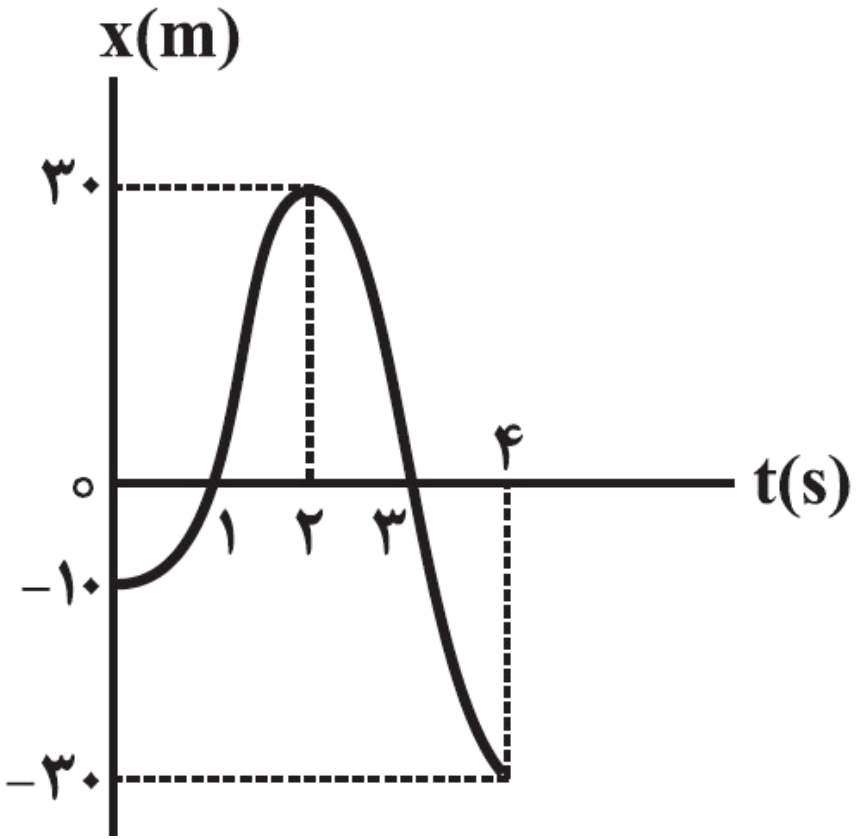
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

نمودار مکان – زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی صفر تا ۴s، نسبت مسافت پیموده شده به اندازه جابه‌جایی متحرک کدام است؟



۱) ۰٫۲ ۲) ۵ ۳) ۲٫۵ ۴) ۰٫۲۵

$\Delta x = -۳۰ - (-۱۰) = -۲۰\,m$

$\ell = ۴۰ + ۶۰ = ۱۰۰\,m$

$\frac{\ell}{|\Delta x|} = \frac{۱۰۰}{۲۰} = ۵$

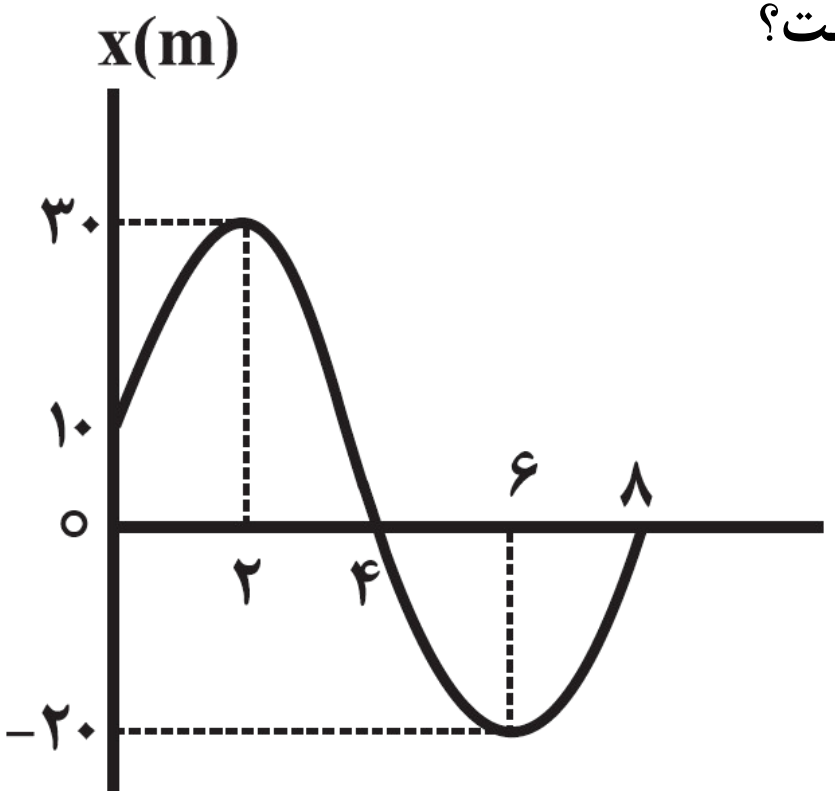
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

نمودار مکان – زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. نسبت تندی متوسط متحرک به اندازه سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ۶s کدام است؟



۱) ۱

۲) $\frac{۷}{۵}$

۳) $\frac{۷}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۷}$

$$\frac{\bar{s}}{|\bar{v}|} = \frac{\frac{\ell}{\Delta t}}{\frac{|\Delta x|}{\Delta t}} = \frac{\ell}{|\Delta x|}$$

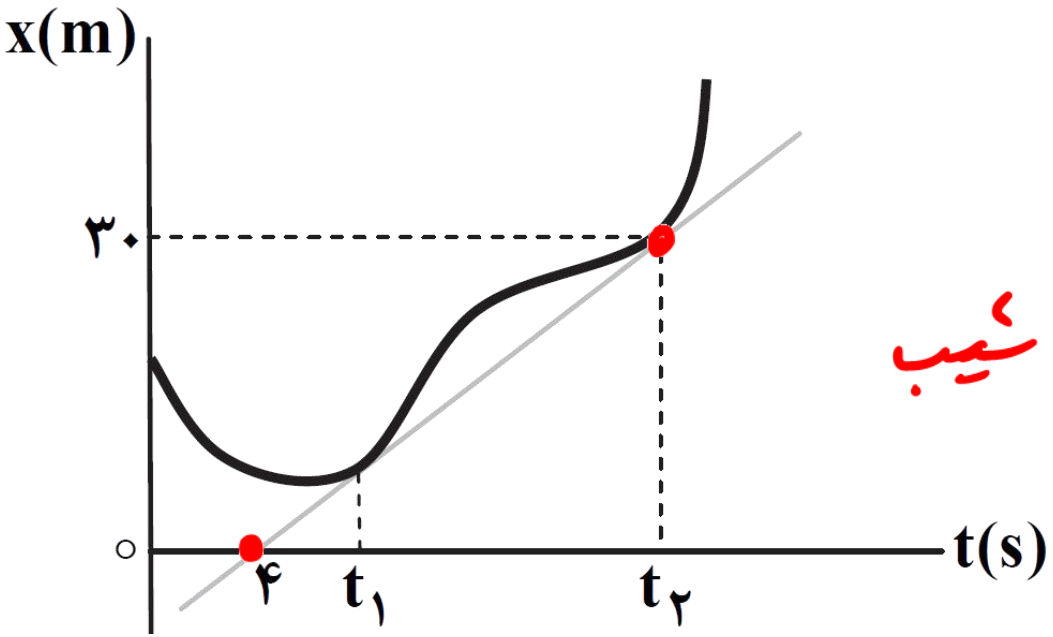
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

شکل روبه‌رو نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد. اگر سرعت متحرک در لحظهٔ t_1 برابر با $5m/s$ باشد، این متحرک در چه لحظه‌ای (t_2) از مکان $x=30m$ عبور می‌کند؟



۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰ ✓

شیب $\frac{30}{t_2-4}=5 \rightarrow 30=5t_2-20$

$5t_2=50 \rightarrow t_2=10s$

@hamyarphysic

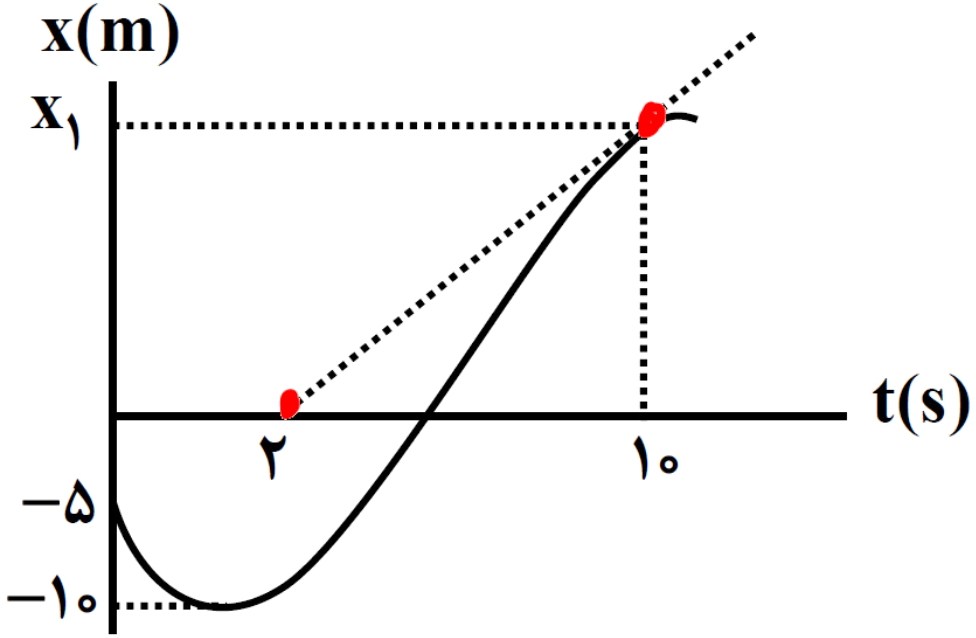
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. اگر اندازه سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه اول با اندازه سرعت در $t=10s$ برابر باشد، در $t=10s$ اندازه سرعت چند m/s است؟

۱) ۱٫۲۵ ۲) ۲٫۵ ۳) ۵ ۴) باید مقدار x_1 معلوم باشد.



$$\frac{x_1+5}{10}=\frac{x_1}{8} \rightarrow 8x_1+40=10x_1$$

$$x_1=20m$$

$$v_{10}=\frac{x_1}{8}=\frac{20}{8}=2,5\frac{m}{s}$$

@hamyarphysic

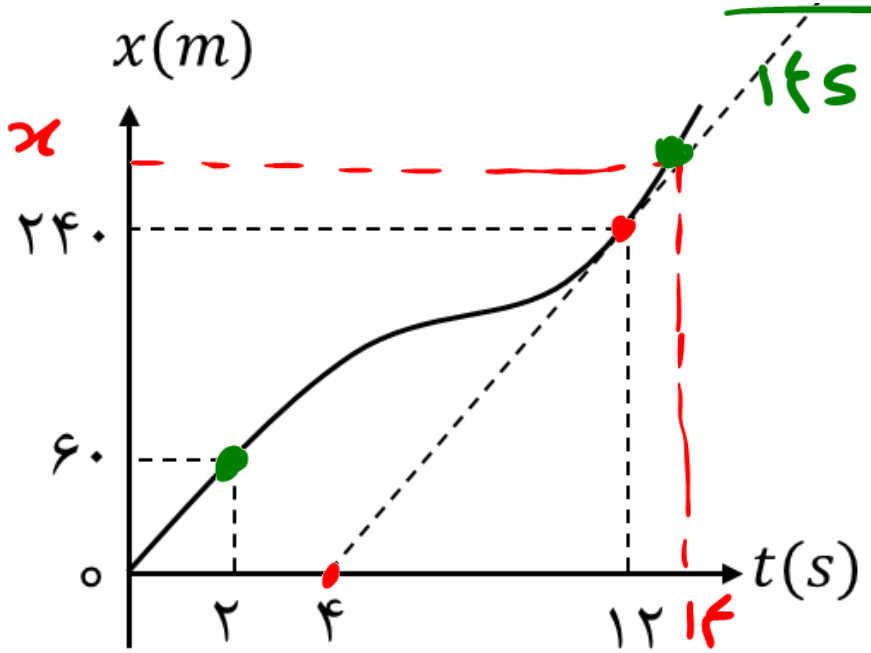
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست تجربی خ ۱۴۰۰

نمودار مکان – زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه $t=12s$ برابر تندی متوسط در بازه $t_1=2s$ تا $t_2=14s$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟

(خط d مماس بر نمودار در لحظه $t=12s$ است.)



۱) $\frac{1}{3}$ ✓

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{3}{5}$

۴) $\frac{2}{3}$

$\frac{240}{8} = \frac{x-60}{12} \rightarrow x-60=360 \rightarrow x=420m$

$\frac{\bar{v}_{0\to 2}}{\bar{v}_{12\to 14}} = \frac{\frac{60}{2}}{\frac{180}{2}} = \frac{30}{90} = \frac{1}{3}$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

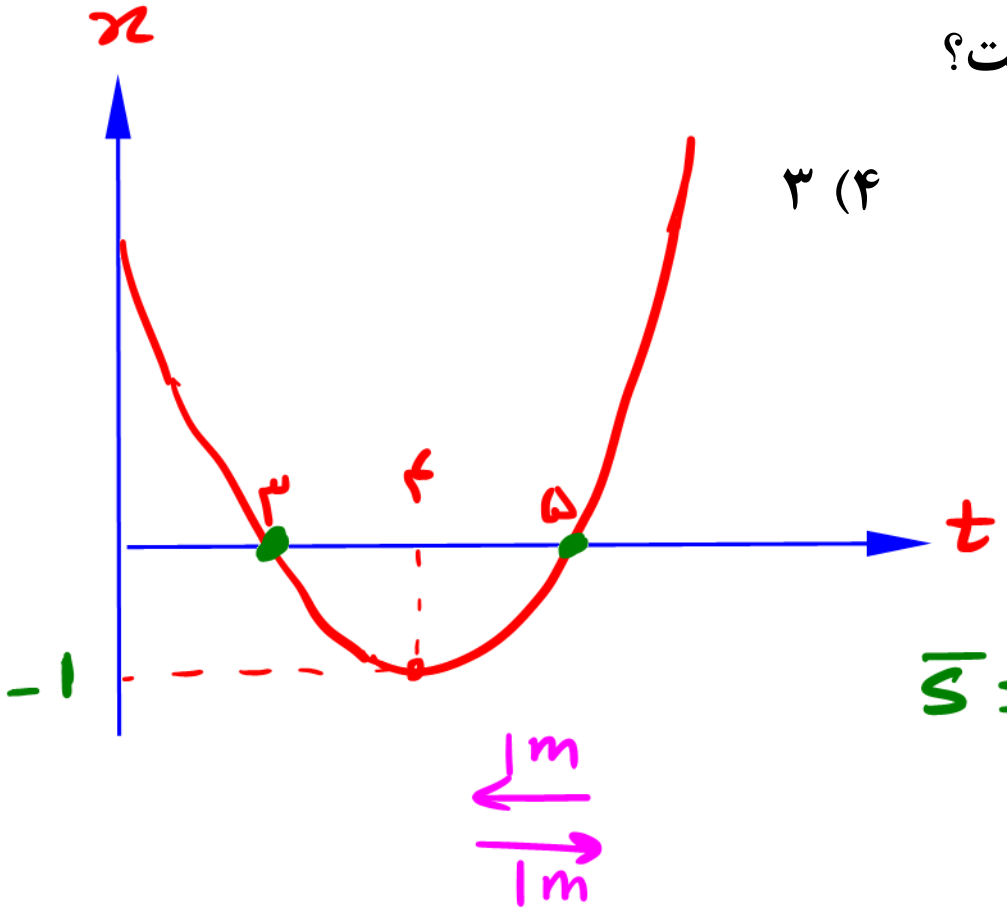
محمد پوررضا

تست

$(t-۳)(t-۵)$

معادله مکان – زمان متحرکی در SI به صورت $x=t^۲-۸t+۱۵$ است. در بازه زمانی که بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور x بوده، تندی متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳



$۴^۲-۸(۴)+۱۵=-۱m$

$\bar{s}=\frac{۲}{۵-۳}=۱\frac{m}{s}$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

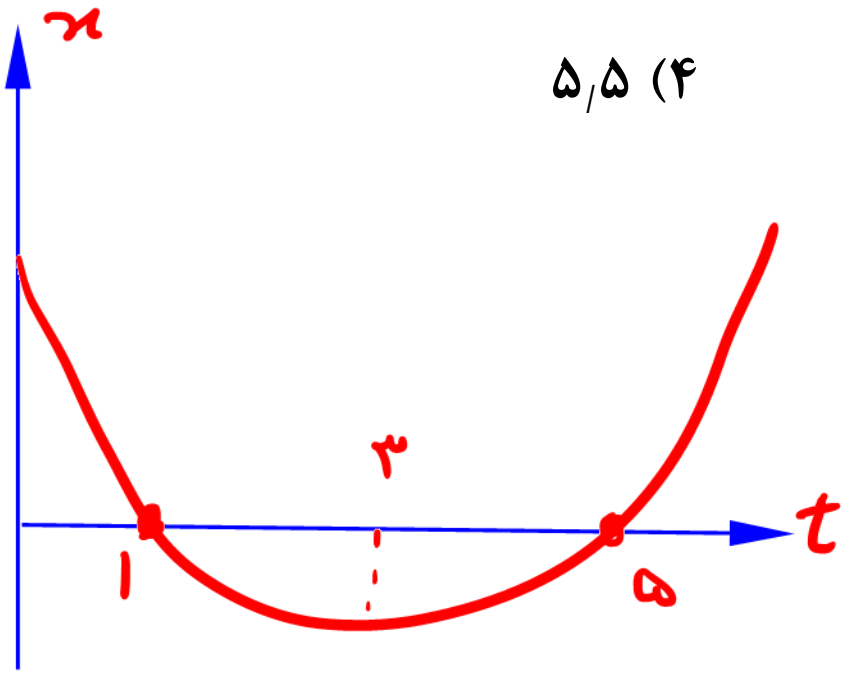
محمد پوررضا

تست

معادله مکان – زمان متحرکی که روی محور xها در حال حرکت است، در SI به صورت $x=t^2-6t+5$ است. در چه لحظه‌ای از لحظه‌های زیر بر حسب ثانیه، متحرک در حال نزدیک شدن به مبدا مکان است؟

$(t-1)(t-5)=0$

۱) ۱٫۵ ۲) ۲٫۵ ۳) ۴٫۵ ۴) ۵٫۵



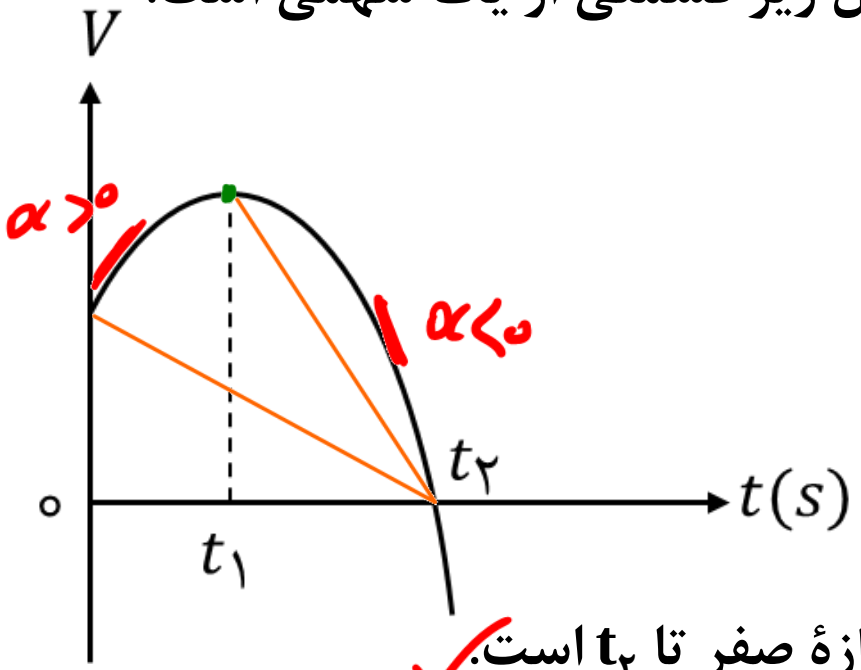
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست تجربی ۱۴۰۰

نمودار سرعت – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر قسمتی از یک سهمی است.



کدام مورد درست است؟

۱) در بازهٔ صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است. ✗

۲) بزرگی شتاب در لحظهٔ صفر و t_2 برابر است. ✗

۳) در بازهٔ صفر تا t_2 شتاب خلاف جهت محور x است. ✗

۴) بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ t_1 تا t_2 بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ صفر تا t_2 است. ✓

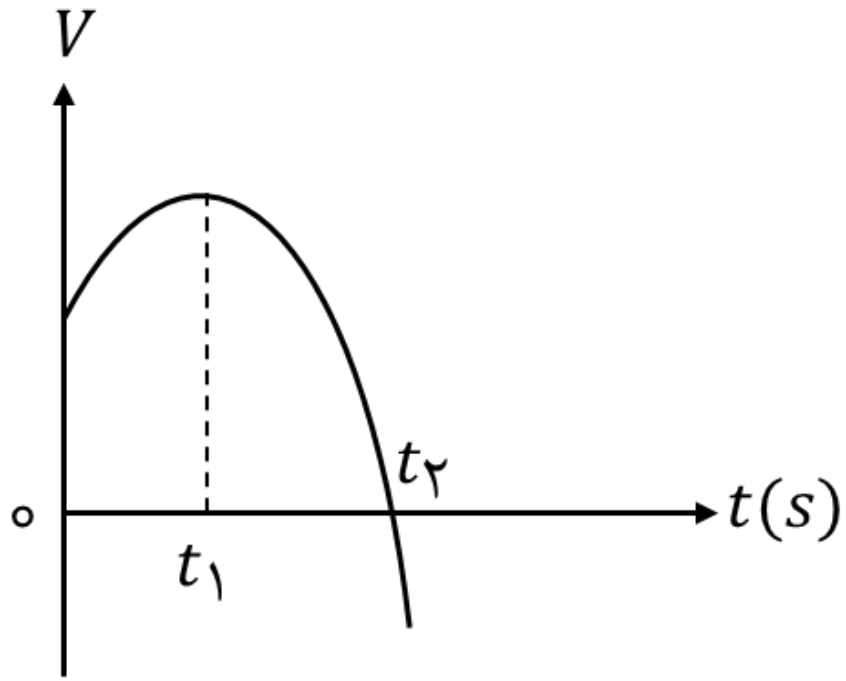
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست تجربی خ ۱۴۰۰

نمودار سرعت – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟



الف) جهت سرعت و شتاب در لحظهٔ t_1 تغییر کرده است. ✗

ب) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور x است. ✓

پ) در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است. ✗

ت) بردار شتاب در بازهٔ زمانی صفر تا t_2 خلاف جهت محور x است. ✗

۱) ب ✓

۲) پ

۳) الف و ت

۴) پ و ت

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

تست تجربی خ ۹۸

محمد پوررضا

متحرکی درمسیر مستقیم حرکت می‌کند و معادله سرعت – زمان آن در SI بصورت $v=2t^2-4t-2$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸ ✓

۲s – ۴s

$t_1=2s \rightarrow v_1=-2\frac{m}{s}$

$t_2=4s \rightarrow v_2=14\frac{m}{s}$

$\bar{a}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{14-(-2)}{4-2}=\frac{16}{2}=8\frac{m}{s^2}$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست تجربی ۱۴۰۰

همیار فیزیک

۱

متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1=5s$ تا $t_2=10s$ در SI برابر $-4\vec{i}$ و در بازه زمانی $t_2=10s$ تا $t_3=12s$ برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1=5s$ تا $t_3=12s$ در SI، کدام است؟

$\vec{a}=\frac{\Delta\vec{v}_2}{\Delta t_2} \rightarrow 2=\frac{\Delta v_2}{2} \rightarrow \Delta v_2=4\ m/s$

۱) $-\frac{2}{7}\vec{i}$

۲) $-\frac{16}{7}\vec{i}$ ✓

۳) $4\vec{i}$

۴) $8\vec{i}$

$a_1=\frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} \rightarrow -4=\frac{\Delta v_1}{5} \rightarrow \Delta v_1=-20\ m/s$

کل $\Delta v=\Delta v_1+\Delta v_2=-20+4=-16\ m/s$

کل $\bar{a}=\frac{\text{کل }\Delta v}{\text{کل }\Delta t}=\frac{-16}{7}\ m/s^2$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست تجربی خ ۱۴۰۰

$\Delta\vec{V}_1 = -20\frac{m}{s}$ ①

متحرکی روی محور x در حال حرکت است، بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1=0s$ تا $t_2=10s$ در SI برابر $-2\vec{i}$ ②

و در بازه زمانی $t_1=0s$ تا $t_3=15s$ برابر $\frac{2}{3}\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_2=10s$ تا $t_3=15s$ در SI، کدام است؟

$\Delta\vec{V}_{کل} = 10\frac{m}{s}$ کل

$\Delta\vec{V}_2 = 30\frac{m}{s}$

۱) $2\vec{i}$ ۲) $4\vec{i}$ ۳) $6\vec{i}$ ✓ ۴) $\frac{4}{3}\vec{i}$

$\bar{a}_2 = \frac{30}{5} = 6\frac{m}{s^2}$

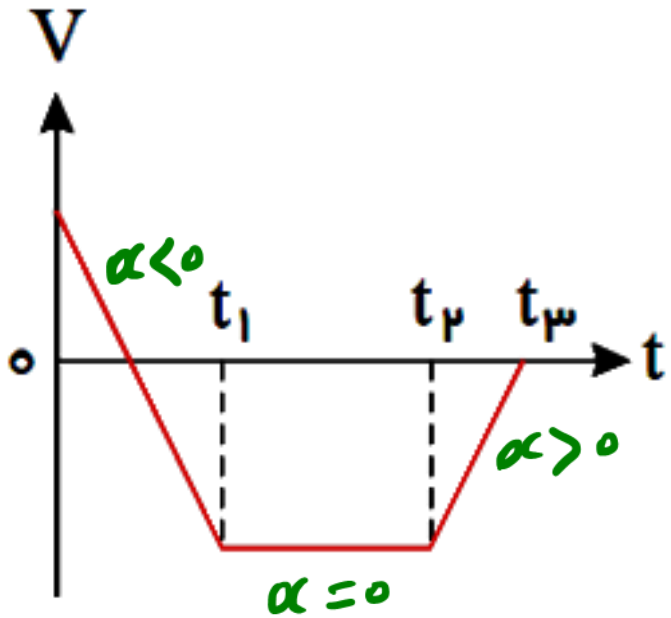
@hamyarphysic

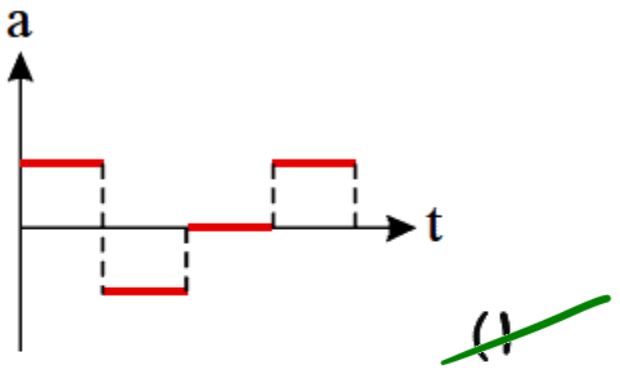
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

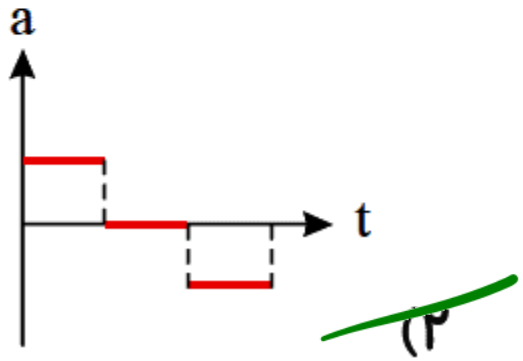
محمد پوررضا

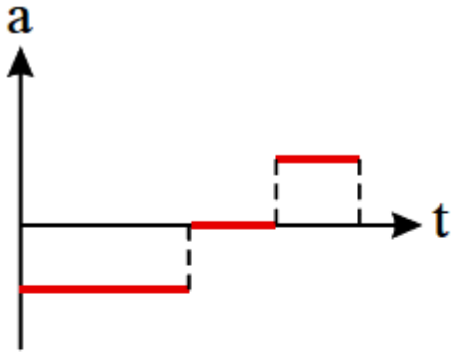
تست

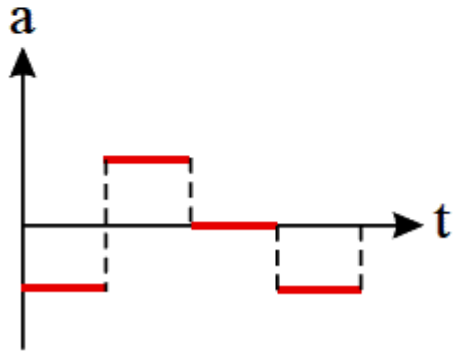
نمودار سرعت – زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. نمودار شتاب – زمان این متحرک مطابق کدام گزینه است؟



(۱)


(۲)


(۳)


(۴)


@hamyarphysic

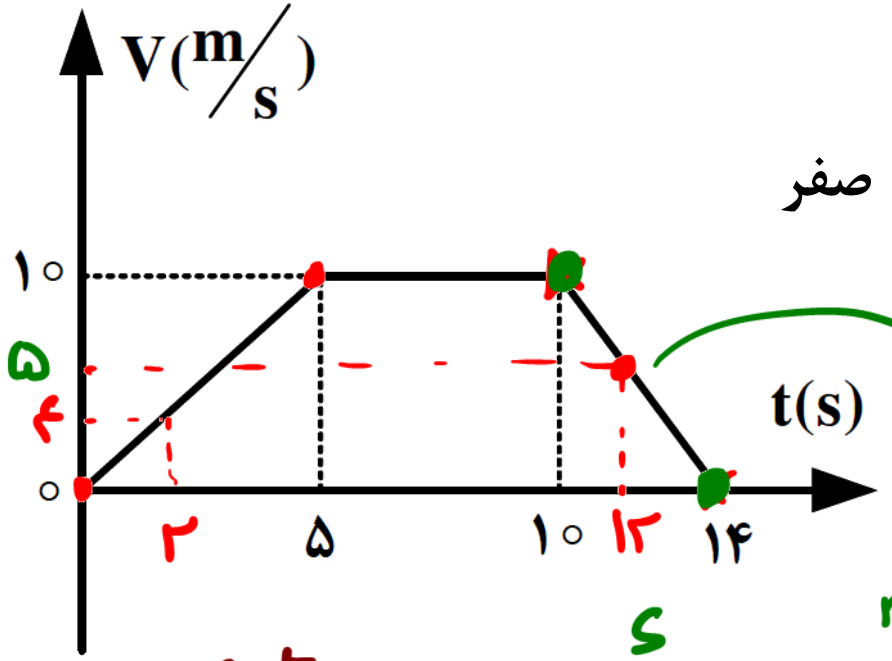
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست تجربی ۹۲

متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و نمودار سرعت ـ زمان آن مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی $t=2s$ تا $t=12s$، چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) $\frac{1}{10}$ ✓ ۲) $\frac{5}{10}$ ۳) $\frac{7}{10}$ ۴) صفر



$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5-4}{12-2} = \frac{1}{10}\ \frac{m}{s^2}$$

بازه ۰ تا ۵ ثانیه: ۵ ثانیه، ۱۰ متر بر ثانیه

بازه ۱۲ تا ۱۴ ثانیه: ۲ ثانیه، ۴ متر بر ثانیه

$2 = \frac{4}{2}$ یا

۴ ۲ ۵

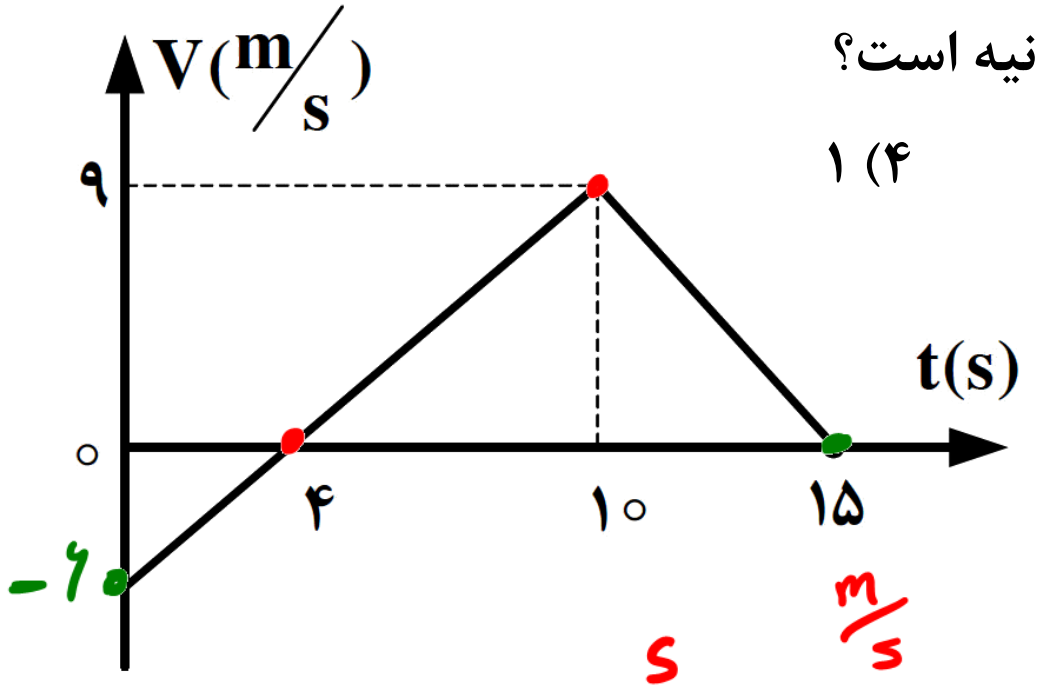
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست تجربی خ ۹۳

شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. مطابق شکل زیر است شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی t=۰ تا t=۱۵s چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) ۰٫۴ ✓ ۲) ۰٫۶ ۳) ۰٫۸ ۴) ۱

$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-(-6)}{15} = \frac{6}{15} = 0.4 \frac{m}{s^2}$

m/s
s
۱۰s تا ۴s بازه ← ۶ ← ۹
۴s تا ۰ بازه ← ۴ ← ۶

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

سرعت و تندی متوسط در حرکت چند مرحله‌ای

محمد پوررضا

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

$$\bar{v} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2}$$

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

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v t$$

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

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

متحرکی مسافت‌های متوالی x، ۲x، ۳x را به ترتیب با سرعت‌های v، ۲v، ۳v طی می‌کند. سرعت متوسط آن در این حرکت چند v است؟

۱) ۱ ۲) ۱٫۵ ۳) ۲ ✓ ۴) ۲٫۵

$$\bar{v} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\frac{\Delta x_1}{v_1} + \frac{\Delta x_2}{v_2}} \rightarrow \bar{v} = \frac{x + 2x + 3x}{\frac{x}{v} + \frac{2x}{2v} + \frac{3x}{3v}} = \frac{6\frac{x}{1}}{3\frac{x}{v}} = 2v$$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

متحرکی $\frac{۲}{۵}$ مسافتی را با تندی ۲۰m/s و $\frac{۳}{۵}$آن را با تندی ۳۰m/s و در یک جهت طی می‌کند. تندی متوسط این متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۴ ۲) ۲۵ ۳) ۲۶ ۴) ۲۸

$$\bar{v} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\frac{\Delta x_1}{v_1} + \frac{\Delta x_2}{v_2}} = \frac{\frac{۲}{۵}\Delta x + \frac{۳}{۵}\Delta x}{\frac{\frac{۲}{۵}\Delta x}{۲۰} + \frac{\frac{۳}{۵}\Delta x}{۳۰}} = \frac{\Delta x}{\frac{\Delta x}{۵۰} + \frac{\Delta x}{۵۰}} = \frac{\Delta x}{\frac{\Delta x}{۲۵}} = ۲۵ \frac{m}{s}$$

$۳s$ $۶s$

$۶۰m$ $۱۸۰m$

$۲۰\frac{m}{s}$ $۳۰\frac{m}{s}$

$$\bar{v} = \frac{۶۰ + ۱۸۰}{۹} = \frac{۲۴۰}{۹}$$

$$\bar{v} \simeq ۲۶,۶ \frac{m}{s}$$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

متحرکی $\frac{1}{4}$ اول مسیر خود را با سرعت ثابت $\frac{v}{4}$ و بقیه مسیر را با سرعت ثابت $\frac{v}{2}$ طی می‌کند. سرعت متوسط متحرک چند برابر v است؟

۱) ۰٫۴ ۲) ۲٫۵ ۳) ۰٫۳۷۵ ۴) ۴

$$\bar{v} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\frac{\Delta x_1}{v_1} + \frac{\Delta x_2}{v_2}} = \frac{\frac{1}{4}\Delta x + \frac{3}{4}\Delta x}{\frac{\frac{1}{4}\Delta x}{\frac{v}{4}} + \frac{\frac{3}{4}\Delta x}{\frac{v}{2}}} = \frac{\Delta x}{\frac{5}{2}\frac{\Delta x}{v}} = \frac{2v}{5} = 0.4\,v$$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

۲-۱- حرکت با سرعت ثابت

ساده‌ترین نوع حرکت، حرکت با سرعت ثابت است.

$۲ \frac{m}{s}$

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

در این حرکت شیب نمودار مکان ـ زمان متحرک در طول حرکت **ثابت** و در نتیجه سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه، **برابر** سرعت لحظه‌ای آن است.

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

معادله حرکت با سرعت ثابت

$$\bar{v} = v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow v = \frac{\Delta x}{t - t_0} \rightarrow \boxed{\Delta x = vt}$$

($t_0 = 0$)

$$x - x_0 = vt \rightarrow \boxed{x = vt + x_0}$$

معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت

@hamyarphysic

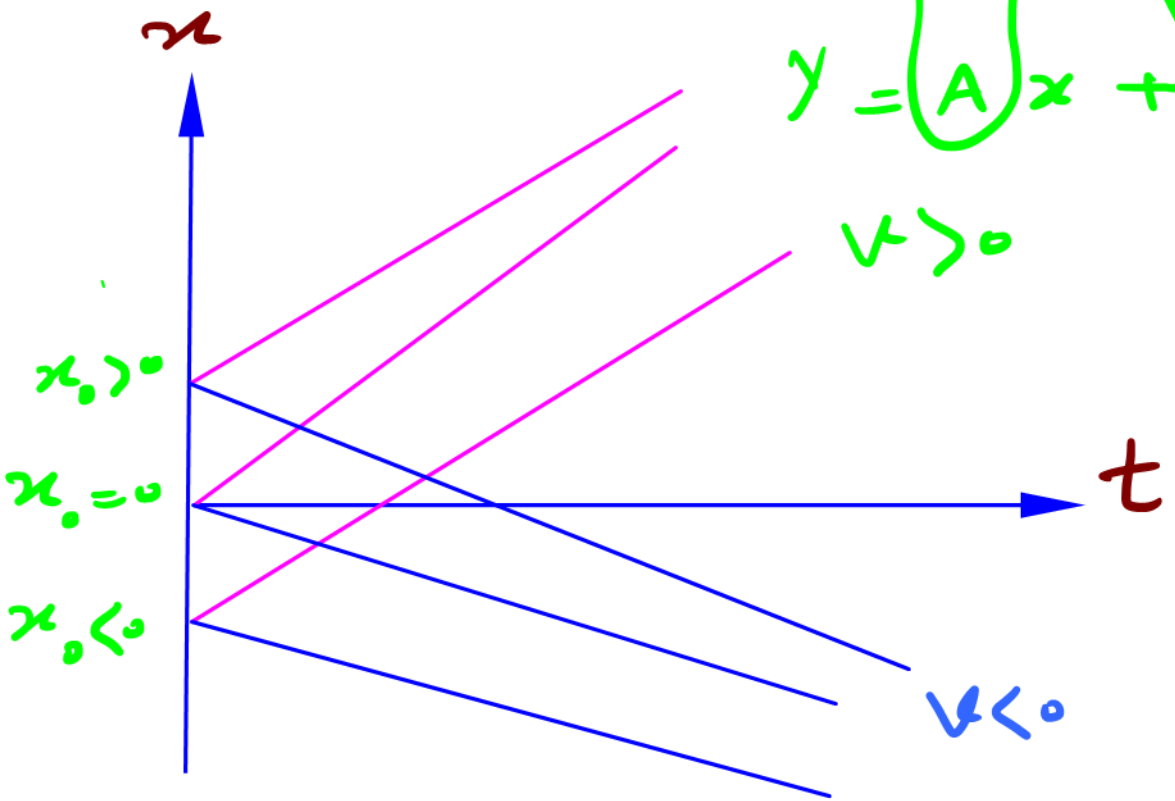
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

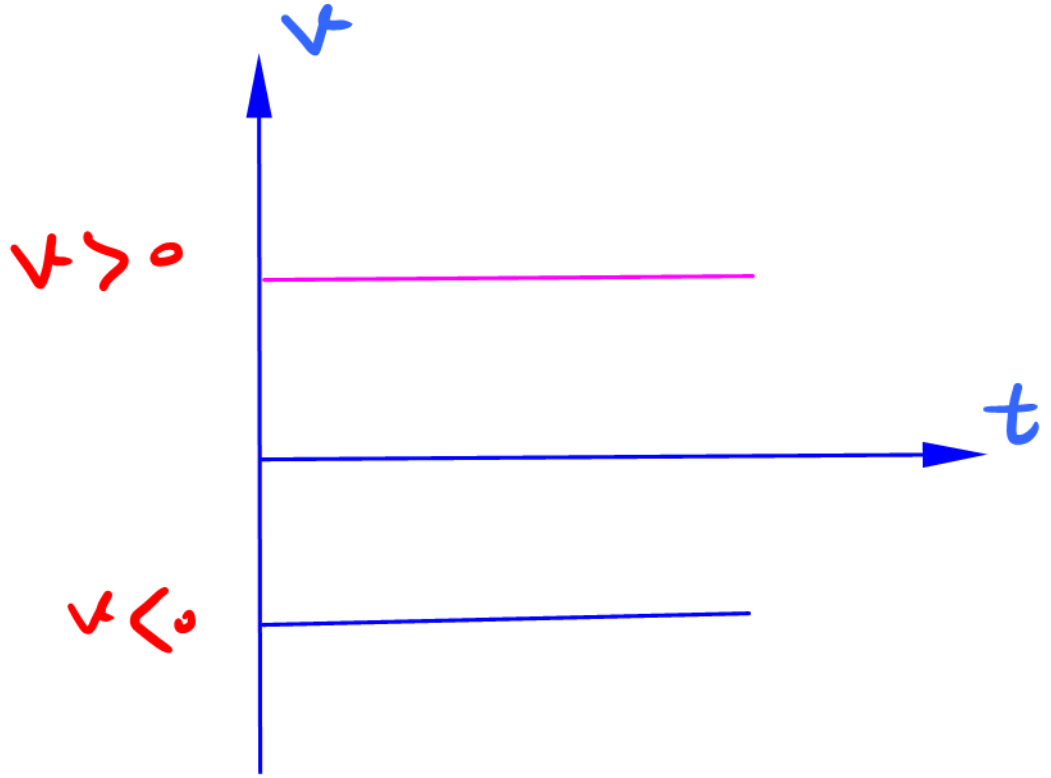
محمد پوررضا

نمودار حرکت با سرعت ثابت

$x = vt + x_0$

$y = Ax + B$





@hamyarphysic

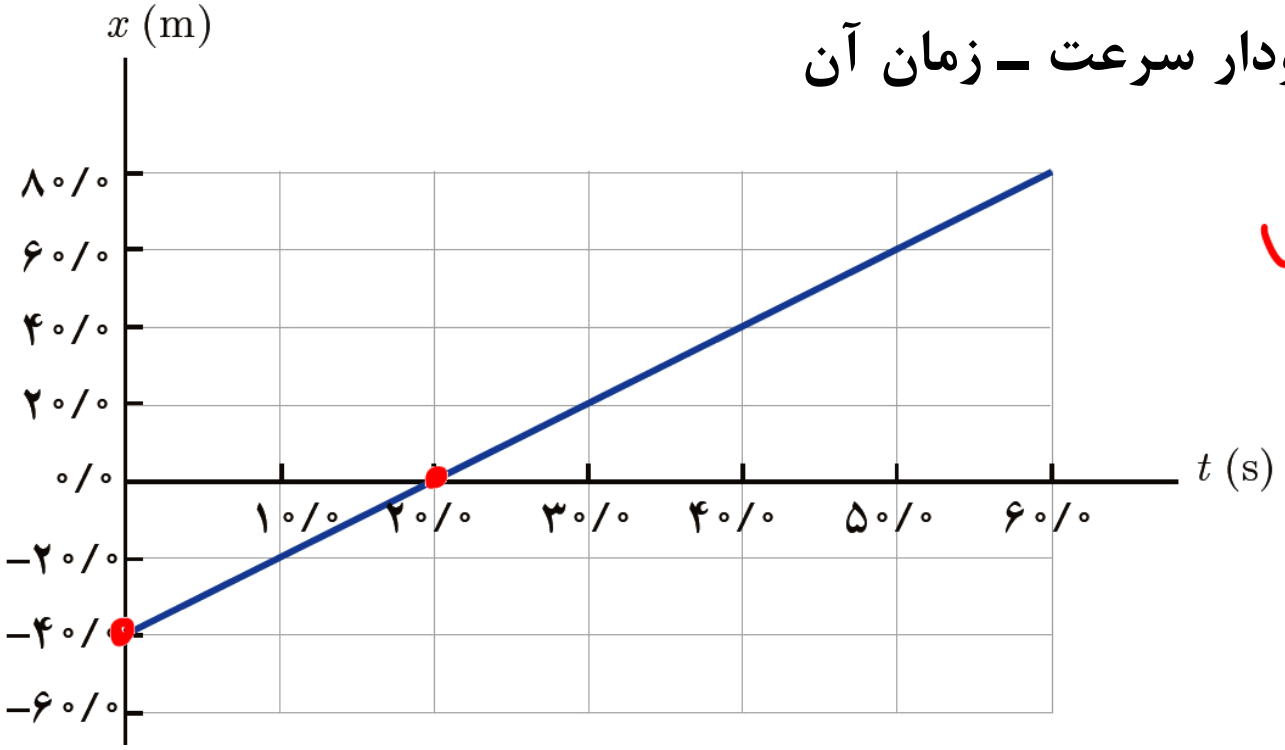
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مثال ۱-۱۰

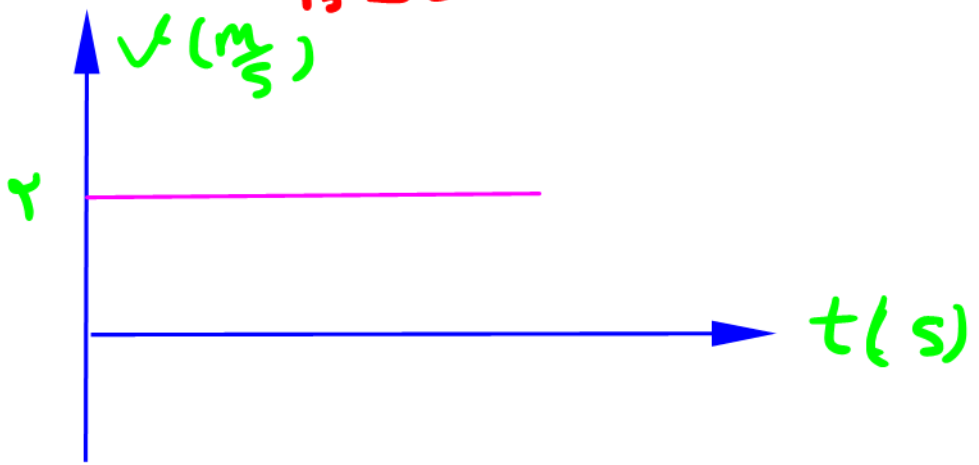
مثال ۱-۱۰: شکل روبه‌رو بخشی از نمودار مکان ـ زمان شخصی را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت حرکت می‌کند.

الف) شخص در مبدأ زمان در چه مکانی قرار دارد؟ $-۴۰\,m$



ب) سرعت حرکت این شخص را بدست آورید و نمودار سرعت ـ زمان آن را رسم کنید.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0-(-40)}{20-0} = 2\ \frac{m}{s}$$



@hamyarphysic

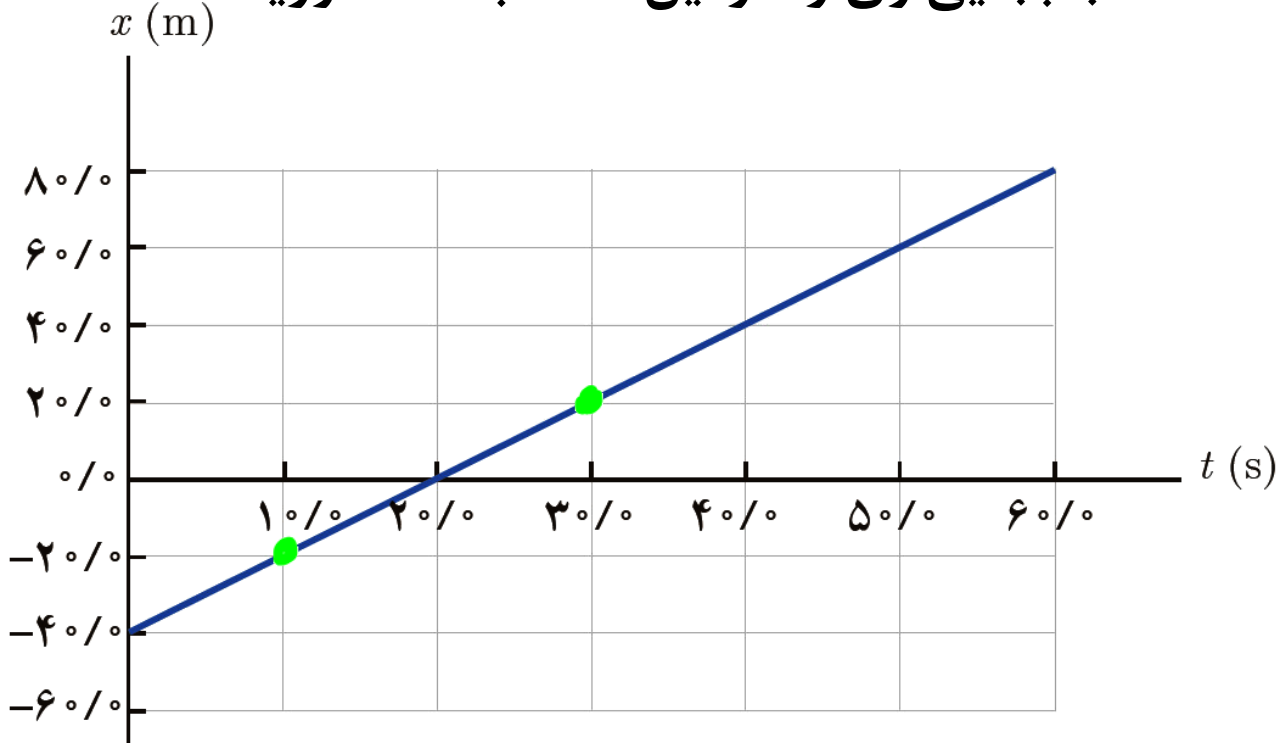
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مثال ۱-۱۰

مثال ۱-۱۰: پ) در چه لحظه یا لحظه‌هایی شخص در فاصله ۲۰ متری از مبدأ محور قرار دارد؟ ۱۰s و ۳۰s

ت) اگر شخص به مدت ۵ دقیقه به همین صورت حرکت کند، جابجایی وی را در این مدت بدست آورید.



$\Delta x = vt = 2 \times (5 \times 60) = 600\ m$

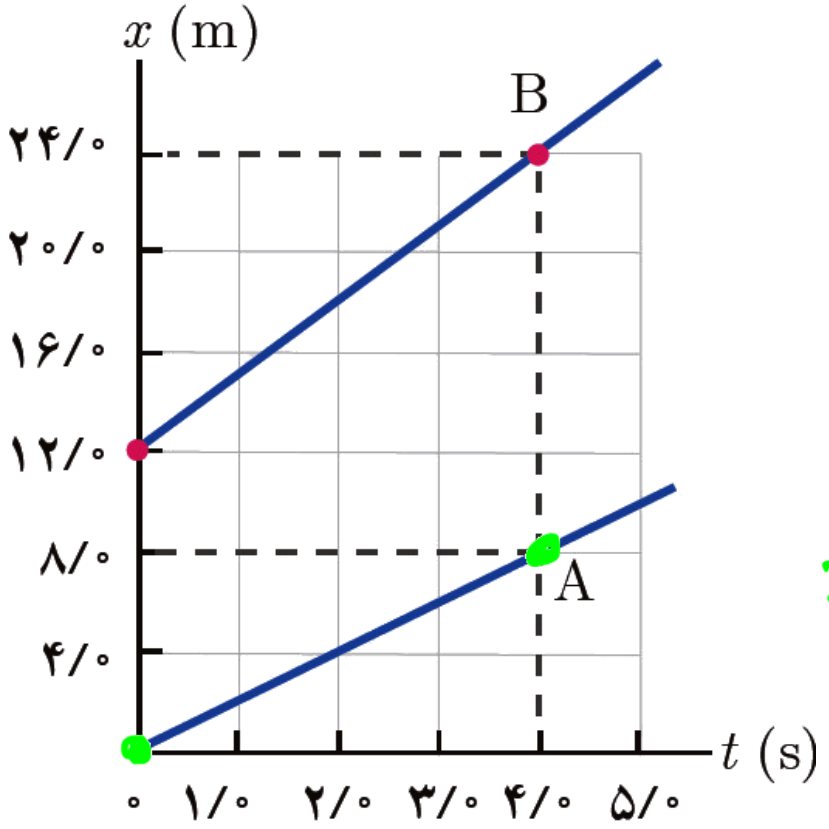
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تمرین ۱-۶

تمرین ۱-۶: شکل مقابل نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که در راستای محور x حرکت می‌کنند.



سرعت هر متحرک را پیدا کنید و معادله مکان ـ زمان آن‌ها را بنویسید.

$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8-0}{4-0} = 2\ \frac{m}{s} \quad \text{و} \quad v_B = 3\ \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \rightarrow x_A = 2t$$

$$x = vt + x_0 \rightarrow x_B = 3t + 12$$

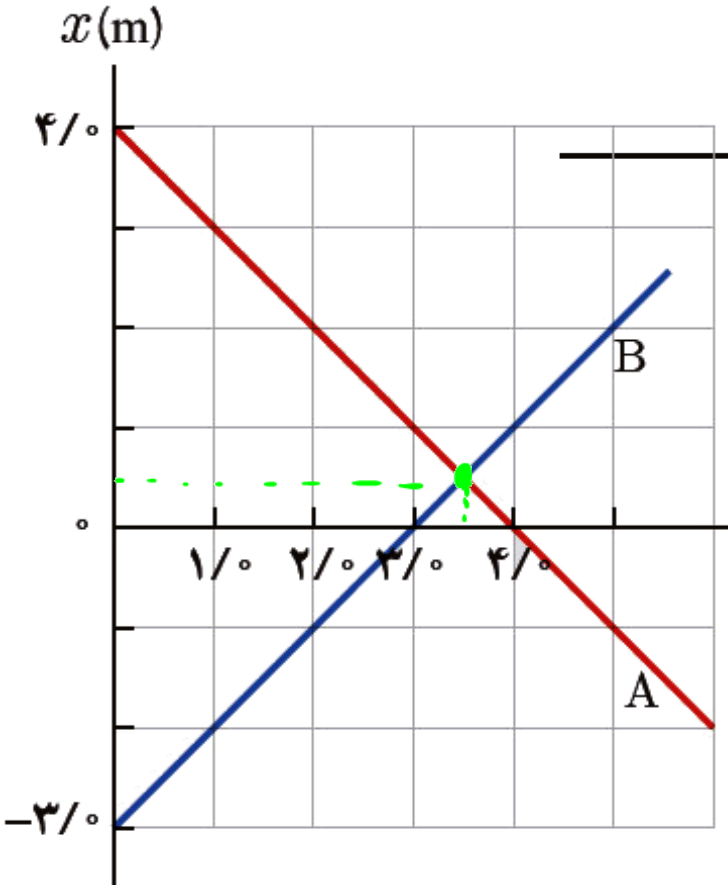
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تمرین ۱-۷

تمرین ۱-۷: شکل الف، مکان دو کفشدوزک **A** و **B** را که در راستای محور **x** حرکت می‌کنند در لحظه نشان می‌دهد. نمودار مکان ـ زمان این کفشدوزک‌ها در شکل ب رسم شده است.



الف) از روی نمودار بطور تقریبی تعیین کنید کفشدوزک‌ها در چه لحظه و در چه مکانی به یکدیگر می‌رسند.

$x = ۰/۵\ m$

$t = ۲/۵\ min$

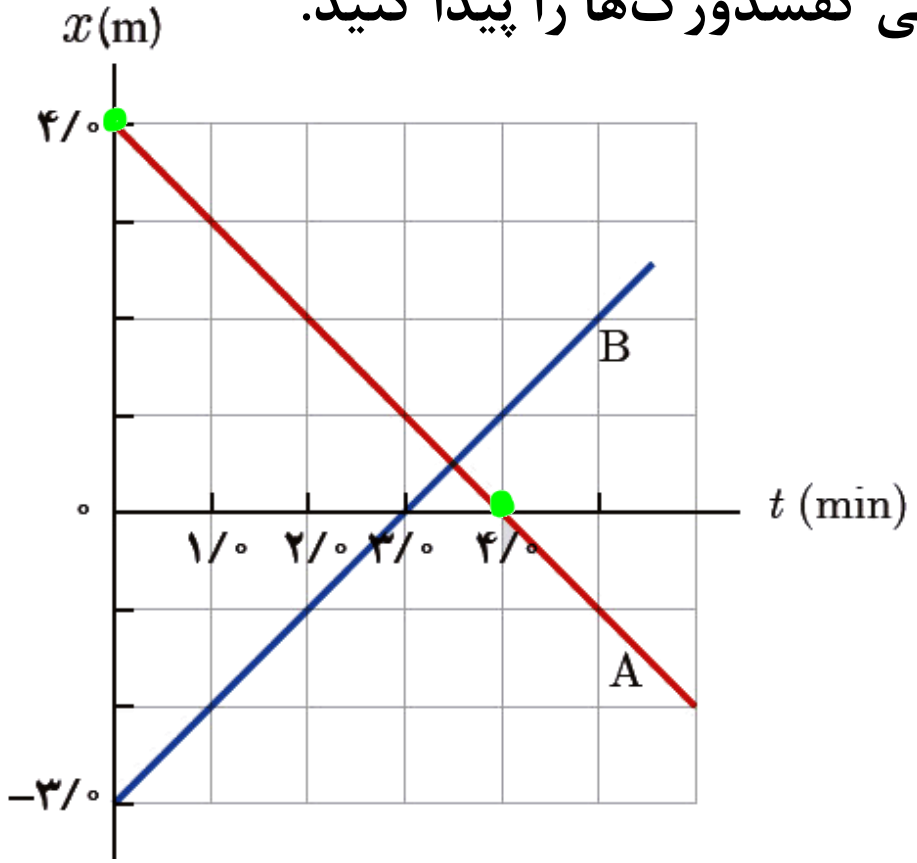
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تمرین ۱-۷

تمرین ۱-۷: ب) با استفاده از معادله مکان ـ زمان، زمان و مکان همرسی کفشدوزک‌ها را پیدا کنید.



$v_A = -1 \frac{m}{min}$ $\quad v_B = +1 \frac{m}{min}$

$x = vt + x_0 \rightarrow \begin{cases} x_A = -t + 4 \\ x_B = t - 3 \end{cases}$

$x_A = x_B \rightarrow -t + 4 = t - 3$

$2t = 7 \rightarrow t = 3{,}5\,min$

$x_A = -3{,}5 + 4 = 0{,}5\,m$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

مسائل فصل

محمد پوررضا

۱۴- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1=5s$ در مکان $x_1=6m$ و در لحظه $t_2=20s$ در مکان $x_2=36m$ باشد،

$v=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{36-6}{20-5}=2\frac{m}{s}$

الف) معادله مکان - زمان جسم را بنویسید.

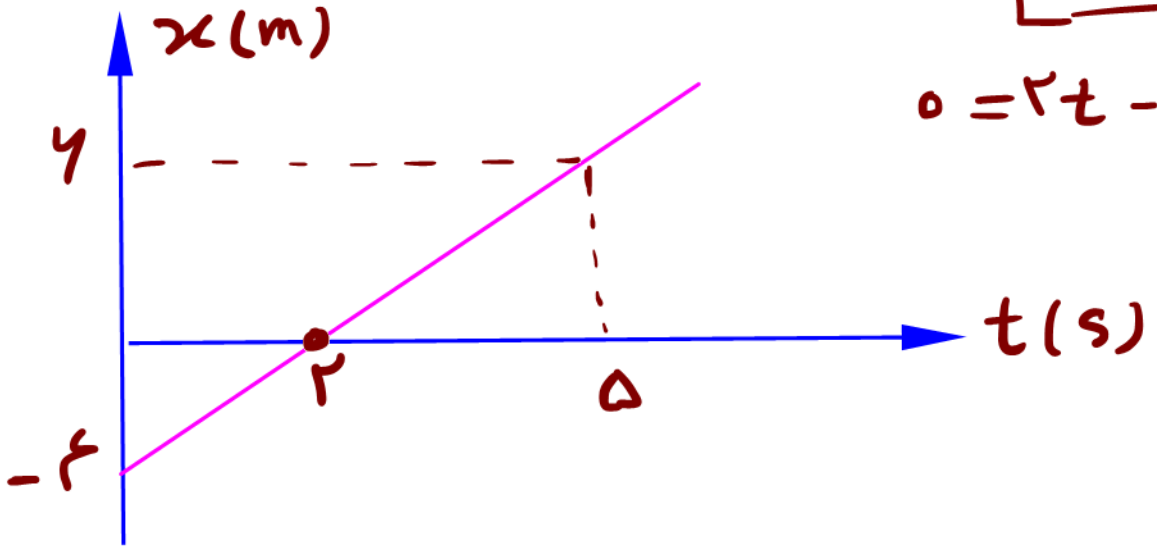
$x=vt+x_0 \rightarrow x=2t+x_0$

$6=2(5)+x_0 \rightarrow x_0=-4m$

$\rightarrow x=2t-4$

ب) نمودار مکان - زمان جسم را رسم کنید.

$0=2t-4 \rightarrow t=2s$



@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

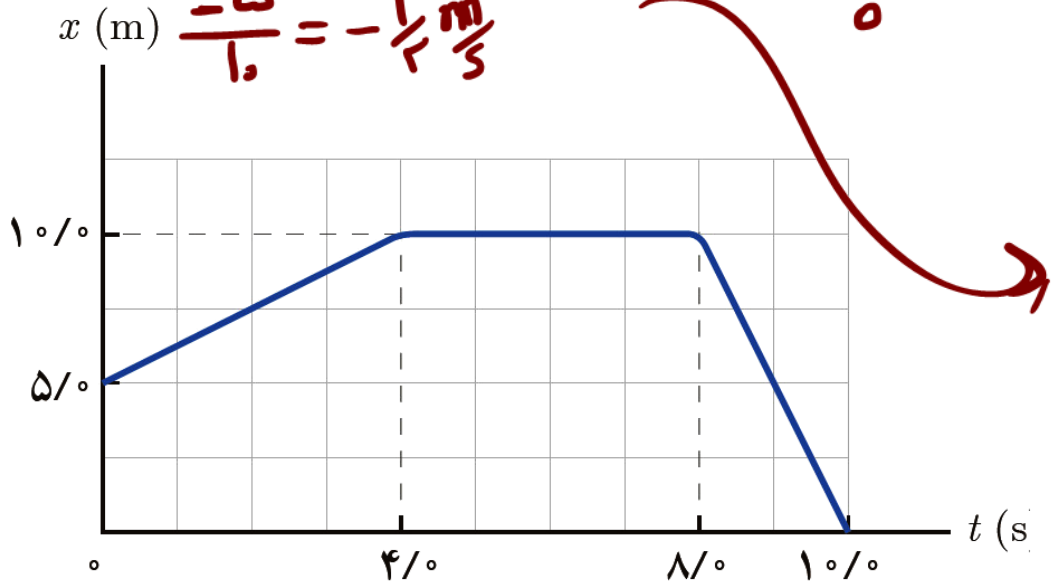
مسائل فصل

۱۵- شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند.

الف) جابه‌جایی و مسافت پیموده شده توسط متحرک در کل زمان حرکت چقدر است؟

$\Delta x = 0 - 5 = -5\,m$ و $\ell = 15\,m$

ب) سرعت متوسط متحرک را در هر یک از بازه‌های زمانی ۰ تا ۴s، ۴s تا ۸s، ۸s تا ۱۰s و همچنین در کل زمان حرکت بدست آورید.



$\frac{-5}{10} = -\frac{1}{2}\,m/s$

0

$\frac{5}{4}\,m/s$

$-5\,m/s$

@hamyarphysic

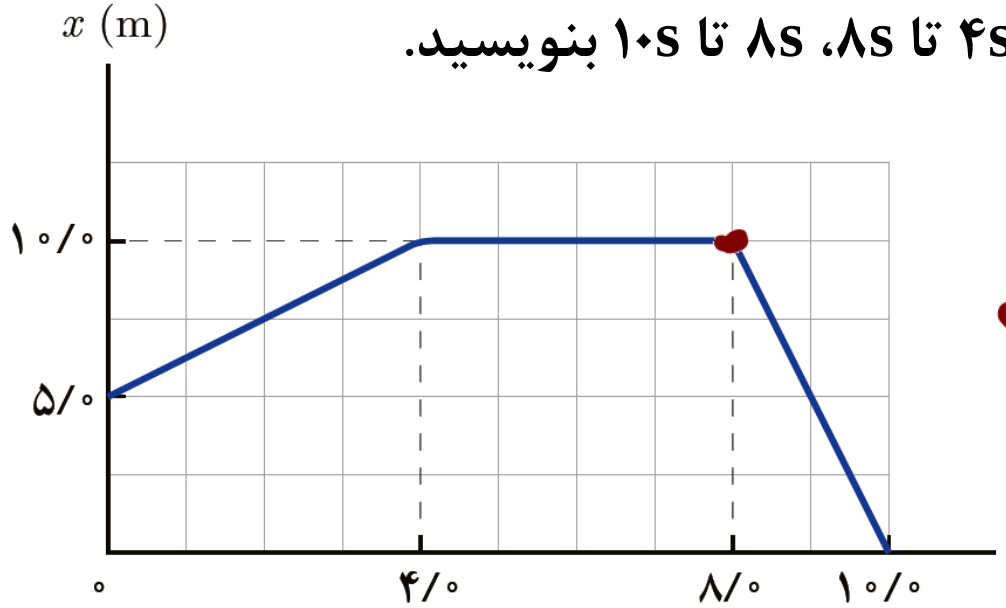
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مسائل فصل

۱۵- شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند.

پ) معادله حرکت متحرک را در هر یک از بازه‌های زمانی ۰ تا ۴s، ۴s تا ۸s، ۸s تا ۱۰s بنویسید.



$x = vt + x_0$

$0 \le t \le 4s \rightarrow x = \frac{5}{4}t + 5$

$4s \le t \le 8s \rightarrow x = 10\,m$

$8s \le t \le 10s \rightarrow x = -5t + 10$

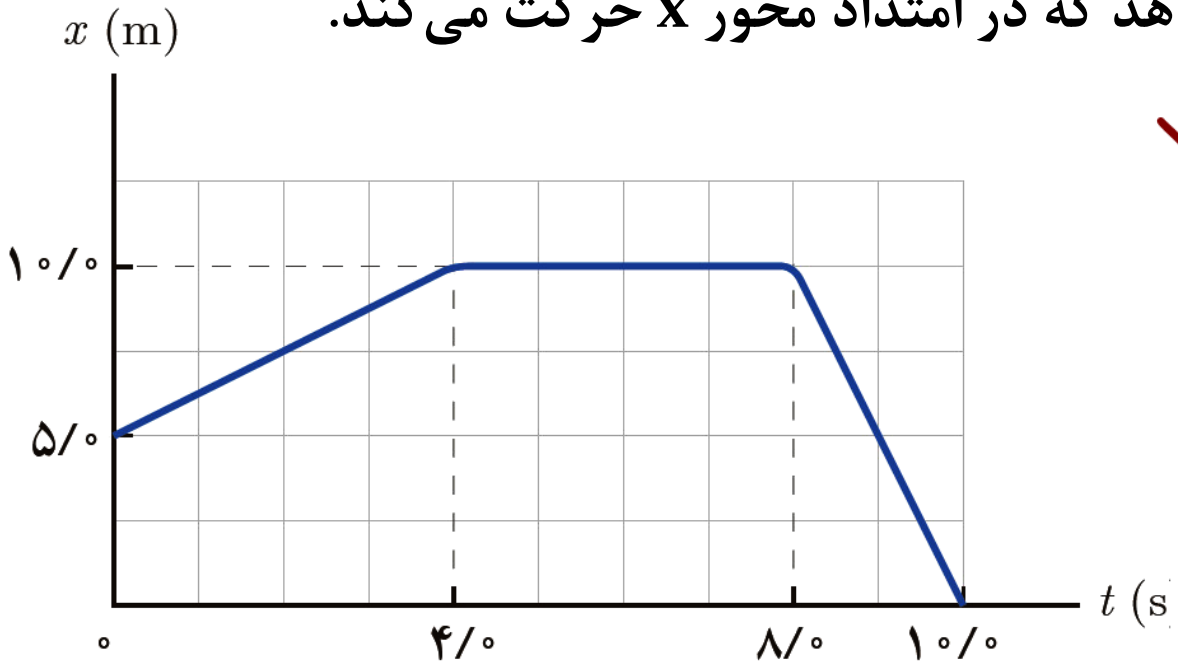
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

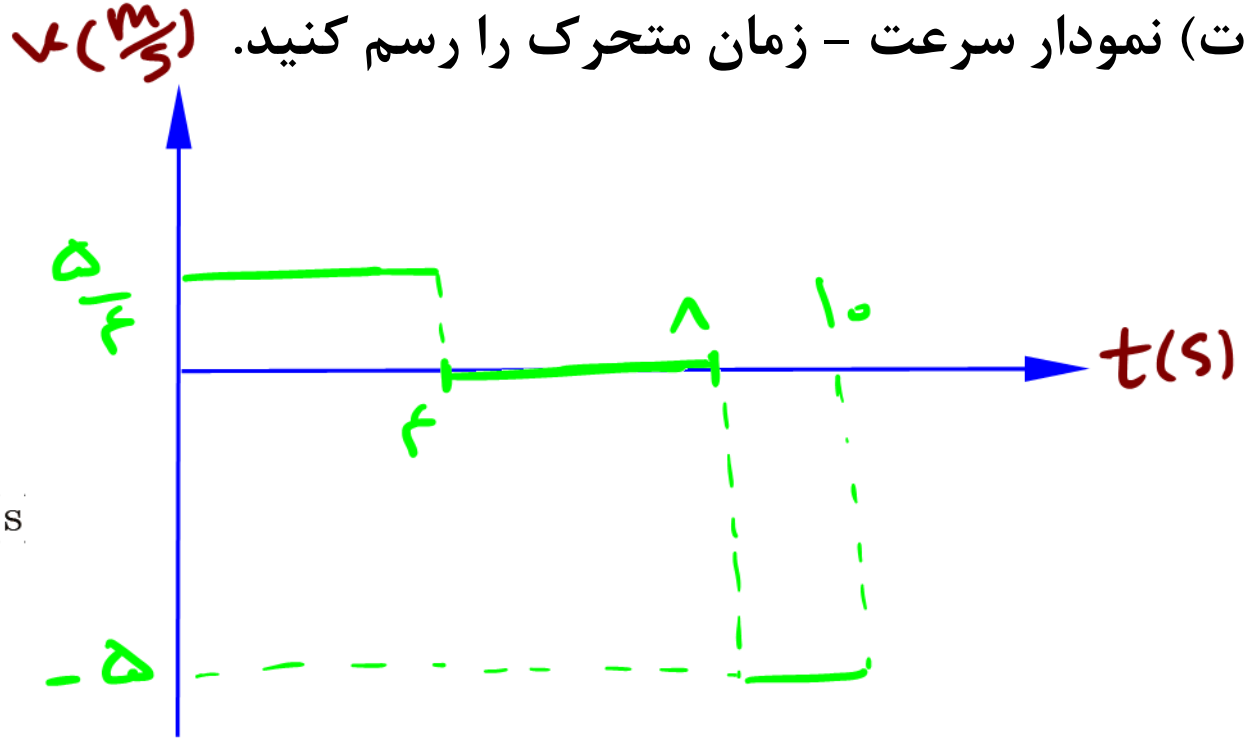
محمد پوررضا

مسائل فصل

۱۵- شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند.



ت) نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید.



@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

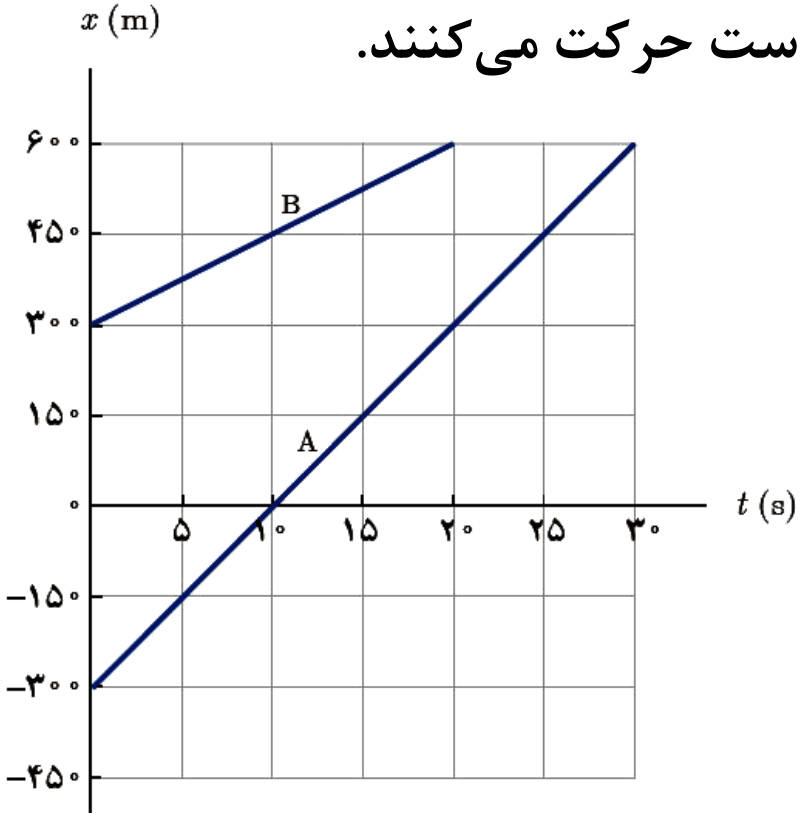
محمد پوررضا

مسائل فصل

صهبا فیزیک

۱۶- شکل زیر نمودار مکان - زمان دو خودرو را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کنند.

الف) معادله حرکت هر یک از آن‌ها را بنویسید.



$x_A = ۳۰t - ۳۰۰$ و $x_B = ۱۵t + ۳۰۰$

@hamyarphysic

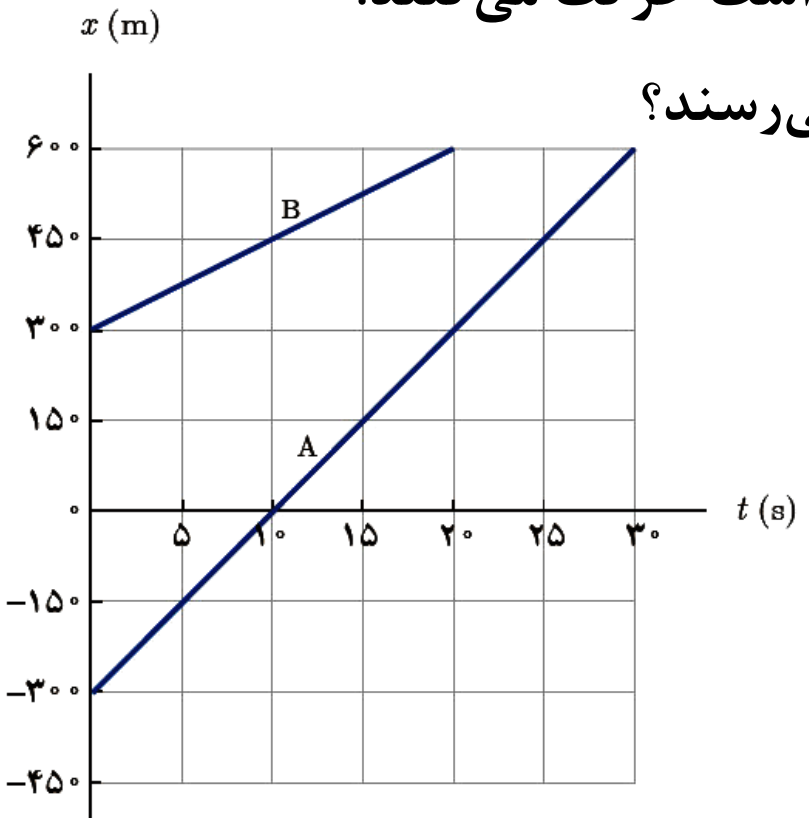
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مسائل فصل

۱۶- شکل زیر نمودار مکان - زمان دو خودرو را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کنند.

ب) اگر خودروها با همین سرعت حرکت کنند، در چه زمان و مکانی به هم می‌رسند؟



$$30t - 300 = 15t + 300$$

$$15t = 600 \rightarrow t = 40\,s$$

$$x = 900\,m$$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

مسائل فصل

۱۷- دانستن محل قرارگیری یک ماهواره در مأموریت‌های فضایی و اطمینان از اینکه ماهواره در مدار پیش‌بینی شده قرار گرفته، یکی از مأموریت‌های کارشناسان فضایی است. بدین منظور تَپ‌های الکترومغناطیسی را که با سرعت نور در فضا حرکت می‌کنند، به طرف ماهواره موردنظر می‌فرستند و بازتاب آن توسط ایستگاه زمینی دریافت می‌شود. اگر زمان رفت و برگشت یک تپ ۰٫۲۴ ثانیه باشد، فاصله ماهواره از ایستگاه زمینی، تقریباً چقدر است؟

$v = 3 \times 10^8 \ \frac{m}{s}$

زمان رفت $t = \frac{0.24}{2} = 0.12 s$

$\Delta x = vt = 3 \times 10^8 \times 0.12 = 0.36 \times 10^8 \ m$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

متحرکی مسافتی با تندی v_0 در مدت ۸ ثانیه و همان مسافت را تندی v_0+3 در مدت ۵ ثانیه طی می‌کند. v_0 چند متر بر ثانیه است؟ (حرکت بر روی مسیر مستقیم است.)

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۸

$\Delta x = vt$

$v_0 \times 8 = (v_0+3) \times 5 \longrightarrow v_0 = 5 \frac{m}{s}$

$8v_0 = 5v_0 + 15$

@hamyarphysic

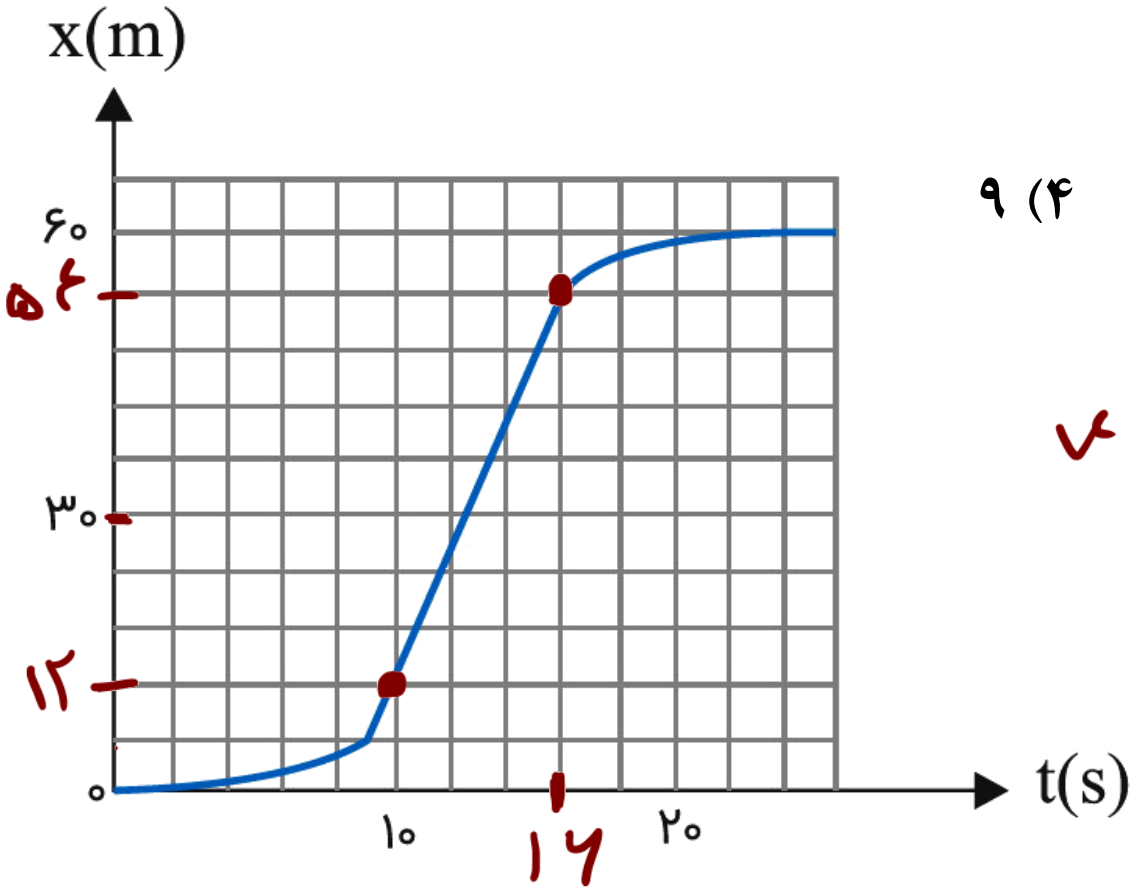
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست تجربی خ ۹۵

صهبا فیزیک

شکل زیر، نمودار مکان ـ زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت کرده است. بیشینه سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۳
۲) ۵
۳) ۷ ✓
۴) ۹

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۵۴ - ۱۲}{۱۶ - ۱۰} = \frac{۴۲}{۶} = ۷ \frac{m}{s}$$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

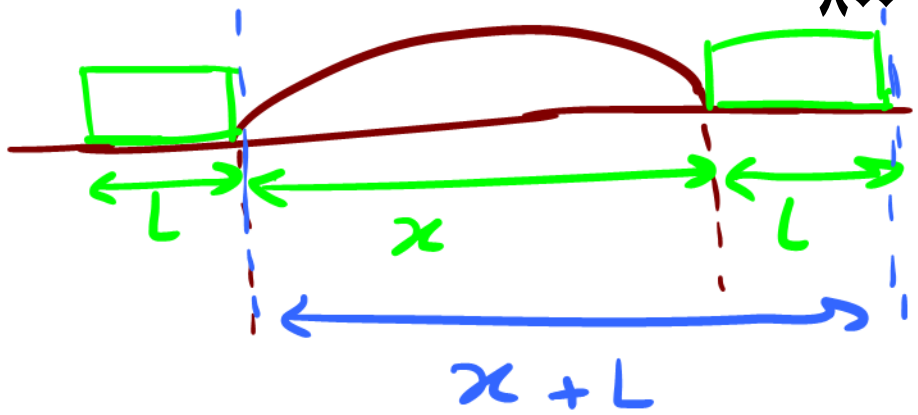
محمد پوررضا

تست

قطاری از روی پلی به طول ۴۰۰m می‌گذرد. اگر سرعت آن ثابت و برابر ۳۰m/s باشد و ۲۰s طول بکشد تا از پل عبور کند، طول قطار چند متر است؟

بطور کامل

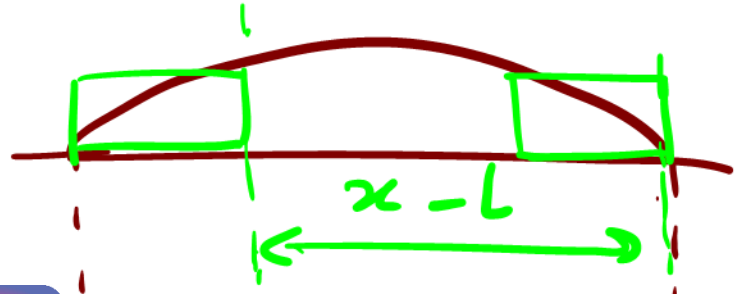
۱) ۲۰۰ ✓ ۲) ۴۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰



$x + L = vt$

$400 + L = 30 \times 20 \rightarrow L = 200\,m$

چنانچه بطور کامل روی پل بوده:



$x - L = vt$

$400 - 200 = 30t \rightarrow t = \frac{20}{3}\,s$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

قطاری به طول ۲۰۰ متر با سرعت ثابت ۷۲km/h به پلی به طول ۳۰۰ متر می‌رسد. اگر مدت زمانی را که طول می‌کشد تا قطار به طور کامل از روی پل بگذرد با t_1 و همچنین مدت زمانی را که قطار به طور کامل روی پل بوده است با t_2 نشان دهیم، نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ کدام است؟

۱) ۵ ✓

۲) $\frac{1}{5}$

۳) $\frac{1}{3}$

۴) ۳

$$\begin{cases} 300 + 200 = 20\, t_1 \\ 300 - 200 = 20\, t_2 \end{cases} \rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 5$$

@hamyarphysic

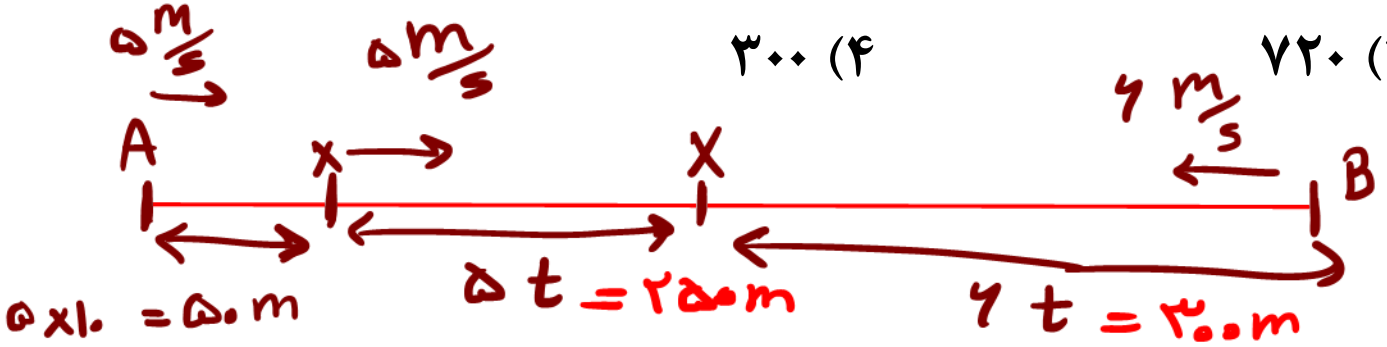
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

متحرکی با سرعت ثابت ۵m/s در t=۰ از نقطه A روی محور x گذشته و به سمت B پیش می‌رود. ۱۰ ثانیه بعد متحرک دیگری با سرعت ثابت ۶m/s از نقطه B گذشته و به سوی A می‌رود. اگر دو متحرک در وسط مسیر به هم برسند، فاصله AB چند متر است؟ (حرکت روی خط راست است.)

۱) ۳۶۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۷۲۰ ۴) ۳۰۰



$AB = 600\,m$

$x_A = x_B \rightarrow 5t + 50 = 4t \rightarrow t = 50\,s$

@hamyarphysic

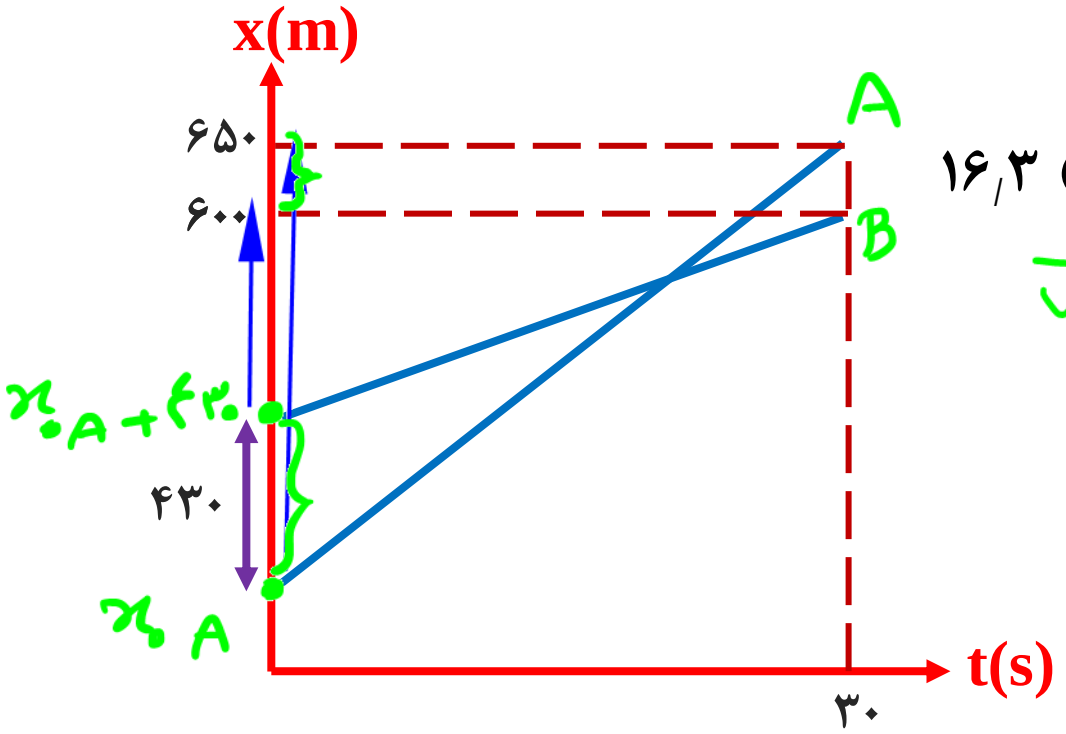
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست تجربی خ ۹۴

صهبا فیزیک

نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B به صورت شکل زیر است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت متحرک B است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۲٫۶
۳) ۱۶
۴) ۱۶٫۳

$$\bar{v}_A - \bar{v}_B = \frac{۶۵۰ - x_{0A}}{۳۰} - \frac{۶۰۰ - (x_{0A}+۴۳۰)}{۳۰}$$

$$\frac{۵۰ + ۴۳۰}{۳۰} = \frac{۴۸۰}{۳۰} = ۱۶ \frac{m}{s}$$

روش دوم:

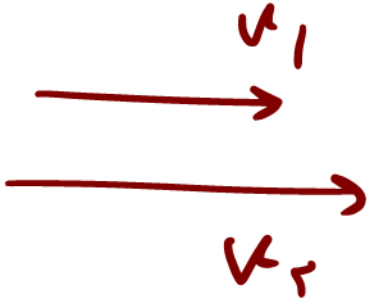
$$\frac{۴۳۰ + ۵۰}{۳۰} = ۱۶ \frac{m}{s}$$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

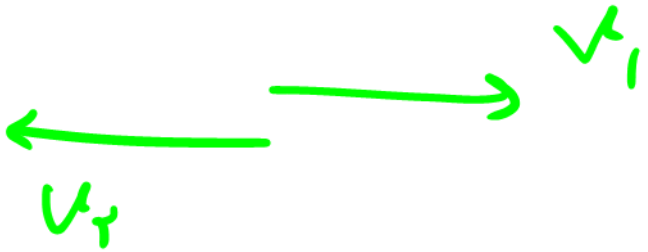
محمد پوررضا

سرعت نسبی



$v' = |v_2 - v_1|$ نسبی

$\Delta x = v' t$ ← اختلاف جابجایی ها



$v' = v_1 + v_2$ نسبی

@hamyarphysic

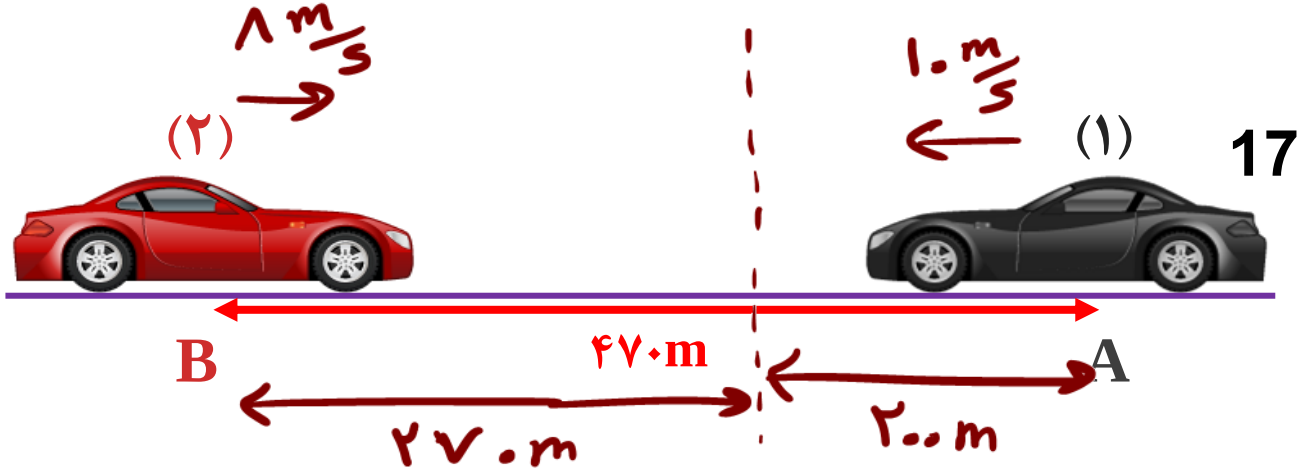
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

مطابق شکل دو خودرو از فاصله ۴۷۰ متری یکدیگر به ترتیب با سرعت‌های ۱۰m/s و ۸m/s از نقاط A و B بسوی هم درحرکتند. اگر خودروی (۱)، ۲۰s زودتر راه افتاده باشد، در لحظه‌ای که دو خودرو از کنار هم می‌گذرند، اندازه جابجایی خودروی (۲) چند متر است؟

۱) ۱۲۰ ✓ ۲) ۱۵۰ ۳) ۳۲۰ ۴) 170



۲۰۰ m

$v' = 10 + 8 = 18\ m/s$

$\Delta x = v't \rightarrow 270 = 18 \times t$

$t = \frac{270}{18} = 15s$

$\Delta x_2 = v_2 t = 8 \times 15 = 120\ m$

@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

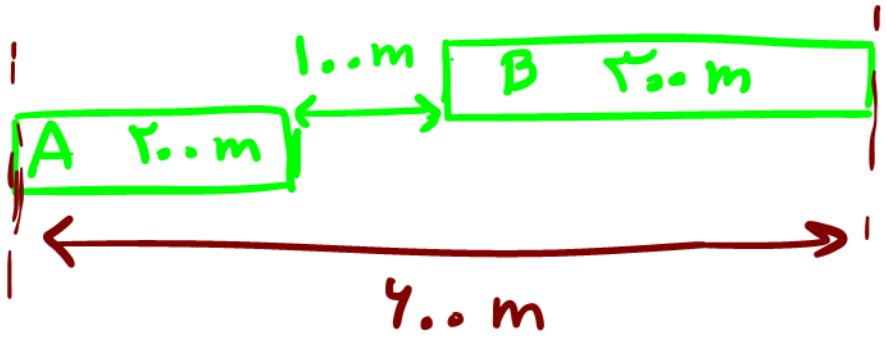
همیار فیزیک

B A

قطار A به طول ۲۰۰m و قطار B به طول ۳۰۰m به ترتیب با تندی ثابت ۴۰m/s و ۳۰m/s در یک جهت در حال حرکت هستند. پس از لحظه‌ای که انتهای قطار B به اندازه ۱۰۰ متر جلوتر از ابتدای قطار A قرار دارد، حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا قطار A از قطار B سبقت گرفته و بطور کامل از آن عبور کند؟

$v' = 10\ m/s$

۱) ۱۲ ۲) ۶۰ ✓ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰



$600 = 10t \rightarrow t = 60\ s$

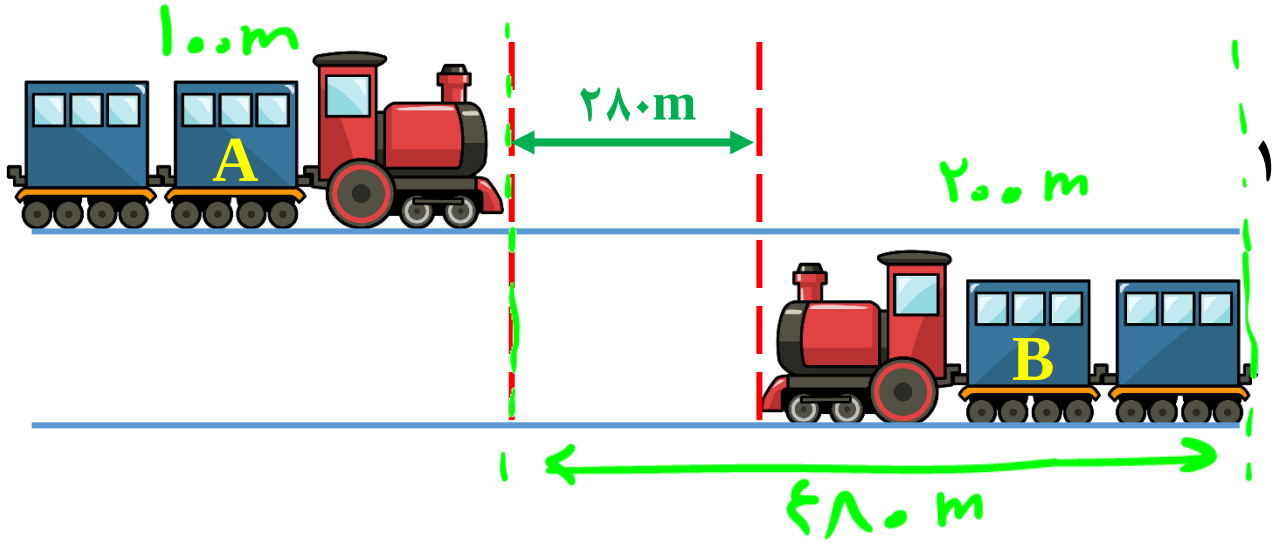
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست

دو قطار A و B به طول‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ متر در فاصله ۲۸۰m از هم قرار دارند و در جهت‌های مخالف به سمت یکدیگر درحرکت‌اند. اگر سرعت قطارها $v_A=25m/s$ و $v_B=15m/s$ باشد، پس از چند ثانیه ابتدای قطار A، انتهای قطار B را ملاقات می‌کند؟



۱) ۶
۲) ۱۲ ✓
۳) ۷
۴) ۱۴

$v = 15 + 25 = 40 \frac{m}{s}$

$\Delta x = v' t$

$480 = 40t \rightarrow t = 12s$

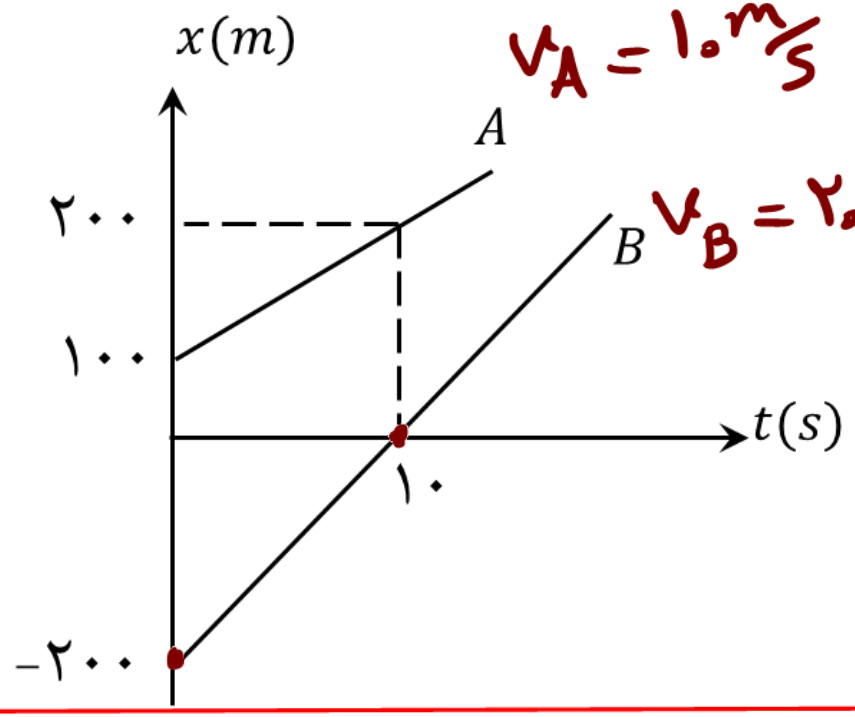
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست ریاضی ۱۴۰۱

شکل زیر، نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد. در این مسیر، به مدت چند ثانیه فاصله دو متحرک از هم، کمتر یا مساوی ۲۰ متر است؟

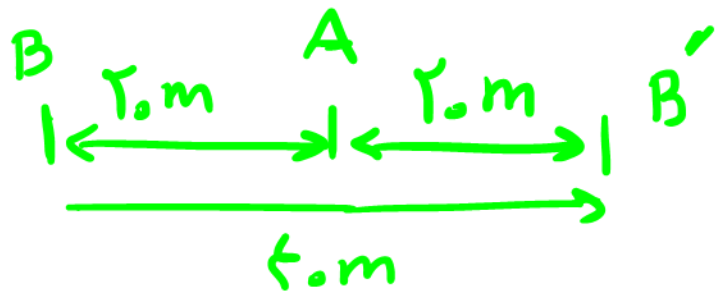


۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۴ ✓ ۴) ۲

$v_A = 10 \frac{m}{s}$

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

$v' = 20 - 10 = 10 \frac{m}{s}$



$40 = 10t \rightarrow t = 4s$

روش دوم:

$280 = 10\, t_1 \rightarrow t_1 = 28\, s$

$320 = 10\, t_2 \rightarrow t_2 = 32\, s \rightsquigarrow \Delta t = 4s$

@hamyarphysic

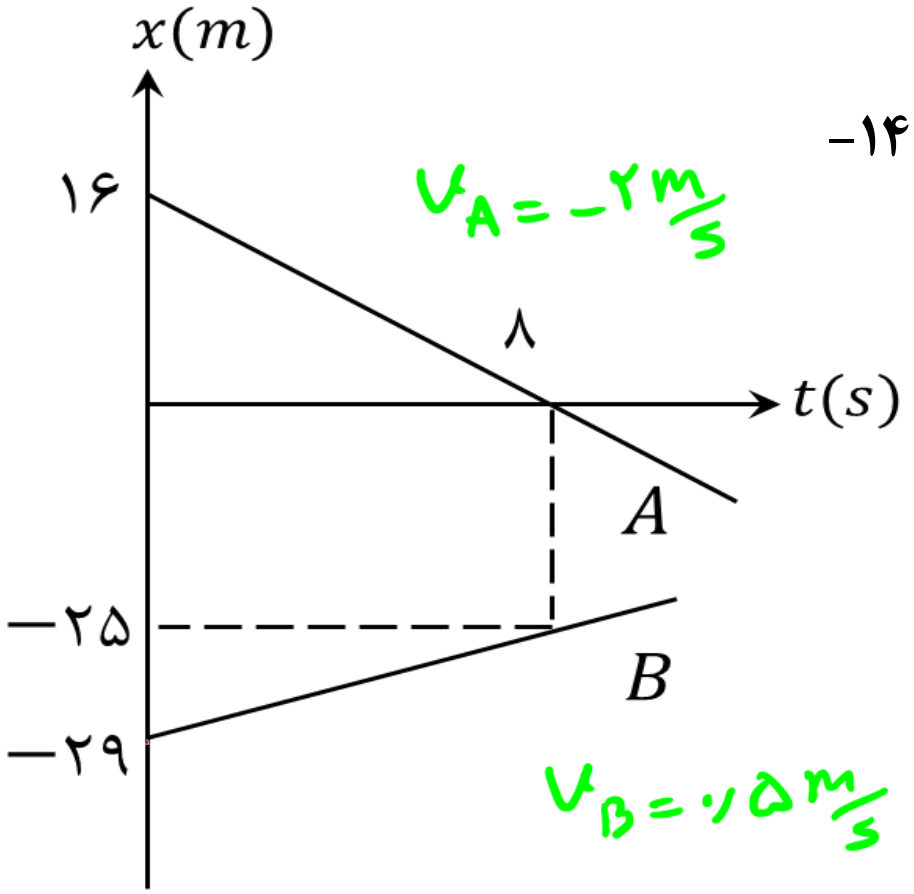
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست ریاضی خ ۱۴۰۱

شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، مکان آن‌ها در SI کدام است؟

۱) -۲۰ ✓
۲) -۱۸
۳) -۱۶
۴) -۱۴



$v_A = -2\frac{m}{s}$

$v' = 2 + 0.5 = 2.5\frac{m}{s}$

$\Delta x = v't$

$16 + 29 = \frac{5}{2}t \rightarrow 45 = \frac{5}{2}t \rightarrow t = 18s$

$\Delta x_B = 18 \times 0.5 = 9m \rightarrow x_{B_{نهایی}} = -20m$

$v_B = 0.5\frac{m}{s}$

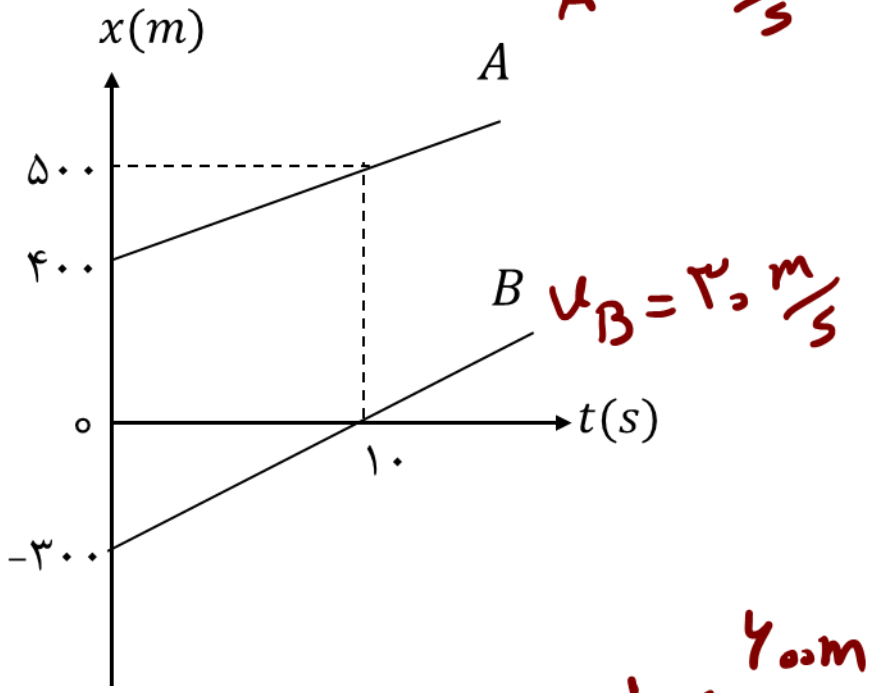
@hamyarphysic

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

محمد پوررضا

تست تجربی خ ۱۴۰۰

نمودار مکان – زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌های t_1 و $t_2 > t_1$ فاصله دو متحرک از هم ۶۰۰m است. $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟



۱) ۱۵

۲) ۱۳

۳) ۸

۴) ۵

$v_A = 10 \frac{m}{s}$

$v_B = 30 \frac{m}{s}$

$v' = 30 - 10 = 20 \frac{m}{s}$

$$\begin{cases} 100 = 20 t_1 \\ 700 + 600 = 20 t_2 \end{cases} \rightarrow \frac{t_2}{t_1} = 13$$

$t_1 = 5s$

$t_2 = 65$

@hamyarphysic