

جزوه فصل اول فیزیک دوازدهم

حرکت بر خط راست

به همراه حل سوالات کنکور ۱۴۰۰ ریاضی و تجربی



تالیف: مهندس رهبری

۰۹۳۷۲۱۹۲۱۷۹



۱

معادله درجه اول:

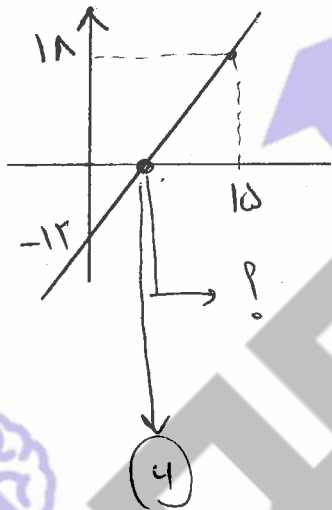
$$y = 2x + 3$$

عمل بر محور دایانها \rightarrow نسبت

اگر سرجلو برویم $2x$ استرالای روی 2 نسبت \Rightarrow

$$\text{نسبت} = \frac{\text{مائم}}{\text{افق}}$$

اگر جلو برویم 3 یا 3 استرالای روی 3 نسبت منفی $\Rightarrow (-3)$



در نمودار زیر نسبت را بیابید.



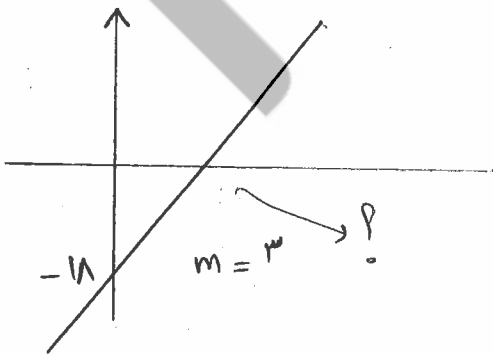
$$\text{نسبت} = \frac{3}{15} = 2$$



چون نسبت 2

$$2 = \frac{18}{x} \rightarrow x = 9$$

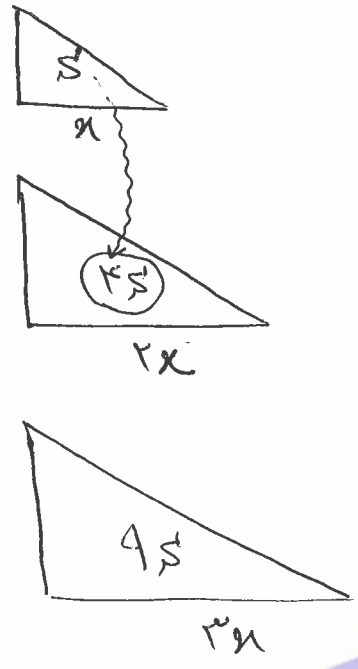
$$15 - 9 = 6$$



$$\text{نسبت} = \frac{\text{مائم}}{\text{افق}}$$

$$3 = \frac{18}{\text{افق}} \rightarrow \text{افق} = 6$$

یعنی ۲ شکل ابعاد و اضلاع آن بزرگ نسبت و مساحت کمتر



چون نسبت اضلاع ۲ هست لذا ما حتماً

۴ برابری مسوره

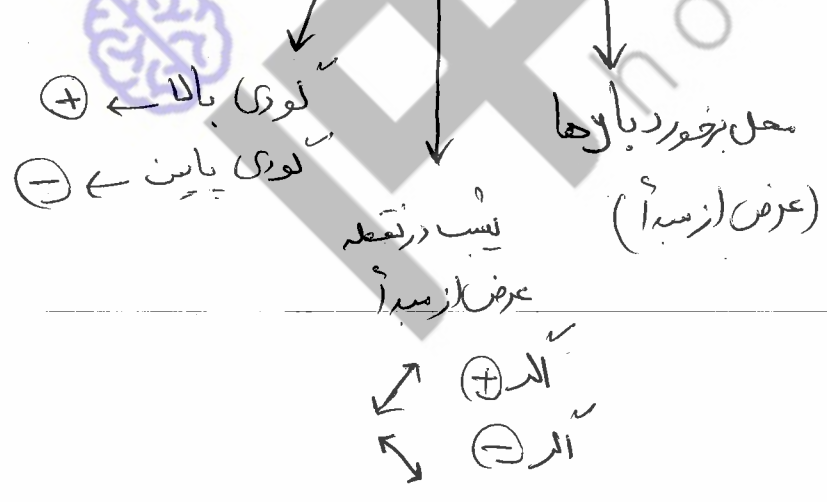
$$\text{نسبت مساحت} = (\text{نسبت اضلاع})^2$$

$$\text{نسبت مساحت} = \sqrt{\text{نسبت اضلاع}}$$

تساوی در نمودار خطی زیبا است که نمودار از مبدأ رد شود یا به عبارتی عرض از مبدأ منفی نشود

معادله درجه دوم:

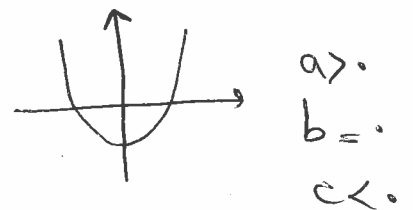
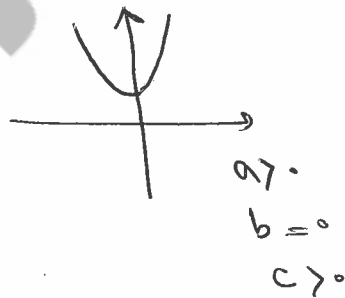
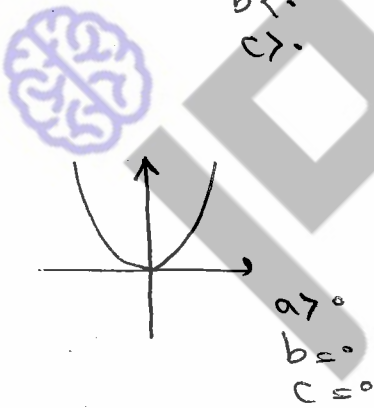
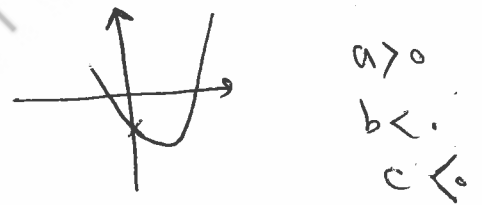
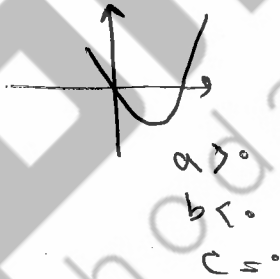
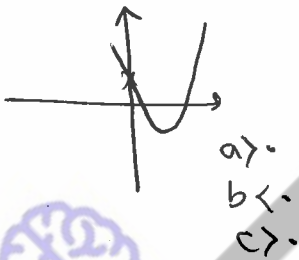
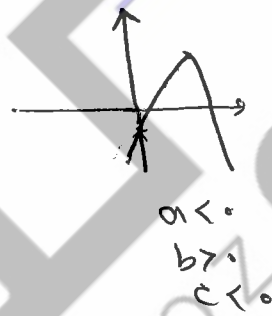
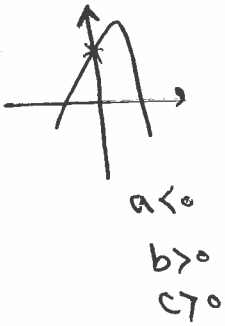
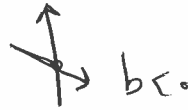
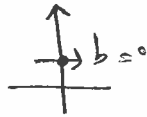
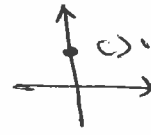
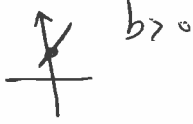
$$y = ax^2 + bx + c$$



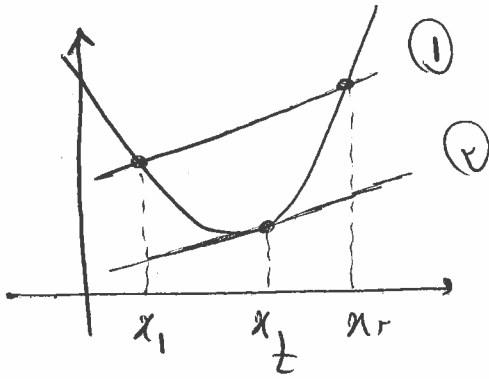
x

$$y = a x^2 + b x + c \rightarrow$$

$\cup \quad \cap$
 $a > 0 \quad a < 0$



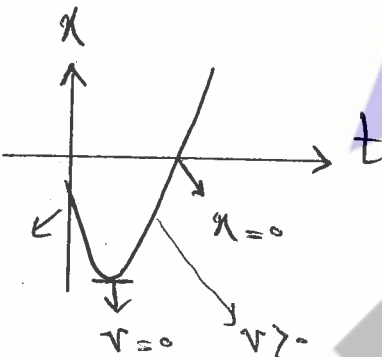
خواص برخورد خط و سهمی:



خط در موقعیت 1 با سهمی برخورد کرده بطور موازی به موقعیت 2 می روم

$$x_t = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

فاصله نسبی خط در نقطه x_t به بیشترین فاصله می رسد



$x < 0$
 $v < 0$

$x = 0$: مکان اولیه

$x = 0$ مبدأ مکان

نسب در نقطه $x = 0$ $\leftarrow \oplus \leftarrow v_0 > 0$

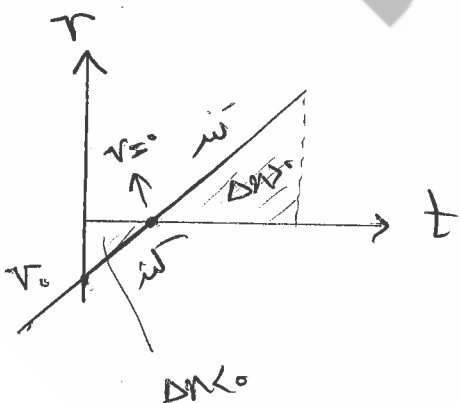
$x = 0$ $\leftarrow \ominus \leftarrow v_0 < 0$

در حله و دره نسبت منفر چون خط مساوی افقی است \leftarrow نسب = منفر

جهت کودی $x - t$ \leftarrow علت نسبتا

نسب منفر مکان زمان \leftarrow معرف نسبت

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



نسب منفر نسبت زمان \leftarrow نسبتا

زیر محور $\leftarrow v < 0$

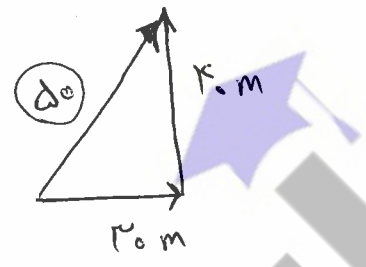
بالای محور $\leftarrow v > 0$

جابجایی برداری است می‌تواند \oplus یا \ominus باشد
 $\frac{\text{جابجایی}}{\text{زمان}} \rightarrow$ سرعت متوسط \rightarrow

مسافت همیشه عددی است \oplus
 $\frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} \rightarrow$ سرعت متوسط \rightarrow

$$\vec{v} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}, \quad \bar{s} = \frac{L}{\Delta t}$$

مثال: متحرکی ابتدا در جهت y تا 4 ثانیه، 30 متر به سمت شرق و سپس در جهت x تا 3 ثانیه 30 متر به سمت شمال جابجایی شود (الف) بردار جابجایی، اندازه جابجایی و مسافت آن را بیابید.
 (ب) سرعت متوسط و سرعت متوسط آن را بیابید.



$$\vec{d} = 30\hat{i} + 40\hat{j}$$

$$|\vec{d}| = 50 \text{ m}$$

$$L = 30 + 40 = 70 \text{ m}$$

$$\vec{v} = \frac{\vec{d}}{\Delta t} = \frac{30\hat{i} + 40\hat{j}}{10} = 3\hat{i} + 4\hat{j} \rightarrow |\vec{v}| = 5 \text{ m/s}$$

$$\bar{s} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{70}{10} = 7 \text{ m/s}$$

سرعت متوسط بر اساس فاصله بین مبدأ و مقصد تعریف می‌شود. سرعت متوسط بر اساس راهی است که طی می‌شود.

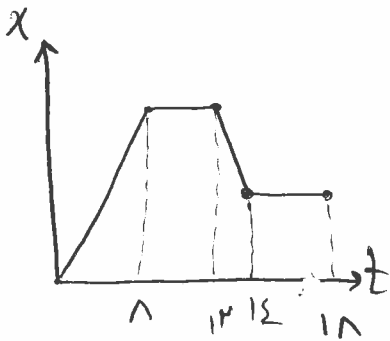
سرعت متوسط و بزرگی سرعت متوسط فقط هنگامی مساوی اند که مسافت طی شده توسط متحرک با جابجایی آن هم اندازه باشد.

۱، ۵ → ثانیه اول

۱۰، ۹ → ثانیه دهم ⇒ $n-1, n$ → ثانیه n ام

۱۵، ۱۶ → ثانیه شانزدهم

سوال ۹ جهت حرکت موج را تعیین کنید.



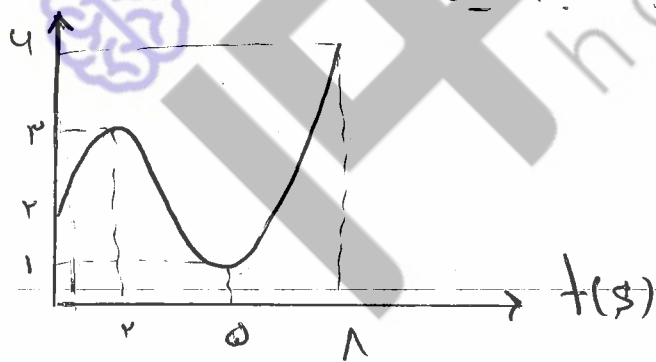
۰-۸ → $v > 0$ ← \oplus بسبب حرکت می کند

۸-۱۲ → $v = 0$ ← \ominus بسبب ساکن

۱۲-۱۴ → $v < 0$ ← \oplus بسبب برمیگردد

۱۴-۱۸ → $v = 0$ ← ساکن

مسافت و جایابی در بازه زمانی ۸ ثانیه را حساب کنید.



مسافت $\Delta x = x_2 - x_1 = 4 - 2 = 2m$ جایابی

چون برمیگردد داریم جایابی و مسافت هم فرق دارند ← مسافت

$|\Delta x_1| = 3 - 2 = 1m$

$|\Delta x_2| = |1 - 3| = 2m \Rightarrow$

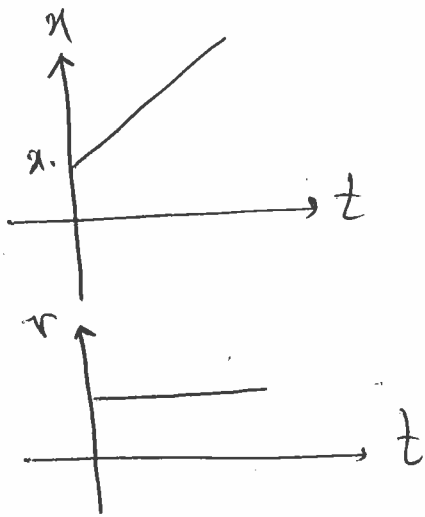
$|\Delta x_3| = |4 - 1| = 3m$

مسافت $= 1 + 2 + 3 = 6m$

سرعت متوسط $\bar{v} = \frac{6}{8} = 0.75 m/s$

سرعت متوسط $= \frac{8}{8} = 1 m/s$

در $t = 2, 5$ لحظه توقف و برآستی بالست چون سرعت هم تغییر علامت داره.



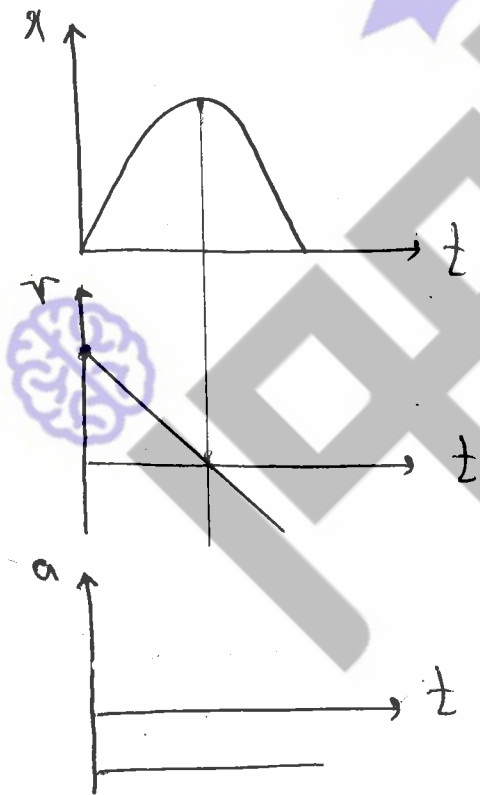
حرکت یکنواخت ←

سرعت زین خط ثابت. مکان زین خط صاف

$a = 0$

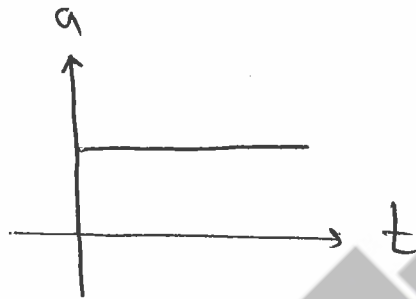
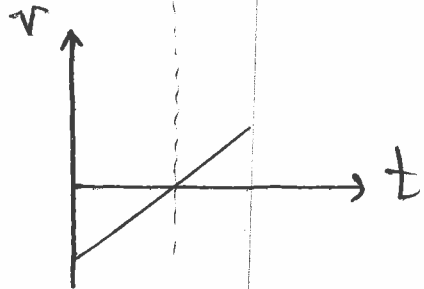
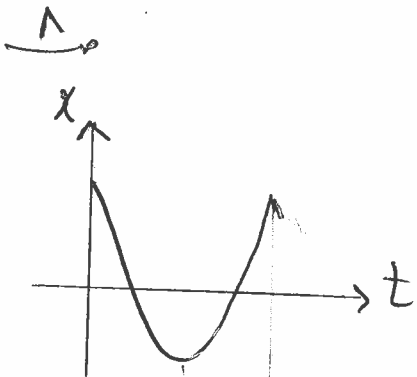
حرکت شتاب ثابت

- سرعت → درجه ۲ → $x-t$
- خط صاف → درجه ۱ → $v-t$
- خط افقی → درجه صفر → $a-t$



در نقطه شروع مکان زین مثبت \oplus ← سرعت اولیه \oplus داریم
 لذا منحنی $v-t$ از زیر عرض \oplus شروع می شود
 گودی $x-t$ رو به پایین یعنی شتاب منفی
 یعنی مثبت $v-t$ که معرف شتاب است \ominus

$v-t$ ← به عمده ها نزدیک شد کند
 $v-t$ ← از عمده ها دور شد تند



علامت نشان نشان دهنده کندشونده و تندشونده نیست.

تندشوند $\rightarrow a v > 0$

کندشونده $\rightarrow a v < 0$

به max یا min نزدیک شدم کندشونده و از آنجا دور شوم تندشوند
(البته منظور مکان - زمان)

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \text{ سرعت متوسط}$$

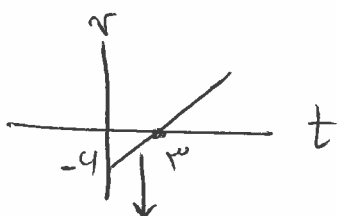
$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

سؤال: $x = t^2 - 4t + 1$ معادله مکان زمان جسمی در SI است این جسم چند ثانیه

در خلاف جهت محور x حرکت کرده است؟

که زمان که v منفی باشد. علامت سرعت نشان دهنده جهت حرکت است.

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



$v < 0$

۲ تا ۳ ثانیه خلاف جهت محور x

بالای محور $v-t$ ← سرعت \oplus

زیر محور $v-t$ ← سرعت \ominus

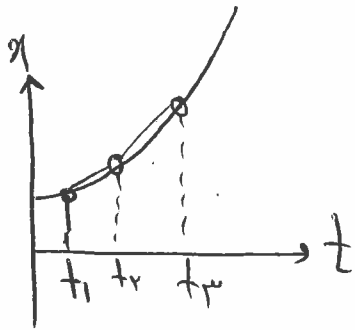
۹

معادله مکان زمان متحرکی در SI بصورت $x = t^2 - 2t + 3$ است سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی ۱ تا ۳ چندتر بر ثانیه است؟

$$t=1 \rightarrow x_1 = 2m$$

$$t=3 \rightarrow x_2 = 4m \Rightarrow \bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{4 - 2}{3 - 1} = 2m/s$$

ریاضی ۱۵: نمودار مکان زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است سرعت متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟

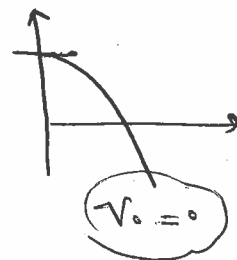
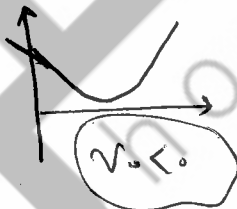
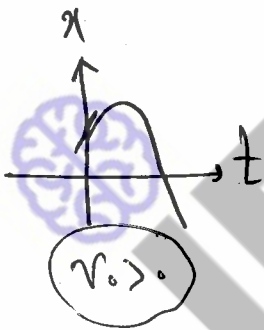


$t_1 < t < t_2$	$t_2 < t < t_3$
یکسانند	$t_1 < t < t_3$

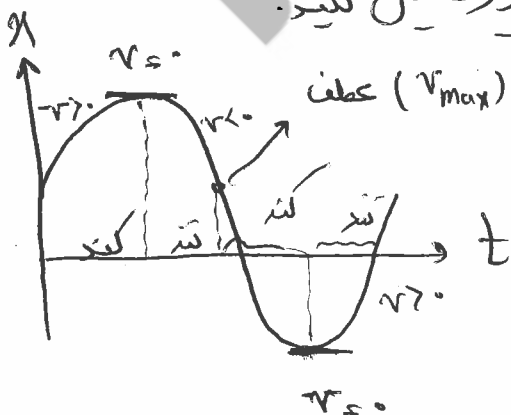
هرجا شیب بیشتر باشد سرعت متوسط بیشتر است.

سرعت متوسط ← شیب وتر

سرعت اولیه یعنی شیب در نقطه (مکان اولیه) نمودار مکان زمان



مسئله: تند و کند شدن و جهت حرکت را در نمودار زیر تحلیل کنید.

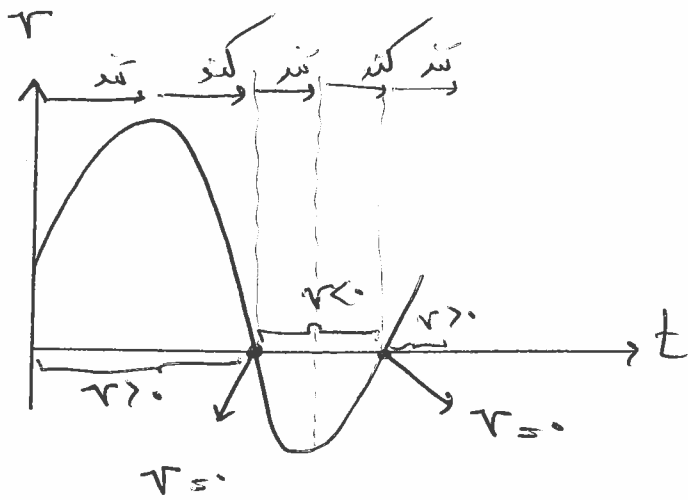


بین ۲ ماکزیمم و مینیمم بیشترین سرعت را در نقطه عطف داریم.

$v > 0$ ← در جهت محور x حرکت می کنیم
 $v < 0$ ← خلاف جهت محور x حرکت می کنیم

در نقطه عطف مشتق دوم (شتاب) منفی است

سؤال: تند و کند شوختگی و جهت حرکت را در نمودار زیر تحلیل کنید.



$\frac{km}{h}$	18	34	54	72	90
$\frac{m}{s}$	5	10	15	20	25

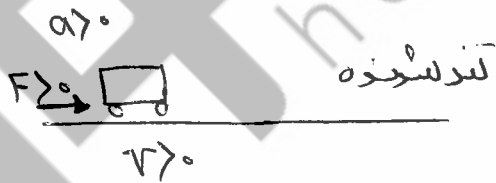
Arrows indicate acceleration (x2, x3, x4, x5) between the m/s values.

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

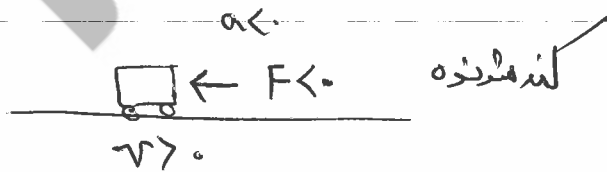
علامت شتاب نشان دهنده جهت است

علامت شتاب ← علامت F می باشد.

اگر $a > 0$ باشد یعنی به جهت + نیرو وارد شود



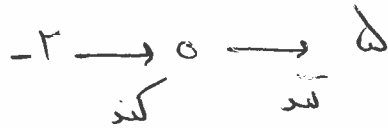
تند شوونده



کند شوونده

نکته: حرکت یک جسم لزوماً در جهت برآیند نیروها و در برآیند نیست مانند حرکت کند شونده
 صفحه قبلی.

سوال: سرعت متحرکی بطور یکنواخت از 2 m/s به 5 m/s رسیده است تند و کند شونده آن چگونه است؟



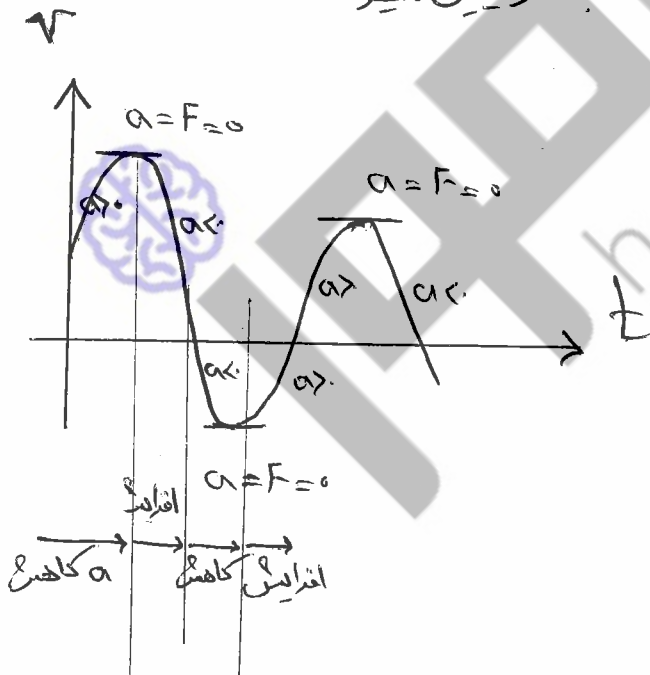
کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- ① تندی متوسط همان بزرگی سرعت متوسط است. \times
- ② تندی لحظه‌ای همان بزرگی سرعت لحظه‌ای است. \checkmark
- ③ در حرکت کند شونده شتاب مثبت است. \times
- ④ در حرکت کند شونده سرعت منفی است. \times

$\begin{cases} v > 0 \\ a < 0 \end{cases}$

سوال: متحرک چندبار به تعادل رسیده است؟ علامت شتاب را تعیین کنید.

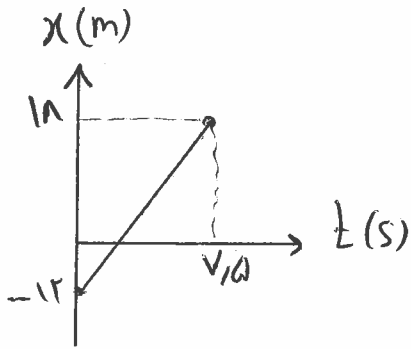
$F=0 \Rightarrow a=0$



در نمودار $v-t$ شیب معرف شتاب است.

۱۲

سؤال با توجه به نمودار مکان زمان متناهی الف) جایابی متحرک در ۱/۵ ثانیه چند متر است؟ ب) سرعت در $t = ۳.۵$ چند متر ثانیه است؟

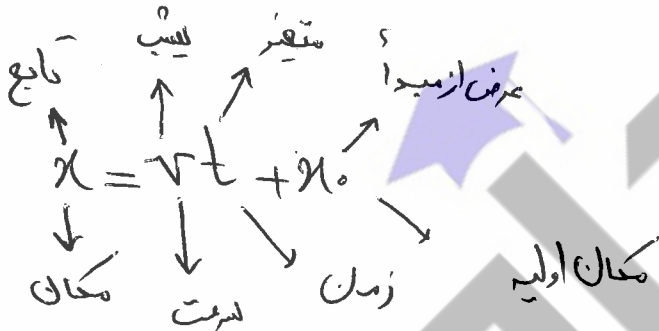


$$\Delta x = 18 - (-12) = 30 \text{ m}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30}{1/5} = 150 \text{ m/s}$$

حرکت یکنواخت بر خط راست: در این حرکت ۱) سرعت ثابت است لذا نشان صاف است

۲) سرعت متوسط و لحظه‌ای مساوی باشند. ۳) جایابی و مسافت هم اندازه باشند.



معادله حرکت یکنواخت بر خط راست:

$$x = -2t + 4 \text{ در SI توصیفی کرد}$$

سؤال: متحرکی در حرکت بر خط راست با معادله

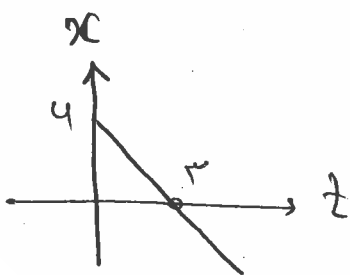
کدام گزینه در مورد این متحرک صحیح است؟

۱) همواره به سبب مکان نزدیک می‌شود X

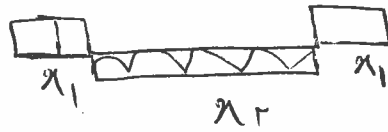
۲) حرکت در ابتدا در جهت x هالاست است و پس عوض می‌شود X

۳) در ثانیه اول حرکت ۴ متر جایابی می‌شود. X

۴) سرعت متوسط آن در ثانیه دوم -2 m/s است. ✓



مثال قطاری از روی پلی به طول 400 m می‌گذرد اگر سرعت آن ثابت و برابر 30 m/s باشد و 20 ثانیه طول بکشد تا از روی پل عبور کند طول قطار چند متر است؟



حاجای قطار: حاجای خود + طول پل

یعنی هر ثانیه 30 متر جلو می‌رود 30 m/s

20 ثانیه زمان حرکت $\rightarrow 20 \times 30 = 600$ متر

طول قطار $600 - 400 = 200$ متر
طول پل

روش دوم زومل

$$x_1 + x_2 = vt \Rightarrow$$

$$x_1 + 400 = 30 \times 20 \rightarrow x_1 = 600 - 400 = 200\text{ m}$$

دو خودرو سواران نامزد 90 km/h مستقیم بین شهر در مسافت $4,5\text{ h}$ می‌سازد وی با سرعت ثابت

24 km/h رگاب می‌زند اما برای رفع خستگی توقف‌هایی هم دارد. موتو کال توقف او چند

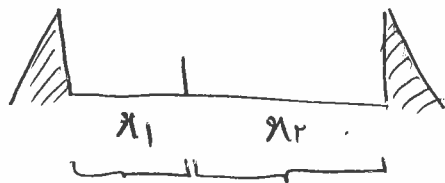
دقیقه است؟

$$\rightarrow \text{التوقف کلند} \quad 24 = \frac{90}{t} \rightarrow t = 3,75\text{ h}$$

$$\rightarrow \text{زمان حرکت} \quad 4,5\text{ h} \Rightarrow 4,5 - 3,75 = 0,75\text{ h}$$

$$= 0,75 \times 60 = 45$$

در نقطه ای مابین آرشه که موازی تیراندازی می شود اختلاف زمان رسیدن اولین صوت
برگشته از هر یک از دو کوه به نقطه تیراندازی ۳ ثانیه و سرعت تیر صوتی ۳۴۰ m/s است
اختلاف فاصله نقطه تیراندازی از دو آرشه که چند متر است؟

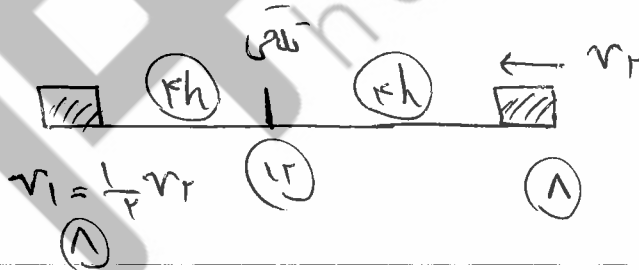


$$t_1 = \frac{2x_1}{v} \quad t_2 = \frac{2x_2}{v}$$

$$\frac{2x_2}{v} - \frac{2x_1}{v} = 3 \implies \frac{2}{v} (x_2 - x_1) = 3$$

$$\implies x_2 - x_1 = \frac{3}{2} v = \frac{3}{2} \times 340 = \boxed{510 \text{ m}}$$

دو قطار که یکی سرعتش نصف دیگری است از دو شهر به فاصله ۸۰۰ km در ساعت ۸ صبح رو به هم
حرکت می کنند و ساعت ۱۲ به یک نقطه می رسند قطار کندتر در کدام ساعت به شهر دیگر خواهد
رسید!



۲x → قطار تند → x → قطار کند
 ۸h = ۲x باقی مانده → ۴h → x m
 ۴h + ۸h = ۱۲h → ۸ + ۱۲ = ۲۰
 قطار کند → ۴h → ۲x → ۸ → ۲h → ۲h → ۴h
 می رسد ۱۲ →

مثال) متحرکی ۲ ثانیه با سرعت 5 m/s و سه ثانیه با سرعت 10 m/s و ۴ ثانیه با سرعت 11 m/s در مسیر مستقیم در یک جهت حرکت کرده است. الگوسرعت متوسط آن در کل حرکت 11 m/s باشد چقدر ثانیه است؟

یعنی در ثانیه ۵ متر جابجایی شمرده 5 m/s

ثانیه ۳ با این سرعت حرکت کرده لذا جابجایی

$$2 \times 5 = 10 \text{ m} \quad \Rightarrow \quad x = vt = 5 \times 2 = 10 \text{ m}$$

$$x = 3 \times 10 = 30 \text{ m}$$

سه ثانیه با سرعت ۱۰

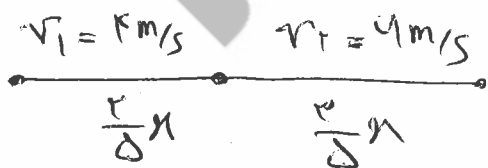
$$11 \text{ m/s} \quad \rightarrow \quad 12 \text{ t}$$

$$\bar{v} = \frac{(5 \times 2) + (3 \times 10) + 11 \times t}{2 + 3 + t} = 11 \quad \Rightarrow$$

$$10 + 30 + 11t = 55 + 11t \quad \rightarrow \quad t = 15 \text{ s}$$

مثال) متحرکی $\frac{2}{5}$ مسیر را با سرعت 4 m/s و بقیه را با سرعت 3 m/s طی کرده است. سرعت متوسط آن چقدر بر ثانیه است؟

$$\frac{2}{5} \xrightarrow{\text{بوجه دوری}} \frac{3}{5}$$



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

$$\begin{aligned} \bar{v} &= \frac{x_1 + x_2}{t_1 + t_2} = \frac{x}{\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2}} = \frac{x}{\frac{\frac{2}{5}x}{4} + \frac{\frac{3}{5}x}{3}} \\ &= \frac{x}{\frac{1}{10}x + \frac{1}{3}x} = \frac{x}{\frac{4}{30}x} = \frac{1}{\frac{4}{30}} = \boxed{7.5 \text{ m/s}} \end{aligned}$$

سؤال: متحرکی بخط اولست $\frac{2}{5}$ زمان حرکت را با سرعت 4 m/s و بقیه سرعت را با سرعت 3 m/s می‌پوشد. میانگین سرعت آن چقدر برآیند است؟

$$v_1 = 3 \text{ m/s} \quad v_2 = 4 \text{ m/s}$$

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

$$= \frac{v_1 (\frac{2}{5}t) + v_2 (\frac{3}{5}t)}{t} = \frac{(3 \times \frac{2}{5}t) + 4(\frac{3}{5}t)}{t}$$

$$\frac{1.2t + 3.6t}{t} = 4.8$$

سرعت نسبی: اگر دو جسم در یک جهت حرکت کنند سرعتها از هم کم می‌شود بدین معنای کلی از حرکتها دارای سرعت صاف است و ردی دارای سرعت (اختلاف سرعتها)

$$v_1 = 2 \text{ m/s} \quad v_2 = 4 \text{ m/s}$$

یعنی هر یک ثانیه 4 m با هم فاصله دارند \leftarrow در ثانیه 2 m در ثانیه 12 m

$$v_1 = 2 \text{ m/s}$$



$$v_2 = 4 \text{ m/s}$$

حرکت خلاف جهت

اگر دو جسم خلاف جهت حرکت کنند باید سرعتها را با هم جمع کرد.

$$v = 4 + 2 = 6 \text{ m/s}$$

هر یک ثانیه 6 m با هم فاصله دارند. یعنی آنرا با سرعت صاف در نظر گرفت و ردی را دارای سرعت 6 m/s .

مثال: دو متحرک با سرعت‌های ثابت 4 m/s و 8 m/s از مبدأ مختصات در یک جهت به حرکت درمی‌آیند. فاصله آن‌ها پس از 4 ثانیه چند متر است؟

$\square \rightarrow v_1 = 4\text{ m/s} \Rightarrow v_{\text{نسبی}} = 2\text{ m/s}$
 $\square \rightarrow v_2 = 8\text{ m/s}$

هر یک ثانیه 2 متر فاصله دارند لذا در 4 ثانیه 8 m فاصله دارند.

روش دوم $\rightarrow x_1 = v_1 t_1 = 4 \times 4 = 24\text{ m}$
 $x_2 = v_2 t_2 = 8 \times 4 = 32\text{ m}$
 $\Delta x = 32 - 24 = 8\text{ m}$

مثال: دو متحرک یکی با سرعت 12 m/s و دیگری با سرعت 10 m/s از یک نقطه همزمان به سوی مقصدی در 240 متر به حرکت درمی‌آیند. بیش‌ترین فاصله این دو متحرک در طول مسیر چند متر خواهد بود؟

$t=0$
 $\square \rightarrow v_1 = 12\text{ m/s}$

$\square \rightarrow v_2 = 10\text{ m/s}$

240 m

v_1 زودتر به مقصد می‌رسد و بیش‌ترین فاصله زمانی است که v_2 به مقصد برسد.

$v = 2\text{ m/s}$ (نسبی)

$t_1 = \frac{x}{v} = \frac{240}{12} = 20\text{ s}$

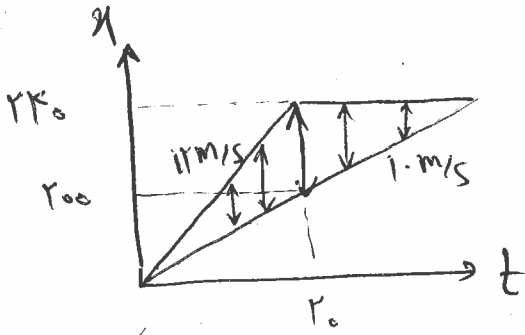
خودروی اولی 20 ثانیه بعد به انتهای مسیر می‌رسد حال بیستم با سرعت نسبی 2 m/s چند متر فاصله دارند $\leftarrow 2 \times 20 = 40\text{ m}$

روش دوم

$v_2 \rightarrow 20 \times 10 = 200\text{ m}$

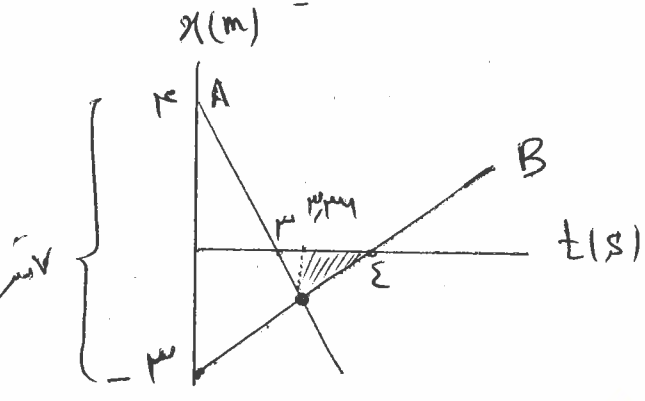
$240 - 200 = 40\text{ m}$

۱۸



سؤال) نمودار مکان و زمان ۲ کفشدوزک که در راستای محور x حرکت می کنند در شکل زیر دیده می شود

مکان و زمان برخورد آن ها را بیابید.



$$v_A = -\frac{4}{2}$$

$$v_B = +\frac{3}{2}$$
 ← یعنی خلاف جهت هم حرکت می کنند

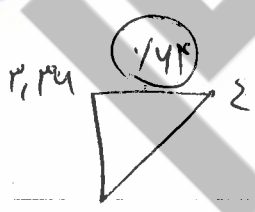
$$v_{\text{نسبی}} = \frac{4}{2} + \frac{3}{2} = \frac{7}{2} \text{ m/s}$$

ابتدا 7 m فاصله دارند با هم → هر ثانیه $\frac{7}{2} \text{ m}$ فاصله آن ها از هم کم می شود

$$1 \text{ s} \rightarrow \frac{7}{2} \text{ m}$$

$$\therefore \frac{7}{2} \text{ m} \rightarrow v_{\text{m}}$$

$$t = \frac{v}{\frac{7}{2}} = \frac{7}{\frac{7}{2}} = 2, 334 \text{ s}$$

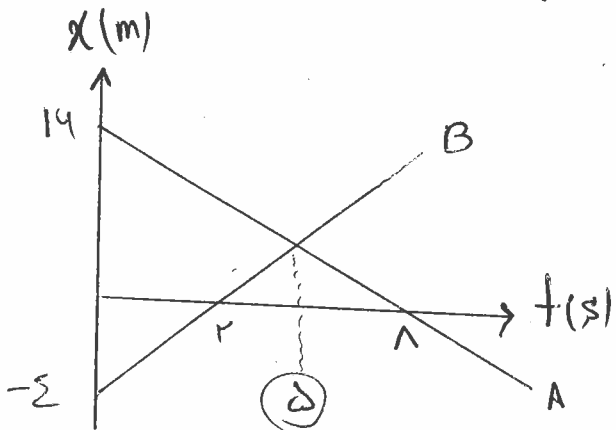


لذا $\frac{3}{4}$ ← B نسبت متحرک

که لحظه برخورد

$$0.44 \times \frac{3}{4} = 0.33 \text{ m}$$

هنودار مکانیت متحرک که در راستای محور x حرکت می کند در شکل زیر دیده می شود
در چه لحظه ای برای اولین بار فاصله این دو متحرک به همدیگر برسد!

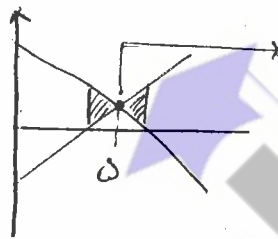


$$v_A = \frac{14}{8} = 2 \text{ m/s}$$

$$v_B = \frac{4}{2} = 2 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{نسبت}} = 4 \text{ m/s}$$

هر ثانیه 4 متر نزدیک می شوند 2 متر ← ثانیه



در ادامه فاصله متحرک در این جا $x = 0$ م است

$$15 \rightarrow 4 \text{ m}$$

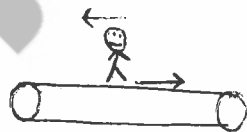
$$10 \rightarrow \frac{10}{5} = 2 \text{ s}$$

$$5 + 2 \times 5 = 15 \text{ s}$$

نکته: اگر داخل یک اتوبوس راه بروم هم جهت با حرکت اتوبوس $v_{\text{اتوبوس}} + v_{\text{من}} = v$

اگر خلاف جهت حرکت اتوبوس حرکت کنیم $v_{\text{اتوبوس}} - v_{\text{من}} = v$

مانند حرکت روی ترمز:



$$v_{\text{ترمز}} = 2 \text{ m/s}$$

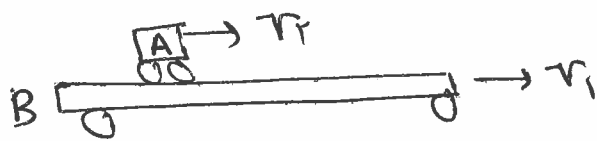
$$v_{\text{نسبت}} = 2 - 2 = 0$$

$$v_{\text{من}} = 2 \text{ m/s}$$

لذا از روی ترمز

نبنی آغوش

تندتر از تدریس حرکت کنیم از دست جدولی افیم و اگر کندتر از تدریس حرکت کنیم از دست عقب تدریس می افیم.



حرکت هم جهت :

استعدک روی هم $v_A = v_1 + v_2$ → سرعت A نسبت زمین



$v_A = |v_1 - v_2|$

سوال : مسالری هم جهت با آبارورخانه مسافت ۱۲۰ متر را در ۲۰ ثانیه و همین مسافت را در خلاف جهت آبار در ۳ ثانیه نسائی کند این مسالری با فرض داشتن سرعت ثابت مسافت مذکور را در آب ساکن در چند ثانیه نسائی کند ؟

$$\begin{array}{r} 20 \overline{) 12} \\ 40 \\ \hline 20 \\ 40 \\ \hline 0 \end{array}$$

هم جهت → $v_1 + v_2 = \frac{120}{20} = 4 \text{ m/s}$

خالف → $v_1 - v_2 = \frac{120}{3} = 40 \text{ m/s}$

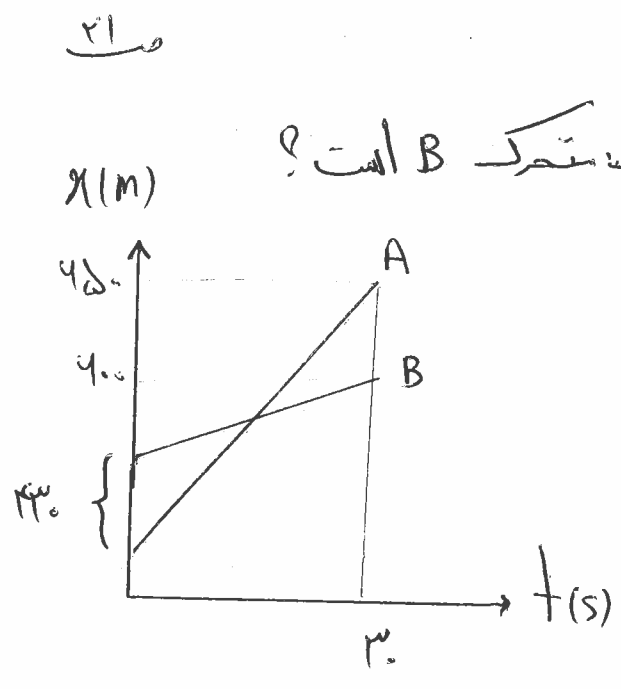
$$\begin{cases} v_1 + v_2 = 4 \\ v_1 - v_2 = 40 \end{cases}$$

۲v₁ = 40 → v₁ = 20 m/s → سرعت نسبت به آب

v₂ = 1 m/s → آب نسبت به ساحل

در آب ساکن مسافت ۱۲۰ داریم ← $120 = 20t \rightarrow t = 6 \text{ s}$

سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیش تر از سرعت متحرک B است؟



متحرک A ۲۳ متر بر ثانیه لازم بوده و در ابتدا
 ۵ متر نیز جلو رفته یعنی مجموع ۲۸۰ متر
 طی کرده در بازه زمانی ۳.۵

$$\Rightarrow v_A = \frac{280}{3.5} = 80 \text{ m/s}$$

مثال: اگر شخصی روی یک پیکان برقی در حال حرکت باشد فاصله بین ۲ پل به مدت یک دقیقه طی کند اگر روی یک پیکان ثابت خود را این فاصله را بالا برود ۲ دقیقه وقت لازم دارد چنانچه شخصی روی یک پیکان در حال حرکت خود را نیز هم جهت بد بالا برود این مسافت چند دقیقه طول می کشد؟

حرکت آخر زیر یک دقیقه خواهد بود

x	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$
x	3	$\frac{2}{3}$

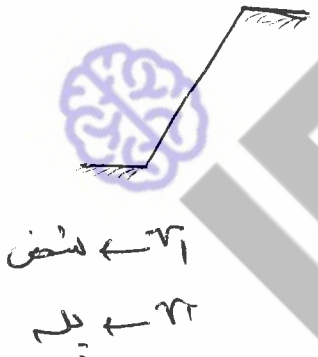
$x = v_1 \times 2 \rightarrow v_1 = \frac{x}{2}$ ← شخصی خودش بالا برود

$x = v_2 \times 1 \rightarrow v_2 = x$ ← شخصی ایستاده پل شخصی را بالای برد

$x = (v_1 + v_2) t \rightarrow$ هم شخص و هم پل در حال حرکت است

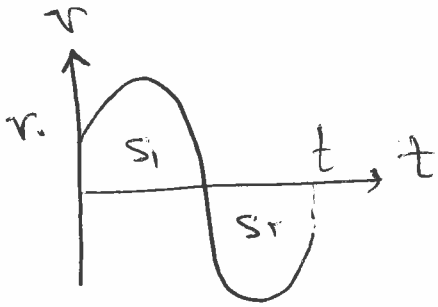
$$\Rightarrow x = (v_1 + v_2) t \Rightarrow x = \left(\frac{x}{2} + x \right) t$$

$$\rightarrow x = \frac{3}{2} x t \rightarrow t = \frac{2}{3} \text{ min}$$



تلمیح زیر نمودار $v-t$

تلمیح زیر نمودار $v-t$ معروف جابجایی است.



$$\begin{cases} \text{جابجایی} = s_1 - s_2 \\ \text{مسافت} = s_1 + s_2 \end{cases}$$

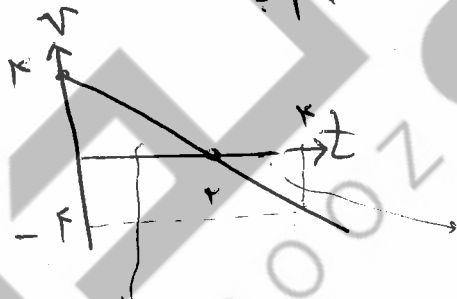
خ ۸۸: معادله مکان زمان جسی در SI بصورت $x = -t^2 + 4t - 4$ است در فاصله زمان

بین $t=0$ تا $t=4$ جسی چه مسافتی را طی می کند؟

مسافت

$$v = -2t + 4$$

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



$$\frac{2 \times 4}{2} = 4$$

$$\frac{2 \times 4}{2} = 4m$$

$$\begin{cases} \text{جابجایی} = 4 - 4 = 0 \\ \text{مسافت} = 4 + 4 = 8m \end{cases}$$

$$\Delta x = 0, \bar{v} = 0$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0}{4} = 0 \text{ m/s}$$

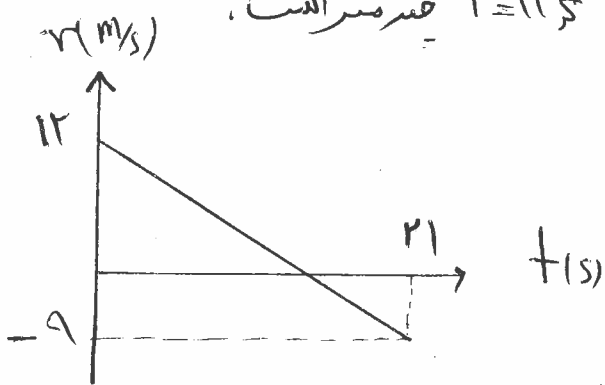
$$a = -\frac{4}{2} = -2 \text{ m/s}^2$$

نمودار به محور نزدیک می شود کند در طی نیم ثانیه

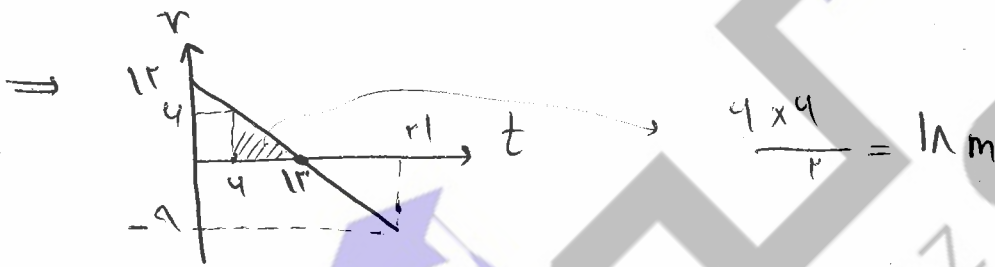
$t=2$ جهت سرعت معروض می شود به بعد بازگشت

تجربی ۹۳) نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است

بزرگی جابجایی متحرک در فاصله زمانی $t=4s$ و $t=12s$ چند متر است!



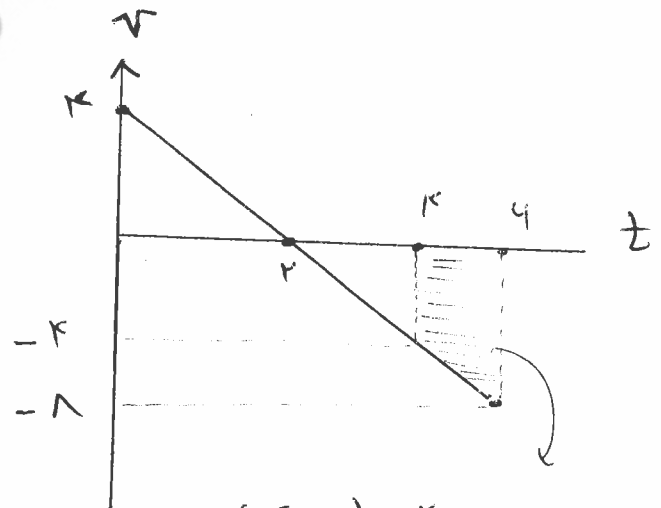
شیب نمودار = $\frac{v_1}{t_1} = -1$



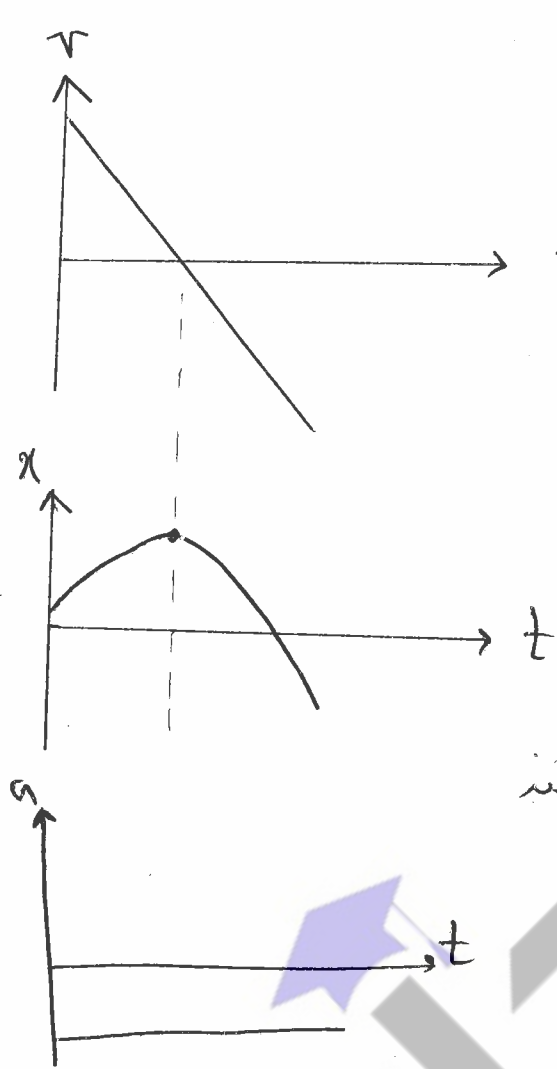
۸۸) معادله سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند در SI بصورت $v = -2t + 4$

است بزرگی جابجایی متحرک در ثانیه سوم چند متر است!

- ۲ ثانیه اول
- ۲ تا ۴ ثانیه دوم
- ۴ تا ۶ ثانیه سوم



$\frac{(4+(-4)) \times 2}{2} = 12m$



عرض از مبدأ $v_0 \leftarrow v - t$
 در مکان زمان نسبت مستقیم داریم $v_0 \leftarrow v - t$

نسبت $v - t \leftarrow$ ثابت $\Rightarrow t$
 بالای محور t باشیم (در $v - t$) $v >$
 زیر محور $v - t$ باشیم سرعت $v < 0$

در $x - t$ نسبت معکوس سرعت
 دهانه $x - t$ رو به پایین $a < 0$
 دهانه $x - t$ رو به بالا $a > 0$

در $x - t$ سرعت در صفر برسد \leftarrow کند مقدار کند
 سطح زیر نمودار $v - t \leftarrow \Delta x$
 سطح زیر نمودار $a - t \leftarrow \Delta v$

تعدد برابری جهت حرکت عوض شود در نمودار مکان زمان جایی است که به عمده یا دره برسیم
 در نمودار $v - t$ زمانی که از محور t رد شدیم

حرکت با شتاب ثابت:

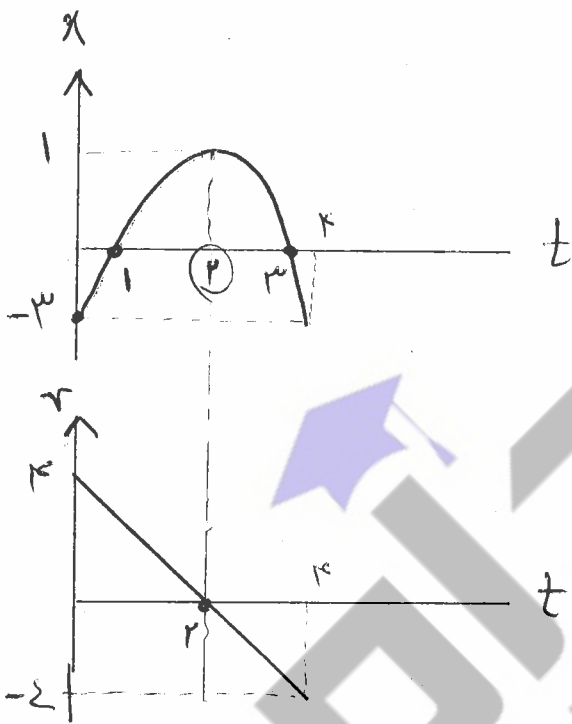
معادله حرکت جسی در SI سرعت $x = -t^2 + 4t - 3$ داده شده است نمودارهای

مکان زمان - سرعت زمان - رسم کنید و مسیر حرکت را توصیف کنید.
 چون معادله مکان درجه ۲ است لذا حرکت با شتاب ثابت.

$$x = -t^2 + 4t - 3$$

↓
 برضوردیاری
 ↓
 مکان اولیه
 ↓
 لیب در عرض از مبدأ (سرعت اولیه)
 ↓
 کوردی

عدد لیب t^2 دارد ۲ ضرب کن = شتاب
 $\Rightarrow a = -2 \text{ m/s}^2$



$$v = -2t + 4$$

در مکان زن جایی که max داریم $v=0$
 - min

متحرک از مکان -3 m مبدأ با سرعت $(+)$ شروع به حرکت کرده در $t=1 \text{ s}$ به مبدأ می‌رسد
 در $t=2 \text{ s}$ سرعت منفی می‌شود تغییر جهت می‌دهد و به بیرون می‌آید

۲ بار از مبدأ گذشته در $t=1$ و 3

$$\Delta x = \left(\frac{v + v_0}{2} \right) t$$

سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت

$$\Rightarrow \bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$$

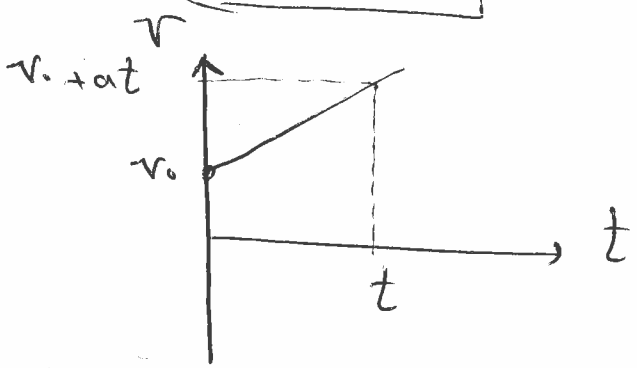
آنگاه $v-t$ نمودار است پس که
 یا $v-t$ منحنی شود دیگر ثابت ثابت نیست

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$$

آلدر $v-t$ قضاوت قوتو کید حوضی باسد ←

$$v = v_0 + at$$

معادله های وابسته به زمان



$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x$$

معادله مستقل از زمان ←

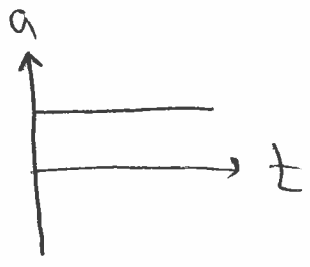
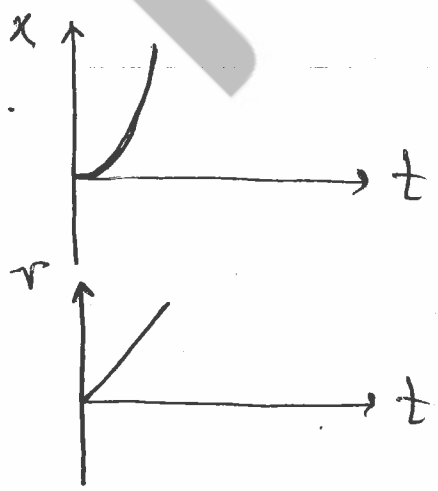
$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0$$

مکان اولیه + (سرعت اولیه) t + (تغییر شتاب) t^2

تحرکی از حال سکون با شتاب ثابت در جهت مثبت محور x ها شروع حرکت کرده است. نمودارها

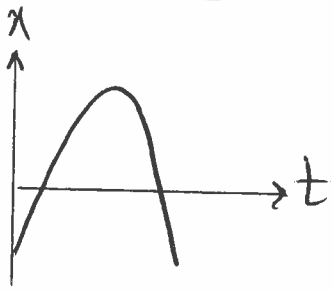
حرکت را رسم کنید. $x-t \Rightarrow$ نشان ثابت \rightarrow شتاب ثابت

در شروع یا قبله نادره \rightarrow $v_0 = 0$ \rightarrow از حال سکون \rightarrow $v_0 = 0$ \rightarrow شتاب اولیه = 0

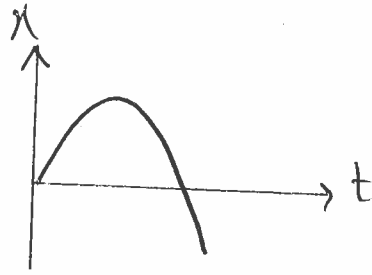


در جهت (+)

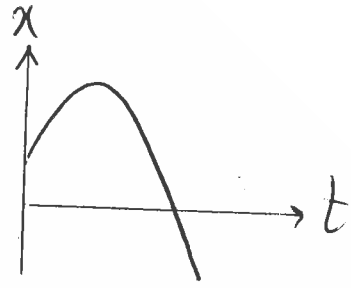
RV



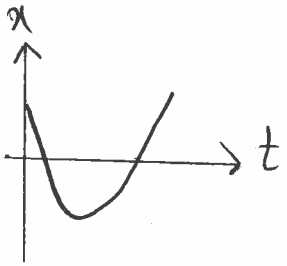
$a < 0$
 $v_0 > 0$
 $x_0 < 0$



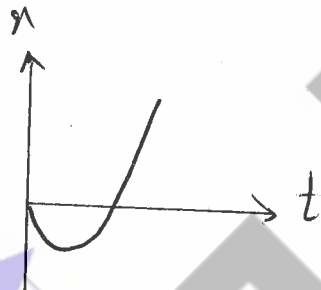
$a < 0$
 $v_0 > 0$
 $x_0 = 0$



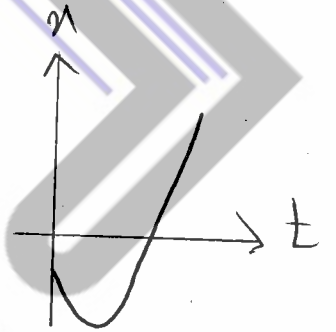
$a < 0$
 $v_0 > 0$
 $x_0 > 0$



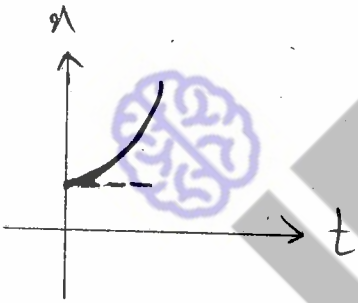
$a > 0$
 $v_0 < 0$
 $x_0 > 0$



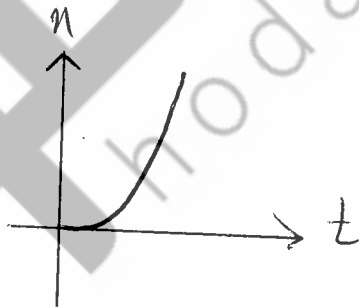
$a > 0$
 $v_0 < 0$
 $x_0 = 0$



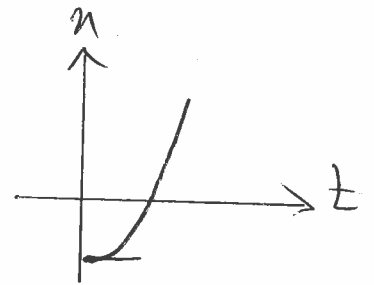
$a > 0$
 $v_0 < 0$
 $x_0 < 0$



$a > 0$
 $v_0 = 0$
 $x_0 > 0$

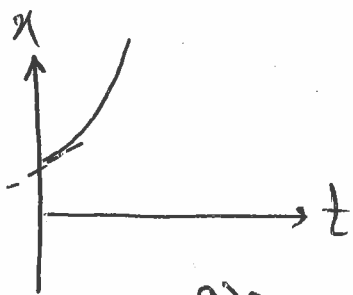


$a > 0$
 $v_0 = 0$
 $x_0 > 0$

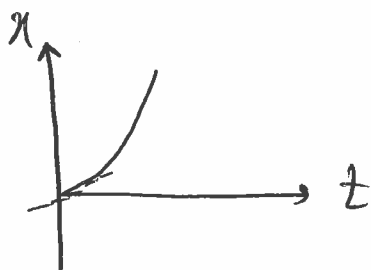


$a > 0$
 $v_0 = 0$
 $x_0 < 0$

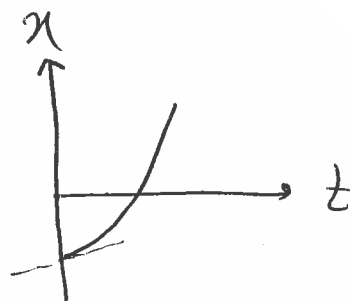
$\Gamma \wedge$



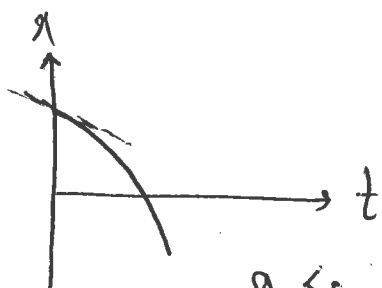
$a > 0$
 $v > 0$
 $x > 0$



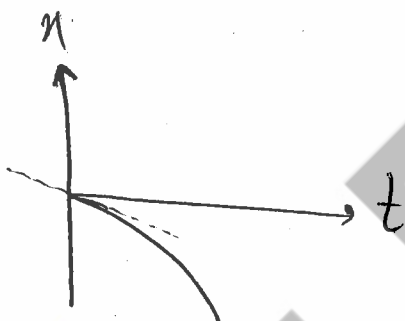
$a > 0$
 $v > 0$
 $x = 0$



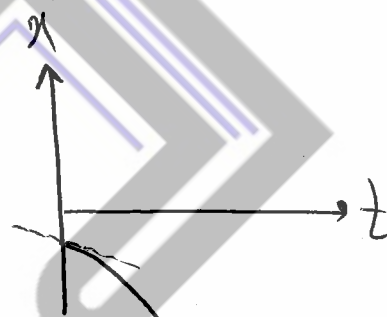
$a > 0$
 $v > 0$
 $x < 0$



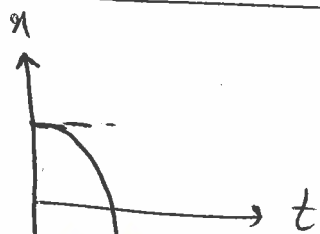
$a < 0$
 $v < 0$
 $x > 0$



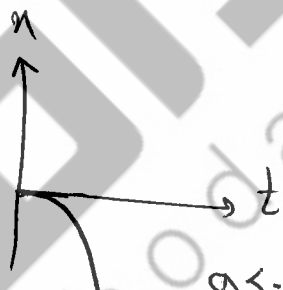
$a < 0$
 $v < 0$
 $x = 0$



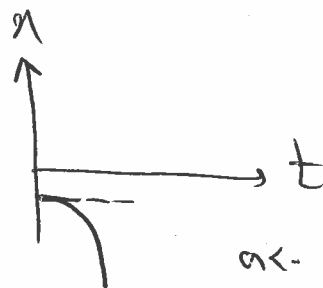
$a < 0$
 $v < 0$
 $x < 0$



$a < 0$
 $v = 0$
 $x > 0$



$a < 0$
 $v = 0$
 $x = 0$



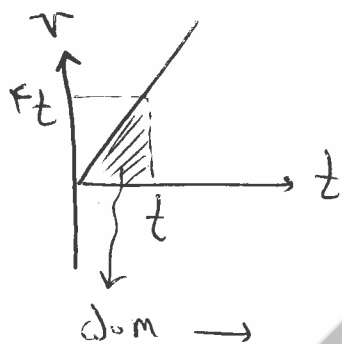
$a < 0$
 $v = 0$
 $x < 0$

مثال) متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت 4 m/s^2 شروع به حرکت کرده و پس از طی مسافت 50 m

از خط پایان می‌گذرد. تفسیر مکان آن در ۳ ثانیه آخر چند متر است!

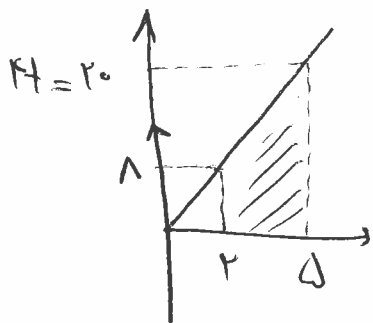
$$\frac{25 \mid 8}{4 \mid 2 \mid 12}$$

نمودار $v-t$
رسم می‌کنیم \Rightarrow



$$\frac{4t \times t}{2} = 50 \rightarrow$$

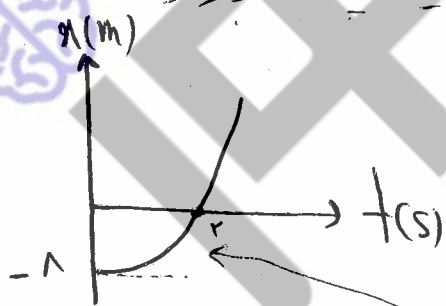
$$t^2 = 25 \rightarrow t = 5 \text{ s}$$



۳ ثانیه آخر \leftarrow ۲, ۳, ۴, ۵

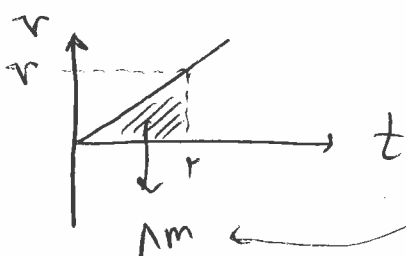
$$\frac{(8 + 20) \times 3}{2} = 42 \text{ m}$$

تجربی (۸۸) متحرکی بدون سرعت اولیه و با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و نمودار مکان زمان آن مطابق شکل است. سرعت آن در لحظه ۲ ثانیه چند متر بر ثانیه است!



اطلاعات نمودار مکان زمان را به سرعت تبدیل می‌کنیم
از روی $x-t$ می‌بینیم که در ۲ ثانیه ۸ متر جابجا شده

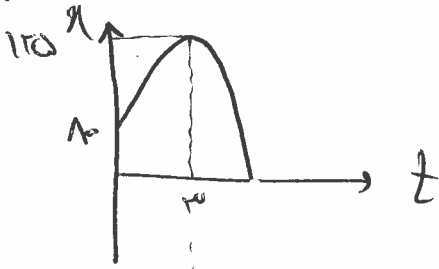
$$\frac{v \times 2}{2} = 8 \rightarrow v = 8 \text{ m/s}$$



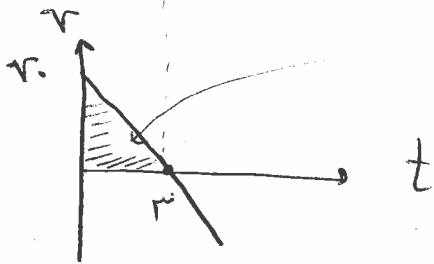
سرعت اولیه = ۰ \leftarrow $v-t$ از مبدأ شروع می‌شود

میانگین $\bar{v} = ? \rightarrow \frac{0 + 8}{2} = 4 \text{ m/s}$

منو در مکان زن متحرک مقابل برخورد است یک جسمی است نشان و سرعت اول آن چقدر است؟



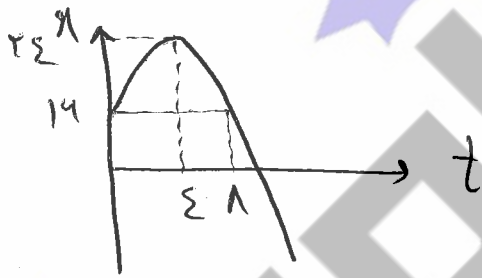
از هتا ۳۵ ← $125 - 10 = 115 \text{ m}$ جابجایی



$$\frac{v_0 \times 3}{2} = 115 \rightarrow v_0 = 76.67 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{0 - v_0}{3} = -25.56 \text{ m/s}^2$$

۹۷ ریاضی: در بازه زمانی هتا ۸ ثانیه بزرگی نشان متوسط و سرعت متوسط در SI کدام است؟

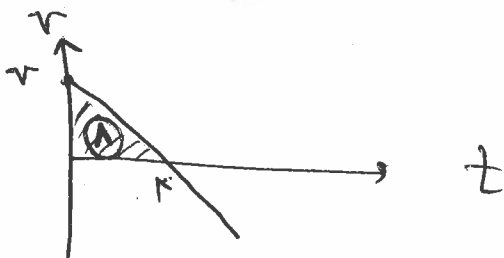


۰.۲	اره
۲.۲	اولا

$\begin{matrix} 0 \rightarrow 14 \text{ m} \\ 8 \rightarrow 14 \text{ m} \end{matrix}$
 $\Rightarrow \Delta x = 0 \rightarrow \bar{v} = 0$
 $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

چون لب جسمی در نشان یکی است لذا در $t=0$ تا $t=8$ هتا یک امتدادی عملیات

وقتی کند



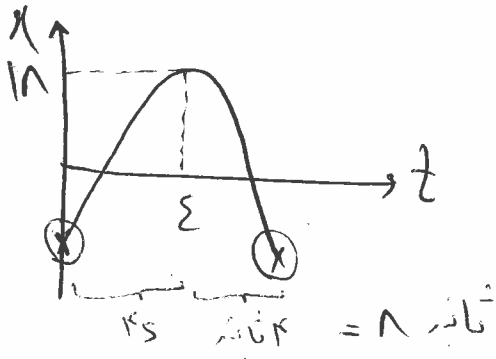
$$\frac{v_0 \times 8}{2} = 8 \rightarrow v_0 = 2 \text{ m/s}$$

$$t=8 \rightarrow v_0 = -2$$

$$a = \frac{|-2 - 2|}{8} = \frac{4}{8} = 0.5 \text{ m/s}^2$$

منوار مکان زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است (اصورت نسبی)

چند ثانیه پس از لحظه $t=0$ بزرگی سرعت متحرک برابر بزرگی سرعت اولیه می شود؟



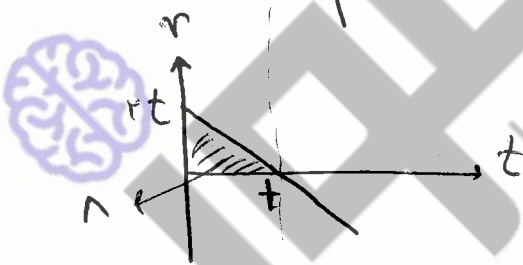
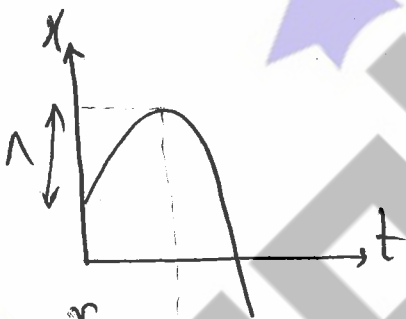
نسیب

$$\bar{v} = 0$$

$$\text{میانگین سرعت} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}}$$

منوار مکان زمان متحرک مقابل به خط راست با شتاب 2 m/s^2 - است چند ثانیه پس از شروع حرکت

مجدداً از مکان اولیه عبور می کند؟



$$a = -2$$

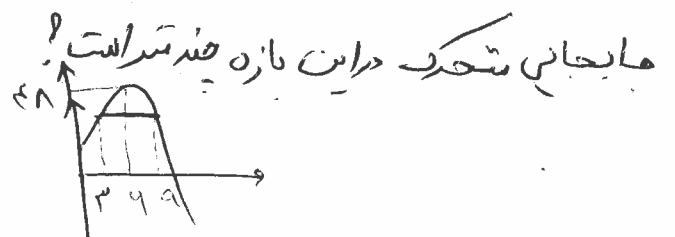
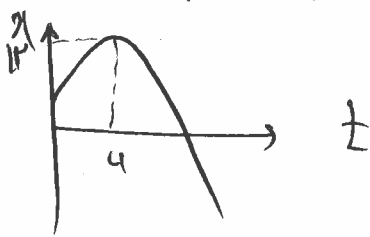
$$2t \times t = 18$$

$$t^2 = 9 \rightarrow t = 3 \text{ s}$$

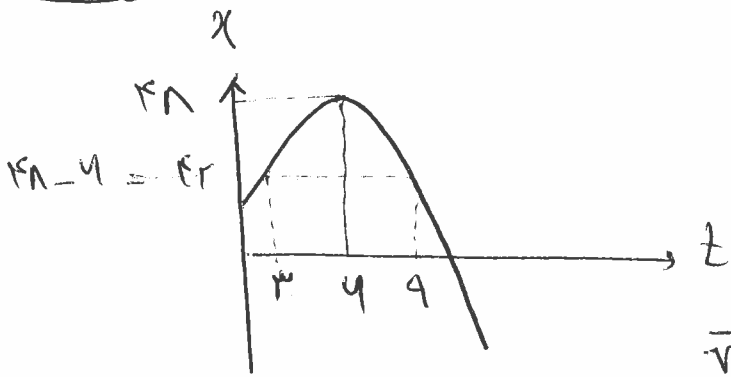
$$2\sqrt{2} \times 2 = 4\sqrt{2} \text{ s}$$

ریاضی ۴۳) منوار مکان زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر بصورت نسبی

است المسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی ۳ تا ۴ ثانیه برابر ۱۲ متر باشد



۳۲

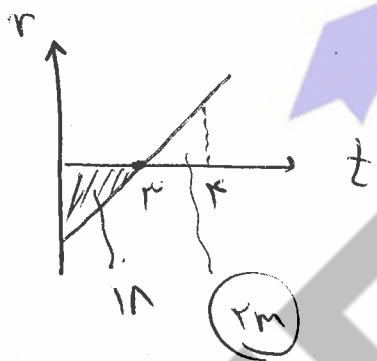
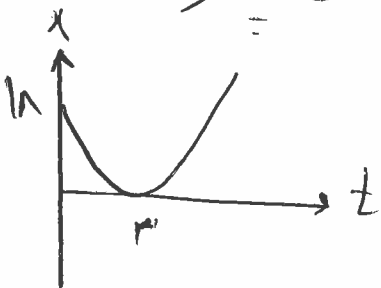


$$\Delta x = 0$$

$$\text{مسافت} = 4 \times 4 = 12 \text{ m}$$

$$\bar{v} = 0, \quad \text{سرعت} = \frac{12}{4-3} = 2 \text{ m/s}$$

بنود مکان زمان متحرکی که باستان ثابت روی محور حرکت می کند به شکل زیر است
یک ثانیه پس از عبور از مبدأ مکان فاصله متحرک از مبدأ مکان چقدر است؟



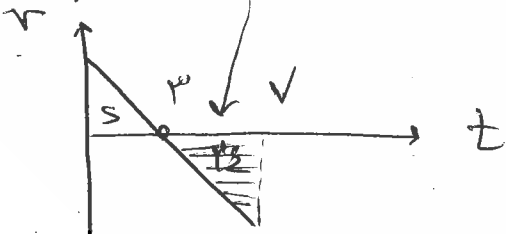
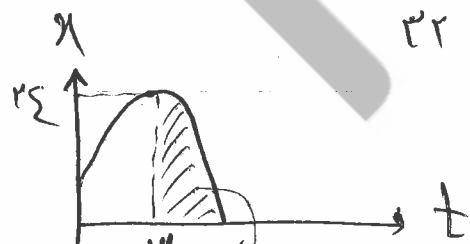
$$\text{تایم} \Rightarrow \left(\frac{3}{1}\right)^2 = \text{تایم}$$

$$\frac{9}{1} = \frac{18}{k}$$

$$\rightarrow k = 2$$

بنود مکان زمان متحرکی که روی محور حرکت می کند یک جسم به شکل مقابل است اندازه جابجایی متحرک در قسمت کند شده چقدر است؟

۱۳/۵	۹/۲۵
۳۲	۲۶



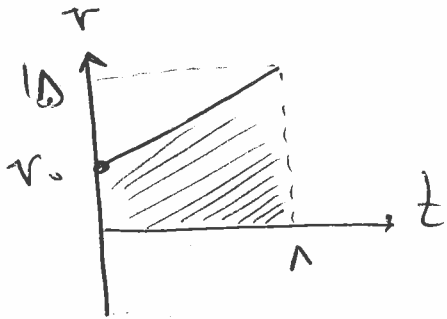
با ۳ ثانیه کند شده

$$\left(\frac{3}{k}\right)^2 = \frac{S}{24} \rightarrow S = 24 \times \frac{9}{14}$$

$$S = 13,5$$

۱۹) متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت فاصله ۸۰m را از A تا B در مدت ۸ ثانیه طی می کند
 در لحظه رسیدن به نقطه B سرعتش به ۱۵m/s می رسد شتاب متحرک چند متر بر مجذور
 ثانیه است!

باتوجه به صورت سوال نمودار را رسم می کنیم.

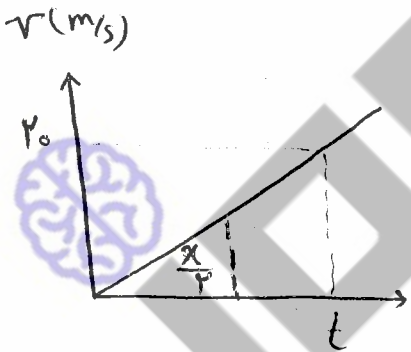


$$\left(\frac{15 + v_0}{2}\right) \times 8 = 80$$

$$\Rightarrow v_0 = 5 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{15 - 5}{8} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} \text{ m/s}^2$$

متحرکی بر خط راست از حال سکون با شتاب ثابت در مسافت معینی به سرعت ۲۰m/s می رسد



نسبت مسافت

$$\frac{x/2}{x} = \left(\frac{v}{20}\right)^2$$

در فاصله مسیر سرعتش چند است!

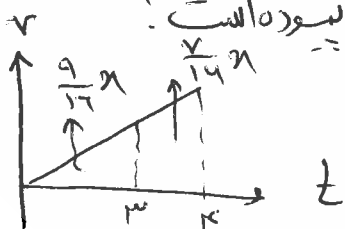
نسبت سرعت

$$\frac{1}{2} = \frac{v^2}{400} \rightarrow v^2 = 200$$

$$v = 10\sqrt{2} \text{ m/s}$$

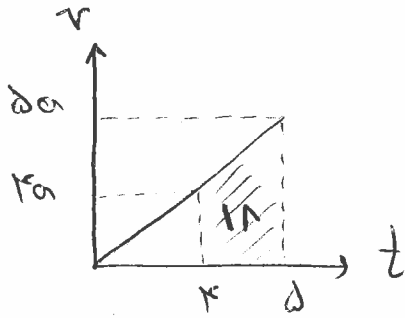
متحرکی بر خط راست از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت در می آید در مدت ۴ ثانیه از خط پایان

می گذرد این متحرک در ثانیه آخر حرکتش چه کسی از مسیرش را پیورده است!



$$\frac{t_1}{t_2} = \left(\frac{3}{9}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

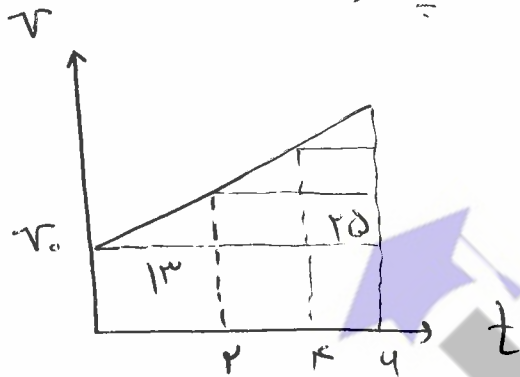
متحرکی بر خط راست از حال سکون با چه شتابی حرکت کند تا در ثانیه پنجم حرکتش ۱۸ متر جایگامشود؟



$$\frac{v_0 + v_1}{2} \times t = 18$$

$$\frac{0 + 18}{2} = 18 \rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$$

91) متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه، در ۲ ثانیه اول حرکت خود ۱۳ متر و در دو ثانیه بعد حرکت خود ۲۵ متر را طی می کند شتاب حرکت در SI چقدر است؟



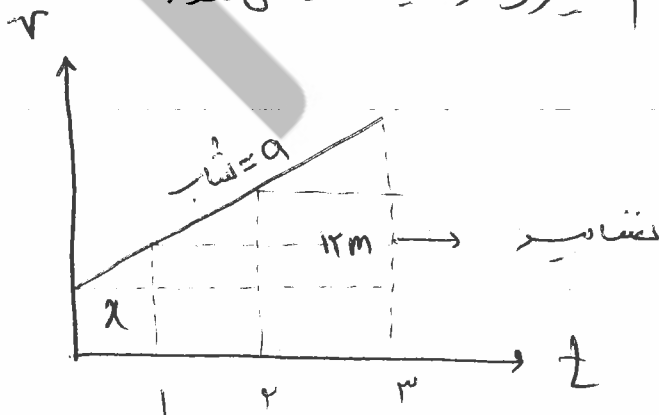
$$\text{Triangle} + \text{Rectangle} = 13$$

$$25 = 13 + 2 \square$$

$$9 = \square$$

$$\square \times 2 = 9 \rightarrow 4 = 2a \rightarrow a = 1.5 \text{ m/s}^2$$

متحرکی بر خط راست با شتاب ثابت مسافت ۱۲ متر را در ۳ ثانیه بدون تغییر جهت طی می کند شتاب حرکت در SI چقدر باشد تا نیم دوم مسیر را در ثانیه آخر طی کند؟

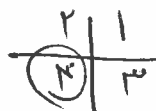


$$12 = 2a + \square$$

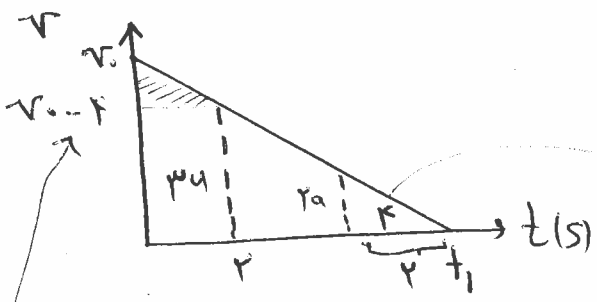
$$12 = a + 2 \square$$

$$a = \square$$

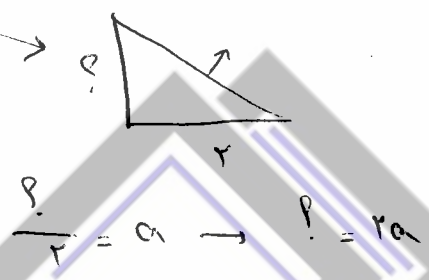
$$\square \times 2 = 12 \rightarrow a = 6$$



منو در سرعت زین متحرک که در مسیر مستقیم حرکت می کند مطابق شکل زیر است در این متحرک در ثانیه اول ۳۴m و در ثانیه آخر ۴ متر جای مانده باشد + چند ثانیه است!



چون یسب خط می باشد لذا



$$\frac{2a \times 2}{2} = 4$$

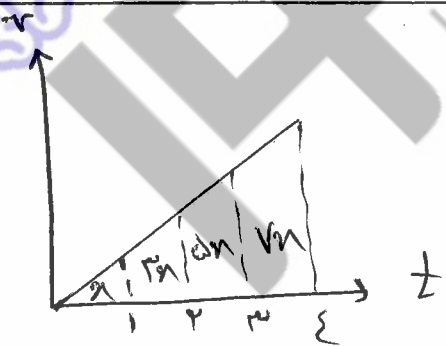
$$a = 2$$



$$\frac{v_0 + (v_0 - 4)}{2} \times 2 = 34 \rightarrow v_0 + (v_0 - 4) = 34$$

$$2v_0 = 38 \rightarrow v_0 = 19 \text{ m/s}$$

تصادف در حرکت با شتاب ثابت:



و حرکت از حال سکون باشد

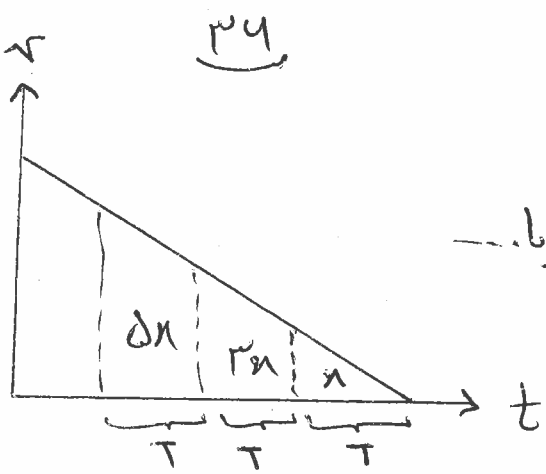
متحرک از حال سکون با شتاب ثابت برخه راست به راه می افتد این متحرک در ثانیه هشتم چند برابر

ثانیه سوم طی می کند؟

ثانیه	۱	۲	۳	۴		
جایمانی	a	$3a$	$6a$	$10a$	v	$10a$

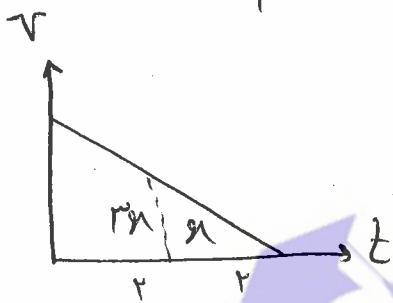
$$\frac{10a}{5a} = 2$$

تصادد در حرکت کندسوزده:



باید بازه‌ها برابر باشد مثلاً ۲ ثانیه ۲ ثانیه ۲ ثانیه - یا ...

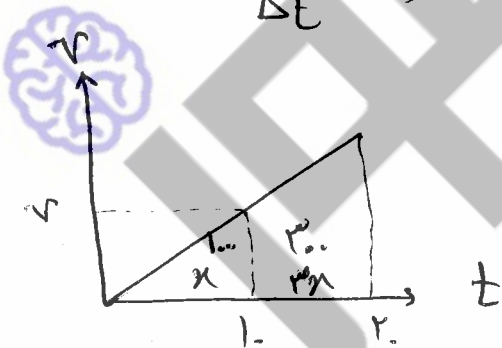
سوال: جسم با سرعت اولیه v_0 و نشان ثابت بر مسیر مستقیم پس از t_1 ثانیه متوقف می‌گردد. اگر مسافت طی شده در دو ثانیه اول x_1 و در دو ثانیه دوم x_2 باشد نسبت $\frac{x_2}{x_1}$ چقدر است؟



$$\frac{x}{3x} = \frac{1}{3}$$

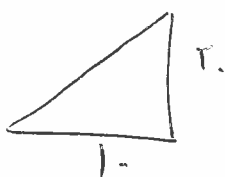
سوال: متحرکی بر خط راست از حال سکون با چرخش در حرکت کند تا سرعت متوسط آن در t_1 ثانیه دوم حرکتش 30 m/s باشد!

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \Delta x = 30 \times 10 = 300 \text{ m}$$



$$3x = 300 \rightarrow x = 100$$

$$\frac{10 \times v}{2} = 100 \rightarrow v = 20$$



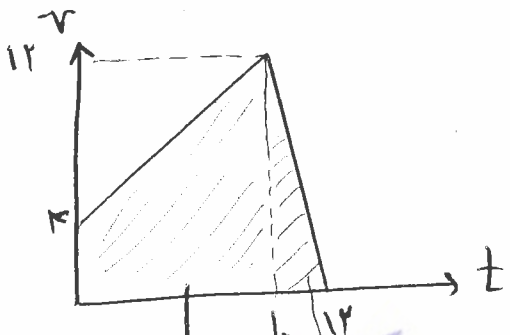
$$a = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}^2$$

حرکت با شتاب متغیره

بنودارها $v-t$ که هندسه دارند - معادلات مکان از درجه ۳ - بنودار $v-t$ معنی

$v-t$ درجه ۲ یا بیشتر

بنودار سرعت زمان آخرین مطالب شکل است جایابی آخر در ۱۲ ثانیه اول حرکت هندسه است!



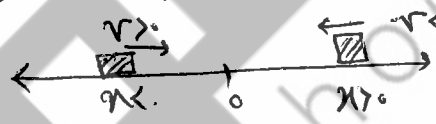
هر خط دارای یک شیب ثابت است و لذا در کل حرکت با شیب متغیره است.

$$\frac{4+12}{2} \times 10 + \frac{12 \times 2}{2} = 92 \text{ m}$$

$$\bar{v} = \frac{4+12}{2} = 8$$

$$\bar{v} = \frac{12+0}{2} = 6$$

نکته: در حرکت شتابدار بوجه راست $v < 0$ لزوماً به معنای ترمز کردن متحرک



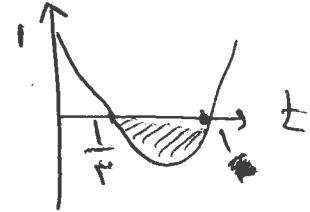
به سبب آن مکان است.

مکان متحرک در SI با معادله $x = t^3 - 2t^2 + t$ توصیف می شود در کدام بازه زمان

حجم به سبب احتضاتاً ترمز می شود!

$\frac{1}{3} < t < 1$	$0 < t < \frac{1}{3}$ s
$0 < t < 1$	$t > 1$

$$v = 3t^2 - 4t + 1 \rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=\frac{1}{3} \end{cases}$$



$$x = t^3 - 2t^2 + t$$

$$x = t(t^2 - 2t + 1) = t(t-1)^2$$

لذا $x > 0$

باید $x < 0$

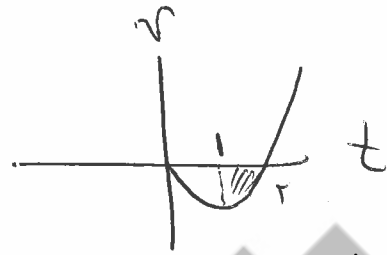
متحرکی در SI با معادله $x = 2t^3 - 4t^2$ توصیف می شود متحرک در ثانیه دوم چه مسافتی را بر حسب متر می پیماید؟

۴	۲
۸	۶

$$v = 4t^2 - 12t$$

$$4t(t - 3) = 0 \rightarrow t = 0$$

$$t = 3$$



چون از $t=1$ تا $t=2$ تغییر جهت نداریم جایگزین هم مسافت است.

$$x = 2t^3 - 4t^2 \rightarrow t=1 \rightarrow x = -2m$$

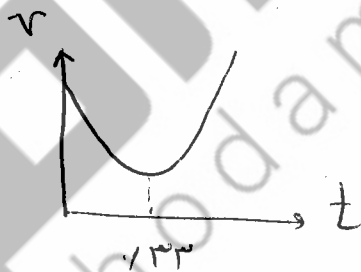
$$t=2 \rightarrow x = -8m$$

$$\Delta x = -8 - (-2) = -6m$$

معادله سرعت متحرکی در SI بصورت $v = 4t^2 - 24t + 2$ می باشد در کدام یک از لحظات زیر بر حسب متر ثانیه سرعت متحرک در حال کاهش است؟

۱۲	۱۴
۱۵	۱۶

$\Delta v < 0$



$$a = -\frac{b}{2a} = \frac{24}{2 \times 4} = \frac{3}{1}$$

کمتر از ۳٫۵ ثانیه

معادله سرعت جسمی در SI بصورت $v = 4t^2 - 24t + 10,5$ است در بازه زمانی

۱	۱,۵
۲	۱,۵

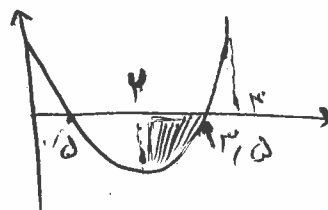
تفاوت جهت محور حرکت کرده است؟ $t_1 = 1,5$ تا $t_2 = 4,5$

$$v = 4t^2 - 24t + 10,5 \rightarrow v = t^2 - 24t + 43,5 = 0$$

$$t = \frac{24}{4} = 3,5$$

$$t = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$v = (t - 2,1)(t - 3) = 0$$



$$3,5 - 2,1 = 1,4s$$

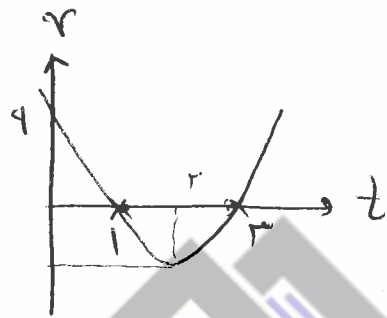
ماده زیر بین ۲ تغییر جهت متحرک که بر خط راست در SI با معادله $v = ۳t^۲ - ۱۲t + ۹$

$$\frac{۳}{۴} \mid \frac{۱}{۳}$$

توصیف می کردد چند ثانیه است!

$v = 0 \rightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = \frac{9}{3} = 3 \end{cases}$
جمع ضرایب منراست

$v = ۳$



$۳ - ۱ = ۲s$

ریاضی خ (۹) معادله سرعت زمان متحرک که روی محور x حرکت می کند در SI بصورت

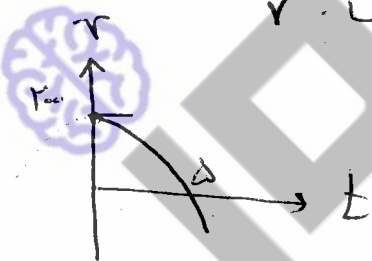
$v = ۲۰۰ - ۸t^۲$ است کدام گزینه زیر درست است!

۱) بزرگی شتاب در حال کاهش است. x چون نسبت خم مناسب اندازه اند در حال افزایش است

۲) از صفر تا ۵ ثانیه حرکت متوسل بوده است x به محور نزدیک شوم کند

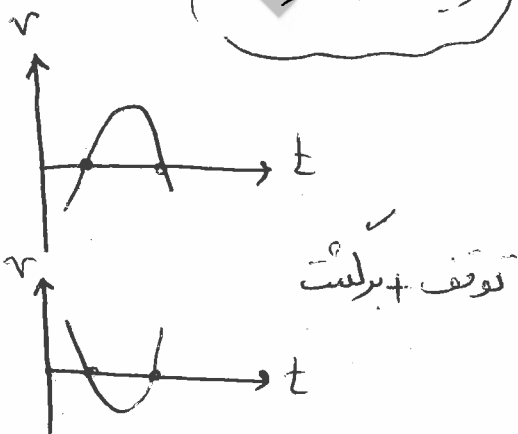
۳) در لحظه $t = ۵$ جهت شتاب تغییر می کند x علامت شتاب قبل و بعد که یک است

۴) حرکت ابتدا در جهت محور x پس خد فتر محور y است. $v < 0$ $v > 0$

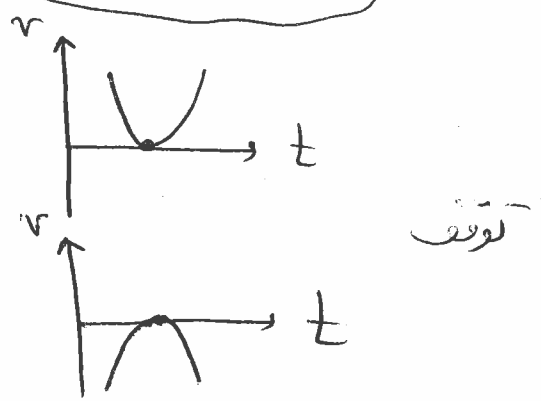


$۲۰۰ = ۸t^۲ \rightarrow t^۲ = ۲۵ \rightarrow t = ۵s$

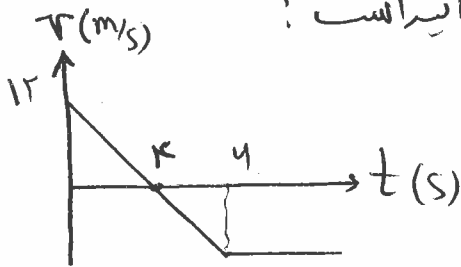
ریشه هماره سرعت



ریشه مضاعف سرعت

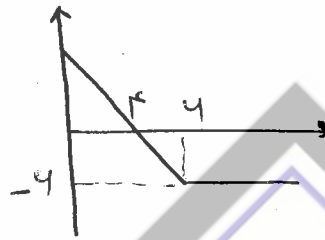


شود در سرعت زمان متحرکی که روی محور حرکت می کند مطابق شکل زیر است نشان متوسط متحرک در بازه زمانی $3 \leq t \leq 4$ چند متر بر ثانیه است؟

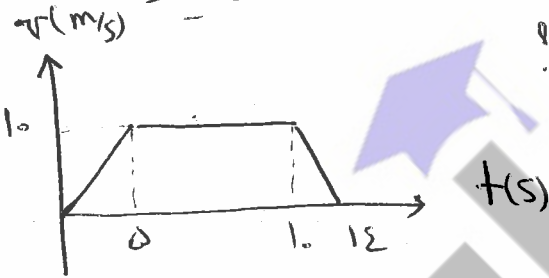


$|a| = 3 \text{ m/s}^2$

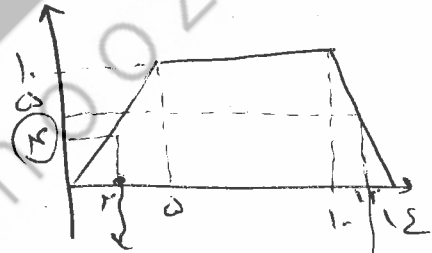
$\rightarrow \text{نسبت} = \frac{12}{4} = 3$



92 متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می کند و نمودار سرعت زمان آن مطابق شکل زیر است نشان متوسط متحرک در بازه زمانی 2 تا 12 ثانیه چند متر بر مربع ثانیه است؟

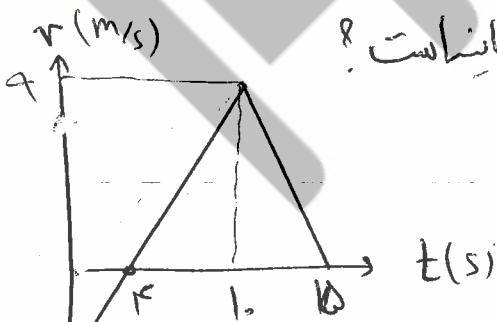


$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5-0}{10} = 0.5$



نسبت = 2 نسبت = 2.5

93 نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور حرکت می کند مطابق شکل زیر است نشان متوسط متحرک در بازه زمانی $t=0$ و $t=15$ چند متر بر ثانیه است؟



$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - v_1}{15 - 0} = \frac{0 - (-4)}{15}$

$= \frac{4}{15} = 7/4 \text{ m/s}^2$

(-4)

$15 \times 4 = 4$



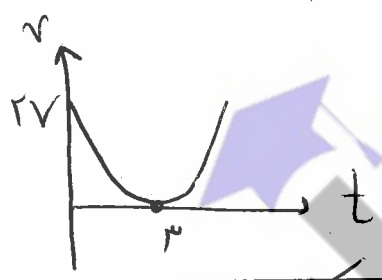
$\rightarrow \text{نسبت} = \frac{4}{4} = 1.5$

معادله سرعت متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند در SI بصورت $v = 3t^2 - 12t + 27$ است در مورد این حرکت کدام گزینه درست نیست!

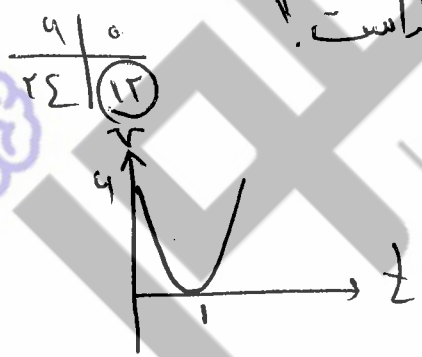
- ۱) در لحظه $t = 3$ جهت حرکت عوض می شود ✗
- ۲) در لحظه $t = 3$ جهت شتاب عوض می شود $v - t$ به مثبت ✓
- ۳) در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 3$ بزرگی شتاب در حال کاهش است ✓
- ۴) در بازه زمانی حرکت کند شوونده در جهت محور است ✓

$$v = 3(t^2 - 4t + 9) = 0 \Rightarrow 3(t - 3)^2 \rightarrow t = 3$$

مضاعف



۹۷) نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر بصورت $v = 4t^2 - 12t + 12$ است در لحظه $t = 0$ بزرگی شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است!



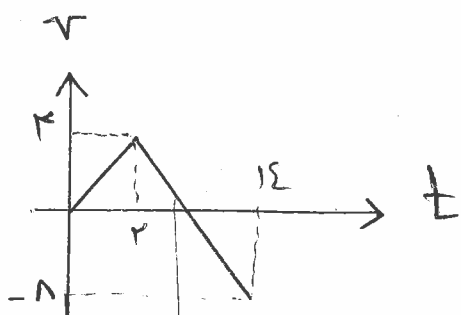
$$v = 4(t - 1)^2$$

مضاعف دار

$$v = 4t^2 - 12t + 12$$

نسبت درجه اول معرف شتاب است a_0

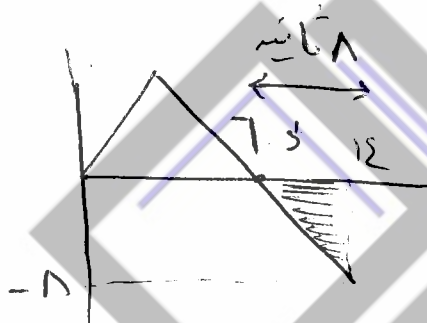
متحرکی روی محور x حرکت می کند و نمودار سرعت زمان آن مطابق شکل زیر است متحرک در ۱۴ ثانیه اول حرکت چند ثانیه در سوی خلاف محور x حرکت کرده است!



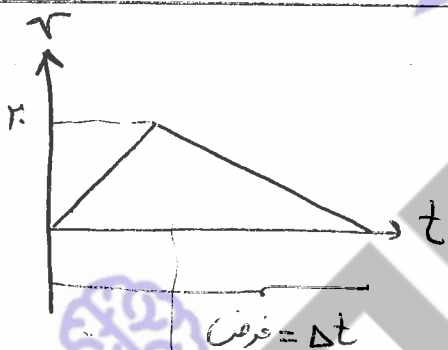
زیر محور x $v < 0$

$$\frac{4 \times 2}{1 \times 12}$$

$$\text{نسبت} = \frac{14}{14} = 1 \Rightarrow$$



$$\frac{1}{1} = 1 \rightarrow \text{افق} = 1 \text{ واحد}$$



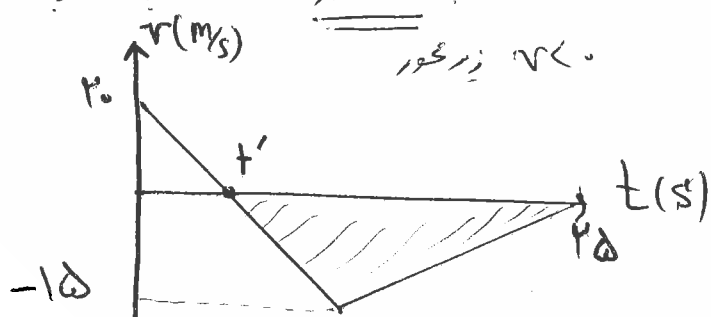
بزرگی سرعت متوسط متحرک در کل حرکت چند متر بر ثانیه است!

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10 \Delta t}{\Delta t} = 10 \text{ m/s}$$

$$s = \frac{\Delta t \times 20}{2} = 10 \Delta t$$

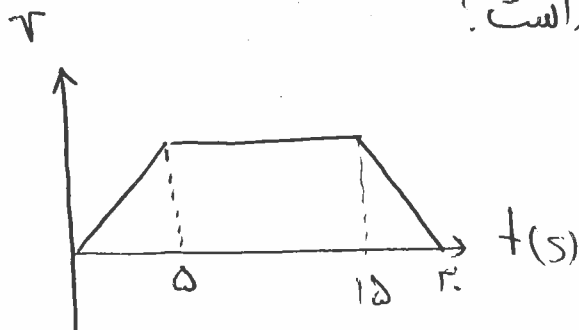
ویژه ۹۴) نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است

بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی که حرکت متحرک خلاف جهت محور x است چند متر بر ثانیه است!



$$\frac{\frac{15 \times 5}{2}}{\Delta t} = -7.5 \text{ m/s}$$

فردا سرعت زمان متحرکی به شکل مقابل است که سرعت متوسط آن در کل مسیر 12 m/s باشد پس تری مقدار سرعت آن چند متر بر ثانیه است!



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

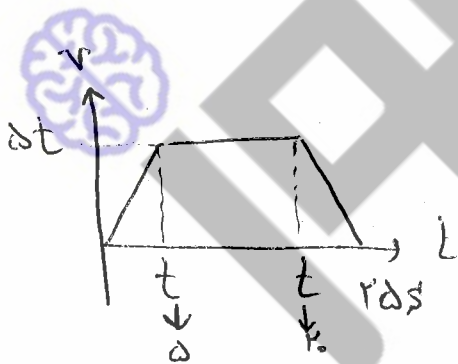
$$12 = \frac{\Delta x}{20} \Rightarrow$$

$$\Delta x = 240 \text{ m}$$

$$\frac{(20 + 10) \times v_{max}}{2} = 240$$

$$\Rightarrow v_{max} = 18 \text{ m/s}$$

۹۷ تجربی متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت 5 m/s^2 به حرکت درمی آید و پس از مدتی حرکتش یکنواخت می شود و در نهایت با همان شتاب 5 m/s^2 حرکتش کند شده و می آید. اگر کل حرکت ۲۵ ثانیه و سرعت متوسط در آن مدت 20 m/s باشد زمانی که حرکت یکنواخت بوده است چند ثانیه است! فردا داده شده خوب رسم کردیم.



$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \Delta x = 20 \times 25 = 500 \text{ m}$$

$$\frac{25 + (25 - 2t)}{2} \times 5t = 500$$

$$50 - 2t \times 5t = 500 \rightarrow t^2 - 25t + 100 = 0$$

$$\Rightarrow t = 5 \text{ s} \quad t = 20 \text{ s}$$

$$t = 20 \rightarrow 25 - 2t = -15$$

$$t = 20 - 5 = 15 \text{ s}$$

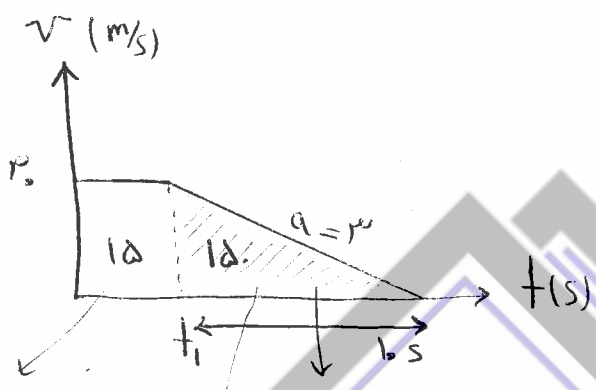
زمانی که حرکت یکنواخت بوده

94

اتوبوس روی یک خط راست با سرعت $108 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است راننده باریک مانع در فاصله $145m$ با شتاب ثابت $3 m/s^2$ ترمز می کند و درست جلوی مانع می ایستد.

آرزوی راننده واکت راننده t_1 و زمان که حرکت اتوبوس کند t_2 باشد $\frac{t_2}{t_1} = ?$

$$\frac{108}{3.6} = 30 m/s$$



10 = افق $\rightarrow \frac{30}{3} = 10$ س

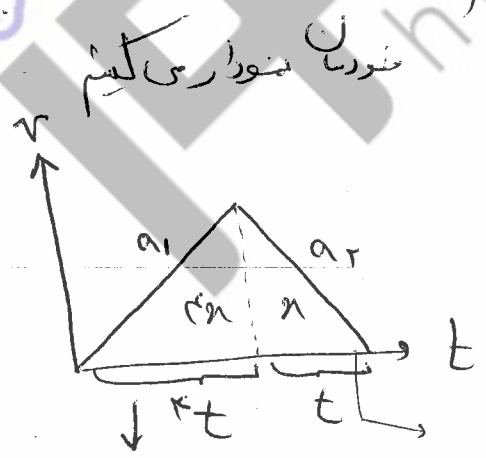
$30 \cdot t_1 = 150$
 $t_1 = 5$

$\frac{t_2}{t_1} = \frac{10}{5} = 2$ س

$\frac{30 \times 10}{2} = 150m \rightarrow 145 - 150 = 15m$

88

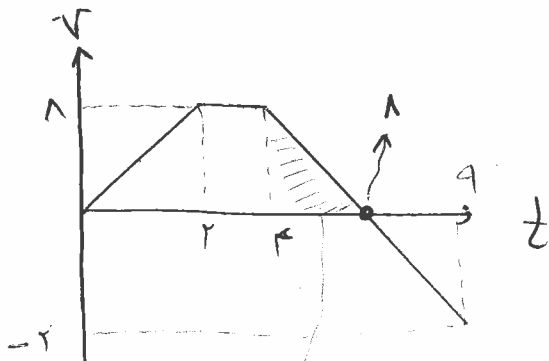
اتوبوس از حال سکون با شتاب ثابت a_1 در مسیر مستقیم شروع به حرکت می کند بعد از مدتی از مسیر را در همان جهت با شتاب ثابت a_2 طی می کند تا بایستد. اگر مسافت طی شده در هر دو اول 4 برابر مسافت طی شده در هر دو دوم باشد اندازه a_2 ضریب برابر a_1 است؟



$\frac{v}{4t} = \frac{v}{t} \rightarrow a_2 = 4a_1$

چون شتاب یعنی شیب نمودار $v-t$

هندول سرعت و متحرک که روی محور x از مکان $x_0 = -34$ m شروع حرکت می کند مطابق شکل روبرو است. پس از چند ثانیه متحرک برای اولین بار از مبدأ مکان می گذرد؟



$\frac{4}{2} = 2$

تا $t = 4$ s

$$\frac{(4 + 0) \times 4}{2} = 8 \text{ m}$$

۸ متر
دامنه

$$s = \frac{4 \times 4}{2} = 8 \text{ m}$$



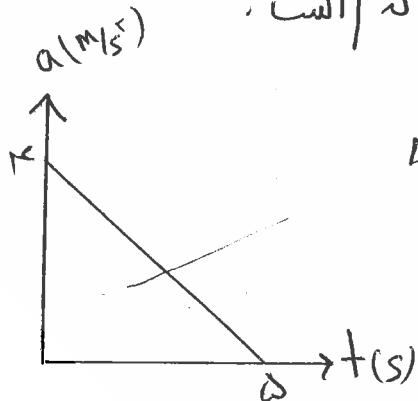
$$\frac{4 \times 4 \times \Delta t}{2} = 4 \rightarrow 4 \Delta t = 4$$

تا $t = 4$ s برای بار اول از مبدأ مکان می گذرد.

سطح زیر نمودار سرعت زمان بدون تغییرات سرعت است Δv

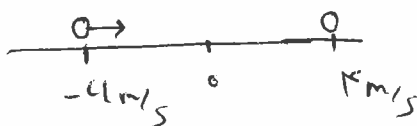
متحرک با سرعت اولیه 4 m/s در مسیر مستقیم به حرکت در می آید و نمودار نشان Δv خلاف محور x

نمودار مقابل حرکت این متحرک در فاصله زمان t داده شده که ام است!



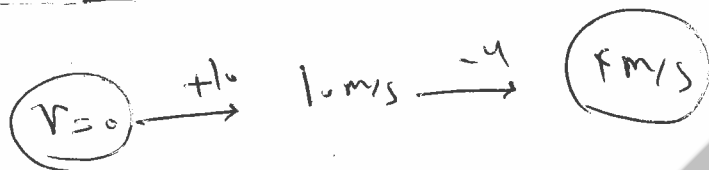
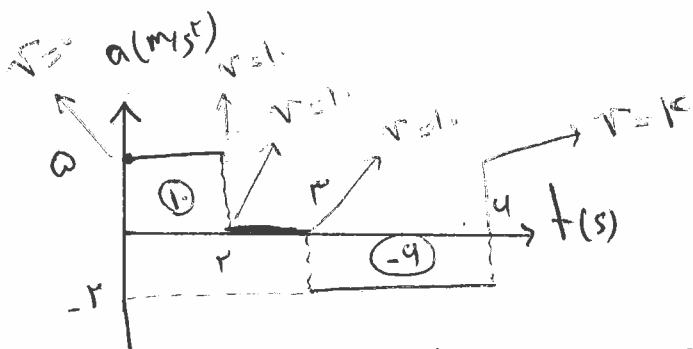
$$\Delta v = \frac{4 \times 4}{2} = 8 \text{ m/s}$$

کنولشونده - پس قدرشونده



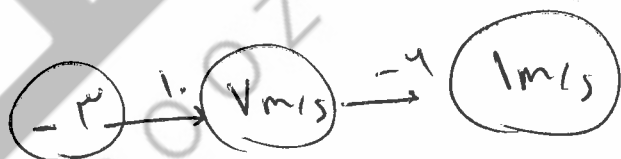
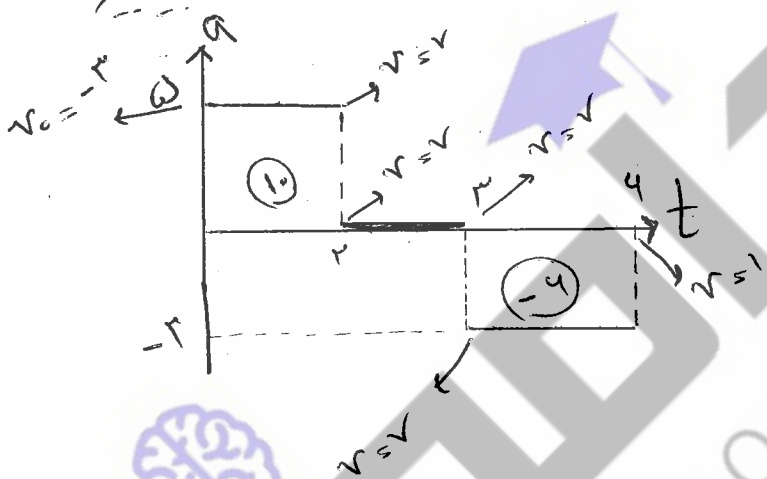
متحرکی بدون سرعت اولیه طبق نمودار نشان زمان زیروری خط راست حرکت می کند سرعت آن را

در لحظات ۲، ۳ و ۴ ثانیه بیابید.



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4}{4} = 1 \text{ m/s}^2$$

الرسال بالا با سرعت اولیه ۳ m/s شروع به حرکت کند سرعت آن را در لحظات ۲، ۳ و ۴ ثانیه بیابید



متحرکی از حال سکون در مسیر مستقیم به حرکت درمی آید و نمودار نشان زمان آن مطابق شکل زیر است

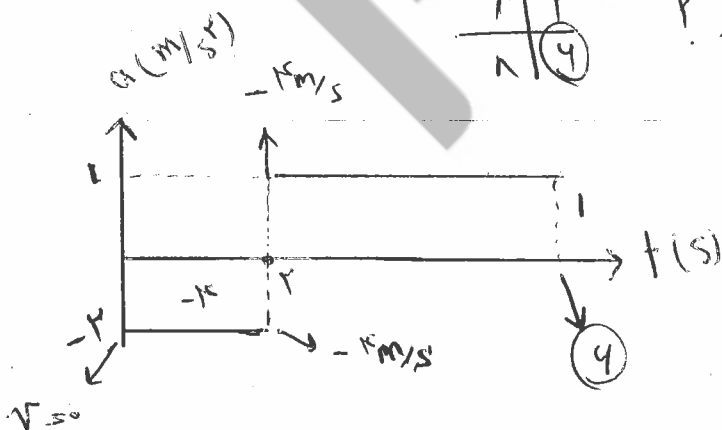
در کدام لحظه بر حسب ثانیه جهت سرعت عوض می شود ؟

۳	۲
۱	۴

$$v=0$$

$$-4 \text{ m/s} \rightarrow 0$$

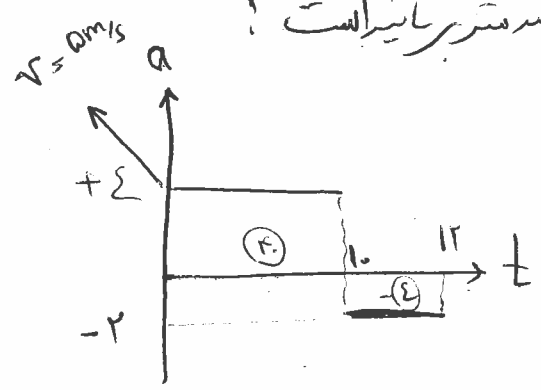
به صفر برسد لذا باید ساعت متعین ۳ شود



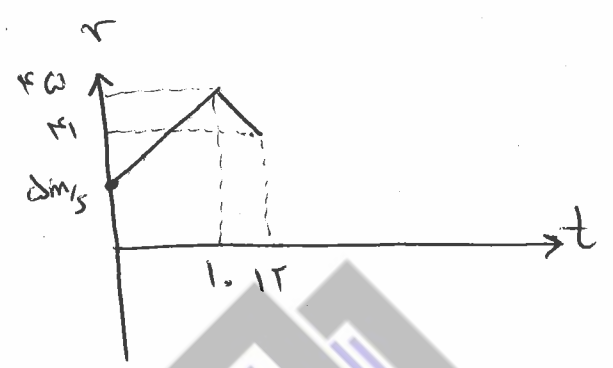
۱۴۷

ریاضی ۹۴: نمودار شتاب از زمان متحرک که متوسط درجه آزادی $\Delta m/s$ است بصورت

شکل زیر می باشد سرعت متوسط متحرک در این ۱۲ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



$\Rightarrow v-t$



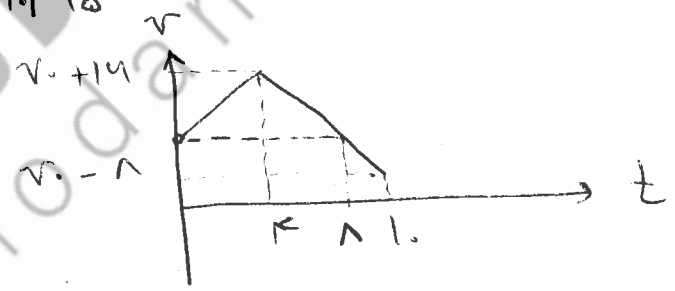
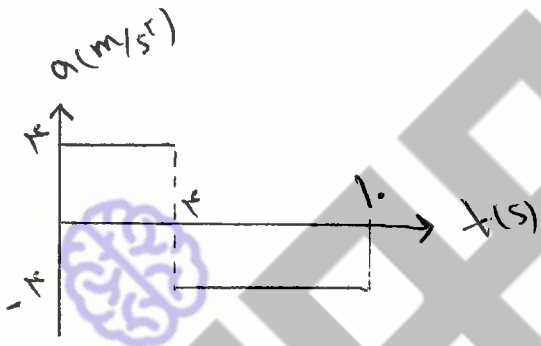
$$\Delta x = \frac{(1 \cdot 2 + 2) \times 10}{2} + \frac{(40 + 20) \times 2}{2} = 334$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{334}{12} = \frac{300 + 34}{12} = 25 + 3 = 28 \text{ m/s}$$

۹۶: اگر اجسام متحرک با نمودار شتاب زیر مقابل در این ۱۰ ثانیه ۱۵ متر باشد

سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱۰	۱۵
۲۰	۱۵



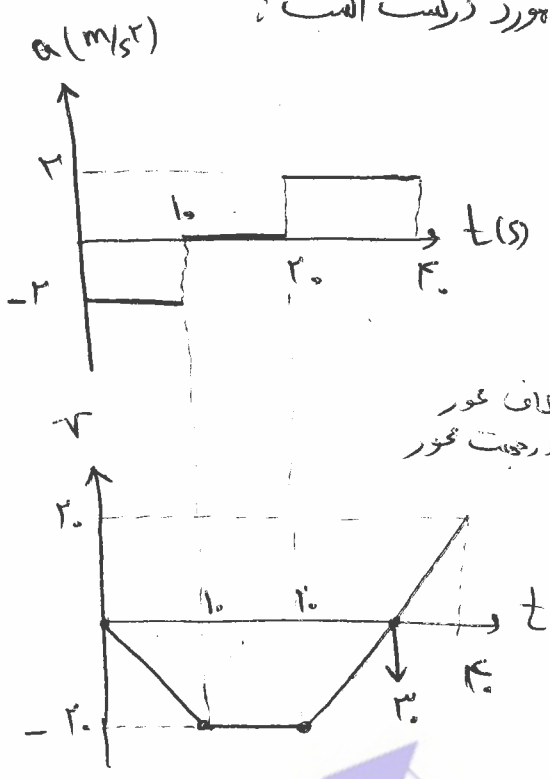
$$v_0 \xrightarrow{+14} v_0 + 14 \xrightarrow{-24} v_0 - 8$$

چون قیاس اولیه ۴ و بعد ۴ - ۲ در نتیجه هم می باشد

$$15 = (2v_0 + 14) \times 10 + (2v_0 - 8)$$

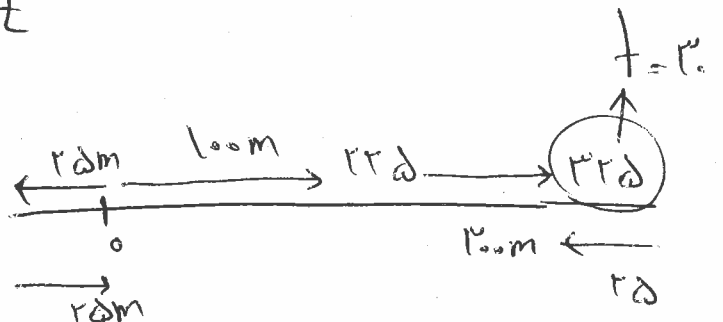
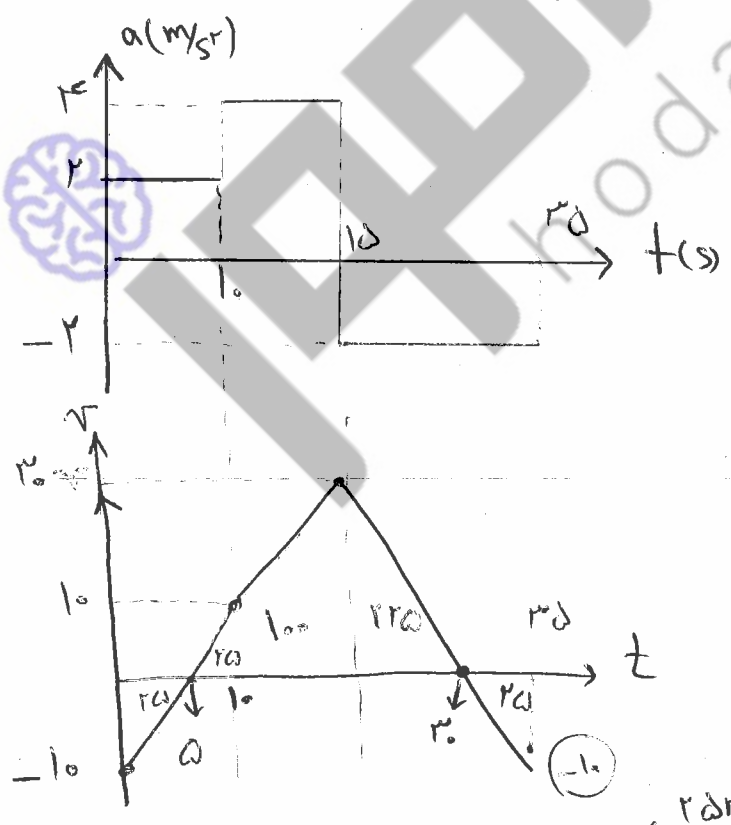
$$15 = 10v_0 + 54 \rightarrow v_0 = 10 \text{ m/s}$$

۹۴) نمودارهای زیر نشان می‌دهند که از حال سکون روی محور x حرکت می‌کنند مطابق شکل زیر است
 در بازه زمانی $t_1 = 20$ و $t_2 = 35$ کدام مورد درست است؟

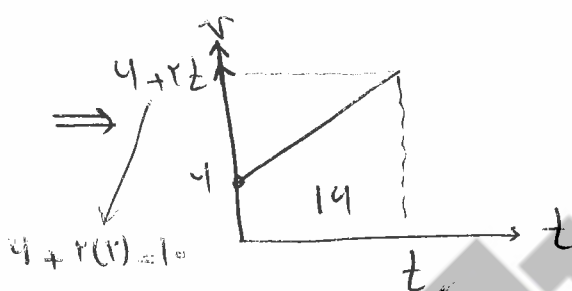
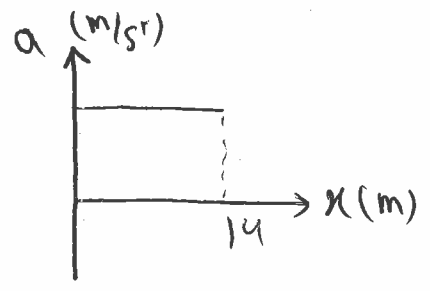


- ۱) حرکت کندتر شده است \times کند - پیوسته
- ۲) حرکت کند شده است \times
- ۳) جهت حرکت یکبار تغییر می‌کند \checkmark
- ۴) متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند \times اول خلاف محور بعد در جهت محور

۹۵) نمودارهای زیر نشان می‌دهند که روی محور x در لحظه $t = 0$ از مبدأ x می‌آیند مطابق شکل زیر است
 اگر $v_0 = -10 \text{ m/s}$ باشد بیشترین فاصله متحرک از مبدأ در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 35$ چه مسافت است؟



منودار نشان مکان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است. در لحظه $t=0$ از مبدأ با سرعت 4 m/s عبور کند. سرعت آن در مکان $x=14 \text{ m}$ چند متر بر ثانیه است؟

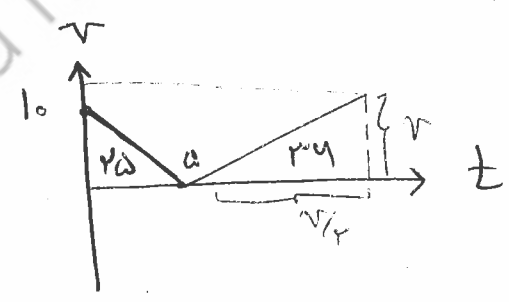
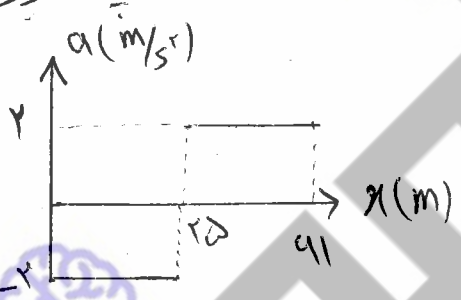


Σ	v
10	14

$$14 = \frac{(4 + 2t + 4)t}{2}$$

$$\Rightarrow t^2 + 4t - 14 = 0 \rightarrow \begin{cases} t = -8 \\ t = 2 \end{cases}$$

97) منودار نشان مکان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است. در لحظه $t=0$ از مبدأ با سرعت 10 m/s عبور کند. سرعت آن در مکان $x=41 \text{ m}$ چند متر بر ثانیه است؟



Σ	v
22	41

$$41 - 25 = 16 \text{ m}$$

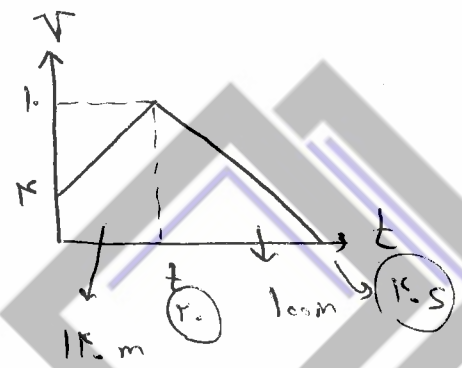
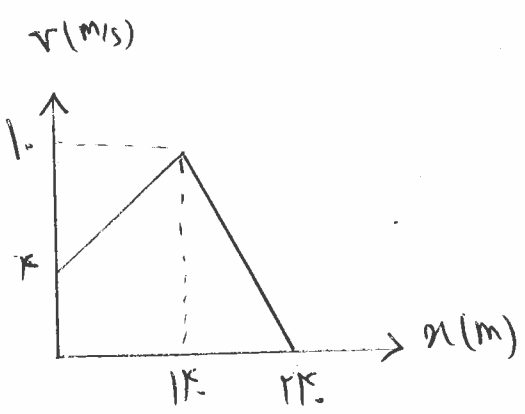
$$\frac{v \times \frac{v}{2}}{2} = 16 \rightarrow v^2 = 4 \times 16$$

$$\rightarrow v = 2 \times 4 = 8 \text{ m/s}$$

در $x=25 \text{ m}$ از مبدأ با سرعت 2 m/s حرکت می کند. در $t=5 \text{ s}$ سرعت آن 2 m/s است.

منو در سمت مکان متحرکی که روی محور حرکت می کند مطابق شکل زیر است اگر ابتدا زمان از سمت مکان عبور کند و هر دو نقطه دارای شیب ثابت باشند سرعت متوسط آن در کل حرکت چندتر بر ثانیه است ؟

$$\frac{\Sigma r}{\Sigma t}$$

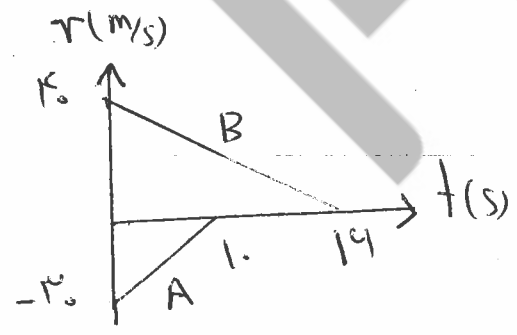


$$14 = \frac{(4 + 10) \times t}{2} \rightarrow t = 2 \text{ s}$$

$$\frac{10 \times t_2}{2} = 100 \rightarrow t_2 = 20$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{24}{6} = 4 \text{ m/s}$$

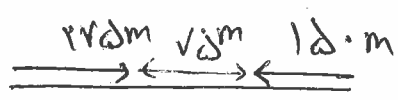
۹۷) منو در سمت زمان دو قطار A و B که روی ریل مستقیم به طرف هم حرکت می کنند مطابق شکل زیر است در لحظه $t=0$ فاصله مقادیرها ۵۰۰ م است لحظه ای که قطار A می ایستد قطار B در چه فاصله از آن قرار دارد ؟



$$\frac{100}{125} \quad \frac{25}{75}$$

$$\textcircled{A} \rightarrow \frac{20 \times 10}{2} = 100 \text{ m}$$

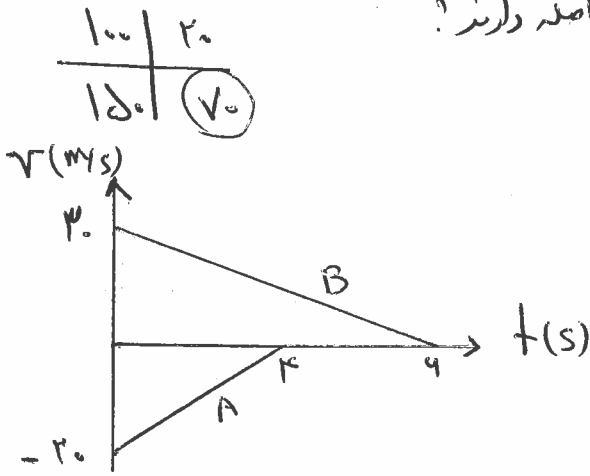
$$\textcircled{B} \rightarrow \frac{40}{14} = \frac{20}{7}$$



$$\frac{(40 + 10) \times 10}{2} = 275 \text{ m}$$

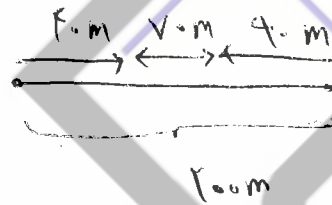
۵۰۰ m

۸۷ دو قطار در راسته یکدیگر خوار است به طرف یکدیگر حرکت می کنند نمودار تغییرات سرعت بر حسب زمان دو قطار مطابق شکل است. اگر در لحظه $t=0$ فاصله دو قطار از هم $200m$ باشد وقتی دو قطار متوقف می شوند چند متر از هم فاصله دارند؟

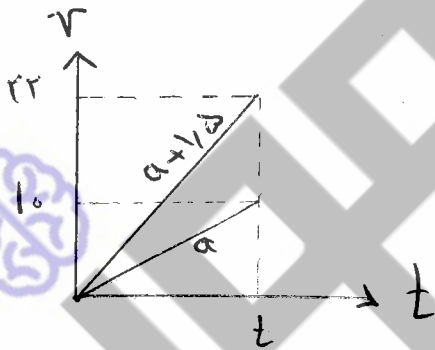


$$\Delta x_A = \frac{20 \times 4}{2} = 40m$$

$$\Delta x_B = \frac{30 \times 4}{2} = 60m$$



۹۶ دو متحرک روی خط راست با شتاب های ثابت a و $a + 1.5 m/s^2$ از یک نقطه شروع به حرکت می کنند و بعد از مدت t سرعت آن ها به ترتیب $10 m/s$ و $22 m/s$ می شود

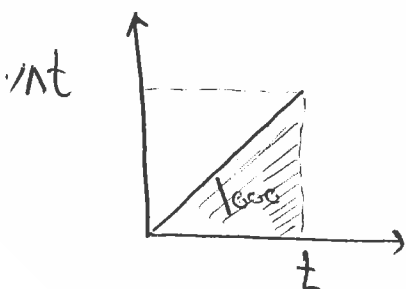


$$\frac{22}{10} = \frac{t}{t}$$

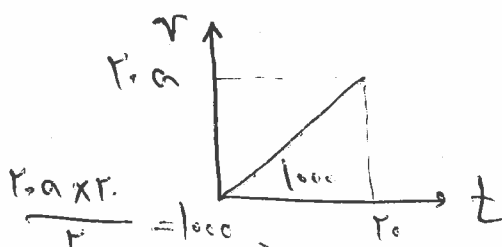
t چند ثانیه است؟

$$1.5 = \frac{12}{t} \rightarrow t = 8s$$

اتوبوسی با شتاب $1.8 m/s^2$ از حال سکون بر راه می افتد. 3 ثانیه بعد موتور سوار با شتاب a از راه عمل از سکون بر راه افتاده و پس از 1000 متر به آن می رسد a چقدر است؟



$$\frac{(1.8t)(t)}{2} = 1000 \rightarrow t^2 = 2500 \rightarrow t = 50s$$



$$a = 5 m/s^2$$

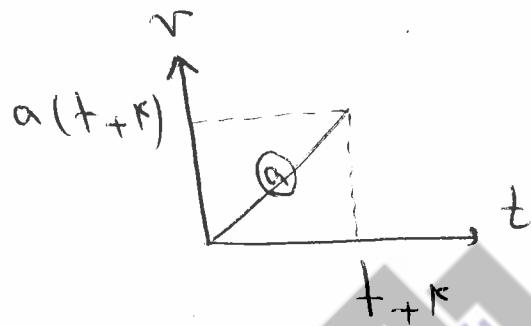
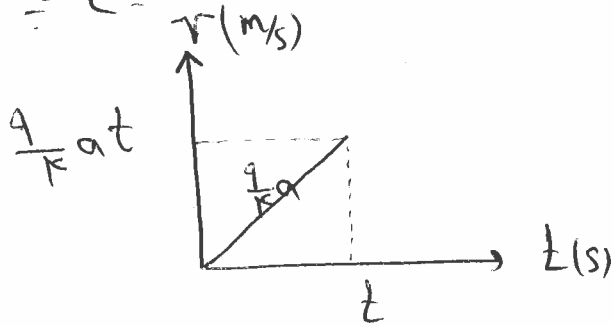
$$50 - 30 = 20s$$

اتوبوس

موتور سوار

دو متحرک با شتاب‌های a و $\frac{9}{4}a$ از نقطه‌ای همزمان به سمتی معینی در حال سکون

به راهی افتند و با فاصله 2 ثانیه به مقصدی رسیدند. زمان حرکت متحرک سریع‌تر چند ثانیه است؟



$$\frac{\frac{9}{4} a t^2}{2} = \frac{a (t+2)^2}{2}$$

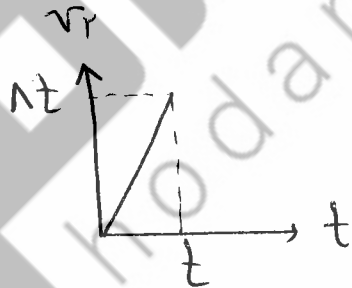
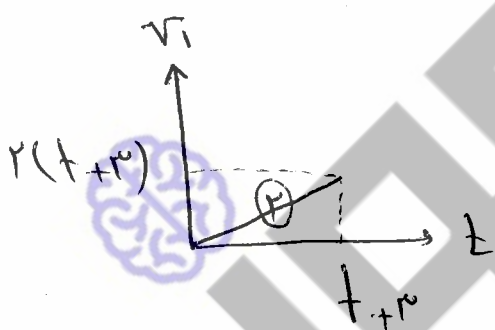
$$\Rightarrow \frac{9}{4} t = t+2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} t = 2 \rightarrow t = 8s$$

۸۵) دو متحرک از حال سکون با شتاب‌های 2 و 8 متر بر ثانیه از نقطه A در مسیر مستقیم به مقصد

نقطه B همزمان به حرکت درمی‌آیند. اختلاف زمانی رسیدن آن‌ها به مقصد 3 ثانیه باشد.

AB چند متر است؟



۱۸	۱۲
۳۶	۲۴

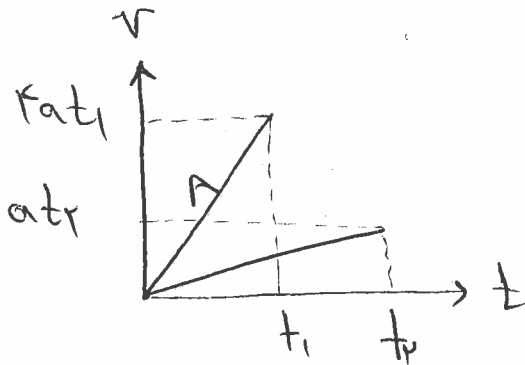
$$\Rightarrow \frac{2(t+3)(t+3)}{2} = \frac{8t \times t}{2}$$

$$2(t+3)^2 = 8t^2 \Rightarrow (t+3)^2 = 4t^2$$

$$\rightarrow t+3 = 2t \rightarrow t = 3s$$

$$s = \frac{8t \times t}{2} = \frac{8 \times 3 \times 3}{2} = 36m$$

۹۲) دو متحرک A و B از یک نقطه بدون سرعت اولیه در یک مسیر مستقیم شروع به حرکت می کنند اگرشان متحرک A، ۴ برابرشان متحرک B باشد در یک جا جایی مساوی سرعت متوسط متحرک A چند برابر سرعت متوسط متحرک B است؟



$$\Rightarrow \frac{fat_1 \times t_1}{2} = \frac{atr \times t_2}{2}$$

$$4t_1^2 = t_2^2$$

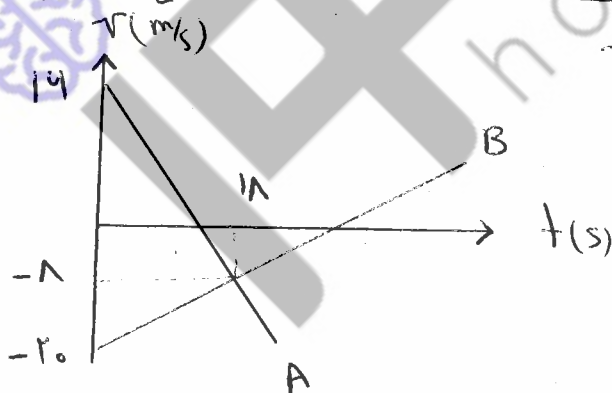
$$t_2 = 2t_1$$

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

$$\Rightarrow \frac{\bar{v}_A}{\bar{v}_B} = \frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} \times \frac{\Delta t_B}{\Delta t_A} = \frac{t_2}{t_1} = 2$$

۹۵) نمودار سرعت زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند مطابق شکل زیر

است در بدتی که متحرک A در جهت محور x حرکت کرده است بزرگی جابجایی متحرک B چند متر است؟

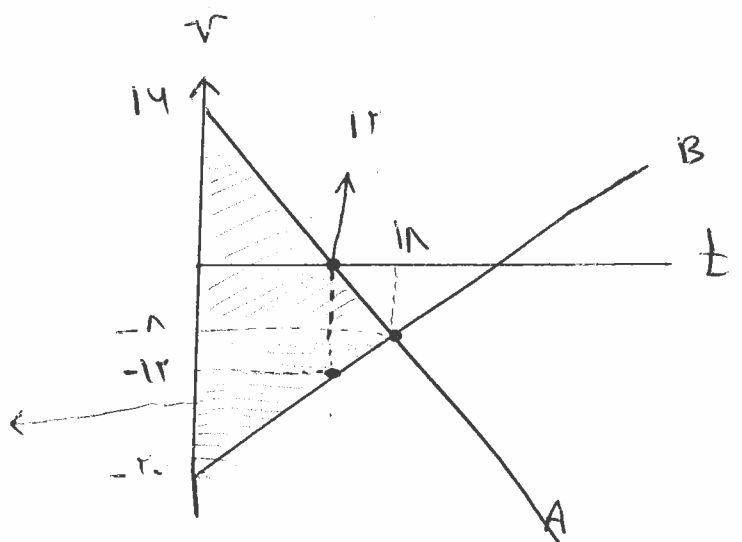


192	184
228	200

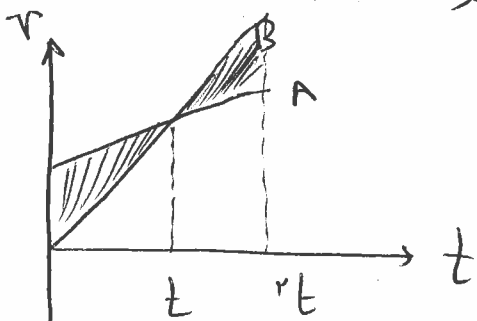
$$a_A = \frac{24}{12} = \frac{2}{3}$$

$$a_B = \frac{12}{12} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{(2 + 12) \times 12}{2} = 192 \text{ m}$$

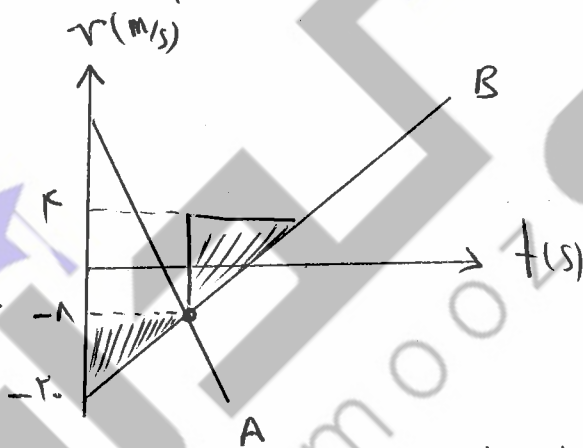


نقطه: اگر دو متحرک بطور همزمان و از یک نقطه حرکت کنند با همان سرعت اولیه و شتابی، در هر زمان زمان هم سرعتی، برخورد می کنند.



مثال: نمودار سرعت زمان دو متحرک A و B که روی محور x از یک نقطه شروع می کنند مطابق شکل زیر است در لحظه ای که دو متحرک مجدداً بهم می رسند سرعت متحرک B چند برابر تا آن زمان است!

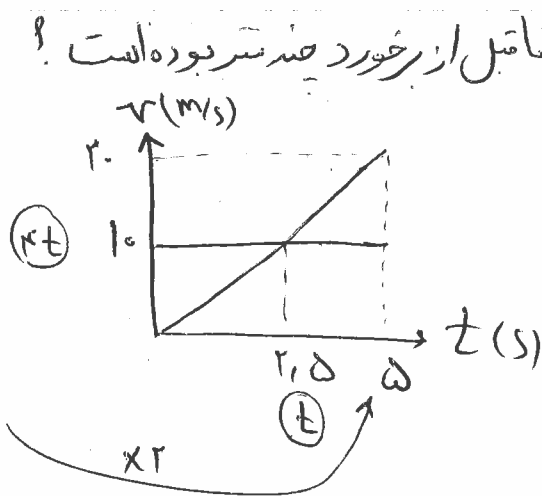
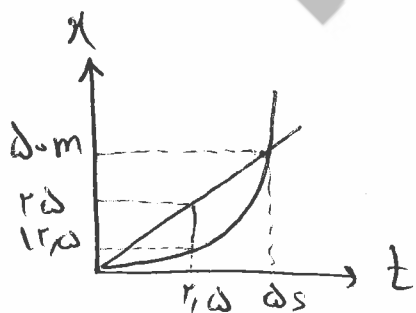
۴	۸
۱۴	۱۲



نیم شیب اول (مثبت) ← واحد جلد نرم ۱۲ واحد بالا رفته حال t واحد دیگر جلد

نیم شیب دوم (منفی) ← واحد جلد نرم ۱۲ واحد بالا روم ← $-۸ + ۱۲ = ۴$

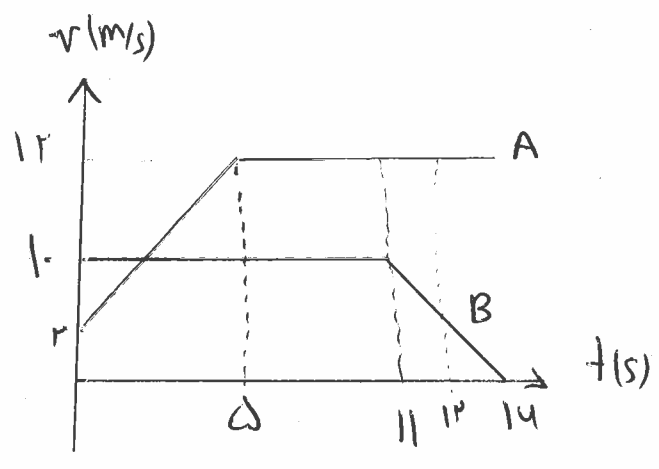
یک اتومبیل با شتاب ثابت ۴ m/s^2 از چهارراهی شروع به حرکت می کند و در همین لحظه کامیون با سرعت ثابت ۱۰ m/s در همان جهت از کنارش می گذرد زمان و مکان برخورد را یافته و بین کینه بیش ترین فاصله این دو متحرک تا قبل از برخورد چند متر بوده است؟



$4t = 10 \rightarrow t = 2.5 \text{ s}$

$25 - 10 \times 2.5 = 12.5 \text{ m}$

۴۰) نمودار سرعت زمان دو متحرک A و B که روی محور حرکت می کنند مطابق شکل مقابل است در لحظه $t=0$ هر دو یکجا $x=0$ قرار داشتند چند ثانیه پس از آن دو متحرک بهم می رسند!



12	8
7,5	12,5

$$t=5 \Rightarrow \begin{cases} S_A = \frac{(2+12) \times 5}{2} = 35 \text{ m} \\ S_B = 10 \times 5 = 50 \text{ m} \end{cases}$$

این B جلوتره

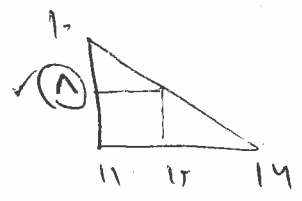
$$t=11 \Rightarrow \begin{cases} S_A = 72 + 35 = 107 \text{ m} \\ S_B = 50 + 40 = 90 \text{ m} \end{cases}$$

B جلوتره

تا لحظه 11 جلوتره B ← 7,5 و 8 غلط

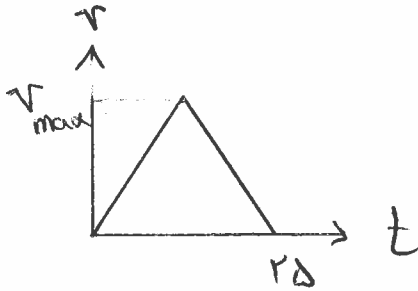
$$t=12 \Rightarrow \begin{cases} S_A = 107 + 12 = 119 \text{ m} \\ S_B = 90 + 9 = 99 \text{ m} \end{cases}$$

B کس $\rightarrow \frac{10}{5} = 2$



تجربہ ۹۸) نمودار سرعت-زمان متحرکی که در سری مستقیم در حرکت است بصورت شکل زیر است اگر سرعت متوسط متحرک در این ۲۵ ثانیه برابر با ۱۰ m/s باشد، بیس سرعت؟

۲۵	۲۰
۵۰	۴۰



$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = 25 \times 10 = 250 \text{ m/s}$$

$$\frac{v_{max} \times 25}{2} = 250$$

$$\rightarrow v_{max} = 20 \text{ m/s}$$

تجربہ ۹۸) متحرکی روی محور حرکت می کند و در سبب از مکان $x_0 = -40 \text{ m}$ می گذرد و در

لحظه $t_1 = 4 \text{ s}$ به مکان $x_1 = 100 \text{ m}$ می رسد و در نهایت در لحظه $t_2 = 10 \text{ s}$ از مکان

$x_2 = 20 \text{ m}$ می گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه کدام است؟

۱۴	۲۲
۲	۹

$$x_0 = -40 \Rightarrow \Delta x = 20 - (-40) = 60 \text{ m}$$

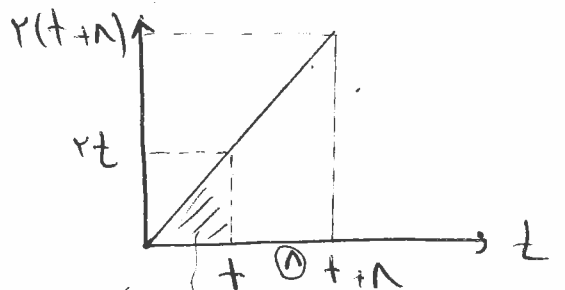
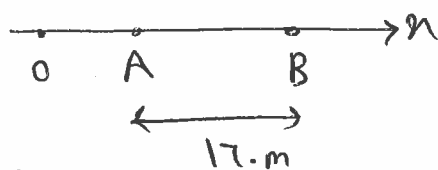
$$x_2 = 20 \text{ m}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60}{10} = 6 \text{ m/s}$$

تجربہ ۹۸) مطابق شکل زیر متحرکی با شتاب ثابت 2 m/s^2 روی محور حرکت می کند اگر نامیده بین

دو نقطه A و B را در مدت ۸ ثانیه طی کند و در نقطه O سرعتش صفر باشد، فاصله OA چند متر است؟

۳۹	۱۸
۷۲	۴۵



$$\frac{(vt + \frac{1}{2}at^2) \times a}{1/2} = 140 \rightarrow (vt + 14) \times 2 = 140 \Rightarrow$$

$$vt + 14 = 70 \rightarrow t = 4 \text{ s}$$

$$\frac{1/2 \times 4 \times 2}{1} = 34 \text{ m}$$

متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می کند و معادله سرعت زمان آن در SI بصورت

$$v = 2t^2 - 4t - 2$$

است نشان متوسط آن در ۲ ثانیه دم چند متر بر مجذ در ثانیه است؟

۴	۲
۸	۶

۰ → ۲

۲ → ۲

ثانیه اول

ثانیه دوم

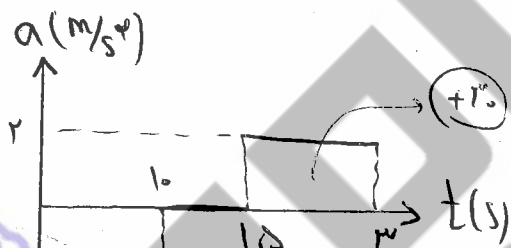
$$t_1 = 2 \rightarrow v_1 = 2(2)^2 - 4(2) - 2 = -2 \text{ m/s}$$

$$t_2 = 4 \rightarrow v_2 = 2(4)^2 - 4(4) - 2 = 14$$

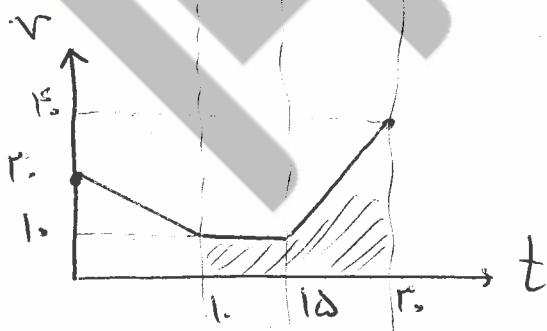
$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{14 - (-2)}{2} = 8 \text{ m/s}^2$$

منو در نشان زمان متحرکی که با سرعت اولیه 30 m/s در جهت محور x حرکت می کند

سطحیت شکل زیر است سرعت متوسط متحرک در بازه $t_1 = 10 \text{ s}$ تا $t_2 = 30 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟



۱۰	۱۵
۴۲,۵	۲۱,۲۵



$$\Delta x = s = (5 \times 10) + \frac{(10 + 25) \times 15}{2} = 50 + 275 = 325$$

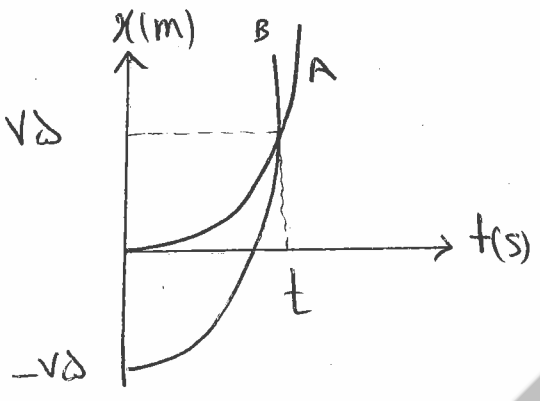
$$\bar{v} = \frac{325}{20} = 16,25 \text{ m/s}$$

تجربی ۹۸ خ

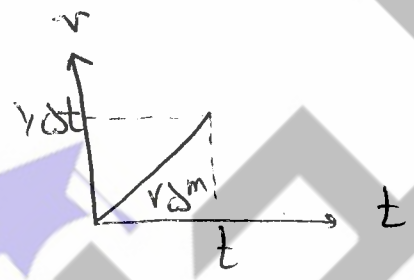
نمودار مکان زمان دو متحرک A و B که هم زمان از حال سکون به حرکت درآمده اند

بصورت دو سهمی شکل زیر است. اگرشان متحرک A با 15 m/s^2 باشد نسبت سرعت متحرک B به سرعت متحرک A در لحظه ای که از A سبقت می گیرد کدام است!

۲	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{3}$	۳



$a_A = 15 \rightarrow$

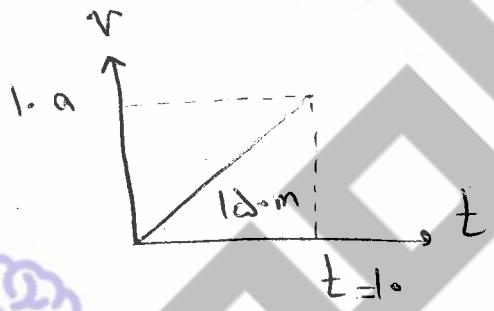


$\Rightarrow \frac{15t \times t}{2} = 75$

$\Rightarrow t^2 = 10 \text{ s}$

$\Rightarrow t = 10 \text{ s}$

$v_A = 15 \times 10 = 150 \text{ m/s}$



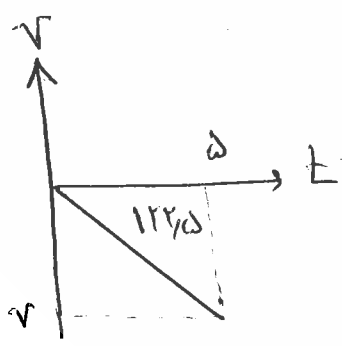
$\frac{10 \times 10}{2} = 75 \rightarrow a = 3 \text{ m/s}^2 \rightarrow v_B = 30 \text{ m/s}$

ریاضی ۹۸ = متحرکی بدون سرعت اولیه در مسافت از مسافت مکان روی محور x با شتاب ثابت

به حرکت درآمده و در لحظه $t = 5 \text{ s}$ به مکان $x = -122.5 \text{ m}$ می رسد بزرگی سرعت متحرک

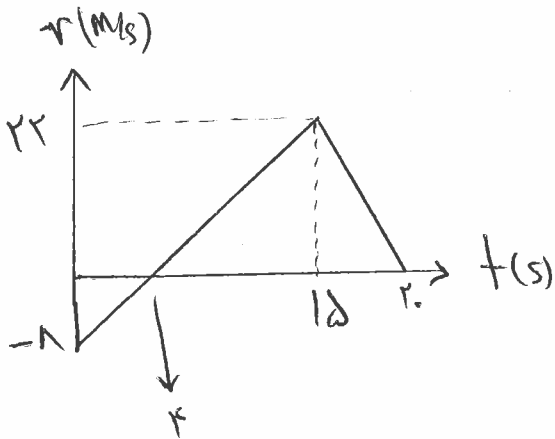
۳۲,۵	۱۹,۴
۴۹	۲۵

در این لحظه به چه شتابی می رسد!

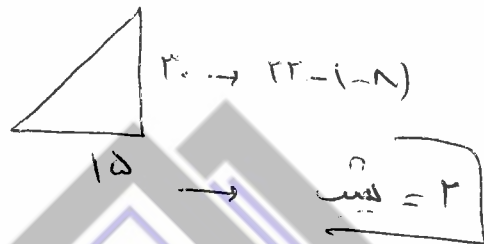


$\frac{5 \times v}{2} = 122.5 \Rightarrow v = \frac{245}{5} = 49 \text{ m/s}$

ریاضی ۹۸: نمودار سرعت زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم حرکت می کند بصورت شکل زیر است مسافت پیموده شده توسط این متحرک در بازه زمانی ۰ تا ۲۰ ثانیه چند متر است؟

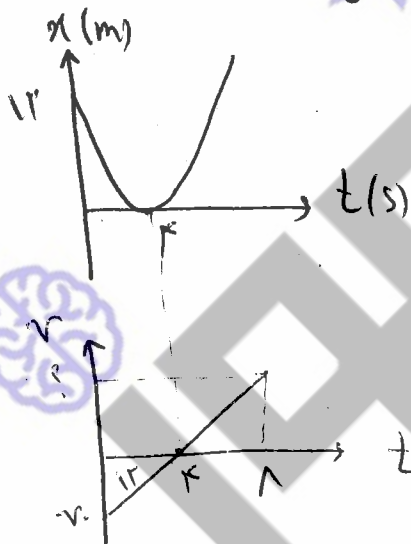


$$\begin{array}{r|l} 174 & 140 \\ \hline 192 & 118 \end{array}$$



$$\left(\frac{8 \times 8}{2}\right) + \left(\frac{14 \times 22}{2}\right) = 32 + 154 = 186 \text{ m}$$

ریاضی ۹۸: مطابق شکل زیر نمودار مکان زمان متحرکی بصورت مستقیم است. سرعت متحرک در لحظه $t = 8$ s چند متر بر ثانیه است؟



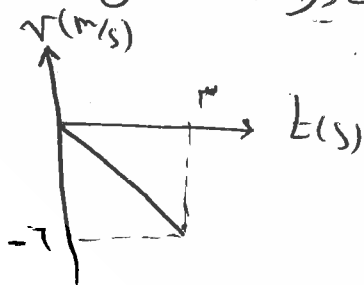
$$\begin{array}{r|l} 8 & 3 \\ \hline 12 & 4 \end{array}$$

$$\frac{8 \times v}{2} = 12 \rightarrow v_0 = 3 \text{ m/s}$$

$$\text{شیب} = \frac{4}{8} = 1/2$$

$$t = 8 \text{ s} \rightarrow \begin{array}{c} \triangle \\ \text{شیب} \end{array} \quad 8 \times 1/2 = 4 \text{ m/s}$$

ریاضی ۹۸ خ: نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند بصورت زیر است. مسافتی که متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت پیموده چند متر است؟



$$\begin{array}{r|l} 21 & 10 \\ \hline 19 & 25 \end{array}$$

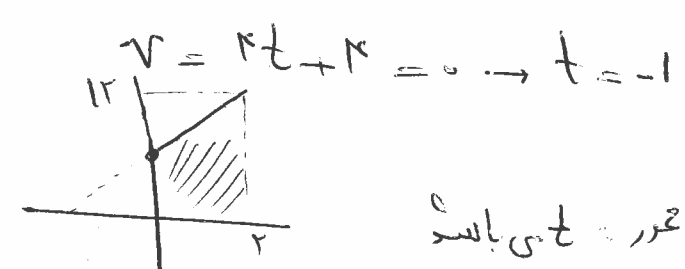
$$\text{شیب} = \frac{6}{3} = 2$$

$$\begin{array}{c} \triangle \\ \text{شیب} \end{array} \quad \frac{5 \times 10}{2} = 25 \text{ m}$$

۴۰
 ریاضی ۹۸ خ معادله مکان زمان متحرک در SI بصورت $x = 2t^2 + 4t - 8$ است در فاصله t

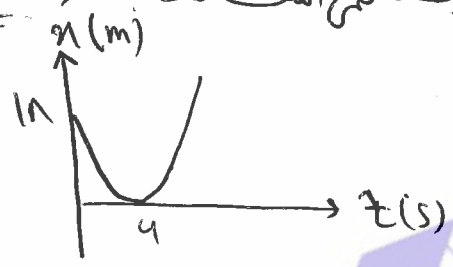
$t_1 = 0$ تا $t_2 = 2$ ممتدی که متحرک می کند چند برابر اندازه جابجایی است!

$$\frac{2 \times 2}{2 \times 1 \times 1} = 2$$

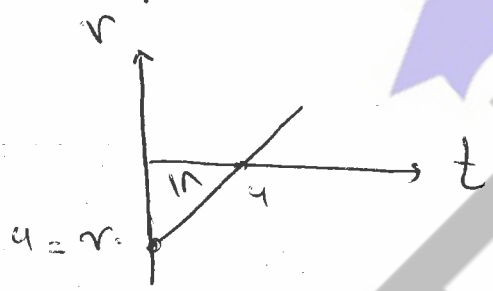


حول محور پائین محور t می باشد
 مسافت و جابجایی یک عددی باشد لذا نسبت آن ها یکی باشد

ریاضی ۹۸ خ مطابق شکل نمودار مکان زمان متحرک بصورت یک سهمی است نشان حرکت چند متر
 محذور ثانیه است!



$$\frac{1 \times 3}{-3 \times -1}$$



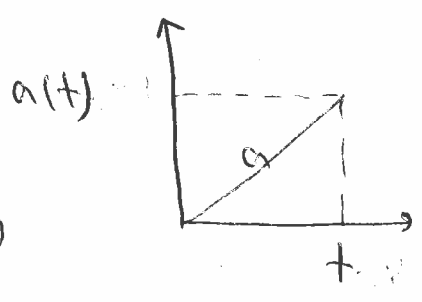
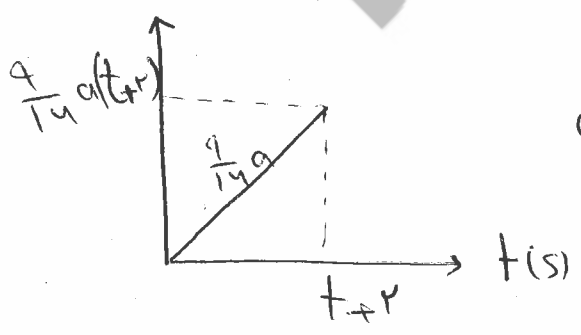
$$4 \times \frac{v_0}{2} = 18 \rightarrow v_0 = 9 \text{ m/s}$$

$$\text{شیب نمودار } v-t = \frac{4}{4} = 1 \text{ m/s}^2$$

تجرب ۹۹ دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب a و $\frac{9}{14}a$ هم زب از یک نقطه سوی مقصدی مقصدی معین به حرکت در می آیند و با فاصله $2a$ ثانیه به مقصدی رسیدن زمان حرکت جسم که

زودتر به مقصدی رسید چند ثانیه است!

$$\frac{9 \times 14}{1 \times 14}$$



$$\Rightarrow \frac{9}{14} a t^2 = \frac{a(t+2)(t+2)}{2} \Rightarrow (t+2)^2 = \frac{9}{14} t^2$$

$$\frac{9}{14} \alpha (t+r)(t+r) = \frac{\alpha t \times t}{F}$$

$$\frac{9}{14} (t+r)^2 = t^2 \rightarrow \sqrt{\quad} \quad \frac{3}{7} (t+r) = t \rightarrow \times 7$$

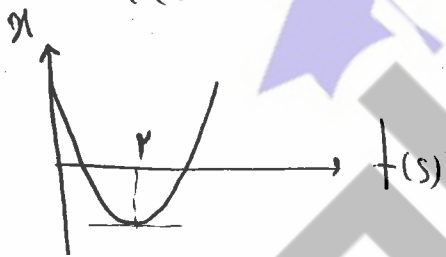
$$3t + 4 = 4t \rightarrow t = 4s$$

تجربہ ۹۹: نمودار مکان-زمان متحرک کہ با شیب ثابت حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است.

اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ برابر $15 m/s$ باشد

مسافتی که متحرک در این بازه زمان طی می‌کند چند متر است؟

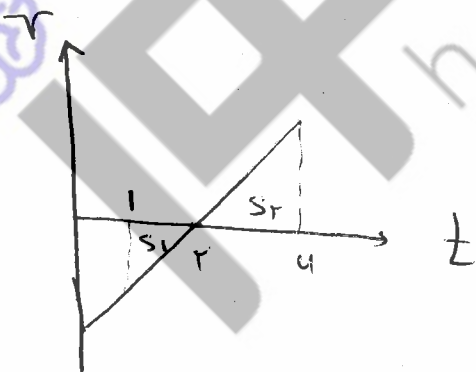
۱۵	۱۳
۱۹	۱۷



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

$$\Rightarrow \Delta x = 15 m/s$$

مسافت بزرگتر است یا جابجایی است لذا یا ۱۷ یا ۱۹ درست است



$$\frac{s_2}{s_1} = \left(\frac{4}{1}\right)^2$$

$$\frac{s_2}{s_1} = 14 \rightarrow s_2 = 14s_1$$

$$s_2 + s_1 = 15 \rightarrow \underline{s_2 = 14s_1}$$

$$14s_1 - s_1 = 15 \rightarrow 15s_1 = 15$$

$$\rightarrow \boxed{s_1 = 1} \quad , \quad \boxed{s_2 = 14}$$

$$\text{مسافت} \rightarrow s_1 + s_2 = 1 + 14 = \boxed{15m}$$

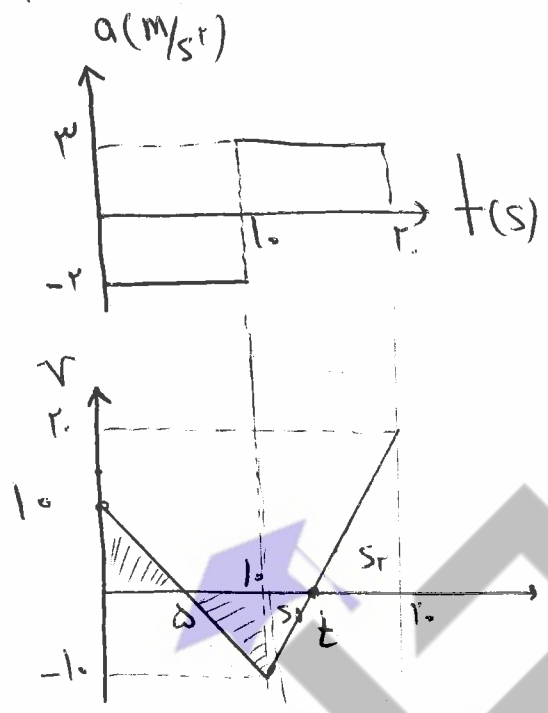
تجرب ۹۹

منودار مکان از متحرک که روی محور x حرکت می کند و در لحظه $t=0$ با سرعت اولیه

$v_0 = 10 \text{ m/s}$ برای اولین بار از مبدأ مکان عبوری کند مطابق شکل زیر است در چه لحظه ای

بر حسب ثانیه متحرک برای سومین بار از مبدأ عبوری کند؟

$\frac{40}{3}$	۱۰
$\frac{50}{3}$	۱۵



$$s_1 = s_2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{t-10}{2}\right)(10) = (20-t) \times 2$$

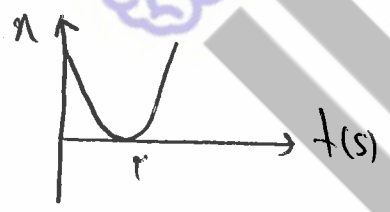
$$\Rightarrow t - 10 = 40 - 2t$$

$$3t = 50 \rightarrow t = \frac{50}{3}$$

تجرب ۹۹ خ

منودار مکان از متحرک مطابق شکل در راست صورت جسم است. کدام مورد درست

است؟

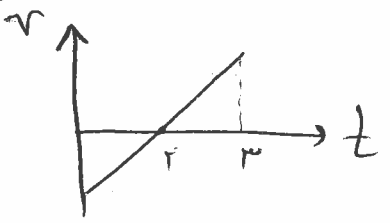


۱) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر با مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم است.

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

۳) بزرگی سرعت متوسط در ۴ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمان $t_1=15$ تا $t_2=5$ است.

۴) بزرگی سرعت متوسط در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمان $t_1=15$ تا $t_2=4$ است.

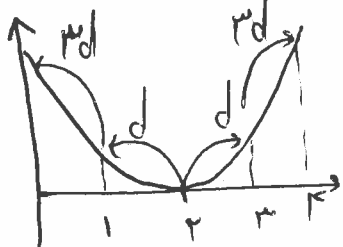


در حرکت باستان ثابت $v_0 = 70$ باشد معنی آنست که متحرک در ثانیه ها متوالی طی می کند برابری است با

$d, 3d, 5d, 7d$ —

در لحظه $t=2$ سرعت متحرک صفر است لذا اگر از این لحظه به اندازه ۲ ثانیه عقب برگردیم

مسافت طی کرده برابری است با $d + 3d = 4d$



$|\bar{v}_{0-2}| = \frac{4d}{2} = 2d$

$|\bar{v}_{2-4}| = \frac{4d}{2} = 2d$

لذا از لحظه $t=2$ مسافت

تجربی ۹۹ ح : اتوبوس با سرعتی (سرعت) ثابت $72 \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم حرکت می کند که ناگهان

راننده مانع ثابتی را در $52m$ خود می بیند و ترمز می کند و حرکت اتوبوس با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$

کند می شود اگر زینت واکلت راننده $1/5$ ثانیه باشد اتوبوس

① دو متر قبل از مانع متوقف می شود ② در لحظه رسیدن به مانع متوقف می شود

③ با سرعتی (سرعت) $8 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می کند ④ با سرعتی (سرعت) $4 \sqrt{5} \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می کند

$\Delta x = vt \Rightarrow \left(\frac{72}{3.6}\right) \times \frac{1}{5} = 4m$

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 20^2 = 2(-4) \times \Delta x$

$\Rightarrow \Delta x = 50m$

$50 + 10 > 52 \rightarrow$ برخورد می کند

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow v^2 - 400 = 2(-4)(42)$

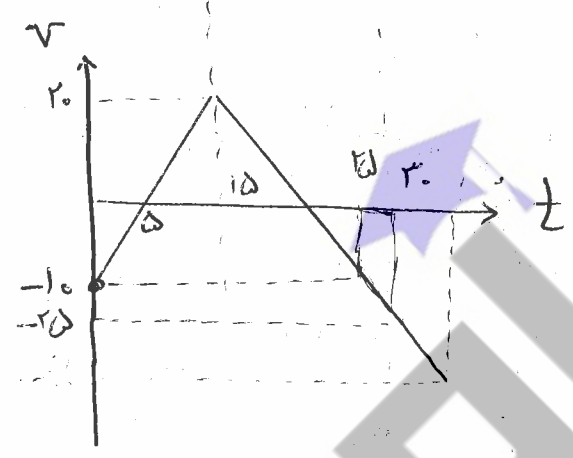
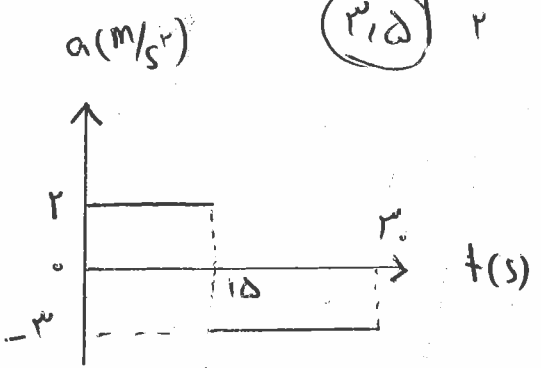
$v^2 = 48 \rightarrow v = \sqrt{48} = 4\sqrt{3} \frac{m}{s}$

تجربہ ۹۹ خ

نقطہ رشتایں میان متحرکی کہ روی محور x حرکت می کند و بردار سرعت

اولی آن $\vec{v}_0 = -10 \text{ m/s} \hat{i}$ است مطابق شکل زیر است بزرگی جابجایی در ۵ ثانیه ششم چند برابر بزرگی جابجایی در ۵ ثانیه اول حرکت است ؟

۱۵	۱
۳۱.۵	۲



۵ ثانیه اول $\rightarrow \frac{10 \times 5}{2} = 25 \text{ m}$

۵ ثانیه ششم $\rightarrow 25 - 30 = -5$

$\frac{(25 + 10) \times 5}{2} = 87.5$

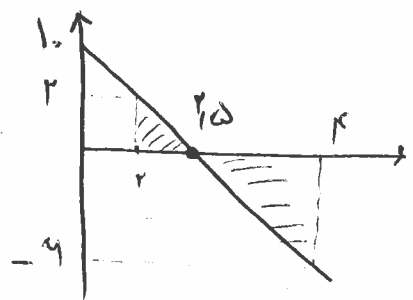
$\frac{87.5}{25} = \underline{3.5}$

ریاضی ۹۹ : متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = -4 \hat{i}$ روی محور x حرکت می کند الرجابجایی

متحرک در ۵ ثانیه سوم حرکت برابر صفر باشد مسافت طی شده توسط متحرک در بازه $t_1 = 25$

تا $t_2 = 25$ چند متر است ؟ چون جابجایی جسم در ۵ ثانیه سوم حرکت $\frac{4 \times 3}{1} = 12$

صفر بوده پس در بازه ۲ تا ۳ سرعت جسم صفر است و تغییر جهت داده است (یعنی در $t = 2.5$)



$\frac{10 \times 2}{2} + \frac{10 \times 4}{2} = 5 \text{ m}$

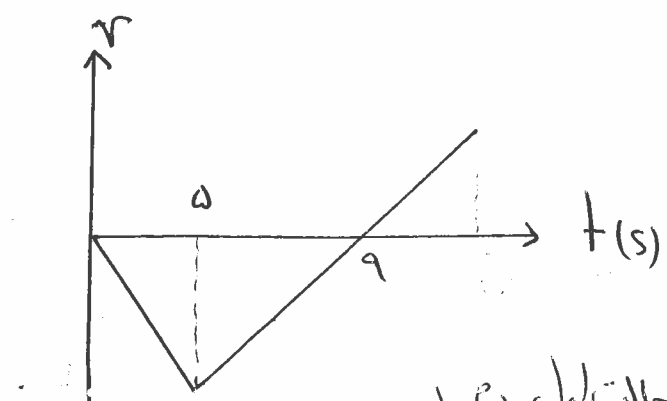
۵ ثانیه سوم یعنی $t = 2$ تا $t = 3$ لذا

باز آن $t = 2.5$

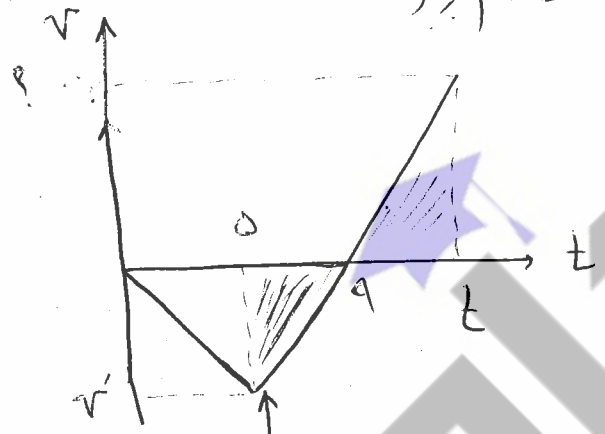
منو در سرعت زمان متحرکی که روی محور حرکت می کند مطابق شکل زیر است

اگر متحرک در لحظه $t = 0$ در مکان $x = 0$ باشد پس از چند ثانیه دوباره از این نقطه عبور می کند؟

۱۴/۱۵
۲۰/۱۸



وقتی دوباره از مبدأ مکان می گذرد که جابجایی حالت اول و دوم برابر باشد $s_1 = s_2$



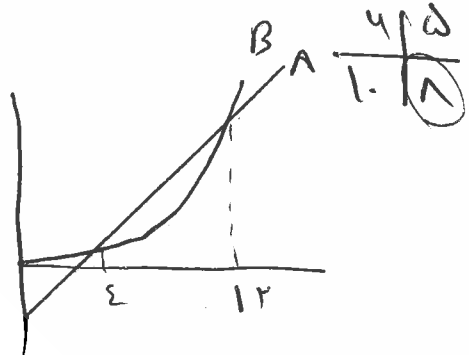
تساوی (مشقت) $\frac{v}{v'} = \frac{t-9}{t}$
(مشتق درجه ۱)

$v = v'(t-9)$

$s_1 = s_2 \rightarrow \frac{9 \times v'}{t} = \frac{(t-9)(t-9)v'}{t}$

$9 = \frac{(t-9)^2}{t} \rightarrow (t-9)^2 = 36 \rightarrow t-9 = 4$
 $t = 13$

ریاضی ۹۹ منو در مکان زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است بزرگی سرعت متحرک B



در چه لحظاتی بزرگی بزرگی سرعت متحرک A است!
نکته: در حرکت با شتاب ثابت سرعت متوسط متحرک

پس از چند t_1 و t_2 با سرعت متحرک در لحظه $t_1 + t_2$ برابر است $\frac{v}{v'} = \frac{t_1 + t_2}{t_1 + t_2}$
 $\frac{v}{v'} = 1$

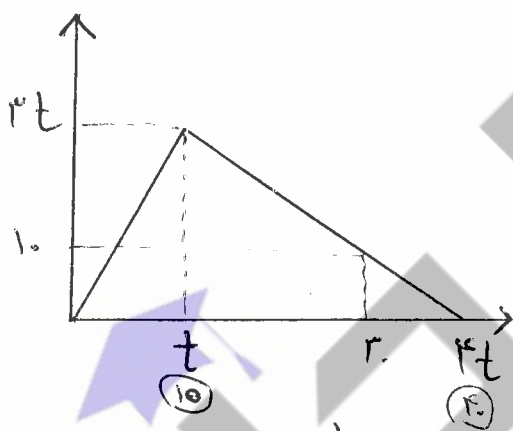
ریاضی ۹۹ متحرکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت 3 m/s^2 شروع به حرکت می کند

و پس از مدتی حرکتش با شتاب ثابت 1 m/s^2 کند می شود و در نهایت می ایستد. زمان

طی شده در کل مسیر 400 m باشد. مسافت طی شده در 30 ثانیه اول حرکت چند متر است؟

۲۵۰	۴۰۰
۵۵۰	۵۰۰

منو در $v-t$ رسم می کنیم



قسمت دوم چون شتاب -1 می باشد

باید از t به $4t$ برویم

که تغییرات شتاب در ابتدا 1 شود

$$400 = \frac{4t \times 3t}{2} - \frac{t \times 3t}{2} \rightarrow 12t^2 - 1.5t^2 = 1200 \rightarrow t^2 = 100 \rightarrow$$

$$t = 100 \text{ s}$$

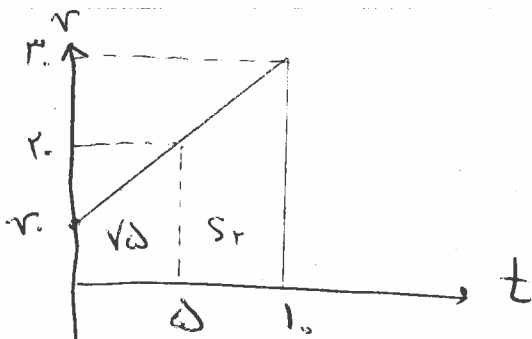
$$400 - \left(\frac{10 \times 10}{2} \right) = 550 \text{ m}$$

ریاضی ۹۹ خ متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می کند و در مدت 5 ثانیه 75 m جابجایی می شود

و نیز طی سرعت به 20 m/s می رسد در 5 ثانیه بعدی سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه می شود؟

۲۵	۱۵
۳۵	۳

رسم $v-t$



$$\frac{(v_0 + 30) \times 5}{2} = 75$$

$$v_0 + 30 = 30$$

$$v_0 = 10$$

$$a = \frac{30 - 10}{5} = 4$$

$$\Delta x = s_2 = \frac{(v_0 + 30) \times 5}{2} = 125 \text{ m} \rightarrow \bar{v} = \frac{125}{5} = 25 \text{ m/s}$$

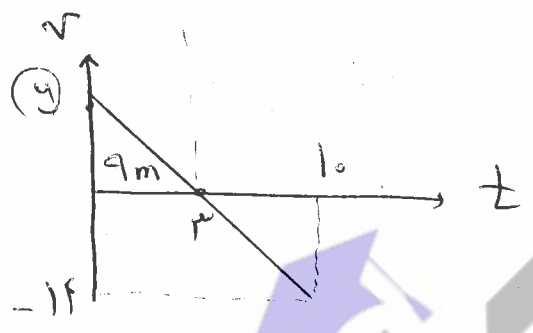
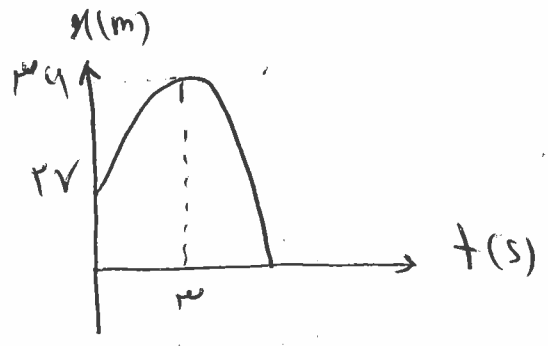
$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

منو در مکان ثابت متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند (با نشان ثابت) بصورت زیر است مسافتی که

متحرک در بازه زمانی

$t_1 = 0$ و $t_2 = 10$ طی می کند چند متر است!

۲۵	۲
۸۵	۵۸



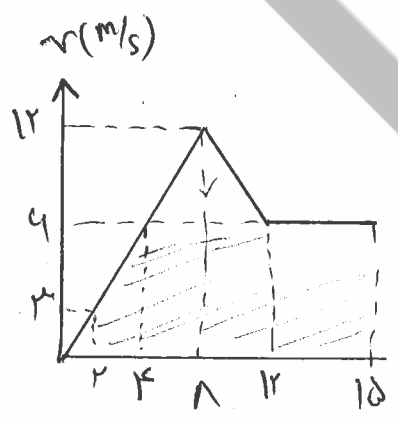
$$\frac{9}{3} = \frac{4}{3} = 2$$

$$9 = \frac{3 \times v}{2} \rightarrow v = 6 \text{ m/s}$$

$$\frac{v \times 14}{2} + \frac{3 \times 9}{2} = 49 + 9 = 58 \text{ m}$$

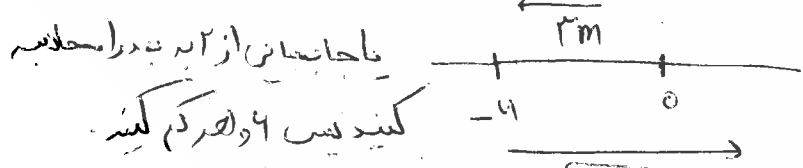
ریاضی ۹۹ خ) منو در سرعت زیاد متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل است

آرد در لحظه $t_1 = 2$ مکان متحرک در SI بصورت $x_1 = -4$ باشد مکان متحرک در لحظه



۹۴	۹۳
۱۱۸	۱۰۵

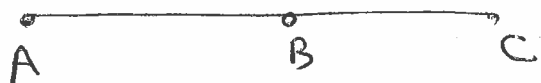
$$s = \frac{(15 + 11) \times 4}{2} = 78 \text{ m} + \frac{11 \times 4}{2} = 102 \text{ m}$$



$$102 - 9 = 93$$

ریاضی خارج ۹۹ دو متحرک هم زمان از نقطه‌های A و C با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه B از یکدیگر هم می‌گذرند و در ادامه ۱۶ ثانیه طول می‌کشد تا متحرک اول از B به C برسد و ۲۵ ثانیه طول می‌کشد تا در B از B به A برسد بزرگی سرعت متحرک اول چند متر بر ثانیه است؟

ریاضی خارج ۹۹: اتوبوس A در جهت محور x با سرعتی ثابت 10 m/s در لحظه $t=0$ از مبدأ محور عبوری‌کننده و پس از ۱۱ ثانیه حرکت با همان ثابت 2 m/s^2 کند می‌شود اتوبوس B نیز در جهت x در لحظه $t=0$ با سرعتی اولیه 2 m/s از مبدأ محور عبوری‌کننده و حرکت با شتاب ثابت 2 m/s^2 کند می‌شود تا در اتوبوس B چند متر تا رسیدن اتوبوس A پیشتر است؟



$$\begin{array}{r} 5 \mid 3 \\ 8 \mid 4 \end{array}$$

ریاضی خارج ۹۹: اتوبوس A در جهت محور x با سرعتی ثابت 10 m/s در لحظه $t=0$ از مبدأ محور عبوری‌کننده و پس از ۱۱ ثانیه حرکت با همان ثابت 2 m/s^2 کند می‌شود اتوبوس B نیز در جهت x در لحظه $t=0$ با سرعتی اولیه 2 m/s از مبدأ محور عبوری‌کننده و حرکت با شتاب ثابت 2 m/s^2 کند می‌شود تا در اتوبوس B چند متر تا رسیدن اتوبوس A پیشتر است؟

ریاضی خارج ۹۹: اتوبوس A در جهت محور x با سرعتی ثابت 10 m/s در لحظه $t=0$ از مبدأ محور عبوری‌کننده و پس از ۱۱ ثانیه حرکت با همان ثابت 2 m/s^2 کند می‌شود اتوبوس B نیز در جهت x در لحظه $t=0$ با سرعتی اولیه 2 m/s از مبدأ محور عبوری‌کننده و حرکت با شتاب ثابت 2 m/s^2 کند می‌شود تا در اتوبوس B چند متر تا رسیدن اتوبوس A پیشتر است؟

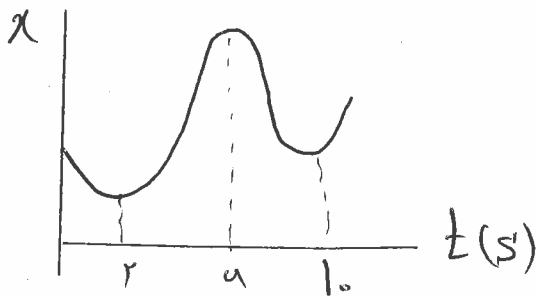
$$\begin{array}{r} 3 \mid 2 \\ 5 \mid 4 \end{array}$$

تجربی ۱۴۰۰: نمودار مکان زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در کدام یک از بازه‌ها زمانی مشخص شده در گزینش‌ها بیشتر است؟

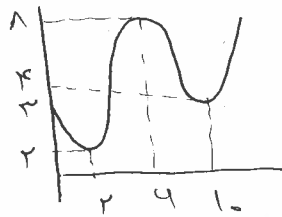
۰ تا ۲	۲ تا ۴
۰ تا ۴	۲ تا ۱۰ ✓

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

مسا ←
وقت
→ زمان

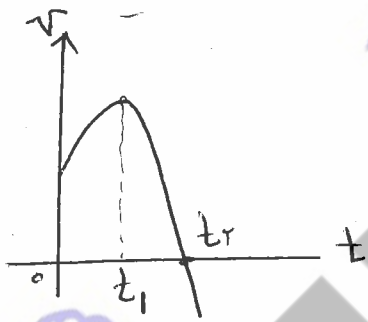


مروی عددگذاری ⇒



$0 \rightarrow 2 \Rightarrow \frac{1}{2}$
 $0 \rightarrow 4 \Rightarrow \frac{2}{4}$
 $2 \rightarrow 10 \Rightarrow \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$
 $4 \rightarrow 10 \Rightarrow \frac{4}{4} = 1$

تجربی ۱۴۰۰: نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. از یک لسنی می‌پایند کدام مورد درست است؟



- ۱) در بازه منفرداً t_1 تندی در حال کاهش است.
- ۲) بزرگی شتاب در لحظه صفر t_2 برابر است.
- ۳) در بازه منفرداً t_2 شتاب منفی است.
- ۴) بزرگی شتاب متوسط در بازه t_1 تا t_2 بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازه t_2 است.

۱) \times تا t_1 سرعت در حال افزایش است

۲) \times در لحظه صفر شتاب $(+)$ و در لحظه t_2 شتاب $(-)$ است

۳) \times تا t_2 در جهت $(+)$ و بعد در جهت $(-)$ است

۴) \checkmark

تجربی ۱۴

متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار میانگین متوسط آن در بازه زمان $t_1 = 5$ s

تا $t_2 = 10$ s در SI برابر $4\hat{i}$ - و در بازه زمان $t_2 = 10$ s تا $t_3 = 12$ s برابر

$2\hat{i}$ است. بردار میانگین متوسط آن در بازه زمان $t_1 = 5$ s تا $t_3 = 12$ s در SI کدام است؟

$$\begin{array}{c|c} -\frac{14}{\sqrt{}}\hat{i} & -\frac{2}{\sqrt{}}\hat{i} \\ \hline 11\hat{i} & 4\hat{i} \end{array}$$

روش اول: اگر برای ضرایب میانگین بردار میانگین متوسط هر

قسمت مشخص باشد و نشان کل بازه زمانی را بخواهد از ابتدا استفاده می‌کنیم.

$$a = \frac{a_1 \Delta t_1 + a_2 \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{-4(10-5) + 2(12-10)}{(10-5) + (12-10)}$$

$$= \frac{-20 + 4}{5 + 2} = -\frac{16}{7}\hat{i}$$

روش دوم

$$-4\hat{i} = \frac{v_2 - v_1}{10 - 5} \Rightarrow v_2 - v_1 = -20\hat{i}$$

$$\Rightarrow v_3 - v_1 = -14\hat{i}$$

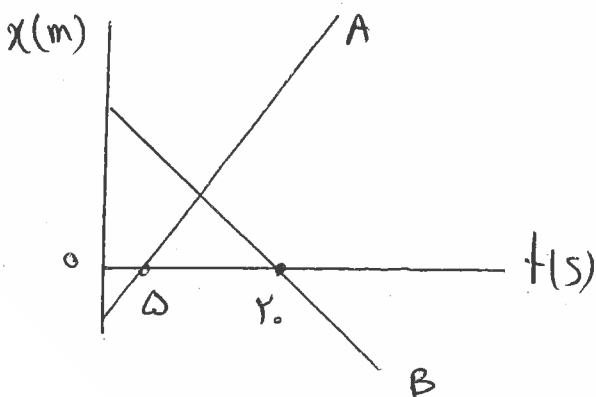
$$2\hat{i} = \frac{v_3 - v_2}{12 - 10} \Rightarrow 4v_3 - v_2 = 4\hat{i}$$

$$a = \frac{v_3 - v_1}{t_3 - t_1} = \frac{-14\hat{i}}{12 - 5} = -\frac{16}{7}\hat{i}$$

تجربی ۱۴

دو دانش‌آموز زمان متحرک A و B مطابق شکل زیر است اگر لحظه $t = 0$ نامزد دو متحرک

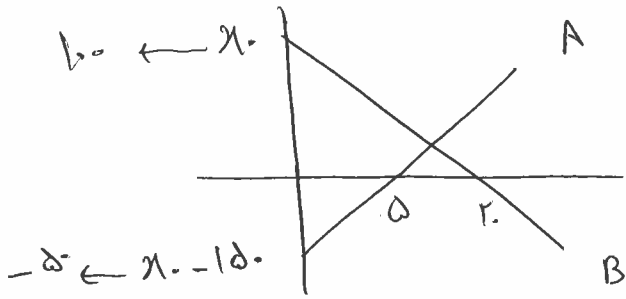
۱۵۰ m باشد و تند متحرک A، ۲ برابر کند متحرک B باشد نامزد دو متحرک در لحظه $t = 20$ s



۱۰۰	۵۰
۲۰۰	۱۵۰

کدام است؟

v_1



$$v_A = 2v_B \Rightarrow \frac{x_0 - 15}{5} = 2 \times \left(-\frac{x_0}{2} \right)$$

$$x_0 - 15 = -x_0 \rightarrow -x_0 = 2x_0 - 30$$

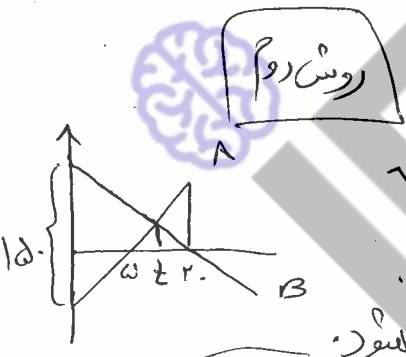
$$3x_0 = 30 \rightarrow x_0 = 10 \text{ m}$$

$$v_A = \frac{x_0 - 15}{5} = \frac{10 - 15}{5} = -1 \text{ m/s}$$

$$v_B = -\frac{10}{2} = -5 \text{ m/s}$$

هدر با تاينه 5 متره $v = 5 \text{ m/s}$ نژدې مې شونډ لږا در تاينه $t = 10$ پعمې رسنډه

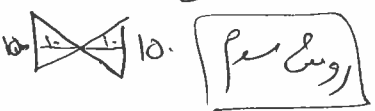
$$15 \quad 15 \text{ m} \rightarrow x = 15 \text{ m}$$



$$v_A = 2v_B$$

$$\frac{x}{t - 5} = 2 \frac{x}{10 - t} \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

بدول تاير مېلها ناسر امتحك در زمان $t = 10 \text{ s}$ 15 مې شونډ



$$x_A = 2vt + x_0 - 15 \quad \begin{matrix} x=0, t=5 \\ x=0, t=10 \end{matrix}$$

$$x_B = -vt + x_0 \quad \begin{matrix} x=0, t=5 \\ x=0, t=10 \end{matrix}$$

$$\left. \begin{matrix} 0 = 1 \cdot v + 10 - 15 \\ 0 = -2 \cdot v + 10 \end{matrix} \right\} \rightarrow \begin{matrix} 3 \cdot v = 15 \rightarrow v = 5 \text{ m/s} \\ x_0 = 10 \text{ m} \end{matrix}$$

$\sqrt{2}$

$$x_A = 1.0t - 5.0 \xrightarrow{t=2.0} x_A = 2.0 - 5.0 = -3.0 \text{ m}$$

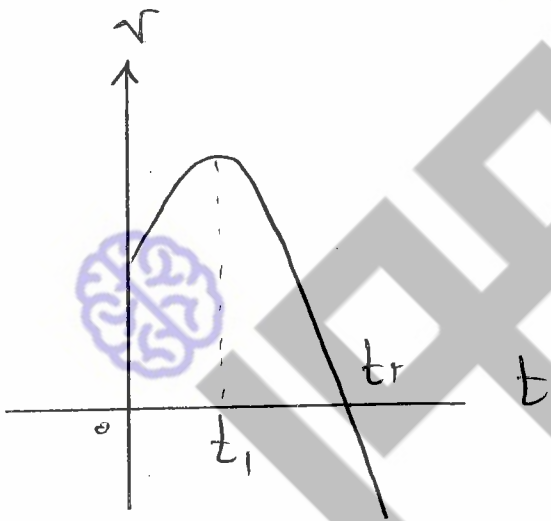
$$x_B = -5t + 1.0 \xrightarrow{t=2.0} x_B = -10 + 1.0 = -9.0 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta x = 15.0 - 0 = 15.0 \text{ m}$$

تجربی ۱۴: نمودار سرعت نسبت به مکان که روی محور حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است کدام سواری در دست راست است؟

- الف - جهت سرعت و مکان در لحظه t_1 تغییر کرده است. ← در لحظه t_1 جهت سرعت تغییر نکرده
- ب - در بازه زمانی t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور است. ✓
- پ - در بازه زمانی t_1 تا t_2 سرعتی در حال کاهش است. ✗
- ت - بردار شتاب در بازه زمانی t_1 تا t_2 خلاف جهت محور است. ✗

(۱۱) ب (۲) پ (۳) الف (۴) ت



تجربی ۱۴: متحرکی روی محور در حال حرکت است بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی

$t_1 = 0.5$ تا $t_2 = 1.0$ در SI برابر $2i$ - و در بازه زمانی $t_1 = 0.5$ تا $t_2 = 1.5$ برابر

$\frac{2}{3}i$ است بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 1.0$ تا $t_2 = 1.5$ در SI

کدام است؟

$$\begin{array}{r|l} 2i & 2i \\ \hline \frac{2}{3}i & 4i \end{array}$$

v_3

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \begin{matrix} t_1=0 \\ t_2=1. \end{matrix} \rightarrow -2i = \frac{v_2 - v_1}{1.0 - 0}$$

$$\boxed{v_2 - v_1 = -2.}$$

$$\begin{matrix} t_1=0 \\ t_3=15 \end{matrix} \rightarrow \frac{v}{3} = \frac{v_3 - v_1}{15 - 0} \rightarrow \boxed{v_3 - v_1 = 1.}$$

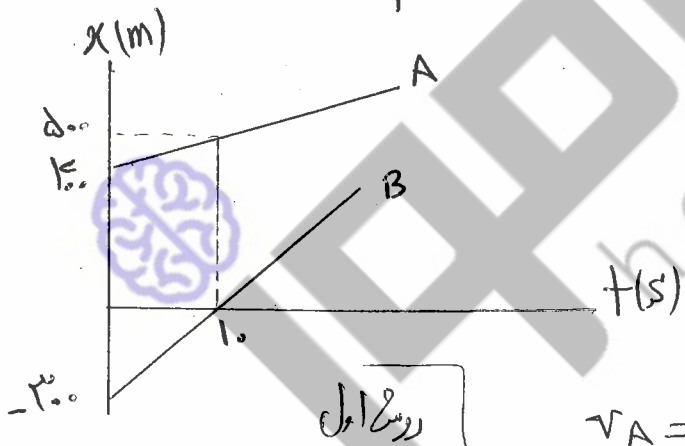
$$\ominus \begin{cases} v_2 - v_1 = -2. \\ v_3 - v_1 = 1. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -v_2 + v_1 = 2. \\ v_3 - v_1 = 1. \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} -v_2 + v_1 = 2. \\ v_3 - v_1 = 1. \\ \hline v_3 - v_2 = 3. \end{array}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3.}{15 - 1.} = \boxed{4i}$$

تجربی ۱۴. خ اینوار مکان از زمان ۲ خود رو که روی خط راست حرکت می کنه مطابق شکل زیر

است در لحظه های t_1 ، t_2 فاصله ای که از هم 700m است $t_2 > t_1$



۱۳	۱۵
۵	۸

$\frac{t_2}{t_1}$ کدام است ؟

$$v_A = \frac{500 - 400}{1.} = \boxed{1.0 \text{ m/s}}$$

$$v_B = \frac{400 - (-200)}{1.} = \boxed{3.0 \text{ m/s}}$$

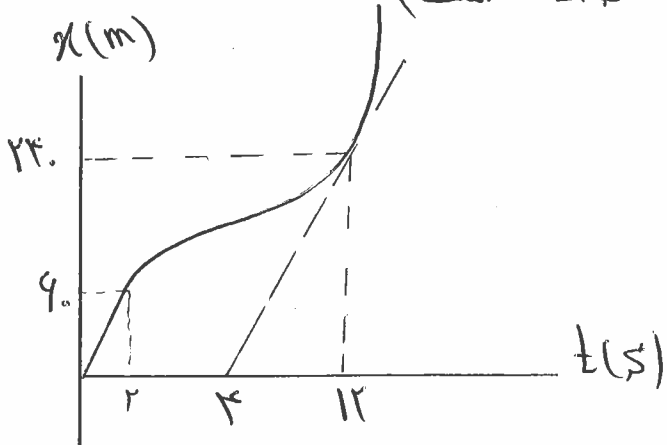
$$\begin{aligned} x_A &= 1.0t + 400 \\ x_B &= 3.0t - 200 \end{aligned} \Rightarrow x_A - x_B = 400 \Rightarrow -2.0t + 700 = 400 \rightarrow t_1 = 0.5 \text{ s}$$

$$x_A - x_B = -400 \Rightarrow -2.0t + 700 = -400 \rightarrow t_2 = 4.5 \text{ s}$$

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{4.5}{0.5} = \boxed{9}$$

تجربہ ۱۴۰ خ

نودار مکان زمان متحرکی مطابق شکل زیر است اگر تندی در لحظه $t = ۱۲$ برابر تندی متوسط در بازه $t_1 = ۲$ تا $t_2 = ۱۲$ باشد سرعت متوسط t_1 تا t_2 برابر سرعت متوسط t_1 تا t_2 ہستم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظه $t = ۱۲$ است)



$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$
$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$

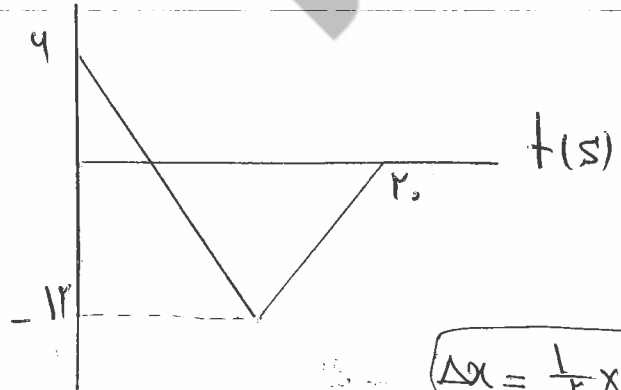
تندی در لحظه $t = ۱۲$ = $\frac{24 - 9}{12 - 2} = 3.0 \text{ m/s}$

$\int_{t=2}^{t=12} \Rightarrow \frac{\Delta x}{12} = 3.0 \Rightarrow \Delta x = 36 \text{ m}$

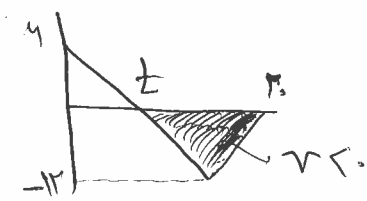
$x_{12} - x_2 = 36 \rightarrow x_{12} = 42$

$\frac{v_{0.2} - 2}{12 - 2} = \frac{9 - 2}{12 - 2} = \frac{\Delta x_{12-2}}{\Delta x_{12-2}} = \frac{1}{3}$

ریاض ۱۴۰ شکل زیر نمودار سرعت زمان متحرکی است که روی محور حرکت می کند تندی متوسط متحرک که در خلاف جهت محور حرکت می کند چند متر ثانیه است؟



4	0
9	12



$\Delta x = \frac{1}{2} \times (2 - 0) \times 12$

$v = \frac{4(2 - 0)}{(2 - 0)} = 4 \text{ m/s}$

۱۴۰۰ ریاضی متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند اگر سرعت متحرک در لحظه $t=0$

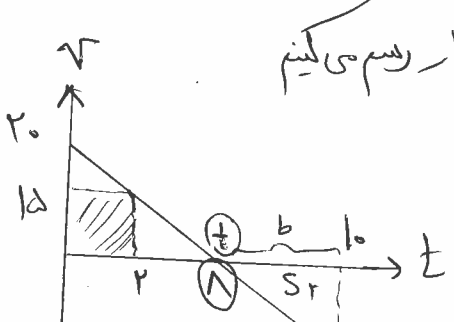
در جهت محور x باشد و بردار سرعت متوسط در 0.5 ثانیه اول حرکت برابر 1.5 m/s و در 1 ثانیه اول حرکت چقدر است؟

$\frac{s_2}{s_1} = 2$

$\frac{t}{b} = 2$

$t = 2b$
 $t + b = 1.0$

$\frac{2.0 \times t}{2} = 1.0 \rightarrow t = 1$



خوب نمودار رسم می کنیم

15	5
35	25

$s = v \Delta t$

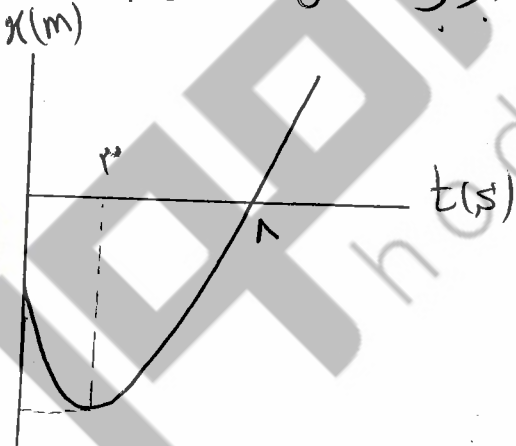
$\begin{cases} s_1 + s_2 = 1.5 \text{ m} \\ s_1 - s_2 = 0.5 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} s_1 = 1.0 \text{ m} \\ s_2 = 0.5 \text{ m} \end{cases}$

$\frac{2.0}{1} = \frac{v}{0.5} \Rightarrow v = 1.5 \text{ m/s}$

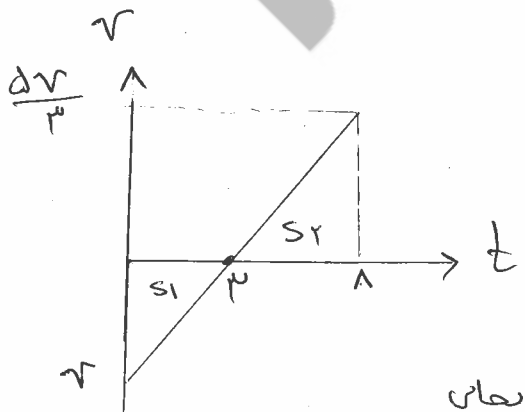
$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t = \frac{1.5 + 2.0}{2} \times 1 = 1.75 \text{ m}$

۱۴۰۰ ریاضی نمودار مکان زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند مطابق شکل زیر است جایابی متحرک

در بازه زمان $t_1 = 0.5 \text{ s}$ تا $t_2 = 1.5 \text{ s}$ چقدر مسافت طی شده در این بازه زمان است؟



5	5
15	17
4	17



$s_1 = \frac{3v}{2}$

$s_2 = \frac{2dv}{4}$

جایابی = $\frac{2dv}{4} - \frac{3v}{2} = \frac{14v}{4}$

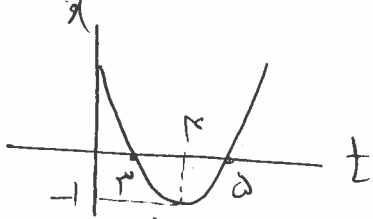
مسافت = $\frac{2dv}{4} + \frac{3v}{2} = \frac{22v}{4}$

$\frac{\text{جایابی}}{\text{مسافت}} = \frac{14}{22} = \frac{7}{11}$

۱۳۰۰ ریاضی: متحرک با شتاب ثابت روی محور حرکت می کند و در لحظه ۳^{ام} $t_1 = 3s$ و $t_2 = 5s$

از مبدأ محور عبور می کند و در لحظه ای که به مکان $x = -1m$ می رسد جهتش معکوس می شود.
 می شودندی متوسط متحرک از لحظه $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 5s$ چند متر مانده است؟

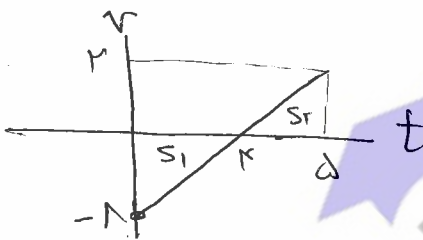
نمودار $x-t$ رسم می کنیم



$$x = a(t-3)(t-5)$$

$$\begin{matrix} t=4 \\ x=-1 \end{matrix} \Rightarrow a=1$$

$$x = t^2 - 8t + 15 \rightarrow v = 2t - 8$$



$$s_1 = -14$$

$$s_2 = 1$$

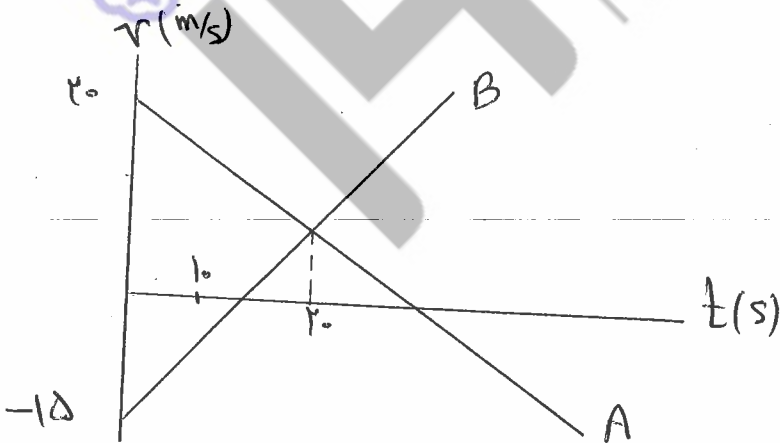
$$\Delta L = |-14| + 1 = 17$$

$$\Delta t = 5$$

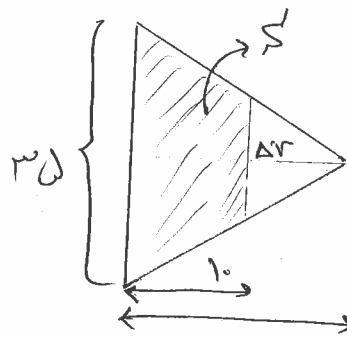
$$\bar{s} = \frac{17}{5}$$

۱۴۰۰ ریاضی خارج: نمودار سرعت زمان متحرک A و B که روی محور حرکت می کند مطابق شکل زیر

است مجموع مسافتی که در جهت درازا زمان $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 10s$ طی می کنند چند متر است؟



۲۰ × ۱۰	۳۵
۱۲۵	۲۵۰



۳۵

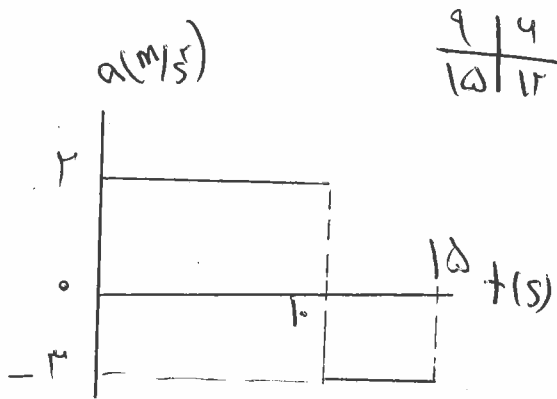
$$\frac{20}{10} = \frac{35}{\Delta v}$$

$$\Rightarrow \Delta v = \frac{35}{2}$$

$$s = \frac{(20 + \frac{35}{2}) \times 10}{2} = 242,5m$$

ریاضی ۱۴۰۰: نمودار نشان از یک متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است.

اگر در لحظه $t = 3$ s سرعت متحرک $\vec{v} = (1 \text{ m/s}) \hat{i}$ باشد سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی

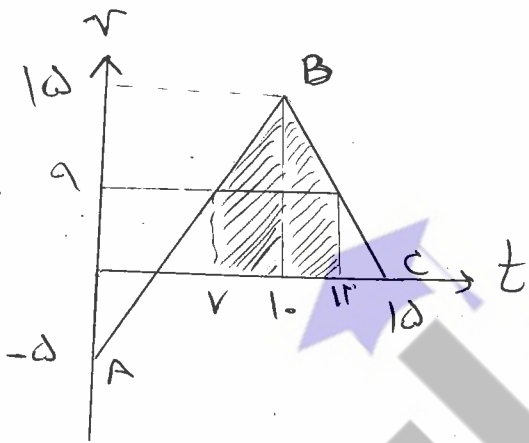


$$\frac{9}{15} \mid \frac{4}{12}$$

$t_1 = 7$ s تا $t_2 = 12$ s ضد سیرتانی است!

$$\Delta v = 3 \times 2 = 6 \text{ m/s} \quad \begin{matrix} t = 3 \\ v_0 = 1 \end{matrix}$$

$$v_0 = -5$$



$$m_{AB} = 2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \Delta v = 14$$

$$m_{BC} = -3 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \Delta v = -9$$

$$\Delta x = s_{\text{دوره}} = \frac{(9+15) \times 3}{2} = 34$$

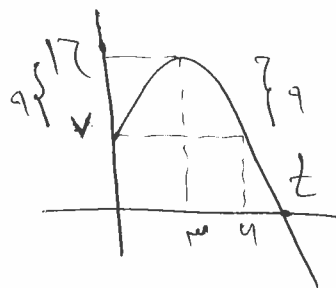
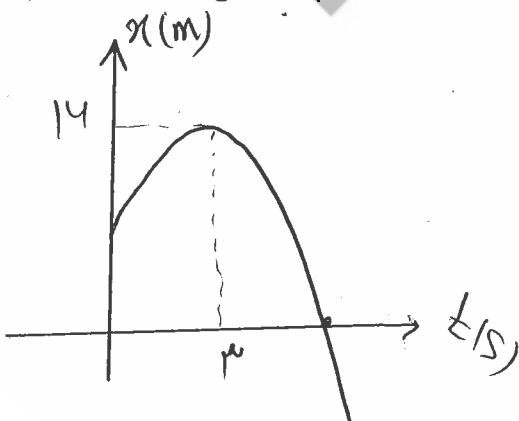
$$\Delta x = \frac{(9+15) \times 2}{2} = 24$$

$$\bar{v} = \frac{34 + 24}{5} = \frac{58}{5} = 11.6 \text{ m/s}$$

ریاضی ۱۴۰۰: نمودار مکان زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند مطابق شکل زیر

است اگر در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 4$ s (شدی) متوسط متحرک برابر 3 m/s باشد ضد تانی

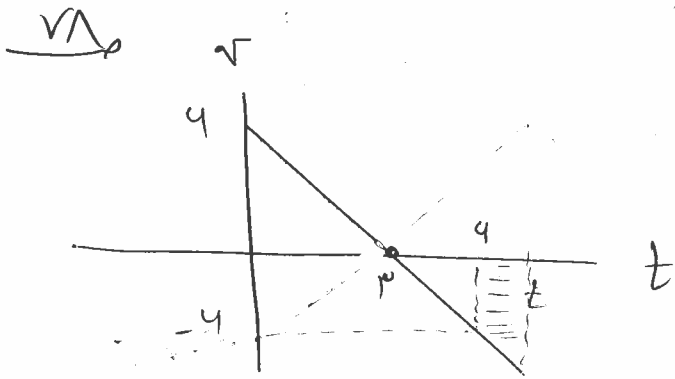
بردار مکان متحرک در جهت محور x است!



$$\frac{17}{3} \mid \frac{9}{4}$$

$$3 = \frac{17}{4} \rightarrow \Delta s = 18$$

$$\uparrow 9 \quad 9 \downarrow$$



$$\frac{3 \times v_0}{2} = 9 \rightarrow v_0 = 6 \text{ m/s} \quad a = -2$$

$$x = -\frac{1}{2}(2)t^2 + 4t + 7$$

$$x = -t^2 + 4t + 7 \rightarrow$$

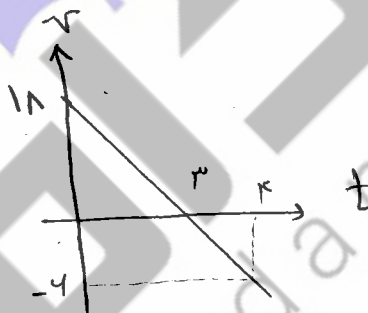
$$t = -1$$

$$t = 7 \quad \checkmark$$

تجربی ۱۴.۱: معادله سرعت زمان متحرکی در SI بصورت $v = -4t + 18$ است تندی

متوسط متحرک در بازه زما $t_1 = 0 \text{ s}$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

۷۱۵	۶
۱۱۱۵	۱۸



$$\bar{v} = \frac{18 \times 4 + \frac{1}{2} \times 4}{4 - 0}$$

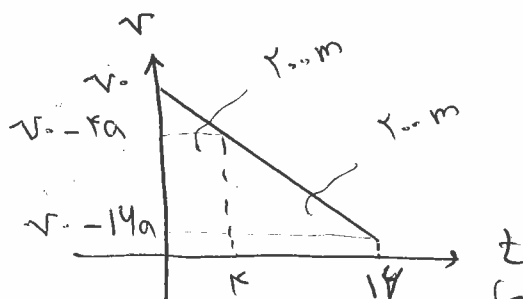
$$\bar{v} = \frac{27 + 2}{1} = 71.5 \text{ m/s}$$

تجربی ۱۴.۱: متحرکی با شتاب ثابت روی محور حرکت می کند جابجایی متحرک در بازه t_1 تا

$t_2 = t_1 + 16 \text{ (s)}$ برابر ۴۰۰ متر است. اگر فیزی از این جابجایی در ۴ ثانیه اول و نیز دیگر آن در ۲ ثانیه

بعد از آن انجام شود بزرگی شتاب حرکت در SI کدام است؟

۵	۵
۴	۳
۲۵	۲۵
۶	۳



$$\frac{(2v_0 - 4a)(4) + (v_0 - 14a + v_0 - 4a)(12)}{2} = 400$$

$$v_0 - 2a = 50$$

$$\Rightarrow v_0 - 10a = \frac{d}{t}$$

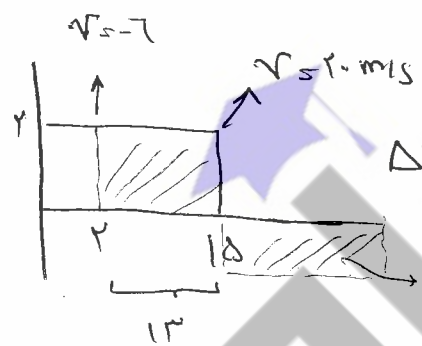
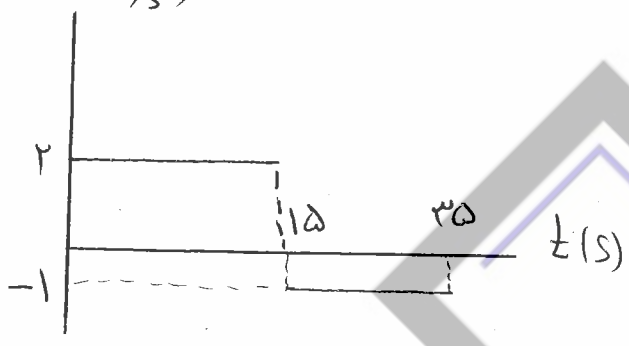
نمودار شتاب زمان متحرکی که روی محور حرکت می کند مطابق شکل زیر است

آرد در لحظه $t = 25$ سرعت متحرک $\vec{v} = (-4 \frac{m}{s})\hat{i}$ مکان متحرک $x = -17$

با استفاده مکان متحرک در لحظه $t = 35$ کدام است؟

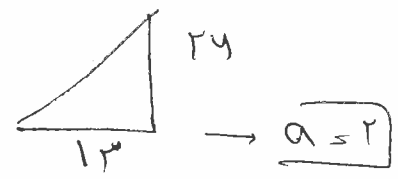
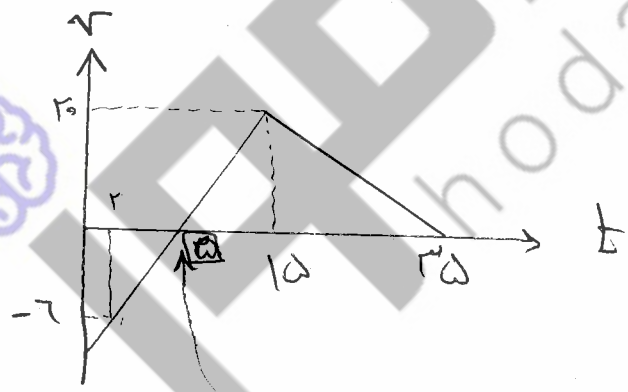
$300m\hat{i}$	$275m\hat{i}$
$100m\hat{i}$	$375m\hat{i}$

$a(m/s^2)$



$$\Delta v = 13 \times 2 = 26 = 26 - 2 = 24$$

$$\Delta v = 2 \times 2 = 4 = 2 - 2 = 0$$



$$\frac{4}{2} = 2 \rightarrow a = 2$$



$$\Delta x = \frac{(25-0) \times 4}{2} - \frac{(0-2) \times 4}{2} = 50 - 4 = 46$$

$$\Delta x = x_{\text{نهایی}} - x_{\text{اولی}} \Rightarrow 46 = x_f + 17$$

یا $-17 + 46$

$x_f = 275m$

$$\begin{aligned} v_0 - 2a = d_0 &\Rightarrow 1a = d_0 - \frac{d_0}{2} \\ v_0 - 10a = \frac{d_0}{3} &\Rightarrow 1a = \frac{2}{3} \times d_0 \rightarrow a = \frac{100}{24} = \frac{25}{6} \end{aligned}$$

روستاد
معادله نویسی

معادله ۱: $v_1 = 2a + v_0$

معادله ۲: $\Delta x = \frac{v_0 + v_1}{2} \Delta t \Rightarrow 200 = \frac{v_0 + 2v_0}{2} \times 2$

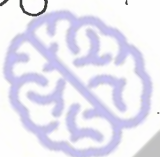
معادله ۳: $v_2 = 1a + v_1 = 12a + v_0 \Rightarrow$

معادله ۴: $\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow 200 = \frac{v_0 + 12a + v_0}{2} \times 1$

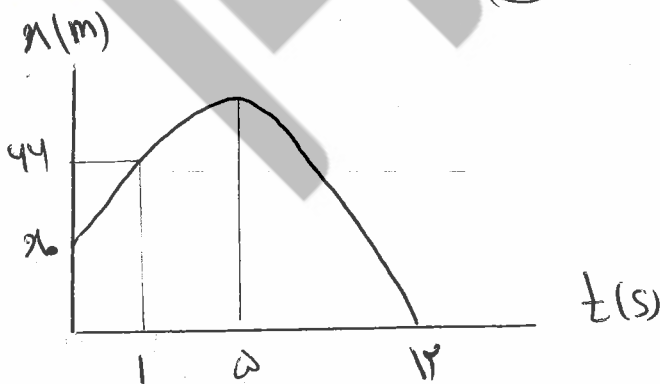
$$\begin{cases} 2a + 2v_0 = 100 \\ 12a + 2v_0 = 200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 10a = -100 \\ a = -10 \end{cases}$$

تجربی ۱۴.۱: نمودار مکان زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور حرکت می کند مطابق شکل زیر است

مکان اولیه متحرک (۹۰) چند متر است؟



Δx	Δt
۲۲	(۴)



$$x = a(t - 12)(t + 2) \quad [44]$$

$$44 = a(1 - 12)(1 + 2) \Rightarrow 22 = -23a \rightarrow a = -2$$

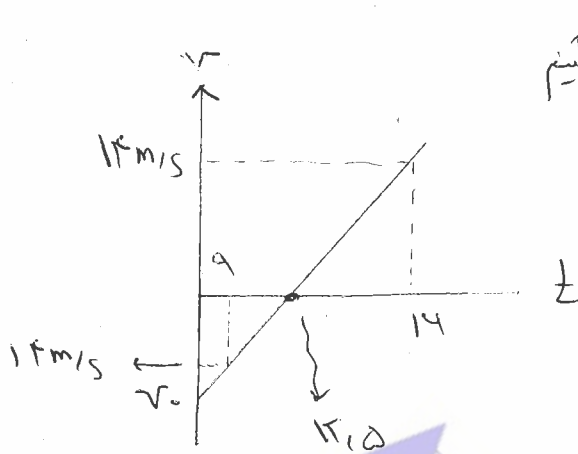
$$x = -2(t^2 - 10t - 24) \Rightarrow x = -2t^2 + 20t + 48 \rightarrow x_0 = 48$$

تجربہ ۱۴.۱ متحرکی باسٹاب ثابت $\frac{4m}{s^2}$ روی محور حرکت می کند اگر جابجایی آن

درازه زمان $t_1 = 9s$ و $t_2 = 14s$ برابر صفر باشد تندی متوسط آن در همین

بازه زمان چند متر بر ثانیه است!

v	۳,۵
t	۱۴



منوار $v-t$ رسم می کنیم

$$\frac{9+17}{2} = 12,5$$

$$\frac{y}{12,5-9} = 4 \rightarrow y = 12$$

$$s = \frac{12 \times (12,5-9)}{2} + \frac{(14-12,5) \times 12}{2} = 49m$$

$$\bar{v} = \frac{49}{14-9} = \frac{49}{5} = 9,8 m/s$$

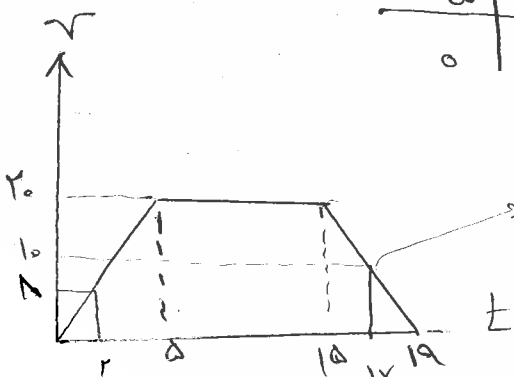
تجربہ ۱۴.۱ اتوبوسی در لحظه $t=0$ باسٹاب ثابت شروع به حرکت می کند و پس از ۵ ثانیه

سرعتش به $20 m/s$ می رسد. هائیند با همین سرعت به حرکت خود ادامه می دهد و پس باسٹاب

ثابت تندی کند و پس از ۴ ثانیه متوقف می شود. سواب متوسط اتوبوس در بازه زمان $t_1 = 2s$

v	۲
t	۱۵

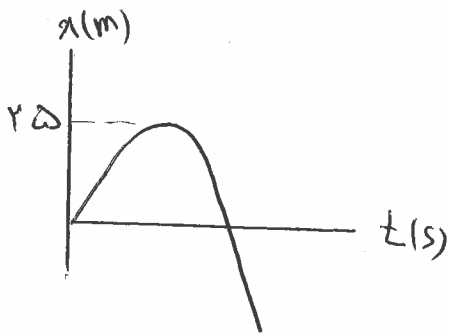
تا $t_2 = 17s$ چند متر بر مربع ثانیه است!



منوار $v-t$ رسم می کنیم $a = \frac{-20}{2} = -10$

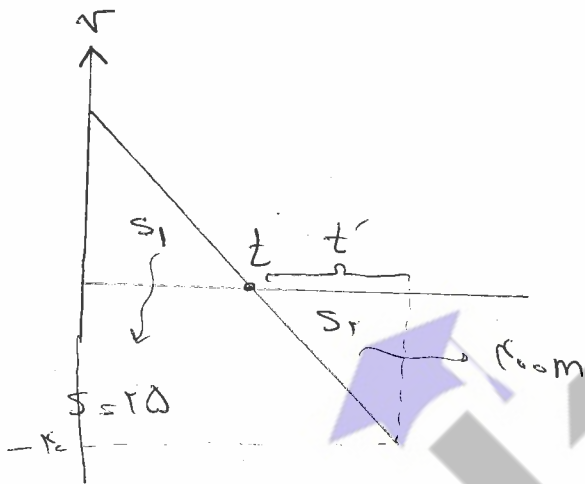
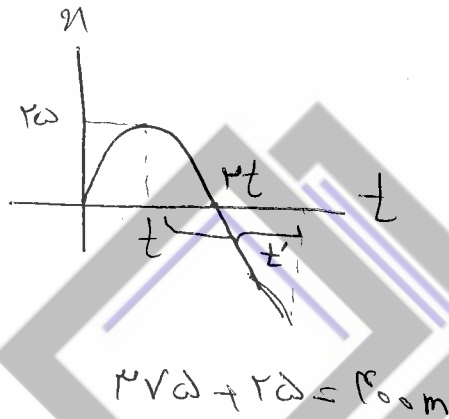
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10-0}{17-2} = \frac{2}{15}$$

تجربہ ۱۴۰۱: نمودار مکان زمان متحرک که با نشان ثابت حرکت می کند مطابق شکل زیر است.
 اگر تندی متحرک در مکان $x = -۳۷۵\text{m}$ برابر $۴۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد چند ثانیه بردار مکان متحرک در



۱۵	۲۰
۱۰	۵

حجمت محور x است!



$$\frac{s_2}{s_1} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{400}{25} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2$$

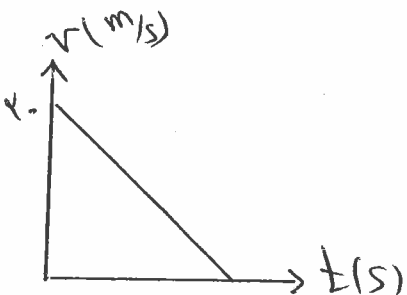
$$\Rightarrow \frac{t'}{t} = 4$$

$$s_2 = \frac{v_0 \times t'}{2} = 400 \rightarrow t' = 20$$

$$t = 5$$

$$2t = 10 \text{ s} \quad \text{در جهت محور } x$$

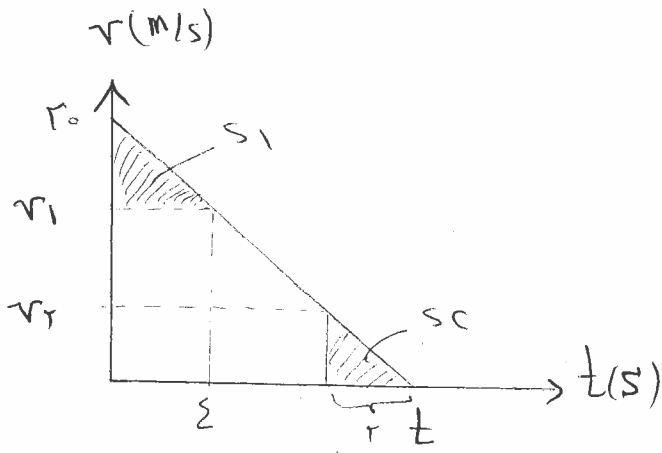
تجربہ ۱۴۰۱: نمودار سرعت زمان متحرک که روی خط راست حرکت می کند مطابق شکل زیر است.
 اگر مسافت طی شده در ۴s باشد ۳۶m ، با سرعت ۳۶m/s طی شده در ۲s ثانیه آخر باشد بزرگی نشان حرکت



۱	$\frac{1}{2}$
۲	$\frac{3}{2}$

بزرگی بر مربع ثانیه است!

۱۳



با توجه به ثبات بودن لیب داریم:

$$\frac{v_0 - v_1}{2} = \frac{v_2}{2}$$

$$\Rightarrow 40 - 2v_1 = 2v_2$$

$$\Rightarrow 20 - v_1 = v_2 \quad (1)$$

$$s_1 = 34s_2$$

↓

$$\frac{(v_0 + v_1) \times 2}{2} = 34 \left(\frac{v_2 \times \tau}{2} \right)$$

$$v_0 + v_1 = 18v_2 \quad (2)$$

$$40 = 20v_2 \rightarrow v_2 = 2 \text{ m/s}$$

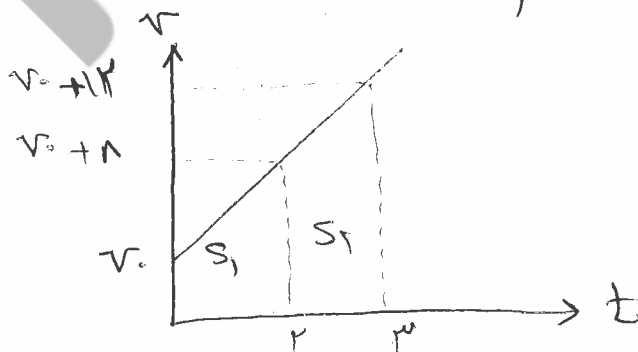
$$a = \frac{-v}{\tau} = -1 \text{ m/s}^2$$

پایه ۱۴۰۱

متحرک با شتاب ثابت $\vec{a} = 4 \text{ m/s}^2$ در جهت محور x حرکت می کند.
 الفاصله که این متحرک در فاصله $t_1 = 0.5$ تا $t_2 = 2.5$ طی می کند ۴ متر

بیشتر از مسافتی باشد که در ثانیه t طی می کند. سوت اولیه آن چند سرتراشه است!

τ	2
1	7



$$s_1 - s_2 = 4$$

$$\Rightarrow \frac{(v_0 + v_0 + a\tau) \times \tau}{2} - \frac{(v_0 + a\tau + v_0 + 2a\tau) \times \tau}{2} = 4 \Rightarrow 2v_0 + a\tau - v_0 - 1.5a\tau = 4$$

$$v_0 = 4 + 1.5a\tau \rightarrow v_0 = 7 \text{ m/s}$$

روند د)

$$1 \leq t < 2 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t = 1 t^2 + v_0 t \quad t=2$$

$$\Delta x = 1 + 2v_0$$

$$2 \leq t < 3 \Rightarrow \Delta x' = \frac{1}{2} a (2n-1) + v_0 = 1 + v_0$$

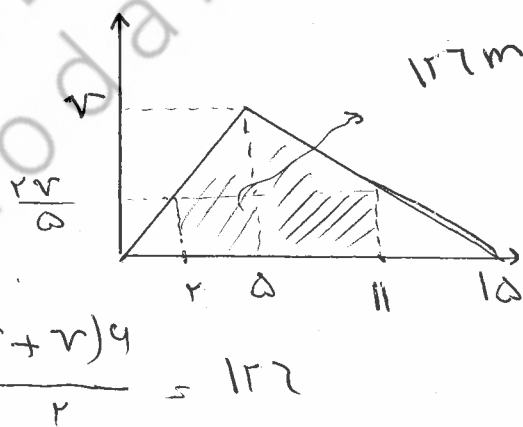
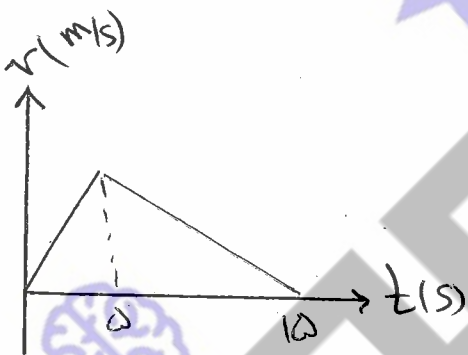
$$\Delta x = 4 + \Delta x' \rightarrow v_0 = 4 \text{ m/s}$$

ریاضی ۱۴.۱: شکل زیر نمودار سرعت زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می کند. اگر جابجایی

در بازه زمان $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 11 \text{ s}$ برابر 127 m باشد، سرعت متحرک در لحظه

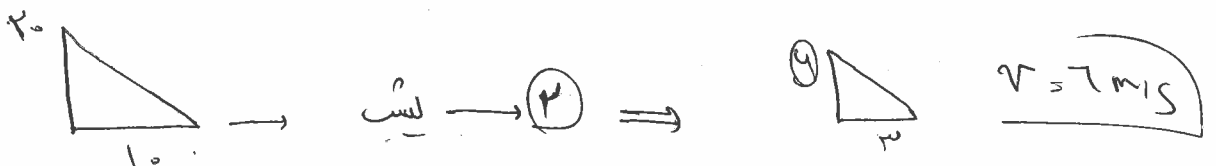
$t = 12 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

۲	۳
۱۲	۸



$$\frac{(v + \frac{1}{2}v) \times 3}{2} + \frac{(\frac{1}{2}v + v) \times 4}{2} = 127$$

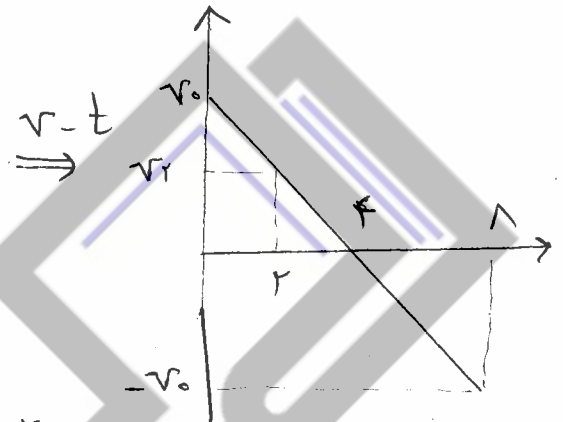
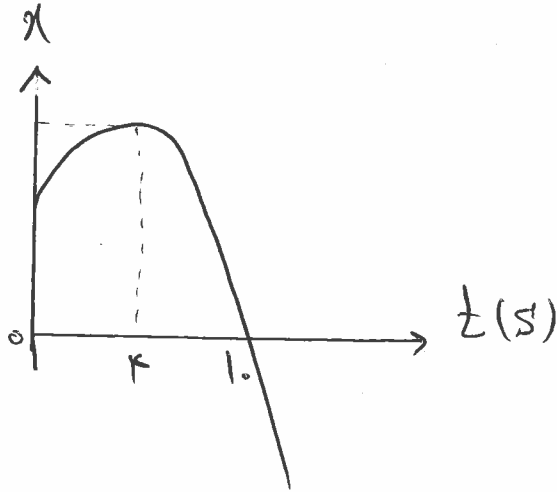
$$\frac{4.5v + 4.5v}{2} = 127 \Rightarrow \frac{9v}{2} = 127 \rightarrow v = 28.3 \text{ m/s}$$



ریاضی ۱۴۰۱: نمودار مکان زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند مطابق شکل زیر

است تندی در لحظه $t = 1s$ نیز برابر تندی در لحظه $t = 2s$ است؟

۳	۲
۵	۴



تندی $\rightarrow \frac{v_0}{v_1} = \frac{1}{2} = 2$

$\frac{v_1}{v_2} = 2$

روشن در نظر

$v = at + v_0 \rightarrow t = 2s \rightarrow v = 0$

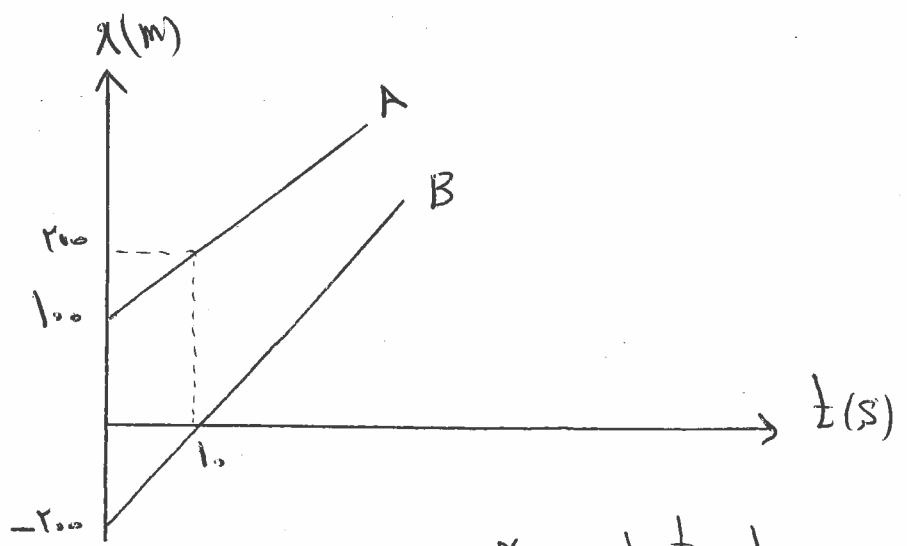
$0 = 2a + v_0 \rightarrow v_0 = -2a$

$\frac{|v_1|}{|v_2|} = \frac{v_0 + 1a}{v_0 + 2a} = \frac{-2a - ka + 1a}{-2a + 2a} = \frac{ka}{2a} = 2$

ریاضی ۱۴۰۱: شکل زیر نمودار مکان زمان ۲ متحرک A و B را نشان می دهد در این مسیر

۴	۲
۸	۶

بسیار خند قانند فاصله دو متحرک از هم کمتر یا مساوی ۰ متر است؟



$$x_A = 10t + 100$$

$$x_B = 20t - 200$$

$$\Rightarrow x_A - x_B = 20 \Rightarrow$$

$$10t + 100 - 20t - 200 = 20 \Rightarrow -10t = 120$$

$$\Rightarrow t_1 = 12s$$

$$x_B - x_A = 20 \Rightarrow 20t - 200 - 10t - 100 = 20$$

$$10t - 300 = 20 \Rightarrow t_2 = 32s$$

$$t_2 - t_1 = 20s$$

روستادوم

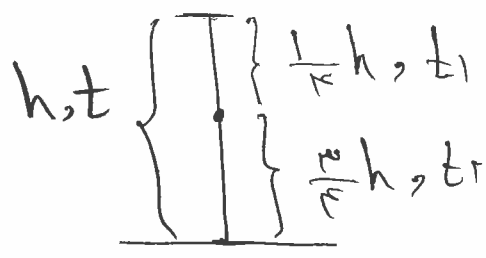
$$v_A = 10 \text{ m/s}$$

$$v_B = 20 \text{ m/s}$$

در هر ثانیه ۱۰ متر از هم دور می شوند ۲۰ ثانیه قبل از رسیدن و در همان لحظه رسیدن در دستگیر
 به هم فاصله آن ها کمتر می شود ۲۰ است و جمعاً ۴۰ ثانیه طول می کشد

ریاضی ۱۱.۱ | کلوله ای از ارتفاع h را هم می سوزد و باستان $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و سقوط می کند از نزدیکی

متوسط آن در $\frac{3}{4}$ پایدانی مسیر $15m$ باشد فندی متوسط آن در کل مسیر چند متر ثانیه است!



$v_{1,5}$	5
$v_{2,5}$	10

$$y = \frac{1}{2} g t^2$$

$$\frac{h}{\frac{1}{4}h} = \left(\frac{t}{t_1}\right)^2 \Rightarrow t = 2t_1 \Rightarrow t_2 = t_1$$

$$v_{avr} = \frac{\frac{3}{4}h}{t_2} = 15 \rightarrow \frac{h}{t_1} = 20$$

$$v_{avr} = \frac{h}{t_1 + t_2} = \frac{h}{2t_1} = 10 \text{ m/s}$$

روش دوم



$$v_2^2 - v_1^2 = 2gh$$

$$v_2^2 \propto h$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} = \sqrt{\frac{h}{\frac{1}{2}h}} = \sqrt{2}$$

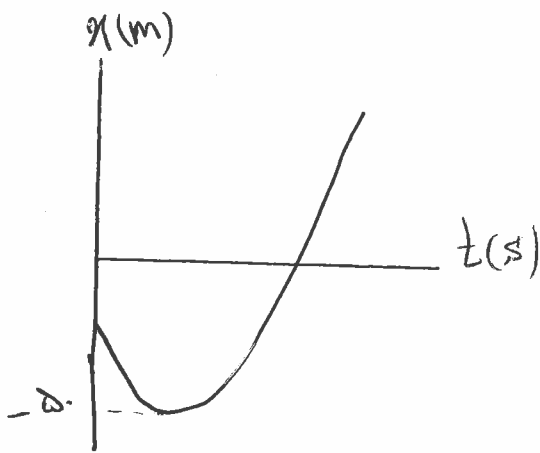
$$v_2 = 2v_1$$

$$v_c, v_1, v_2 \text{ س } \bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{v_1 + 2v_1}{2} = 15 \rightarrow v_1 = 10 \text{ m/s}$$

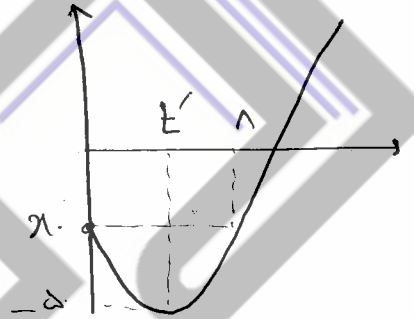
$$v_2 = 20 \text{ m/s}$$

$$\bar{v} = \frac{0 + 20}{2} = 10 \text{ m/s}$$

ریاضی خ ۱۴۰۱: نمودار مکان زمان متحرکی که باستان ثابت روی محور حرکت می کند مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط در ۸ ثانیه اول حرکت برابر صفر است. اگر در لحظه t_1 که متحرک از مبدأ عبور می کند، سرعت متوسط آن 20 m/s باشد، در بازه زمان صفر تا t_1 چند متر با شتابت؟



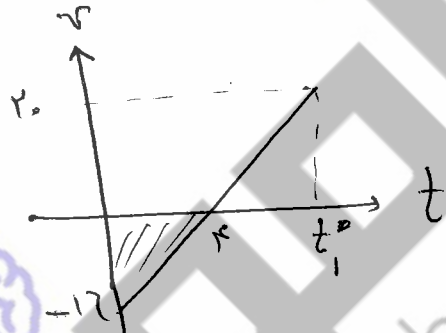
$$\frac{2}{12} \quad \frac{2}{18}$$



$$v_1^2 - v_2^2 = 2a(x_1 - x_2)$$

$$20^2 - 0 = 2a(0 - (-5))$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

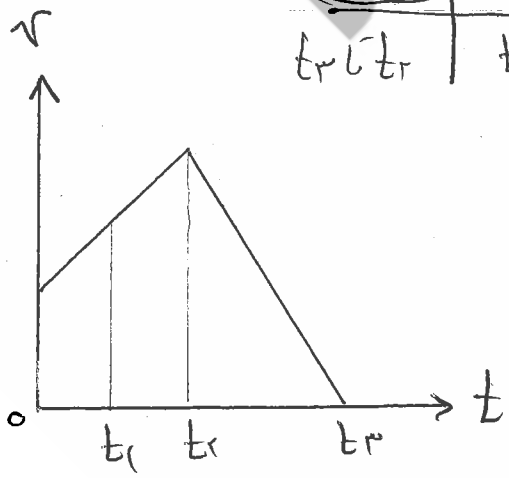


$$v_{ave} = \frac{20 - 12}{2} = 2 \text{ m/s}$$

ریاضی خ ۱۴۰۱: نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور حرکت می کند مطابق شکل زیر است.

تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمان بیشتر است؟

t_2 تا t_1	t_1 تا t_3
t_3 تا t_2	t_3 تا t_1

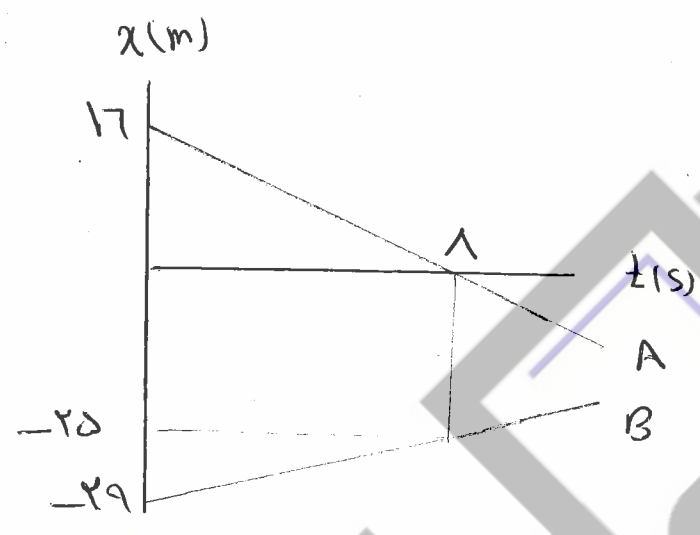


۱۴.۱ ریاضی

شکل زیر نمودار مکان از زمان دو متحرک را نشان می دهد که روی محور x حرکت می کنند

دراختلاف که دو متحرک بهم می رسند مکان آن ها در SI کدام است؟

-۱۸	-۲۰
-۱۴	-۱۷



$$x_A = -2t + 17$$

$$x_B = 1.5t - 29$$

$$\Rightarrow x_A = x_B \Rightarrow -2t + 17 = 1.5t - 29$$

$$\Rightarrow 2.5t = 46$$

$$t = 18.4 \text{ s}$$

$$x_A = -2(18.4) + 17 = -20.8 \text{ m}$$

روسی (م)

$$v_A = -2$$

$$v_B = 1.5$$

$$v = 2.15 \text{ m/s}$$

حرکت ثابت

$$\Delta x = 46$$

۲.۱۵m فاصله دارند

$$2.15t = 46 \rightarrow t = 21.4 \text{ s}$$

1s ۲.۱۵m

۴۵m

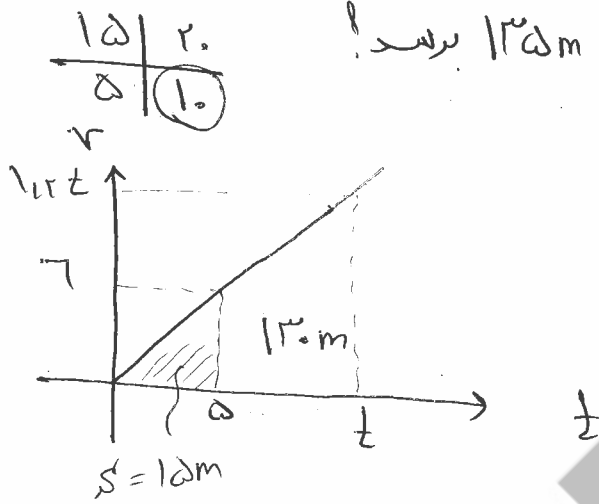
$$t = 18.4 \text{ s}$$

بهم می رسند

ریاضی خ ۱۴۰۱: متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت از حالت سکون به حرکت درمی آید و پس از

۱۵m سرعت آن به 9 m/s می رسد این متحرک با همین شتاب چند ثانیه دیگر به حرکت

خود ادامه دهد تا کل مسافت طی شده به 135 m برسد!



$$15 = \frac{7 \times t}{2} \rightarrow t = 5$$

$$a = \frac{7}{5} = 1.4 \text{ m/s}^2$$

$$\frac{1.4 t \times t}{2} = 135 \Rightarrow 1.4 t^2 = 270 \rightarrow t^2 = 225$$

$$t = 15 \text{ s}$$

ریاضی خ ۱۴۰۱: گلوله ای از ارتفاع 3 m بدون سرعت اولیه رها می شود. تکانه گلوله در

نیم ثانیه دوم چند برابری است! مقاومت هوا نماند $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

$$\begin{array}{r|l} 9.8 & 7.125 \\ \hline 14.7 & 12.25 \end{array}$$

$$t_1 = 1 \text{ s} \rightarrow \text{نیم ثانیه سوم}$$

$$t_2 = 1.5 \text{ s}$$

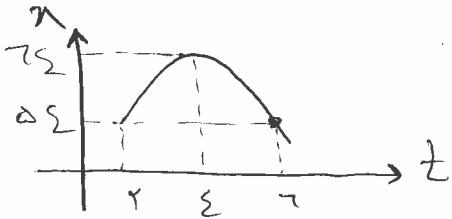
$$v_1 = g t_1 + v_0 = 9 \times 1 + 0 = 9$$

$$v_2 = g t_2 + v_0 = 9 \times 1.5 + 0 = 13.5$$

$$v_{\text{ave}} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{9 + 13.5}{2} = 11.25 = 11.25 \times 9.8 = 110.25$$

متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند. اگر در لحظه های $t_1 = 2s$ ، $t_2 = 4s$ و $t_3 = 6s$ مکان های متحرک به ترتیب $x_1 = 52m$ ، $x_2 = 62m$ و $x_3 = 52m$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۵



$$x = a(t-4)^2 + 62 \quad [52]$$

$$52 - 62 = 4a \rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

سریب درجه ۲ $\rightarrow a = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = -\frac{1}{2}(t-4)^2 + 62$

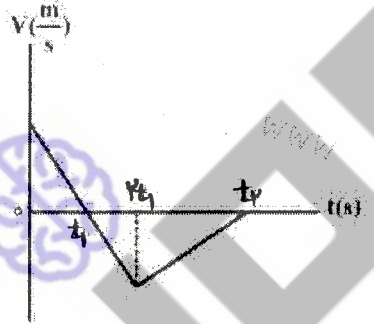
$$v = -1(t-4) = -t + 4$$

سرعت متوسط $\rightarrow [t=5] \Rightarrow v_{ave} = -1(5) + 4 = -1$

سرعت متوسط حرکت با شتاب ثابت با سرعت وسط بازه زمانی برابر است لذا

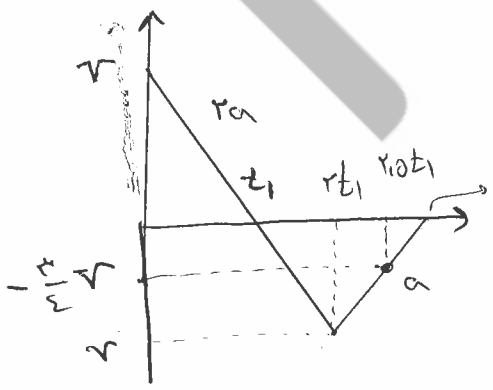
نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در بازه زمانی صفر تا t_1 برابر بزرگی شتاب در بازه زمانی t_1 تا t_2 باشد، تندترین متوسط در بازه صفر تا t_1 چند برابر تندترین متوسط در بازه t_1 تا t_2 است؟

تجربی دیگه ۱۴۰۱



- (۱) $\frac{v_1}{12}$
- (۲) $\frac{v_1}{8}$
- (۳) $\frac{v_1}{4}$
- (۴) $\frac{v_1}{2}$

از v_1 $\rightarrow v_{ave} = \frac{v_1}{2}$



از t_1 تا t_2 $\rightarrow v_{ave} = \frac{v_2}{2}$

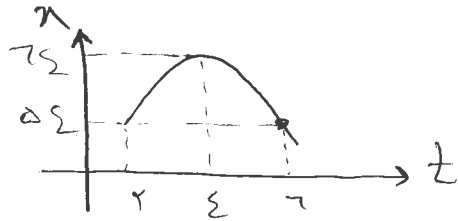
$$v_{ave} = \frac{\frac{v_1 t_1}{2} + \frac{v_2 t_2}{2}}{\frac{t_1}{2} + \frac{t_2}{2}} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2}$$

نسب اولی $\frac{v_1}{t_1}$
دومی $\frac{v_2}{t_2}$

$$= \frac{\frac{v_1}{t_1}}{\frac{v_2}{t_2}} = \frac{v_1 t_2}{v_2 t_1}$$

متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند. اگر در لحظه های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ و $t_3 = 6s$ مکان های متحرک به ترتیب $x_1 = 54m$ ، $x_2 = 64m$ و $x_3 = 54m$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- ۲۵ (۴)
- ۱۵ (۴)
- ۱۰ (۴)
- ۵ (۴)



$$x = a(t-4)^2 + 72 \quad [54]$$

$$54 - 72 = 4a \rightarrow a = -1.5$$

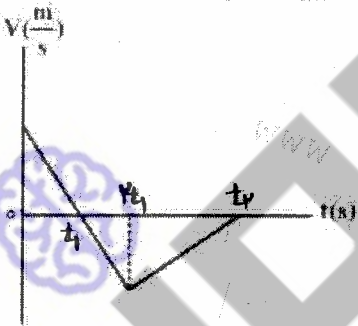
$$a = -1.5 \Rightarrow x = -1.5(t-4)^2 + 72$$

$$v = -3(t-4) = -3t + 12$$

$$t=5 \Rightarrow v_{ave} = -3(5) + 12 = -3$$

سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت با سرعت وسط بازه یک برابر است لذا

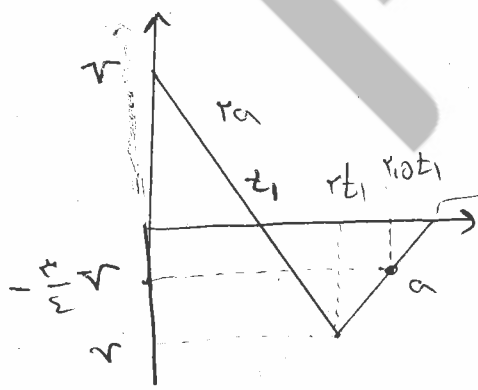
نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در بازه زمانی صفر تا t_1 برابر بزرگی شتاب در بازه زمانی t_1 تا t_2 باشد، تعدی متوسط در بازه صفر تا t_2 چند برابر تعدی متوسط در بازه t_1 تا t_2 است؟



- ۷ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۸ (۳)
- ۵ (۴)

تجربی
دلیهان
۱۴۰۱

$$v_1 \text{ از } t_1 \rightarrow v_{ave} = \frac{v_1}{2}$$



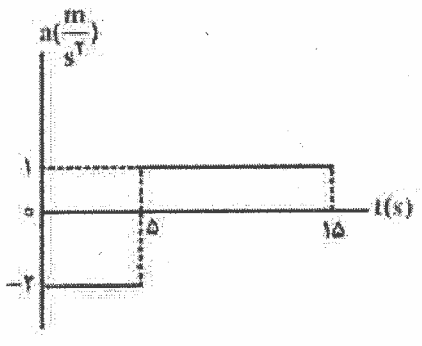
$$v_{ave} = \frac{vt_1}{t_1} + \frac{\frac{v}{2} \times \frac{1}{2} t_2}{\frac{1}{2} t_2} = \frac{v}{2}$$

$$= \frac{5v}{2} \Rightarrow \frac{v}{2} = \frac{5v}{2}$$

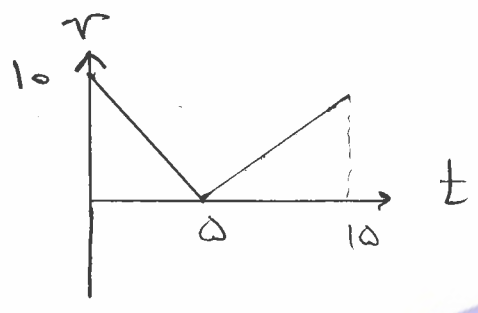
سب اولی
دلیهان

تجربی دی
۱۴.۱

نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت و مکان متحرک در لحظه $t=0$ ، برابر $\vec{V}_0 = (10 \frac{m}{s})\vec{i}$ و $\vec{x}_0 = (-10)\vec{i}$ باشد، در بازه زمانی $t_1=0.5$ تا $t_2=1.5$ ، کدام موارد درست است؟



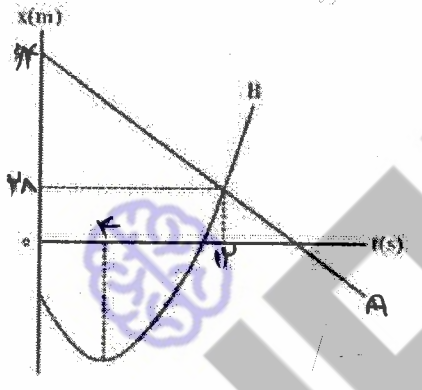
- الف: جهت بردار مکان و بردار سرعت یک بار عوض می شود.
 ب: جابه جایی و مسافت هم اندازه اند.
 پ: شتاب متوسط برابر صفر است.
 ت: سرعت متوسط برابر صفر است.
- (۱) «ب» و «ت»
 (۲) «ب» و «پ»
 (۳) «الف» و «ت»
 (۴) «الف» و «ب»



الف ← چون بردار سرعت تغییر جهت نداده
 ب ← درست - چون تغییر جهت نداریم
 پ ← درست چون $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10-10}{15} = 0$
 ت ← غلط $v_{ave} \neq 0$

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. در لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند تندی متحرک B برابر تندی متحرک A است. لحظه ای که جهت بردار مکان B عوض می شود، دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟

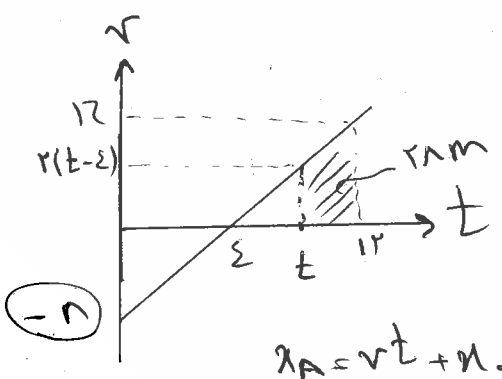
تجربی دی
۱۴.۱



- (۱) ۸۸
 (۲) ۵۶
 (۳) ۴۲
 (۴) ۳۴

$$v_A = \frac{-14}{12} = -1.167 \text{ m/s}$$

$$t = 12 \text{ s} \rightarrow v_B = \frac{14}{12} \text{ (۳)} = 1.167 \text{ m/s}$$



$$v_B = \frac{14}{12} = 1.167 \text{ m/s} \rightarrow v_0 = -1.167$$

$$14 = (14 + 1.167t) \times (12 - t)$$

$$56 = (2t + 14)(12 - t) \Rightarrow t = 4$$

$$x_A = vt + x_0 = (-1.167 \times 4) + 14 = 9.33$$

۱

معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تبدی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟

۶ (۴)

۳ (۳)

۸ (۲)

✓ ۵ (۱)

۲

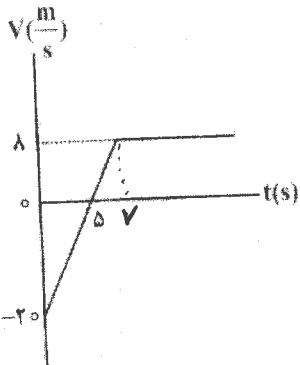
شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می کند و در مبدأ زمان، از مکان $x = +42m$ گذشته است. در این حرکت، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کمتر یا مساوی ۲۰ متر است؟

۵ (۱)

۵,۲۵ (۲)

۶ (۳)

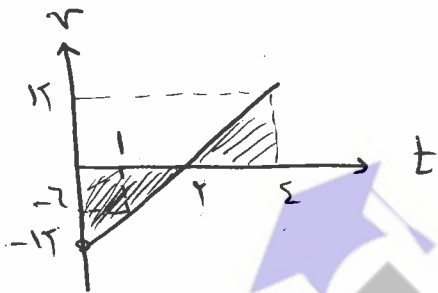
✓ ۶,۲۵ (۴)



حل سوال اول:

$$v = 4t - 12 \rightarrow t_1 = 1 \rightarrow v = -8$$

$$t_2 = 4 \rightarrow v = 4$$



$$L = \frac{8 \times 4}{2} + \frac{4 \times 4}{2} = 24 + 8 = 32 \text{ m}$$

$$v_{\text{ave}} = \frac{32}{4} = 8 \text{ m/s}$$

حل سوال دوم

$$a = \frac{v}{\omega} = 2$$

$$x = vt - \frac{1}{2}at^2 + \frac{1}{2}v_0^2 \leq 1$$

$$vt^2 - \frac{1}{2}at^2 + 12 \leq 1 \rightarrow t^2 - 1.5t + 12 \leq 0$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 2 \quad 1 \\ | \quad + \quad | \quad - \quad | \quad + \end{array}$$

از تابه v نوع حرکت عوض شده. لذا $v < 0$ ← 5 s

$$x = vt \rightarrow vt \leq 1 \rightarrow t \leq \frac{1}{v} = 1.25$$

$$5 + 1.25 = 6.25 \text{ s}$$

هواپیمایی با سرعت $60 \frac{m}{s}$ روی باند فرودگاه می‌نشینند و با شتاب ثابت، سرعت خود را کاهش می‌دهد تا متوقف شود. اگر هواپیما، ۳۲ متر پایانی مسیر مستقیم خود را در مدت ۴ ثانیه طی کرده باشد، مسافتی که هواپیما روی باند پیموده، چند متر است؟

- ۸۰۰ (۴) ۷۵۰ (۳) ۶۰۰ (۲) ۴۵۰ (۱)

$\frac{h \times \Sigma}{2} = 32$
 $\Rightarrow h = 12$

$\frac{v_0}{t} = \frac{12}{4}$
 $\Rightarrow t = 15s$

$\sqrt{s} = \frac{40 \times 15}{2} = 450m$

متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ مسافت ۲۰m را طی می‌کند. مسافتی که در بازه زمانی $t_3 = 3s$ تا $t_4 = 7s$ طی می‌کند، چند متر است؟

- ۱۲۰ (۴) ۱۰۰ (۳) ۸۰ (۲) ۴۰ (۱)

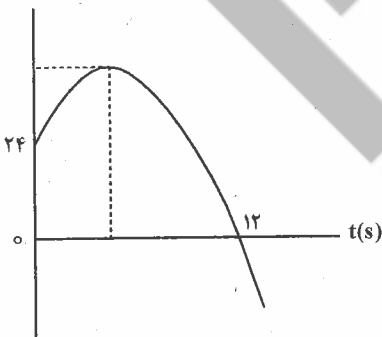
تجربی ۱۴.۲

$s_1 = 20m$

$\frac{a \times t^2}{2} = 20 \rightarrow a = 4$

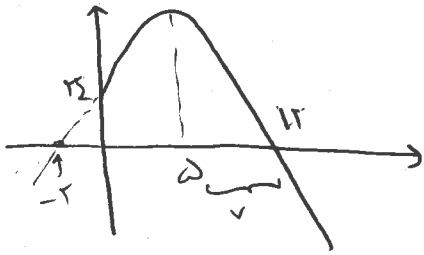
$s_2 = \frac{(1 \cdot a)(2)}{2} = 2 \cdot a = 8m$

نمونه مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 5s$ جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 10s$ چند متر بر ثانیه است؟



- $\frac{17}{4}$ (۱)
 $\frac{15}{4}$ (۲)
 2 (۳)
 8 (۴)

تجربی ۱۴.۲

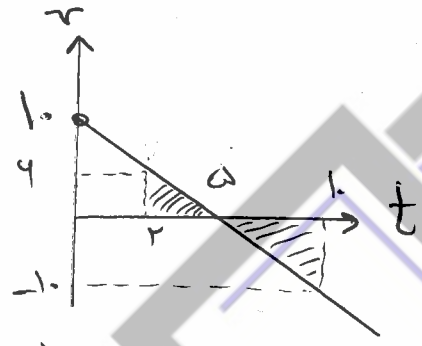


$$x = a(t^2 - 5t + p)$$

$$x = a(t^2 - 1 \cdot t - 2) \xrightarrow{[2]}$$

$$2 = a(-2) \Rightarrow a = -1 \Rightarrow x = -t^2 + 1 \cdot t + 2$$

$$v = -2t + 1$$



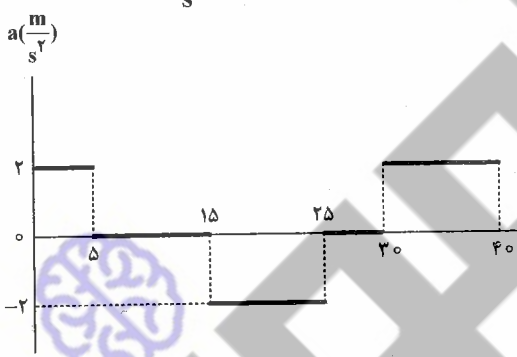
$$L = \frac{3 \times 4}{2} + \frac{2 \times 1}{2} = 9 + 2 = 11 \text{ m}$$

$$s = \frac{11}{1} = 11 \text{ m}$$

نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر $\vec{V}_0 = (-5 \frac{m}{s}) \vec{i}$ باشد،

تحقیق ۱۲.۲

کدام مورد در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 40s$ درست است؟

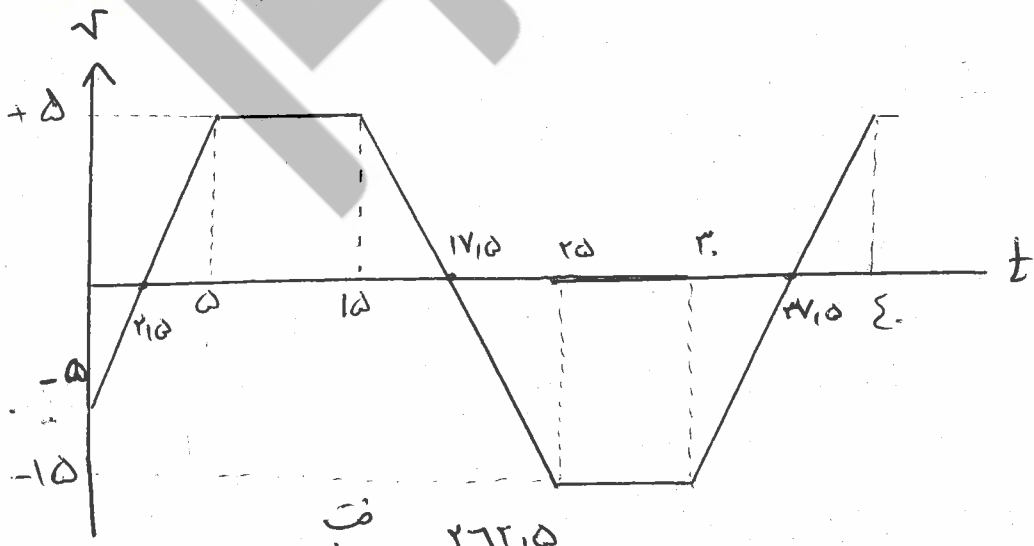


(۱) $\rightarrow 215 + 215 + 215$ ثانیه شتاب و سرعت هم جهت اند.

(۲) \times بزرگی جابه جایی متحرک برابر ۱۵۰ متر است.

(۳) $\rightarrow 215 + 215 + 215$ ثانیه متحرک در جهت محور X حرکت کرده است.

(۴) \checkmark مسافت طی شده توسط متحرک ۲۶۲/۵ متر است.

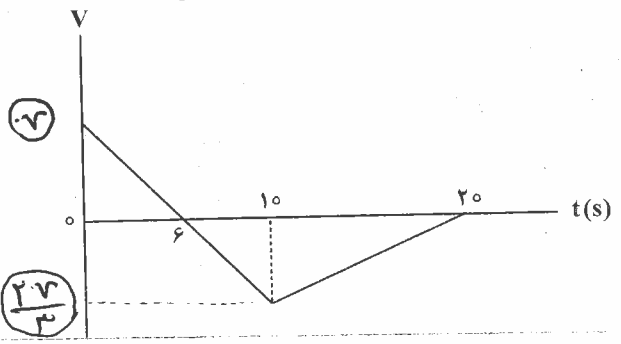


$$s = 262.5$$

تجزیه ۱۴.۲

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک ۱۳۸m باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۲/۱۶
- (۲) ۴/۲۸
- (۳) ۲/۴
- (۴) ۴/۶



$$138 = \frac{4v}{2} + \frac{14 \times \frac{2v}{3}}{2} \Rightarrow 138 = 2v + \frac{14v}{3}$$

$$138 = \frac{23v}{3} \Rightarrow v = 18 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-9.7 - 12}{12 - 2} = -2.17$$

دو متحرک با تندی ثابت v_1 و $v_2 > v_1$ روی خط راست طوری حرکت می کنند که اگر خلاف جهت هم بروند، فاصله آنها در هر ثانیه ۱۶ متر تغییر می کند و اگر هم جهت حرکت کنند، فاصله آنها در هر دقیقه ۲۴۰ متر تغییر می کند. کدام است؟

تجزیه ۱۴.۲ خارج

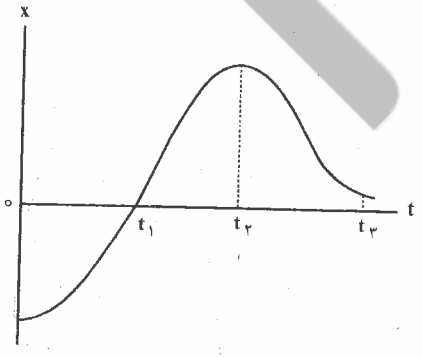
$$\begin{cases} v_1 + v_2 = 16 \\ v_2 - v_1 = 4 \end{cases}$$

$$240 \frac{\text{m}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$2v_2 = 20 \rightarrow v_2 = 10 \rightarrow v_1 = 6$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{10}{6}$$

نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. در کدام لحظه نشان داده شده، تندی بیشتر است؟

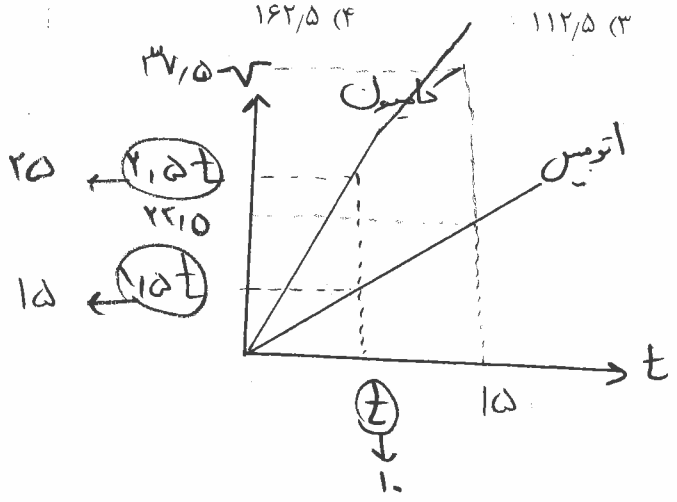


- (۱) t_1
- (۲) t_2
- (۳) t_3
- (۴) $t=0$

تجزیه ۱۴.۲

تجزیه ۱۴۰۲
خارج

یک اتومبیل و یک کامیون به فاصله d از هم قرار دارند. در لحظه $t=0$ هر دو از حال سکون در جهت محور x با شتاب ثابت حرکت می کنند. شتاب اتومبیل و کامیون به ترتیب $1/5 \frac{m}{s^2}$ و $2/5 \frac{m}{s^2}$ است. پس از آنکه اتومبیل مسافت ۷۵ متر را طی می کند، کامیون از آن سبقت می گیرد. در لحظه $t=15s$ فاصله آنها از هم چند متر است؟



$$\frac{1,5t \times t}{2} = 75$$

$$1,5t^2 = 150$$

$$t^2 = 100 \Rightarrow t = 10s$$

$t = 10s \Rightarrow$ اتومبیل $\rightarrow 15m$
 کامیون $\rightarrow 15m$ } $d = 50m$

$x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times 1,5 \times 10^2 + 50 = 211,75m$

$x_{کامیون} = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2,5 \times 15^2 = 281,25m$

$281,25 - 211,75 = 69,5m$

ب)

روند در

فاصله

$$= \frac{5}{2} (37,5 - 22,5) = 2,5 \times 15 = 37,5m$$

متحرکی روی محور x با سرعت اولیه $\vec{V}_0 = (40 \frac{m}{s})\vec{i}$ و شتاب ثابت $\vec{a} = (-5 \frac{m}{s^2})\vec{i}$ در حال حرکت است. تندی

تحرک
۱۲.۲

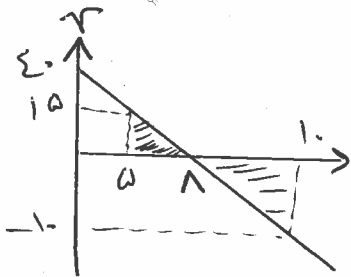
متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم، چند متر بر ثانیه است؟

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

۶/۵ (۲)

۲/۵ (۱)



$$L = \frac{3 \times 15}{2} + \frac{2 \times 10}{2}$$

$$= 32.5 \text{ m}$$

$$v_{\text{ave}} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{32.5}{5} = 6.5 \text{ m/s}$$

در یک مسیر مستقیم و از یک نقطه، متحرک A در مبدأ زمان با شتاب ثابت a از حال سکون به حرکت درمی آید و

در لحظه $t = 2 \text{ s}$ ، متحرک B از همان نقطه و در همان مسیر با شتاب ثابت $a + 0.5 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت

ریاضی
۱۲.۲

درمی آید. اگر در لحظه $t = 6 \text{ s}$ دو متحرک به هم برسند، فاصله آنها در لحظه $t = 10 \text{ s}$ چند متر است؟

۲۴/۸ (۴)

۱۲/۴ (۳)

۸/۸ (۲)

۴/۴ (۱)

گلوله‌ای از فاصله ۱۰۰ متری زمین از یک نقطه رها می‌شود. یک ثانیه بعد، گلوله دیگری از ده متر پایین‌تر از گلوله اول رها می‌شود. از لحظه رها شدن گلوله دوم تا لحظه‌ای که اولین گلوله به زمین می‌رسد، فاصله دو گلوله چه تغییری می‌کند؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود).

(۲) افزایش می‌یابد.

(۱) ثابت می‌ماند.

(۴) ابتدا کاهش می‌یابد و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد.

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} a t^2 \implies x_A = x_B \quad t = 2$$

$$\Delta x_B = \frac{1}{2} (a + 0.5) (t - 2)^2$$

$$\frac{1}{2} a \times 4 = \frac{1}{2} (a + 0.5) (2)^2$$

$$2a = 1.7a + 1$$

$$2 \cdot a = 1 \implies a = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ m/s}^2$$

$$t = 10 \implies |x_A - x_B| = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 10^2 - \frac{1}{2} \times 0.5 \times 8^2$$

$$= |2.5 - 20| = 17.5 \text{ m}$$

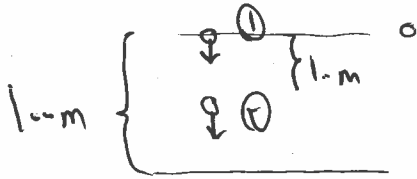
$$y = \frac{1}{2}gt^2$$

$$y_1 = 5t^2$$

$$y_2 = 5(t-1)^2 + 1 = 5t^2 - 10t + 15$$

کلوله بهم می‌رسند $\rightarrow y_1 = y_2 \Rightarrow 5t^2 = 5t^2 - 10t + 15 \rightarrow t = 1.5s$

پس تا این لحظه فاصله کلوله کاهش می‌یابد، پس ازال فاصله کلوله افزایش می‌یابد چون سرعت کلوله در لحظه رسیدن به زمین متفاوت است.



خودرو A با سرعت ثابت $8 \frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم در حرکت است و پشت سر آن خودرو B با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$

ریاضی ۱۴۰۲

در همان جهت حرکت می‌کند. وقتی فاصله بین آنها به ۴۶ متر کاهش می‌یابد، خودرو A با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ سرعت

خود را کم می‌کند و یک ثانیه بعد خودرو B نیز با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کم می‌کند. سرعت خودرو B در

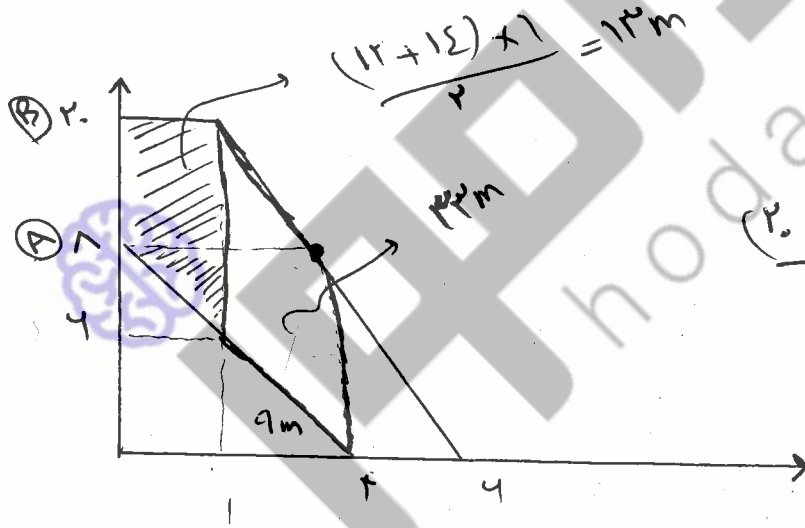
لحظه رسیدن به خودرو A چند متر بر ثانیه است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۸ (۲)

۲ (۱)



روست در

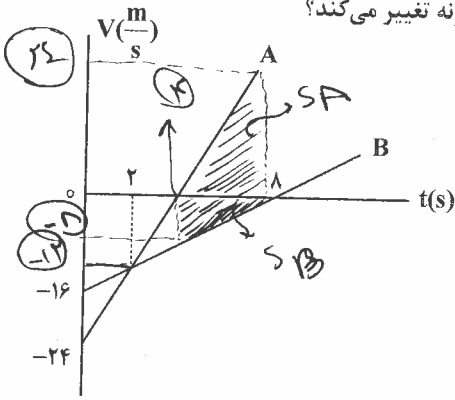
$$x_A = x_B \rightarrow \frac{1}{2}(-2)t^2 + 17t + 33 = \frac{1}{2}(-4)t^2 + 20t$$

$$t^2 - 12t + 33 = 0 \rightarrow (t-3)(t-11) = 0 \rightarrow t = 3 \checkmark$$

$$t = 11 \times$$

$$v_B = at + v_0 = -2t + 20 = -2(3) + 20 = 14$$

دو متحرک در مبدأ زمان، از مبدأ محور می‌گذرند و نمودار سرعت - زمان آنها مطابق شکل است. در بازه زمانی که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند، فاصله بین آنها چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۴۸ متر افزایش می‌یابد.

(۲) ۴۸ متر کاهش می‌یابد.

(۳) ۶۴ متر افزایش می‌یابد. ✓

(۴) ۶۴ متر کاهش می‌یابد.

$$a_B = \frac{12}{2} = 6 \rightarrow t = 2s$$

$$v = -12$$

$$a_A = \frac{12}{2} = 6 \text{ m/s}^2 \rightarrow t = 2s$$

بازه ۸ تا ۴ ثانیه دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند.

$$S_A = \frac{(1-2) \times 24}{2} = 6m$$

$$\rightarrow 72m$$

افزایش

$$S_B = \frac{(1-2) \times 12}{2} = 6m$$

فاصله در حال اندک است چون در لحظه $t = 2$ ، A تغییر جهت می‌دهد و به سمت مثبت حرکت می‌کند ولی B همچنان در خلاف جهت حرکت می‌کند پس فاصله در حال افزایش است.

متحرکی در مبدأ زمان با سرعت ثابت $\vec{a} = (1 \frac{m}{s})\vec{i}$ از مبدأ محور می‌گذرد، در همان لحظه متحرک دیگری از مکان

$x = 7m$ از حال سکون با شتاب ثابت $\vec{a} = (2 \frac{m}{s^2})\vec{i}$ حرکت می‌کند. فاصله بین این دو متحرک چند بار ۵ متر می‌شود؟

(۴) (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

$$x_A = 1t \Rightarrow |x_B - x_A| = 5$$

$$x_B = \frac{1}{2}(2)t^2 + 7$$

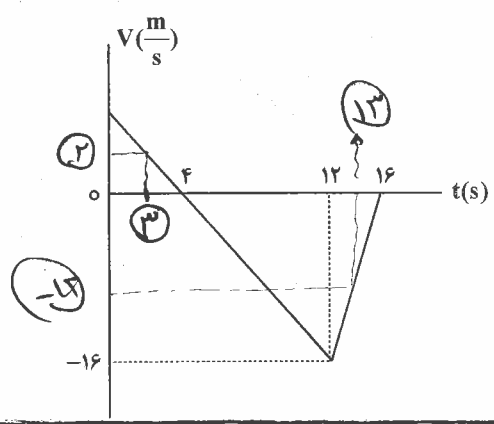
$$|t^2 - 1t + 7| = 5 \Rightarrow \begin{cases} t^2 - 1t + 7 = 5 \\ t^2 - 1t + 7 = -5 \end{cases}$$

۲ جواب $t^2 - 1t + 7 = 5$

۲ جواب $t^2 - 1t + 7 = -5$

ریاضی ۱۴.۲ خ

شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می کند. تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 13s$ چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۷/۹ ✓
- (۲) ۷/۷
- (۳) ۸/۳
- (۴) ۸/۱

$$S = \left(\frac{1 \times 2}{2} \right) + \left(\frac{1 \times 12}{2} \right) + \left(\frac{(12+16) \times 4}{2} \right) = \frac{79}{1} = 79$$

گلوله A از ارتفاع ۱۳۰ متری زمین رها می شود. ۲ ثانیه بعد، گلوله B از همان نقطه رها می شود. ۵ ثانیه بعد از حرکت گلوله A، فاصله دو گلوله از هم چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز فرض شود.)

ریاضی ۱۴.۲ خ

- (۱) ۶۰
- (۲) ۶۵
- (۳) ۸۰
- (۴) ۸۵

نقطه زمانی گلوله در شرایط خلاء از ارتفاع خاص رها شود با در نظر گرفتن $g = 10 \frac{m}{s^2}$ طبق رابطه

$$h = \frac{1}{2} g t^2 = 5t^2$$

۵m, ۱۵m, ۲۵m, ۳۵m, ۴۵m, ۵۵m

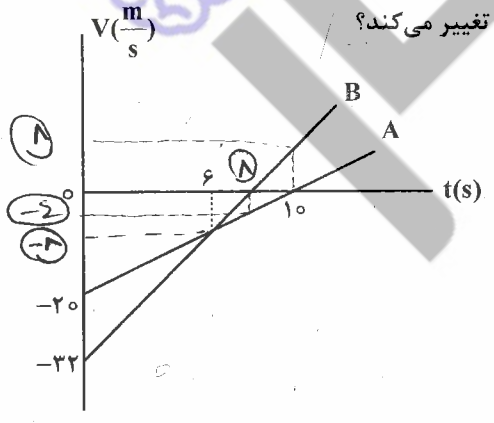
گلوله در ثانیه های متوالی مسافت ها

را طی می کند لذا بعبار ۵ ثانیه گلوله A، ۲۵ متر را طی می کند. گلوله B ۲ ثانیه در برابر رها شده

است وقتی گلوله A بموت ۵ ثانیه در حرکت باشد گلوله B بموت ۳ ثانیه حرکت بورد که مسافت ۴۵m را طی می کند لذا $125 - 25 = 100m$

شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که در مبدأ زمان از مبدأ محور می گذرند. در بازه زمانی که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می کنند، فاصله بین آنها چگونه تغییر می کند؟

ریاضی ۱۴.۲ خ



- (۱) ۸ متر کاهش می یابد.
- (۲) ۸ متر افزایش می یابد.
- (۳) ۱۲ متر افزایش می یابد. ✓
- (۴) ۱۲ متر کاهش می یابد.