مولف :

استاد حاجی باقری

منطبق با کتاب درسی جدید

درسنامه کامل به همراه نکات تستی

پرسش های چهار گزینه ای منتخب

پاسخنامه کاملا تشریحی

استاد علی ماجی باقری

حرکت‌شناسی

حرکت اجسام همیشه از مهم‌ترین مسائل مورد بررسی بشر بوده است و در زندگی بهتر بشر، کمک کرده است. سیستم مسیر موقعیت‌یابی جهانی (GPS)، حرکت یک ماهواره در مدار زمین بررسی حرکت اتومبیل یا هواپیما برای رسیدن به سرعت مطلوب، حرکت یک الکترون در دور هسته، حرکت خون در رگ‌ها و بسیاری دیگر از مسائل انسان را مجبور به بررسی حرکت اجسام کرده است. بهتر است بدانیم **علم حرکت** را **دینامیک** می‌نامند که شامل دو بخش **سینماتیک (بررسی حرکت اجسام)** و **سینتیک (بررسی عامل حرکت اجسام)** می‌باشد. در این فصل سعی داریم که به طور کامل با مفاهیم سینماتیک آشنا شویم و ساده‌ترین نوع حرکت روی خط راست می‌باشد را به طور اساسی مورد بررسی قرار دهیم.

انواع حرکت اجسام

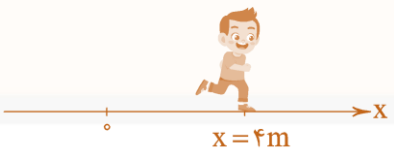
۱) **حرکت یک‌بُعدی :** حرکت یک جسم روی یک خط راست را گویند. مانن حرکت یک دونده‌ی دوی صد متر، حرکت یک شناگر المپیک و ... در این حرکت متحرک فقط جلو یا عقب می‌رود.

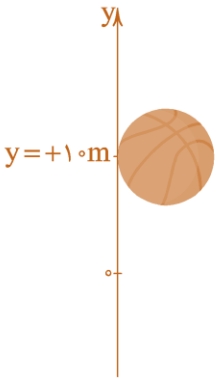
۲) **حرکت دوبعدی :** حرکت جسم روی یک صفحه را گویند. مانند حرکت یک نشان‌گر موس روی صفحه نمایشگر، حرکت یک دونده‌ی دوی هزار متر دور یک زمین فوتبال، حرکت یک بازیکن در زمین هاکی و .... در این حرکت جسم علاوه بر جلو یا عقب رفتن چپ و راست هم می‌رود!

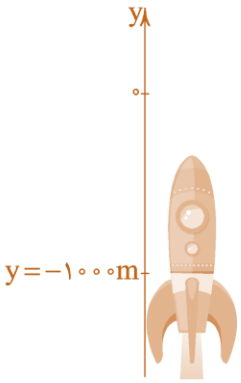
۳) **حرکت سه‌بعدی :** حرکت یک جسم در یک فضا (حجم) را گویند. مانند حرکت یک پشه در حرکت اتاق، حرکت یک اتومبیل در گردنه حیران، حرکت یک هلی‌کوپتر از مبدأ تا مقصد و ... . در این حرکت جسم علاوه بر جلو یا عقب و چپ و راست رفتن، بالا یا پایین نیز می‌رود!

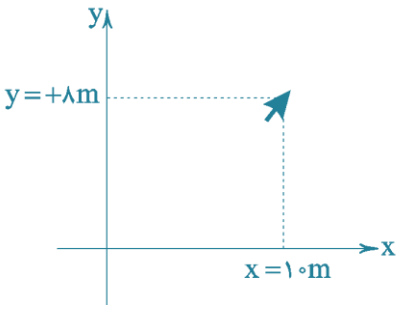
مکان

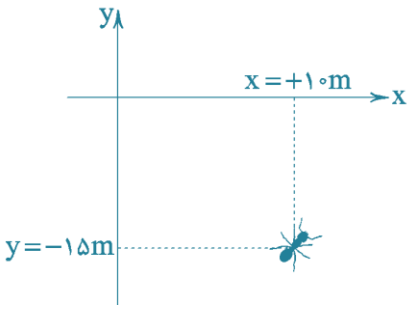
جایی که جسم قرار دارد را گویند. واحد آن در SI متر (m) است و بسته به نوع حرکت جسم با x یا y یا x,y نمایش داده می‌شود. مکان جسم با توجه به محورهای مختصات تعیین می‌شود.











نکته

علامت مکان نشان می‌دهد که جسم نسبت به مبدأ روی محور x سمت **چپ یا راست** مبدأ قرار دارد و روی محور y **بالا یا پایین** است. برای مثال $x=-۴m$ یعنی جسم در ۴ متری مبدأ سمت چپ قرار دارد و $y=+۱۰m$ یعنی جسم در ۱۰ متری مبدأ بالای مبدأ است.

$$\begin{cases} y>۰ \rightarrow \text{بالای مبدأ} \\ y<۰ \rightarrow \text{پایین مبدأ} \end{cases} \quad \text{و} \quad \begin{cases} x>۰ \rightarrow \text{راست مبدأ} \\ x<۰ \rightarrow \text{چپ مبدأ} \end{cases}$$

تست ۱ **کدام‌یک از گزینه‌های زیر نشان‌دهنده‌ی این است که جسم سمت راست مبدأ قرار دارد؟**

۱) $x=-۴$ ۲) $y=+۱۴m$ ۳) $x=+۱۰m$ ۴) $y=-۷m$

پاسخ: ۱ ۲ ۴

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

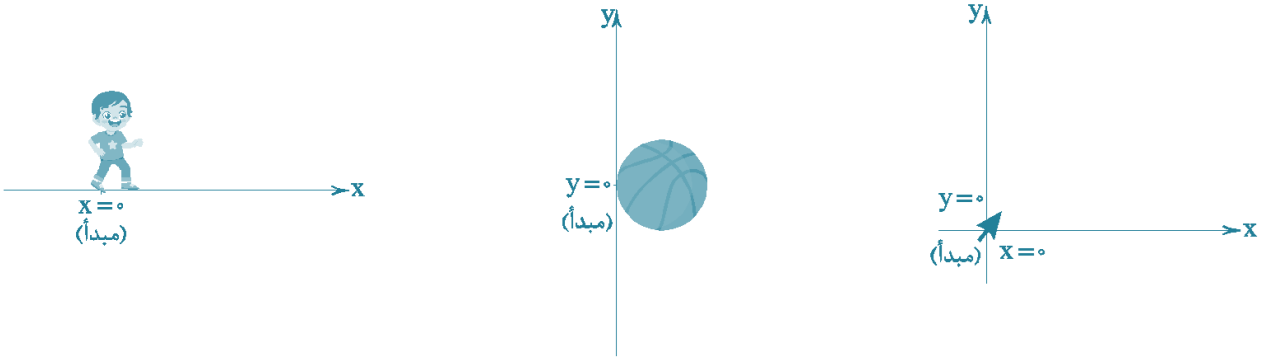
تست ۲ کدام گزینه مکان جسمی را نشان می‌دهد که جسم چپ و پایین مبدأ مبدأ قرار دارد؟

۱) $\left.\begin{matrix}x=+2m\\y=-3m\end{matrix}\right\}$ ۲) $\left.\begin{matrix}x=-4m\\y=+8m\end{matrix}\right\}$ ۳) $\left.\begin{matrix}x=+1m\\y=0m\end{matrix}\right\}$ ۴) $\left.\begin{matrix}x=-14m\\y=-3/5m\end{matrix}\right\}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳

نکته

اگر **مکان** جسم **صفر** باشد، یعنی جسم **روی مبدأ مختصات** قرار دارد. [هم x و هم y باید صفر باشد.]



تست ۳ کدام گزینه مکان جسمی را نشان می‌دهد که روی محور y قرار دارد؟

۱) $\left.\begin{matrix}x=+2m\\y=-3m\end{matrix}\right\}$ ۲) $\left.\begin{matrix}x=0m\\y=-4m\end{matrix}\right\}$ ۳) $\left.\begin{matrix}x=+8m\\y=0m\end{matrix}\right\}$ ۴) $\left.\begin{matrix}x=-7m\\y=-14m\end{matrix}\right\}$

پاسخ: ۱ ۳ ۴

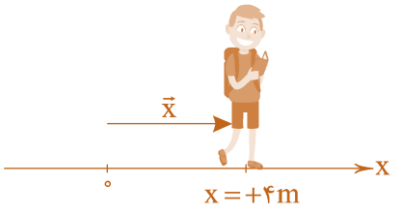
تست ۴ مکان جسمی که روی محور x قرار دارد به صورت کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱) $\left.\begin{matrix}x=0m\\y=-11m\end{matrix}\right\}$ ۲) $\left.\begin{matrix}x=-13m\\y=0m\end{matrix}\right\}$ ۳) $\left.\begin{matrix}x=+4m\\y=-4m\end{matrix}\right\}$ ۴) $\left.\begin{matrix}x=-11m\\y=-14m\end{matrix}\right\}$

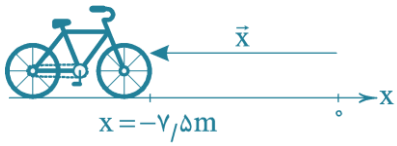
پاسخ: ۱ ۳ ۴

بردار مکان

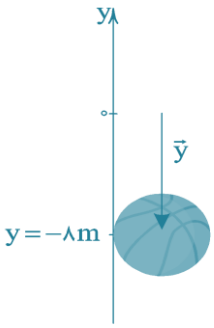
پاره‌خط جهت‌داری که **مبدأ مختصات** را به **جسم** وصل می‌کند **بردار مکان** آن جسم می‌باشد. واحد آن متر (m) می‌باشد و آن را با $\vec{x}$ یا $\vec{y}$ یا $\vec{r}$ نمایش می‌دهیم. بردار مکان را هم به صورت **ترسیمی** و هم به صورت **بردارهای یکّه** $(\vec{i}, \vec{j})$ بررسی می‌کنند.



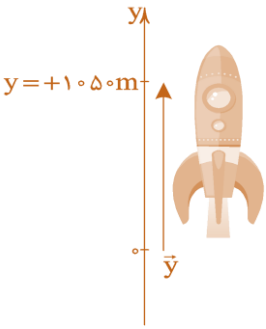
یا $\vec{x}=+۴\vec{i}$



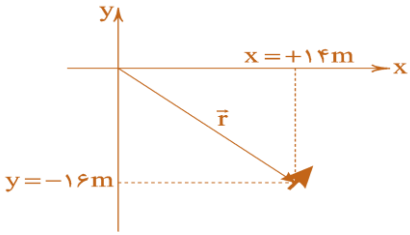
یا $\vec{x}=-۷/۵\vec{i}$



$\vec{y}=-۸\vec{j}$ یا



$\vec{y}=+۱۰۵۰\vec{j}$ یا

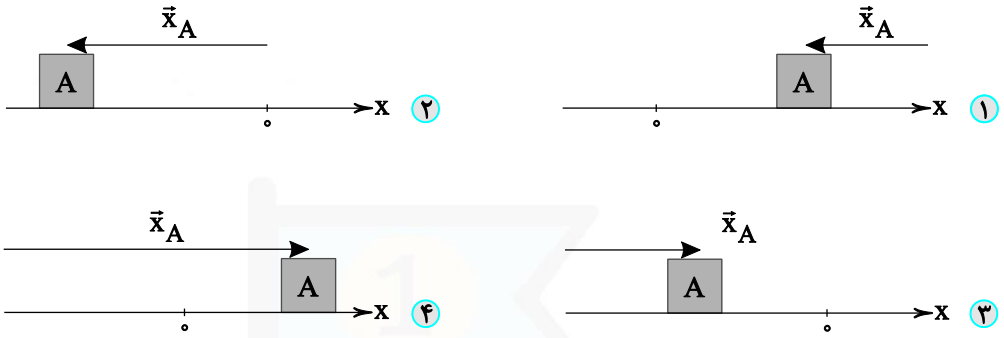


یا $\vec{r}=+۱۴\vec{i}-۱۶\vec{j}$

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

تست ۵ کدام گزینه بردار مکان جسم A را به درستی نمایش داده است؟



پاسخ: ۴ ۳ ۱

نکته

علامت مکان جهت بردار مکان را نیز مشخص می‌کند. یعنی اگر x مثبت باشد بردار مکان در جهت مثبت و اگر منفی باشد جهتش آن بردار در جهت منفی محور xهاست. برای y نیز علامت بالا یا پایین بودن جهت بردار مکان را نشان می‌دهد. پس برای اینکه جهت این بردار تغییر کند بردار از مبدأ عبور کنیم.

$\xrightarrow{\vec{x}}$ بردار مکان در جهت مثبت محور xهاست $\Rightarrow$ $x > 0$

$\xleftarrow{\vec{x}}$ بردار مکان در جهت منفی محور xهاست $\Rightarrow$ $x < 0$

$\uparrow\vec{y}$ بردار مکان در جهت مثبت محور yهاست $\Rightarrow$ $y > 0$

$\downarrow\vec{y}$ بردار مکان در جهت منفی محور yهاست $\Rightarrow$ $y < 0$

تست ۶ کدام‌یک از گزینه‌های زیر بیانگر این است که بردار مکان جسم به سمت چپ می‌باشد؟

۱) $x = 0m$ ۲) $x = +8m$ ۳) $x = -11m$ ۴) $y = 11m$

پاسخ: ۴ ۳ ۱

site : mono-class.com

تست ۷ مکان جسم در کدام گزینه نشان می‌دهد جهت بردار مکان به سمت بالا است؟

۱) $y=+۴m$ ۲) $y=-۸m$ ۳) $x=۰m$ ۴) $y=۰m$

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ~~۱~~

زمان

بررسی حرکت یک جسم (متحرک) در گستره‌ی زمان انجام می‌شود و در صورت حذف زمان تحلیل حرکت جسم غیرقابل انجام است. واحد زمان در SI، **ثانیه** (s) است و آن را با t نمایش می‌دهیم. زمان به دو صورت مورد بررسی قرار می‌گیرد:

۱) **لحظه :** یعنی یک آن و برای مثال وقتی می‌گوییم $t=۲s$ فقط به این معنی است، لحظه‌ای که t برابر ۲s شده است. (همین! و با ثانیه‌ی دوم و در ثانیه‌ی اول فرق داره!)

۲) **بازه:** یعنی از **یک لحظه تا لحظه‌ی دیگر** که معمولاً به دو صورت داده می‌شود:

الف) دادن دو لحظه : از $t_۱$ تا $t_۲$. برای مثال از لحظه‌ی $t_۱=۲s$ تا $t_۲=۷s$ یک بازه‌ی زمانی به اندازه‌ی $۷-۲=۵s$ است.

ب) ثانیه : ثانیه خود یک بازه است. با مثال‌های زیر بازه‌های زمانی که با ثانیه داده می‌شود را متوجه می‌شوید:

مثال اول : ثانیه‌ی اول یعنی از $t_۱=۰$ تا $t_۲=۱$

مثال دوم : ثانیه‌ی دوم یعنی از $t_۱=۱$ تا $t_۲=۲$

مثال سوم : ثانیه‌ی دهم یعنی از $t_۱=۹$ تا $t_۲=۱۰$

پس **ثانیه‌ی nام یعنی از $t_۱=n-۱$ تا $t_۲=n$**

مثال چهارم : ۲ ثانیه‌ی اول یعنی از $t_۱=۰$ تا $t_۲=۲$

مثال پنجم : ۳ ثانیه‌ی دوم یعنی $t_۱=۳$ تا $t_۲=۶$

پس **t ثانیه‌ی nام یعنی از $t_۱=(n\times t)-t$ تا $t_۲=n\times t$**

خیلی خودمونی بخوایم بگیم ضرب عدد اول در دوم میشه آخر بازه به اندازه‌ی عدد اول بریم عقب میشه اول بازه‌ی زمانی!!!

تست ۸ ۴ ثانیه‌ی هفتم کدام‌یک از بازه‌های زیر است؟

۱) $t_۱=۲۸s$ تا $t_۲=۳۵s$ ۲) $t_۱=۲۱s$ تا $t_۲=۲۸s$

۳) $t_۱=۲۴s$ تا $t_۲=۲۸s$ ۴) $t_۱=۲۸s$ تا $t_۲=۳۲s$

پاسخ: ۴ ~~۳~~ ۲ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۹ لحظه‌ی $t=22s$ در کدام بازه‌ی زمانی زیر است؟

۱) ۴ ثانیه‌ی پنجم ۲) ۵ ثانیه‌ی چهارم ۳) ۴ ثانیه‌ی ششم ۴) ۶ ثانیه‌ی پنجم

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۰ ۲ ثانیه‌ی هفتم در کدام‌یک از بازه‌های زیر قرار می‌گیرد؟

۱) ۴ ثانیه‌ی چهارم ۲) $t_1=14$ تا $t_2=20s$ ۳) ۵ ثانیه‌ی دوم ۴) ثانیه‌ی دوازدهم

پاسخ: ۴ ۳ ۲

جابجایی

کوتاه‌ترین فاصله‌ی بین ابتدا تا انتهای حرکت یک جسم را جابجایی گویند. واحد آن متر (m) است و آن را با d نمایش می‌دهند. اگر جسم روی محور x حرکت کند آن را $\Delta x=x_2-x_1$ و اگر روی محور y باشد آن را با $\Delta y=y_2-y_1$ نیز به دست آورد. **علامت جابجایی جهت کلی حرکت** جسم را در آن بازه‌ی زمان نشان می‌دهد.

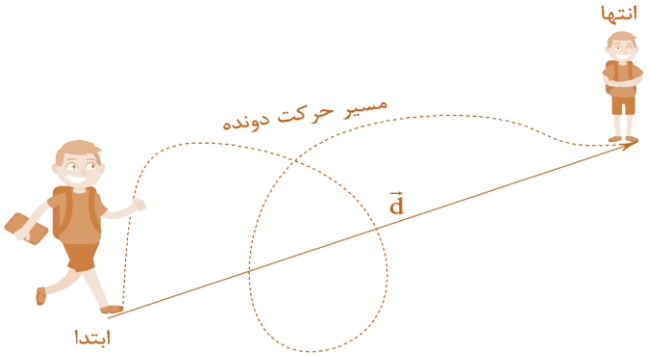
نکته

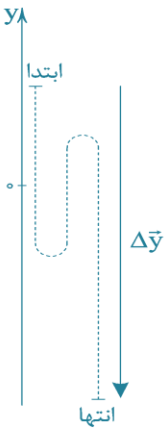
مسیر حرکت جسم تأثیری در جابجایی جسم ندارد و ابتدا و انتهای حرکت آن مهم است (علمی بخوایم بگیم جابجایی تابع حالت است و تابع مسیر نیست)

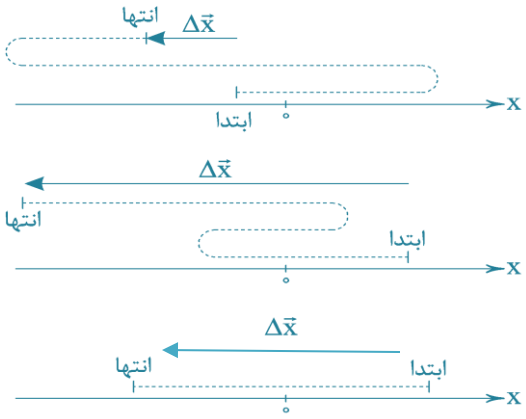
بردار جابجایی

پاره‌خط جهت‌داری که **ابتدای حرکت** جسم را به **انتهای آن** متصل می‌کند و واحد آن متر (m) است. آن را با $\vec{d}$ یا $\Delta\vec{x}$ یا $\Delta\vec{y}$ نمایش می‌دهیم. $\Delta\vec{x}$ و $\Delta\vec{y}$ را هم به صورت **ترسیمی** و هم به صورت **بردارهای یکّه** (i, j) بررسی می‌شود.

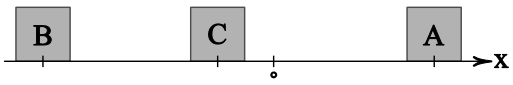
خط‌چین‌ها مسیر حرکت جسم است.

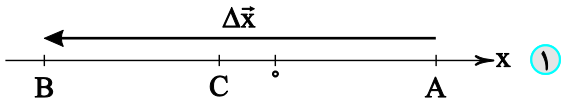


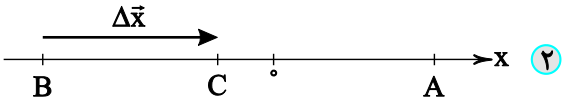


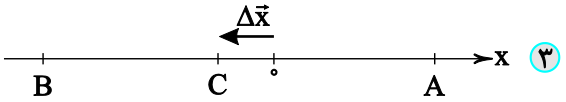


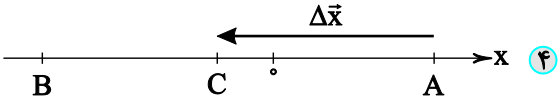
تست ۱۱ با توجه به شکل جسم (۱) از مکان **A** به مکان **B** و سپس به مکان **C** می‌رود. بردار جابجایی جسم در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

تست ۱۲ متحرکی از مکان $x_1=-2m$ به $x_2=+4m$ و سپس به $x_3=-11m$ حرکت می‌کند. جابجایی جسم چند متر است؟

۱) $+9$ ۲) -9 ۳) $+6$ ۴) -15

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱

تست ۱۳ متحرکی از مکان $\vec{y}_1=-4\vec{j}$ تا مبدأ مختصات و سپس تا مکان $y=+6\vec{j}$ حرکت می‌کند. بردار جابجایی این متحرک کدام است؟

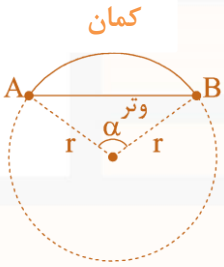
۱) $10\vec{j}$ ۲) $6\vec{j}$ ۳) $-4\vec{j}$ ۴) $-10\vec{j}$

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱

مسافت طی‌شده

طول مسیری که متحرک طی کرده است را مسافت طی شده می‌گویند. واحد آن متر (m) است و با L نمایش داده می‌شود.

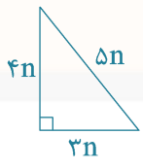
یادآوری: طول کمان و وتر در یک دایره به صورت زیر محاسبه می‌شود.



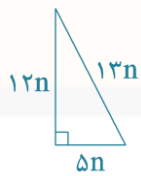
طول کمان AB $=r\times\alpha$ زاویه‌ی کمان برحسب رادیان α و r شعاع دایره برحسب متر

وتر AB $=2r\sin\frac{\alpha}{2}$

یادآوری: اعداد معروف در مثلث قائم‌الزاویه در رابطه‌ی فیثاغورس به صورت‌های زیر است:

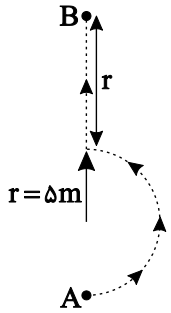


$(3n)^2+(4n)^2=(5n)^2$ و



$(5n)^2+(12n)^2=(13n)^2$

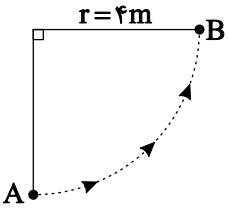
تست ۱۴ متحرکی به صورت زیر از نقطه‌ی **A** به نقطه‌ی **B** حرکت می‌کند. مسافت طی‌شده این متحرک چند متر است؟ $(\pi \simeq 3)$



۱) ۱۵
۲) ۱۰
۳) ۲۰
۴) ۲۵

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۵ متحرکی از نقطه‌ی **A** به نقطه‌ی **B** از مسیر نقطه‌چین منتقل می‌شود. مسافت طی‌شده چند متر از جابجایی آن بیش‌تر است؟ $(\sqrt{2} \simeq 1/4 \, , \, \pi \simeq 3)$



۱) ۰/۸m
۲) ۲m
۳) ۰/۲m
۴) ۰/۴m

پاسخ: ۳ ۲ ۱

یادآوری: وتر مثلث قائم‌الزاویه‌ای که اضلاع قائم برابر دارد (قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین)، $\sqrt{2}$ برابر یکی از اضلاع قائم است.

@mono_class @mono_class

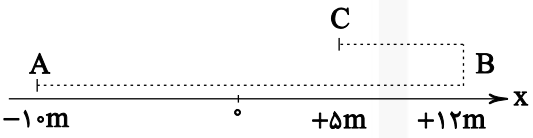
استاد علی عابدی باقری

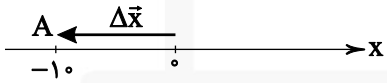
تست ۱۶ ماهواره‌ای روی مداری دایره‌ای شکل به شعاع $6500km$ اطراف کره زمین در حال چرخش است. پس از یک چرخیدن در مدار خود به ترتیب مسافت طی‌شده و جابجایی آن چند کیلومتر می‌باشد؟

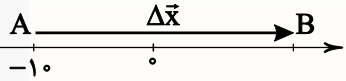
۱) 13000π و 13000π
۲) صفر و صفر
۳) 13000π و صفر
۴) 13000π و 13000

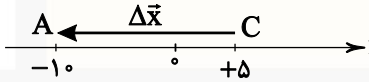
پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۷ متحرکی روی یک خط راست به صورت زیر از نقطه‌ی A به B و سپس به C حرکت کرده است. چند مورد از موارد زیر صحیح است؟



الف) بردار مکان متحرک در نقطه‌ی A به صورت  می‌باشد.

ب) بردار جابجایی آن در A تا B به صورت  می‌باشد.

پ) بردار جابجایی آن از A تا C به صورت  می‌باشد.

ت) بردار مکان آن دو بار تغییر جهت داده است.

ث) جابجایی کل جسم $+15m$ می‌باشد.

ج) مسافت طی‌شده آن در کل حرکت $27m$ است.

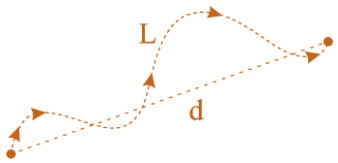
۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

پاسخ: ۴ ۳ ۲

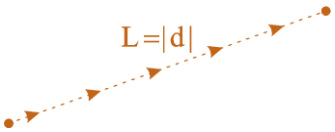
نکته

مسافت طی‌شده همیشه **بزرگ‌تر مساوی بزرگی جابجایی** است. اگر متحرک **روی یک خط راست بدون هیچ تغییر جهتی** حرکت کند مسافت طی‌شده با بزرگی جابجایی آن برابر است.

$L \geq |d|$



$L = |d|$



تست ۱۸ **در کدام‌یک از حالات زیر بزرگی جابجایی و مسافت طی‌شده توسط متحرک با هم برابر است؟**

۱) دونده‌ی دوی ۱۰۰ متر از ابتدای حرکت تا خط پایان

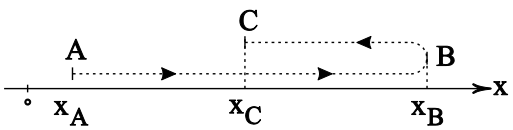
۲) دونده‌ی دوی ۱۰۰۰ متر، که دور یک ورزشگاه می‌دود.

۳) شناگر در مسابقات شنای کرال سینه‌ی ۲۰۰ متر در استخری به طول ۵۰m

۴) پرتاب یک توپ به سمت بالا تا برگشت به سطح زمین

پاسخ: ۴ ۳ ۲

تست ۱۹ **مسیر حرکت جسمی روی خط راست به صورت زیر می‌باشد. جدول زیر زمان و مکان جسم را در هر لحظه موجود نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟**



t(s)	$t_A = ۰$	$t_B = ۵$	$t_C = ۱۰$
x(m)	$x_A = +۲$	$x_B = +۱۴$	$x_C = +۷$

۱) جابجایی متحرک در ۵ ثانیه‌ی دوم ۷+ متر است.

۲) جابجایی متحرک در ۱۰ ثانیه‌ی اول ۵+ متر است.

۳) بردار مکان متحرک در لحظه‌ی $t = ۱۰$ در جهت منفی محور xهاست.

۴) جابجایی متحرک در ۵ ثانیه‌ی اول در خلاف جهت محور xهاست.

پاسخ: ۴ ۳ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

نکته

اگر متحرکی چند جابجایی پشت سر هم روی یک خط راست داشته باشد جابجایی کل حرکت آن از جمع جبری جابجایی‌هایش به دست می‌آید.

$$d_{کل} = d_1 + d_2 + \cdots + d_n$$

تست ۲۰ متحرکی از زمکان $x_1 = +20$ شروع به حرکت می‌کند و پس از ۳ جابجایی $\Delta x_1 = +4m$ و $\Delta x_2 = -11m$ و $\Delta x_3 = +9m$ به مکان x_2 می‌رسد. x_2 کدام است؟

۱) $+14m$ ۲) $+26m$ ۳) $+2m$ ۴) $+4m$

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تندی متوسط و سرعت متوسط

تندی متوسط از **نسبت مسافت طی‌شده توسط جسم به زمان** انجام حرکت به دست می‌آید. این کمیت نشان می‌دهد که جسم اگر با این تندی و بدون تغییر اندازه آن حرکت می‌کرد می‌توانست در زمان یاد شده همین مسافت را طی کند. **تندی متوسط همیشه مثبت است** (چون مسافت طی‌شده همیشه مثبته!) و واحد آن در SI، متر بر ثانیه $(\frac{m}{s})$ می‌باشد و آن را با S_{av} نشان می‌دهند.

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{L}{t_2 - t_1}$$

سرعت متوسط از **نسبت جابجایی به زمان** انجام حرکت به دست می‌آید. سرعت متوسط هم می‌تواند به صورت **عددی** بررسی شود و هم به صورت **برداری** (هم ترسیمی هم برحسب بردارهای یکّه!). **سرعت متوسط هم‌علامت با جابجایی** است و مفهومی شبیه به علامت جابجایی دارد. (اگر سرعت متوسط مثبت باشد یعنی متحرک در کل، در جهت مثبت محور جابجا شده است و بالعکس)

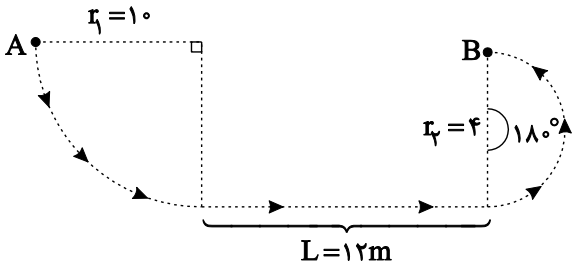
واحد آن در SI، متر بر ثانیه $(\frac{m}{s})$ است و آن را با V_{av} نشان می‌دهند.

تحلیل عددی $V_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{d}{t_2 - t_1}$

تحلیل برداری $\vec{V}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$

site : mono-class.com

تست ۲۱ متحرکی در لحظه‌ی $t=0s$ از نقطه‌ی A شروع به حرکت می‌کند و در لحظه‌ی $t=10s$ به نقطه‌ی B می‌رسد. تندی متوسط چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟ $(\pi \simeq 3)$



۱) ۴

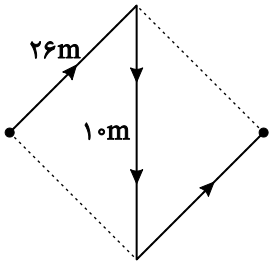
۲) ۳/۹

۳) ۲/۹

۴) ۳

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

تست ۲۲ متحرکی روی یک لوزی در مدت‌زمان ۴s مسیری به صورت شکل روبه‌رو طی می‌کند. تندی متوسط آن چند $\frac{m}{s}$ از سرعت متوسط آن بیش‌تر است؟



۱) ۵

۲) ۳۰

۳) ۲۵

۴) ۲۰

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

نکته

واحد دیگر پرکاربرد برای تندی متوسط و تندی متوسط **کیلومتر بر ساعت** $(\frac{km}{h})$ می‌باشد که با ضرب در $\frac{۱۰}{۳۶}$ بر متر بر ثانیه $(\frac{m}{s})$ تبدیل می‌شود.

$$\frac{km}{h} \times \frac{۱۰}{۳۶} = \frac{m}{s}$$

@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

نکته

اگر **تندی متوسط** با **بزرگی سرعت متوسط** برابر باشد یعنی **جابجایی و مسافت طی‌شده** نیز باید با هم برابر باشد پس باید متحرک روی خط راست بدون تغییر جهت حرکت کرده باشد.

$$S_{av}=|V_{av}|\Rightarrow\frac{L}{\Delta t}=\frac{|d|}{\Delta t}\Rightarrow L=|d|$$

نکته

همانگونه که مسافت طی‌شده همیشه بزرگ‌تر مساوی بزرگی جابجایی است تندی متوسط نیز همیشه بزرگ‌تر مساوی بزرگی سرعت متوسط خواهد بود.

$$L\geq|d|\Rightarrow\frac{L}{\Delta t}\geq\frac{|d|}{\Delta t}\Rightarrow S_{av}\geq V_{av}$$

تست ۲۳ **اتومبیلی با تندی متوسط $۷۲\frac{km}{h}$ یک مسیر ۳۶۰ کیلومتری را از شهر A به B می‌رود و با تندی متوسط $۳۶\frac{km}{h}$ همان مسیر را برمی‌گردد. کل زمان رفت و برگشت آن چند دقیقه است؟**

۱) ۶۰۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۵۰

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۲۴ **کدام گزینه صحیح است؟**

۱) تندی متوسط همیشه بزرگ‌تر از سرعت متوسط است.

۲) تندی متوسط می‌تواند مثبت، منفی یا صفر باشد.

۳) سرعت متوسط همیشه مثبت است.

۴) بزرگی سرعت متوسط کوچک‌تر مساوی تندی متوسط است.

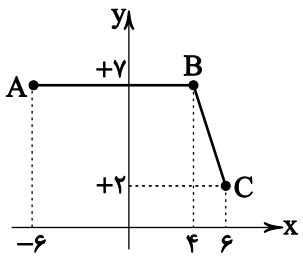
پاسخ: ۳ ۲ ۱

تست ۲۵ متحرکی از مکان $\vec{x}_1 = -4\vec{i}\,(m)$ پس از ۳ ثانیه به مکان $\vec{x}_2 = +14\vec{i}\,(m)$ می‌دهد. سرعت متوسط آن چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

۱) $+18\vec{i}$ ۲) $+12\vec{i}$ ۳) $+10\vec{i}$ ۴) $+6\vec{i}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۲۶ متحرکی روی صفحه‌ی مختصات از نقطه‌ی A در مدت‌زمان ۱۰s به B و سپس در مدت‌زمان ۳s به C می‌رسد. بزرگی سرعت متوسط چند برابر تندی متوسط است؟



۱) $\frac{۱۳}{۱۴}$

۲) $\frac{۱۳}{۱۰+\sqrt{۲۴}}$

۳) $\frac{۱۳}{۱۰+\sqrt{۲۹}}$

۴) $\frac{۱۰+\sqrt{۲۹}}{۱۳}$

پاسخ: ۴ ۱ ۲

تست ۲۷ در مسابقه‌ی اتومبیل‌رانی در پیستی به طول ۵km، اتومبیل‌ها در مسابقاتی به طول ۱۰۰km شرکت کرده‌اند. اگر اختلاف زمان اتومبیل اول و آخر در مسابقه برای رسیدن به قصد ۲۰ دقیقه باشد، در صورتی‌که تندی متوسط اتومبیل اول در مسابقه $۱۰۰\frac{km}{h}$ باشد، زمانی که اتومبیل اول به آخر مسابقه برسد اتومبیل آخر چند دور عقب‌تر از آن است؟ (فرض کنید تندی اتومبیل‌ها در طول مسیر ثابت است.)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۷

پاسخ: ۴ ۲ ۳

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۲۸ در تست قبل کدام گزینه صحیح است؟

۱) سرعت متوسط تمام اتومبیل‌ها با هم برابر است.

۲) سرعت متوسط اتومبیل اول بیش‌تر از اتومبیل آخر است.

۳) سرعت متوسط اتومبیل‌ها با تندی متوسط آن‌ها برابر است.

۴) سرعت متوسط اتومبیل‌ها از تندی متوسط آن‌ها بزرگ‌تر است.

پاسخ: ۴ ۳ ۲

سرعت لحظه‌ای

سرعت متحرک در **هر لحظه** را گویند که واحد آن هم متر بر ثانیه $(\frac{m}{s})$ می‌باشد و آن را با V نمایش می‌دهند. وقتی گفته می‌شود متحرکی **متوقف شده** یا از حال **سکون** شروع به حرکت کرده است، یعنی تنها می‌توان به طور قطع گفت **سرعت لحظه‌ای برابر صفر است**.

توقف یا سکون $\Leftrightarrow V=0$

نکته

علامت سرعت لحظه‌ای جهت حرکت جسم را نشان می‌دهد. یعنی اگر سرعت مثبت باشد یعنی متحرک در جهت مثبت محور مربوطه در حال حرکت و اگر منفی باشد در جهت منفی محور مربوطه در حال حرکت است.

جهت حرکت در جهت مثبت $\Rightarrow V>0$

جهت حرکت در جهت منفی محور $\Rightarrow V<0$

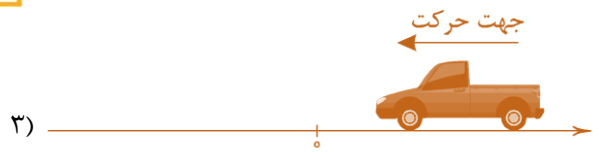
۱)

جهت حرکت $V>0$ ، سمت راست مبدأ $x>0$

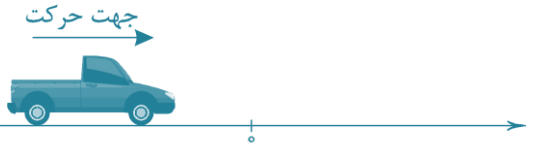
۲)

جهت حرکت منفی $V<0$ ، سمت چپ مبدأ $x<0$

site : mono-class.com



۳) $x_{\text{سمت راست مبدأ}} > 0$ ، $V_{\text{جهت حرکت منفی}} < 0$



۴) $x_{\text{سمت چپ مبدأ}} < 0$ ، $V_{\text{جهت حرکت منفی}} > 0$

نکته

هرگاه **مکان و سرعت لحظه‌ای** متحرک روی یک محور مختصات **هم‌علامت** باشند (شکل ۱ و ۲) فوق متحرک در حال **دور شدن از مبدأ** و هرگاه **غیرهم‌علامت** باشند (شکل ۲ و ۴ فوق) متحرک در **حال نزدیک شدن به مبدأ** می‌باشد.

تست ۲۹ در کدام‌یک از زوج عددهای سرعت و مکان زیر متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ است؟

۱) $V=+3\frac{m}{s}$ و $x=+4m$

۲) $V=-4\frac{m}{s}$ و $x=+8m$

۳) $V=-8\frac{m}{s}$ و $x=-4m$

۴) $V=0\frac{m}{s}$ و $x=+8m$

پاسخ: ۴ ۳ ~~۲~~ ۱

نکته

اگر **اندازه‌ی سرعت لحظه‌ای افزایش یابد اصطلاحاً حرکت تندشونده و اگر اندازه‌ی آن کاهش یابد اصطلاحاً حرکت کندشونده خواهد بود.** (برای مقایسه‌ی سرعت در بررسی کندشونده یا تندشونده بودن حرکت کاری به اندازه آن نداریم؛ اندازه مهم است)

مثال: $\begin{cases} V_1=+4\frac{m}{s} \Rightarrow V_2=+11\frac{m}{s} \\ V_1=-2\frac{m}{s} \Rightarrow V_2=-14\frac{m}{s} \end{cases}$ حرکت تندشونده است

مثال: $\begin{cases} V_1=+24\frac{m}{s} \Rightarrow V_2=+10\frac{m}{s} \\ V_1=-12\frac{m}{s} \Rightarrow V_2=-5\frac{m}{s} \end{cases}$ حرکت کندشونده است

@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

تست ۳۰ سرعت متحرکی از $V_1 = +۷\frac{m}{s}$ به $V_2 = -۴\frac{m}{s}$ می‌رسد. نوع حرکت آن کدام می‌تواند باشد؟

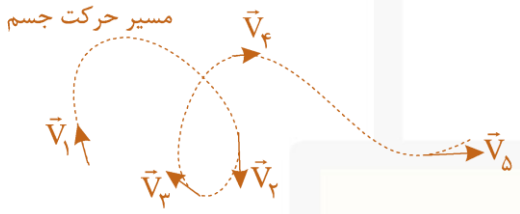
۱) تندشونده
۲) کندشونده
۳) ابتدا کندشونده سپس تندشونده
۴) ابتدا تندشونده سپس کندشونده

پاسخ: ۴ ۲ ۱

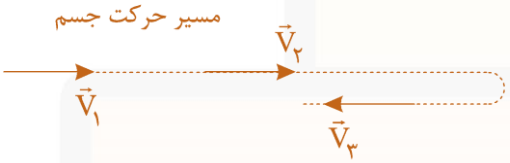
بردار سرعت لحظه‌ای

برداری که اندازه‌اش همان **اندازه‌ی سرعت لحظه‌ای** است و بر **مسیر حرکت** جسم **مماس** است. آن را با $\vec{V}$ و به صورت ترسیمی یا برحسب بردارهای یکّه $(\vec{i}, \vec{j})$ نمایش داده می‌شود.

مثال:



مثال:

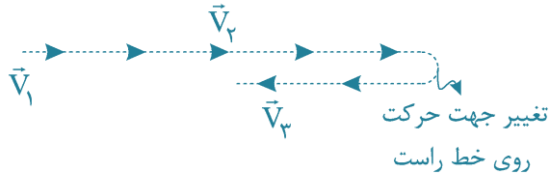


یا

$\vec{V}_1 = +۳\vec{i}$
$\vec{V}_2 = +۵\vec{i}$
$\vec{V}_3 = -۴\vec{i}$

نکته

هر تغییر جهت در حرکت متحرکی روی خط راست همراه با **توقف** است (اگر علامت سرعت تغییر کند حتماً توقف داریم!) اما هر توقفی همراه با تغییر جهت حرکت نیست (باید علامت سرعت قبل و بعد توقف تغییر کند تا تغییر جهت داشته باشیم!) برای مثال اتومبیلی در یک جهت در حال حرکت است و با رسیدن به چراغ راهنمایی توقف کرده و سپس در همان جهت حرکت می‌کند سپس تغییر جهت نداده ولی متوقف شده است. اما وقتی اتومبیلی پس از حرکت در یک جهت قصد عقب رفتن دارد حتماً باید متوقف شود، حتی برای یک لحظه زیرا نیاز به تغییر جهت دارد.



توقف یا $\Rightarrow V=0$

تندی لحظه‌ای : **بزرگی سرعت لحظه‌ای** را تندی لحظه‌ای می‌گویند، پس همیشه مثبت است. آن را با S نمایش می‌دهند و واحد آن متر بر ثانیه $(\frac{m}{s})$ است.

مثال: عددی که صفحه‌ی کیلومترشمار اتومبیل نشان می‌دهد همان تندی لحظه‌ای اتومبیل است. زیرا در هر جهتی فقط بزرگی سرعت نشان داده می‌شود.

$S=|V|$

نکته

حرکت تندشونده را می‌توان افزایش تندی لحظه‌ای و حرکت کندشونده را می‌توان کاهش آن دانست.

نکته

هرگاه متحرکی از حال سکون شروع به حرکت کند قطعاً حرکت تندشونده و هرگاه به توقف منتهی شود قطعاً حرکت کندشونده می‌باشد.

تست ۳۱ **اتومبیلی در لحظه $t=0$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و در لحظات $t=4s$ و $t=10s$ و $t=22s$ دوباره متوقف می‌شود در بازه‌ی زمانی $t=0s$ تا $t=22s$ حداقل چند بار نوع حرکت تغییر کرده است؟**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

استاد علی عابدی باقری

شتاب متوسط : نسبت تغییرات سرعت به زمان حرکت جسم را شتاب متوسط گویند و واحد آن متر بر مجذور ثانیه $(\frac{m}{s^2})$ می‌باشد و آن را با a_{av} نمایش می‌دهند. یادتان باشد سرعت کمیت برداری است پس باید به صورت برداری اختلاف آن محاسبه شود.

۱) اگر در دو لحظه سرعت‌ها در یک جهت باشد (هم‌علامت باشند)

$\longrightarrow V_1 \quad \longrightarrow V_2$

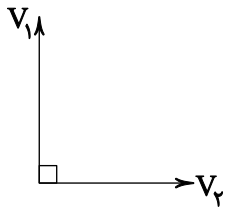
$\Delta V = |V_2| - |V_1|$

۲) اگر در دو لحظه سرعت‌ها در جهت عکس هم باشند (غیر هم‌علامت باشند).

$\longrightarrow V_1 \quad V_2 \longleftarrow$

$\Delta V = |V_2| + |V_1|$

۳) اگر در دو لحظه سرعت‌ها بر هم عمود باشند (فیثاغورس).



$|\Delta V| \sqrt{|V_1|^2 + |V_2|^2}$

بعد از محاسبه‌ی ΔV به یکی از روش‌های بالا:

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

تست ۳۲ **گلوله‌ای با تندی $300\frac{m}{s}$ به یک مانع برخورد کرده و با تندی $100\frac{m}{s}$ از طرف دیگر آن خارج می‌شود. اگر مدت‌زمان عبور گلوله از مانع $0/2s$ باشد بزرگی شتاب متوسط گلوله در مانع چند متر بر مجذور ثانیه است؟**

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ۴) ۴۰۰۰

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱

site : mono-class.com

تست ۳۳ توپ فوتبالی‌با تندی $۱۲۰\frac{m}{s}$به تیرک دروازه‌ای برخورد کرده وبا تندی $۸۰\frac{m}{s}$ دقیقاً در همان راستاباز می‌گردد. اگر مدت‌زمان برخورد توپ به تیرک دروازه را ۰/۵ ثانیه فرض کنیم بزرگی شتاب متوسط توپ چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

پاسخ: ~~۱~~ ۲ ۳ ۴

تست ۳۴ توپ بیلیاردی‌با برخوردبه کناره‌ی میز بیلیارد ۹۰° منحرف شده وبدون اینکه تندی‌اش تغییر کندبه مسیرش ادامه می‌دهد. اگر تندی اولیه‌ی آن S و زمان برخورد توپ به کناره‌ی میز ۰/۱s باشد، بزرگی شتاب متوسط آن توپ چند برابر S می‌باشد؟

۱) $۱۰\sqrt{۲}$ ۲) $۵\sqrt{۲}$ ۳) ۲۰ ۴) صفر

پاسخ: ~~۱~~ ۲ ۳ ۴

یادآوری: بزرگی سرعت همان تندی است.

$$\Delta V=\sqrt{|V_۱|^۲+|V_۲|^۲}$$
$$\Delta V=\sqrt{S^۲+S^۲}=\sqrt{۲}S$$
$$a_{av}=\frac{\Delta V}{\Delta t}=\frac{\sqrt{۲}S}{۰/۱}=۱۰\sqrt{۲}S$$

نکته

علامت شتاب متوسط روی یک محور، **جهت نیروی متوسط** وارد بر جسم (چرا؟ در فصل بعدی بررسی می‌کنیم!) و **جهت کلی تغییر سرعت** در یک بازه‌ی زمانی را نشان می‌دهد.

$a_{av} > 0 \Rightarrow$ نیروی متوسط $F_{av} > 0$

$a_{av} < 0 \Rightarrow$ نیروی متوسط $F_{av} < 0$

یادآوری: **آهنگ هر کمیت** یعنی **نسبت تغییرات آن کمیت به زمان** آن تغییرات. برای مثال آهنگ سرعت یعنی همان شتاب! زیرا نسبت تغییرات سرعت به زمان همان شتاب است.

بردار شتاب متوسط: شتاب متوسط کمیت برداری است که نسبت تغییرات سرعت به زمان آن تغییرات را هم به صورت ترسیمی و هم برحسب بردارهای یکّه $(\vec{i}, \vec{j})$ می‌توان نمایش داد.

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$

تست ۳۵ **سرعت جسمی در SI در مدت ۱۰s از $\vec{V}_1 = -4\vec{i}$ به $\vec{V}_2 = +16\vec{i}$ تغییر می‌کند. بردار شتاب متوسط کدا است و در چه جهتی نیرو به آن وارد شده است؟**

۱) $\vec{a}_{av} = -2\vec{i}$ و در جهت منفی

۲) $\vec{a}_{av} = 2\vec{i}$ و در جهت مثبت

۳) $\vec{a}_{av} = -1/2\vec{i}$ و در جهت منفی

۴) $\vec{a}_{av} = -1/2\vec{i}$ و در جهت مثبت

پاسخ: ۴ ۳ ~~۲~~ ۱

شتاب لحظه‌ای : **تغییرات سرعت در هر لحظه** (شتاب در هر لحظه) را گویند واحد آن متر بر مجذور ثانیه است و با a نمایش داده می‌شود. بردار آن را مانند تمام بردارها می‌توان هم به صورت **ترسیمی** و هم برحسب **بردارهای یکّه** $(\vec{i}, \vec{j})$ نمایش داد. **علامت آن** روی یک محور **جهت نیروی** وارد بر جسم در آن لحظه یا جهت تغییر سرعت در آن لحظه یا جهت تغییر سرعت در آن لحظه را نشان می‌دهد. یادمان باشد آهنگ سرعت همان شتاب است.

$a>0 \Rightarrow$ نیرو در جهت مثبت محور $F>0$

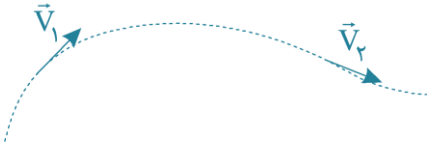
$a<0 \Rightarrow$ نیرو در جهت منفی محور $F<0$

نکته

تغییرات سرعت می‌تواند تغییر در اندازه سرعت (تندی) یا تغییر در جهت آن یا همزمان تغییر در هر دو باشد. در هر حالت حرکت متحرک دارای شتاب است.

۱) تغییر اندازه‌ی سرعت

۲) تغییر جهت سرعت



۳) تغییر در اندازه و جهت سرعت

برای مثال اگر اتومبیل در یک جاده مستقیم اندازه‌ی سرعتش تغییر کند (تغییر اندازه) یا دور یک میدان با تندی ثابت بچرخد (تغییر جهت) یا دور همان میدان با تندی متغیر بچرخد (تغییر هر دو)، در هر سه حالت شتاب دارد.

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

تست ۳۶ اتومبیلی با تندی ثابت $۲۰\frac{m}{s}$ در حال دور زدن دور یک میدان بزرگ است. اگر در مدت‌زمان $۱۰s$ نصف میدان را بپیماید بزرگی شتاب متوسط آن چند متر مجذور ثانیه است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۳۷ در کدام‌یک از گزینه‌های زیر شتاب متوسط متحرک صفر است؟

۱) گلوله‌ای که با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ به بالا پرتاب شده و با همان تندی به نقطه‌ی پرتاب بازگردد.

۲) اتومبیلی که با تندی ثابت $۳۰\frac{m}{s}$ دور یک میدان بزرگ را بچرخد.

۳) اتومبیلی که از حال سکون شروع به حرکت کند و پس از $۱۰s$ دوباره متوقف شود.

۴) اتومبیلی که با تندی $۱۰\frac{m}{s}$ از نقطه‌ای شروع به حرکت می‌کند و پس از $۳۰s$ دوباره به همان نقطه با همان تندی در جهت عکس باز می‌گردد.

پاسخ: ۴ ۱ ۲

نکته

در کمیت‌های گفته‌شده تا این قسمت **مکان، جابجایی، سرعت متوسط و لحظه‌ای و شتاب متوسط و لحظه‌ای کمیت‌های برداری** (هم‌جهت دارند هم‌اندازه) و **زمان و مسافت و تندی متوسط و لحظه‌ای کمیت‌های عددی** (فقط اندازه دارند) می‌باشند.

حرکت روی خط راست در راستای محور x

از این قسمت به بعد فقط متحرک‌هایی مورد بررسی قرار می‌گیرند که در راستای محور x در حال حرکت هستند یا می‌توان حرکت آن‌ها را روی محور x در نظر گرفت.

تابع مکان برحسب زمان: تابعی است که با قرار دادن هر **لحظه** در آن **مکان** جسم در آن لحظه به دست می‌آید. طبق گفته‌های قبلی علامت مکان راست یا چپ بودن جسم نسبت به مبدأ مختصات و جهت بردار مکان جسم را نشان می‌دهد.

مثال: $x = ۳t^۴ - ۵t^۲ + ۲$

نکته

با قرار دادن $t=0$ در تابع مکان برحسب زمان (مکان ـ زمان) مکان اولیه‌ی متحرک (x_0) به دست می‌آید. در مثال فوق $x_0=3(0)^4-5(0)^2+2=2m$، مکان اولیه جسم می‌باشد.

تست ۳۸ **تابع مکان ــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=4t^2-8t+7$ می‌باشد در لحظه‌ی $t=1$ جسم در چند متری مبدأ و راست یا چپ آن قرار دارد؟**

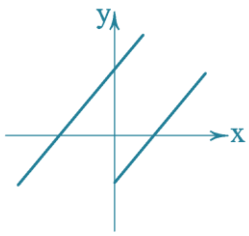
۱) در ۱ متری مبدأ سمت راست
۲) در ۳ متری مبدأ سمت راست
۳) در ۵ متری مبدأ سمت چپ
۴) در ۷ متری مبدأ سمت چپ

پاسخ: ۴ ۳ ۱

یادآوری: تعیین علامت تابع درجه ۱ و در ۲ در ریاضی

در تابع درجه ۱، $y=ax+b$ ریشه $x=\frac{-b}{a}$ می‌باشد که قبل از ریشه علامت تابع قرینه‌ی علامت a و بعد از آن هم‌علامت با a می‌باشد.

x	$-\infty$		$x=\frac{-b}{a}$		$+\infty$
y	a قرینه علامت		0		a هم‌علامت



در تابع درجه ۲، $y=ax^2+bc+c$ سه حالت دارد

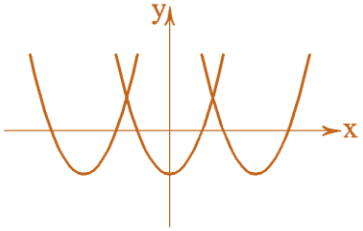
- $\Delta=b^2-4ac>0$ دارد x_1, x_2 دو ریشه
- $\Delta=b^2-4ac=0$ دارد $x=\frac{-b}{2a}$ ۱ ریشه
- $\Delta=b^2-4ac<0$ ریشه ندارد

در تعیین علامت توابع درجه ۲ یکی از سه حالت زیر است.

۱) $\Delta>0 \Rightarrow$

x		x_1		x_2	
y	a هم‌علامت	0	a قرینه علامت	0	a هم‌علامت

$\Rightarrow$

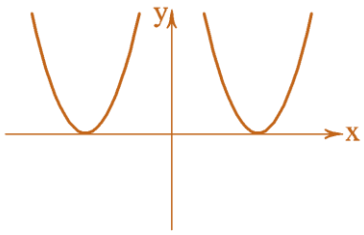


@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

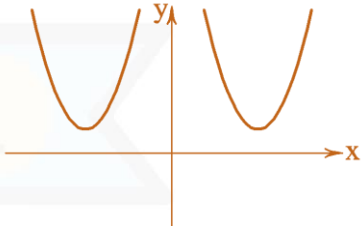
۲) $\Delta = 0 \Rightarrow$

x	$-\infty$		$x=\frac{-b}{2a}$		$+\infty$
y	a علامت	هم		هم‌علامت a	

$\Rightarrow$ 

۳) $\Delta < 0 \Rightarrow$

x	$-\infty$	ریشه ندارد	$+\infty$
y		هم‌علامت a	

$\Rightarrow$ 

نکته

در تعیین علام **توابع ریاضی** x از $-\infty$ **تا** $+\infty$ تغییر می‌کند اما در توابع برحسب زمان t از صفر تا $+\infty$ تغییر خواهد کرد.

(لحظه‌ی ابتدای بررسی هر پدیده برحسب زمان $t=0$ است)

تست ۳۹ معادله مکان ـــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=3t^2-21t+36$ می‌باشد. این متحرک چند ثانیه در طرف چپ مبدأ قرار دارد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۴۰ معادله‌ی مکان ـــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=2t^2-8t-10$ می‌باشد. در چه لحظه‌ای جهت بردار مکان تغییر می‌کند؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۴۱ معادله‌ی مکان ـ زمان متحرکی در SI به صورت $x=۳t^۲-۸t+۲۷$ می‌باشد. این متحرک چند ثانیه در طرف چپ مبدأ قرار دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: ۴ ۳ ۲

نکته

کم‌ترین فاصله‌ی متحرک در مبدأ در صورتی‌که معادله‌ی مکان ـ زمان ریشه مثبت داشته باشد صفر است در غیر این صورت با بررسی تابع باید کم‌ترین اندازه‌ی x را بیابیم. ($t<۰$ اصلاً معنی نمی‌دهد!)

تست ۴۲ معادله‌ی مکان ـــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=۲t^۲-۱۳t+۱۰$ می‌باشد. کم‌ترین فاصله‌ی آن از مبدأ چند متر است؟

۱) ۲ ۲) ۱۰ ۳) -۱ ۴) صفر

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۴۳ معادله‌ی مکان ـــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=۲t^۲-t+۴$ می‌باشد. کم‌ترین فاصله‌ی آن از مبدأ مکان چند متر است؟

۱) صفر ۲) $\frac{۳۱}{۸}$ ۳) ۴ ۴) $\frac{۳۳}{۸}$

پاسخ: ۴ ۳ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۴۴ معادله‌ی مکان ـــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=2t^2+13t+10$ می‌باشد. کم‌ترین فاصله‌ی آن از مبدأ چند متر است؟

۱) ۲۵ ۲) ۱۰ ۳) ۴۰ ۴) صفر

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۴۵ معادله‌ی مکان ـــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=2t-12$ می‌باشد. کم‌ترین فاصله آن از مبدأ چند متر است؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) صفر

پاسخ: ۳ ۲ ۱

تست ۴۶ معادله‌ی مکان ـــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=3t+15$ می‌باشد. کم‌ترین فاصله آن از مبدأ چند متر است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) صفر

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۴۷ متحرکی با معادله مکان ـ زمان $x=t^2-3t+2/25$ در حال حرکت روی محور xهاست. این متحرک در چه لحظه‌ای در فاصله‌ی ۱ متری مبدأ قرار دارد؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱/۵ ۳) ۲/۵ ۴) گزینه‌های ۱ و ۳

پاسخ: ۳ ۲ ۱

site : mono-class.com

تست ۴۸ معادله‌ی مکان ـ زمان متحرکی در SI به صورت $x=t^3-7t^2+10t$ است. این متحرک در چه لحظاتی روی نقطه‌ی مبدأ بوده است؟

۱) $t=2$ و $t=3$ ۲) $t=1$ و $t=7$ ۳) $t=0$ و $t=3$ و $t=4$ ۴) $t=0$ و $t=2$ و $t=5$

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۴۹ معادله‌ی مکان ــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=4+2\cos(\pi t)$ می‌باشد. جابجایی آن در سه ثانیه‌ی دوم از حرکت آن چند متر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) صفر

پاسخ: ۴ ۱ ۲

تست ۵۰ معادله‌ی مکان ــــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=t^3-8$ می‌باشد. سرعت متوسط آن از ابتدای حرکت $(t=0)$ تا لحظه‌ای که از مبدأ عبور می‌کند چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) از مبدأ عبور نمی‌کند.

پاسخ: ۴ ۱ ۲

تست ۵۱ معادله‌ی مکان ــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=-t^2+4t$ می‌باشد. جابجایی متحرک در ۴ ثانیه‌ی اول چند برابر مسافت طی‌شده ی آن است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: ۳ ۱ ۲

استاد علی عابدی باقری

تست ۵۲ معادله‌ی مکان ـ زمان متحرکی در SI به صورت $x=-t^3+4t^2$ می‌باشد. نسبت مسافت طی‌شده در ۴ ثانیه‌ی دوم به تندی متوسط آن در همین بازه‌ی زمانی کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۵۳ معادله مکان ـــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=-t^2+4$ می‌باشد. بردار سرعت متوسط آن در ثانیه پنجم کدام است؟

۱) $-9\vec{i}$ ۲) $-13\vec{i}$ ۳) $9\vec{i}$ ۴) $13\vec{i}$

پاسخ: ۴ ۳ ۲

تست ۵۴ معادله مکان ـــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=-t^2+4t$ می‌باشد. در کدام‌یک از بازه‌های زمانی زیر متحرک در مجموع در جهت منفی محور xها حرکت کرده است؟

۱) ثانیه اول ۲) ۲ ثانیه اول ۳) ۴ ثانیه اول ۴) ۲ ثانیه دوم

پاسخ: ۳ ۲ ۱

تست ۵۵ تابع مکان ـ زمان متحرکی به صورت $x=-t^2+3t-11$ می‌باشد. در کدام‌یک از لحظات زیر جابجایی جسم نسبت به ابتدای حرکت ($t=0$) برابر صفر است؟

۱) $t=1$ ۲) $t=3$ ۳) $t=4$ ۴) $t=2$

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۵۶ معادله‌ی مکان ـ زمان متحرکی در SI به صورت $x=-t^2+7$ می‌باشد. متحرک در لحظه‌ی $t=1$ در فاصله‌ی d_1 از مبدأ در لحظه‌ی $t=5$ در فاصله‌ی d_2 از مبدأ قرار دارد. $\frac{d_2}{d_1}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تابع سرعت برحسب زمان برای حرکت روی خط راست در راستای محور x :

تابعی که با قرار دادن هر **لحظه** از آن **سرعت** در آن لحظه به دست می‌آید. با **تعیین علامت** این تابع **جهت حرکت** جسم در هر لحظه مشخص می‌شود (علامت سرعت لحظه‌ای، جهت حرکت در آن لحظه را نشان می‌دهد!) اندازه‌ی سرعت در هر لحظه هم که تندی متحرک در آن لحظه می‌باشد. $(S=|V|)$

$$\begin{cases} V>0 \Rightarrow \text{جهت حرکت در جهت مثبت محور } x \\ V<0 \Rightarrow \text{جهت حرکت در جهت منفی محور } x \\ V=0 \Rightarrow \text{لحظه‌ی سکون یا توقف} \end{cases}$$

فصل ۱

تست ۵۷ تابع سرعت زمان متحرکی در SI به صورت $V=-t+10$ می‌باشد. تندی آن در لحظه‌ی $t=2s$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) -2 ۳) ۸ ۴) -8

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۵۸ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی در SI به صورت $V=-t^2+4t-3$ می‌باشد. این متحرک در چه لحظاتی متوقف می‌شود.

۱) $t=2$ و $t=4$ ۲) $t=1/5$ و $t=2/5$ ۳) فقط $t=2$ ۴) $t=1$ و $t=3$

پاسخ: ۳ ۲ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

تست ۵۹ تابع سرعت ـ زمان متحرکی در SI به صورت $V=2t^2-12t+16$ می‌باشد. در کدام‌یک از لحظات زیر متحرک در جهت منفی محور x در حال حرکت است؟ (متحرک در راستای محور x در حال حرکت است.)

۱) $t=2$ ۲) $t=3$ ۳) $t=4$ ۴) $t=5$

پاسخ: ۱ ۳ ۴

تست ۶۰ معادله سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=3t^2-9t+6/75$ می‌باشد. این متحرک در چه لحظه‌ای هم توقف دارد هم تغییر جهت می‌دهد؟

۱) $t=1$ ۲) $t=1/5$ ۳) $t=2/5$ ۴) هیچ‌گاه تغییر جهت نمی‌دهد.

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۶۱ تابع سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=-t^2+t-8$ می‌باشد. این متحرک در چه بازه‌ی زمانی در جهت مثبت محور x در حال حرکت است؟

۱) ۲ ثانیه دوم ۲) ثانیه دوم ۳) ۳ ثانیه اول ۴) هیچ بازه‌ی زمانی

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۶۲ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=t^3+4t^2+4t$ می‌باشد. در کدام لحظه متحرک متوقف است؟

۱) $t=2$ ۲) $t=4$ ۳) $t=6$ ۴) $t=0$

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۶۳ تابع سرعت زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=-4t+12$ می‌باشد. متحرک در چه لحظه‌ای تغییر جهت داده است؟

۱) $t=1$ ۲) $t=2$ ۳) $t=3$ ۴) $t=4$

پاسخ: ۱ ۲ ۴

نکته

برای محاسبه‌ی **کم‌ترین تندی** متحرک، در صورتی‌که تابع سرعت ـ زمان **ریشه مثبت داشته** باشد کم‌ترین تندی آن **صفر** خواهد بود. در غیر این صورت در توابع درجه ۱ در $t=0$ و در توابع درجه ۲ در $t=\frac{-b}{2a}$ **(اگر مثبت‌باشد)** یا در $t=0$ تندی کم‌ترین مقدارش خواهد بود.

تست ۶۴ کم‌ترین تندی متحرکی که تابع سرعت ـــ زمان آن در SI به صورت $V=8t-4$ می‌باشد چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) صفر

پاسخ: ۱ ۲ ۳

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۶۵ تابع سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=8t+11$ می‌باشد، کم‌ترین تندی متحرک چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) صفر ۲) $\frac{11}{8}$ ۳) ۱۱ ۴) $\frac{8}{11}$

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۶۶ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=4t^2-8t+4$ می‌باشد. کم‌ترین تندی آن چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) صفر

پاسخ: ۳ ۲ ۱

تست ۶۷ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=2t^2-10t+12$ می‌باشد. کم‌ترین تندی آن چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) ۱۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۱۰ ۴) صفر

پاسخ: ۳ ۲ ۱

site : mono-class.com

تست ۶۸ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=t^2-t+10$ می‌باشد. کم‌ترین تندی آن چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) ۱۰/۲۵ ۲) ۹/۷۵ ۳) ۱۰/۵ ۴) ۹/۵

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۶۹ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=t^2+t+10$ می‌باشد. کم‌ترین تندی آن چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) ۹/۷۵ ۲) ۱۰/۷۵ ۳) ۱۰ ۴) صفر

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۷۰ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت در SI به صورت $V=t^2-8$ می‌باشد. شتاب متوسط آن در ثانیه نیم حرکت چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

۱) ۱۷ ۲) ۲۵ ۳) ۹ ۴) ۸

پاسخ: ۴ ۲ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۷۱ تابع سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=5t-12$ می‌باشد. شتاب متوسط آن از ابتدای حرکت $(t=0)$ تا لحظه‌ی تغییر جهت آن چند $\frac{m}{s^2}$ می‌باشد؟

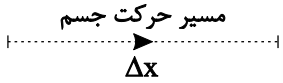
۱) -12 ۲) $2/4$ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: ۱ ۲ ۳

نکته

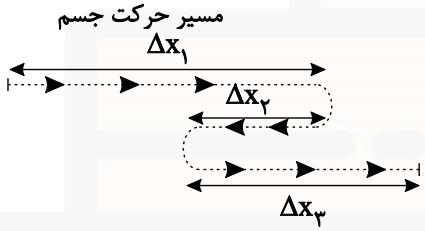
برای محاسبه‌ی **مسافت طی‌شده** با استفاده از تابع سرعت ــ زمان ابتدا باید بررسی کنیم که متحرک در مسیر حرکت خود ت**غییر جهت داده است یا خیر**. اگر تغییر جهت نداده بود، اندازه‌ی جابجایی همان مسافت طی شده است. در صورتی‌که متحرک تغییر جهت داده باشد، در بازه‌های زمانی که در یک جهت حرکت کرده است جابجایی‌ها را محاسبه کرده و جمع اندازه‌های آن‌ها همان مسافت طی شده است. **برای بررسی جهت متحرک باید تابع سرعت ـ زمان تعیین علامت شود.**

مثال ۱: تغییر جهت نداده است.



مسافت طی‌شده $L=|\Delta x|$

مثال ۲: تغییر جهت داده است.



مسافت طی‌شده $L=|\Delta x_1|+|\Delta x_2|+|\Delta x_3|$

تست ۷۲ تابع مکان ــ زمان متحرکی در SI به صورت $x=2t^2-12t+10$ می‌باشد. در صورتی‌که تابع سرعت ــ زمان آن $V=4t-12$ باشد مسافت طی‌شده در ثانیه سوم حرکت چند متر است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۴

پاسخ: ۴ ۳ ۲

site : mono-class.com

تست ۷۳ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=3t^2-4t$ می‌باشد. در صورتی‌که تابع مکان ـــ زمان آن $x=t^3-2t^2+9$ باشد، مسافت طی‌شده در ثانیه دوم حرکت چند متر خواهد بود؟

۱) ۱ ۲) $\frac{37}{27}$ ۳) $\frac{32}{27}$ ۴) $\frac{35}{27}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

تست ۷۴ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای x در حال حرکت است، در SI به صورت $V=2t^2-12t+18$ می‌باشد. در کدام‌یک از بازه‌های زیر مسافت طی‌شده با بزرگی جابجایی برابر است؟

۱) ۳ ثانیه اول ۲) ثانیه چهارم ۳) ۲ ثانیه چهارم ۴) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

تست ۷۵ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای x در حال حرکت است، در SI به صورت $V=t^2-4/5t+5$ می‌باشد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درباره‌ی آن صحیح است؟

۱) ۲/۵ ثانیه متحرک در جهت منفی محور xها در حال حرکت است.

۲) در ۰/۵ ثانیه پنجم بزرگی جابجایی با مسافت طی‌شده برابر است.

۳) در ابتدای حرکت متحرک با سرعت $5\frac{m}{s}$ در جهت منفی محور xها در حال حرکت است.

۴) شتاب متوسط در ۰/۵s پنجم حرکت در جهت مثبت محور xهاست.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

نکته

برای تشخیص نوع حرکت با تابع سرعت ـــ زمان یک متحرک که در راستای محور x در حال حرکت است باید بدانیم که **قبل از هر توقف** $(V=0)$ متحرک به صورت **کندشونده** و **بعد از هر توقف** به صورت **تندشونده** حرکت می‌کند. در صورت نداشتن توقف در طول مسیر حرکت متحرک **قبل از تندی کمینه (می‌نیمم) یا همان کم‌ترین تندی حرکت کندشونده و بعد از آن تندشونده** می‌باشد.

تست ۷۶ **تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=3t-24$ می‌باشد. کدام گزینه درباره‌ی نوع حرکت آن صحیح است؟**

۱) در ثانیه‌ی سوم حرکت متحرک به صورت تندشونده حرکت می‌کند.

۲) در ثانیه‌ی نهم حرکت متحرک کندشونده در حال حرکت است.

۳) در ۲ ثانیه‌ی چهارم حرکت متحرک به صورت کندشونده حرکت می‌کند.

۴) در ثانیه هشتم متحرک به صورت تندشونده حرکت می‌کند.

پاسخ: ۴ ~~۳~~ ۲ ۱

تست ۷۷ **تابع سرعت ـــ زمان متحرکی در SI که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت $V=4t+12$ می‌باشد. در بازه‌ی زمانی $t=2s$ تا $t=4$ ثانیه نوع حرکت کدام است؟**

۱) تندشونده ۲) کندشونده ۳) تندشونده سپس کندشونده ۴) کندشونده سپس تندشونده

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ~~۱~~

site : mono-class.com

تست ۷۸ تابع سرعت ـــ زمان در SI برای متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت $V=t^2-4t+3$ می‌باشد. دو ثانیه‌ی دوم حرکت نوع حرکت کدام است؟

۱) تندشونده ۲) کندشونده ۳) تندشونده سپس کندشونده ۴) تندشونده سپس کندشونده

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۷۹ تابع سرعت ـــ زمان در SI برای متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت $V=3t^2-24t+48$ می‌باشد. نوع حرکت این متحرک در ۱۰ ثانیه‌ی اول حرکت خود به چه صورت است؟

۱) ابتدا کندشونده سپس تندشونده ۲) ابتدا تندشونده سپس کندشونده
۳) تندشونده ۴) کندشونده

پاسخ: ۴ ۲ ۳

تست ۸۰ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است $V=2t^2-6t+11$ می‌باشد. این متحرک در بازه‌ی زمانی $t=2s$ تا $t=6s$ ثانیه چه نوع حرکتی دارد؟

۱) کندشونده ۲) تندشونده سپس کندشونده ۳) تندشونده ۴) کندشونده سپس تندشونده

پاسخ: ۴ ۲ ۱

استاد علی عابدی باقری

تست ۸۱ تابع سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=۳t^۲+۴t+۱۲$ می‌باشد. متحرک از ابتدای حرکت خود $(t=۰)$ تا لحظه $t=۱۰s$ چه نوع حرکتی دارد؟

۱) تندشونده
۲) کندشونده
۳) ابتدا کندشده سپس تندشونده
۴) ابتدا تندشونده سپس کندشونده

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱

خارج از جو کنکور : در درس ریاضی مبحثی به نام مشتق وجود دارد که در سال دوازدهم به طول کامل با آن آشنا خواهید شد. بدانید که اگر از تابع مکان ــ زمان مشتق بگیریم به تابع سرعت ــ زمان دست پیدا می‌کنیم. الگوی مشتق‌گیری به صورت زیر است (K ضریب و n توان است.)

$Kt^n \xrightarrow{\text{مشتق}} nKt^{n-۱}$ [توان در ضریب ضرب و یکی در توان کم می‌شود]

مثال: ۱) $t^۴ \xrightarrow{\text{مشتق}} ۴t^۳ : [t^۴ = ۱\times t^۴ \rightarrow ۴\times ۱t^{۴-۱} = ۴t^۳]$

۲) $۵t^۲ \xrightarrow{\text{مشتق}} ۱۰t : [۵t^۲ \rightarrow ۲\times ۵t^{۲-۱} = ۱۰t]$

۳) $۳t^۲ \xrightarrow{\text{مشتق}} ۹t^۲ : [۳t^۲ \rightarrow ۳\times ۳t^{۳-۱} = ۹t]$

۴) $۸t \xrightarrow{\text{مشتق}} ۸ : [۸t \rightarrow ۸t^۱ = ۱\times ۸t^{t-۱} = ۸]$

۵) $۹ \xrightarrow{\text{مشتق}} ۰ : [۹ = ۹t^۰ \rightarrow ۰\times ۹t^{۰-۱} = ۰]$

مثال: ۱) $x=۳t^۲-۱۲t+۱ \xrightarrow{\text{مشتق}} V=۶t-۱۲$

۲) $x=۴t-۱۲ \xrightarrow{\text{مشتق}} V=۴$

۳) $x=۵t^۲+۲ \xrightarrow{\text{مشتق}} V=۱۵t^۲-۸t$

در سؤالات صفحات قبلی اگر دقت کنید می‌بینید هرگاه در صورت سؤال هم تابع سرعت ــ زمان است هم تابع مکان ــ زمان، مشتق تابع مکان ـ زمان تابع سرعت ـ زمان است!

تابع شتاب برحسب زمان برای حرکت روی خط راست در راستای محور x :

تابعی که با قرار دادن هر **لحظه** (t) در آن **شتاب در آن لحظه** از حرکت جسم را به دست می‌آورد. **تعیین علامت** این تابع **جهت نیروی وارد بر جسم** یا **تغییر سرعت جسم** در آن لحظه را نشان می‌دهد.

$a>۰ \Rightarrow F>۰$ نیرو در جهت مثبت به متحرک وارد شده است

$a<۰ \Rightarrow F<۰$ نیرو در جهت منفی به متحرک وارد شده است

site : mono-class.com

تست ۸۲ **تابع شتاب ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $a=2t-14$ می‌باشد. کدام گزینه درباره‌ی حرکت آن صحیح است؟**

۱) در لحظه $t=4$ ثانیه برایند نیروها در جهت منفی به جسم وارد می‌شود.

۲) در لحظه‌ی $t=7$ ثانیه برایند نیروهای وارد بر جسم در جهت مثبت است.

۳) در بازه‌ی زمانی $t=2s$ تا $t=7$ جهت نیروی وارد بر جسم تغییر می‌کند.

۴) شتاب جسم در لحظه $t=0$ کم‌ترین مقدار خود را دارد.

پاسخ: ۴ ۳ ۲

نکته

هرگاه متحرک در هر جهتی حرکت کُند (**علامت سرعت**) و نیروی وارد بر آن در همان جهت باشد (**علامت نیرو**) تندی حرکت افزایش می‌یابد (**حرکت تندشونده**) و هرگاه در خلاف جهت حرکت (علامت سرعت) نیرو به آن وارد شود (علامت شتاب) تندی حرکت کاهش می‌یابد (حرکت کندشونده)

$(av>0)$ سرعت و شتاب هم‌علامت باشند ⟵ حرکت تندشونده

$(av<0)$ سرعت و شتاب غیر هم‌علامت باشند ⟵ حرکت کندشونده

تست ۸۳ **کدام‌یک از گزینه‌های زیر نشان‌دهنده‌ی سرعت و شتاب متحرکی است که به صورت کندشونده حرکت می‌کند؟ (حرکت متحرک روی خط راست می‌باشد.)**

۱) $V=+4\frac{m}{s}$ و $a=+2\frac{m}{s^2}$

۲) $V=-8\frac{m}{s}$ و $a=-1\frac{m}{s^2}$

۳) $V=0\frac{m}{s}$ و $a=-2\frac{m}{s^2}$

۴) $V=-4\frac{m}{s}$ و $a=+8\frac{m}{s^2}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

تست ۸۴ کدام‌یک از گزینه‌های زیر نشان‌دهنده‌ی مکان، سرعت و شتاب متحرکی است که روی محور x در حال نزدیک شدن به مبدأ و تندشونده حرکت می‌کند؟

۱) $x=-۴m$ و $V=-۸\frac{m}{s}$ و $a=-۲\frac{m}{s^۲}$

۲) $x=-۸m$ و $V=+۴\frac{m}{s}$ و $a=-۳\frac{m}{s^۲}$

۳) $x=+۲m$ و $V=-۴\frac{m}{s}$ و $a=+۰/۴\frac{m}{s^۲}$

۴) $x=-۱۲m$ و $V=+۸\frac{m}{s}$ و $a=+۰/۹\frac{m}{s^۲}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳

خارج از جو کنکور: با مشتق‌گیری از تابع سرعت ـ زمان هر متحرک روی محور x، تابع شتاب ـ زمان آن به دست خواهد آمد.

مثال ۱: $V=-۴t^۲+۱۰t-۱ \xrightarrow{\text{مشتق‌گیری}} a=-۸t+۱۰$

مثال ۲: $V=۴t-۱۱ \xrightarrow{\text{مشتق‌گیری}} a=۴$

مثال ۳: $V=۸ \xrightarrow{\text{مشتق‌گیری}} a=۰$

تست ۸۵ تابع شتاب ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت در SI به صورت $a=t^۲+۱$ می‌باشد. اگر متحرکی از حال سکون شروع به حرکت کرده باشد نوع حرکت متحرک در ۲ ثانیه اول حرکت کدام است؟

۱) تندشونده ۲) تندشونده سپس کندشونده ۳) کندشونده ۴) نمی‌توان تعیین کرد.

پاسخ: ۴ ۲ ۳

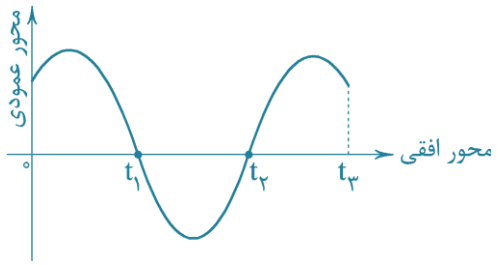
نکته

به متحرکی که در حال **سکون** است در هر **جهتی نیرو** وارد شود امکان حرکت در **همان جهت** را دارد پس **علامت شتاب** در ابتدای حرکت **جهت حرکت** را نشان خواهد داد. برای مثال اگر متحرک در حال سکون باشد و علامت شتاب منفی قطعاً متحرک در جهت منفی شروع به حرکت خواهد کرد. پس در تست فوق جهت حرکت جسم با توجه به سکون آن و مثبت بودن علامت شتاب متحرک در جهت مثبت حرکت خواهد کرد. $(V>۰)$

یادآوری: بررسی مباحث مرتبط با نمودارها در ریاضی

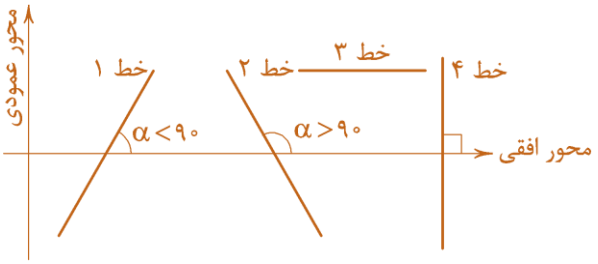
۱) علامت تابع در نمودار: **بالای محور افقی علامت هر تابعی مثبت و پایین آن علامت منفی خواهد بود.** محور افقی در مباحث درس فیزیک معمولاً زمان می‌باشد و محور عمودی می‌تواند هر کمیتی برحسب زمان باشد.

مثال:



- در لحظات t_1 و t_2 مقدار تابع صفر است.
- علامت تابع در بازه‌های صفر تا t_1 و t_2 تا t_3 مثبت و در بازه‌ی t_1 تا t_2 منفی می‌باشد.

۲) شیب نمودار: شیب نمودار در مباحث علمی یا به صورت خطی است که نمودار را در **دو نقطه قطع** می‌کند (**شیب خط قاطع**) یا به صورت خطی است که در یک نقطه بر نمودار **مماس** است. هرگاه زاویه‌ی خطی با جهت مثبت محور افقی **کم‌تر از ۹۰** درجه باشد شیب **مثبت** و اگر **بیش‌تر از ۹۰** درجه باشد، شیب **منفی** است. در صورتی‌که خط با محور افقی **موازی** باشد، شیب **صفر** و در صورتی‌که بر محور افقی عمود باشد شیب **بی‌نهایت** است.



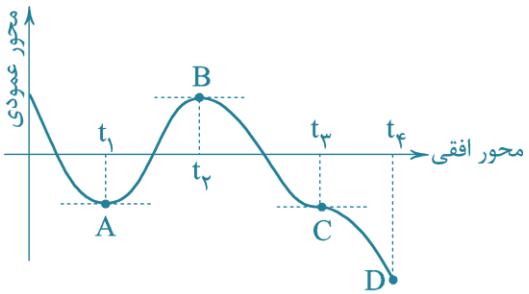
با محور افقی زاویه خط ۱ کم‌تر از ۹۰° است. $\rightarrow$ شیب خط ۱ $m>0$

با محور افقی زاویه خط ۲ بیش‌تر از ۹۰° است. $\rightarrow$ شیب خط ۲ $m<0$

خط ۳ موازی محور افقی است. $\rightarrow$ شیب خط ۳ $m=0$

خط ۴ عمود بر محور افقی است. $\rightarrow$ شیب خط ۴ $m=\infty$

مثال:

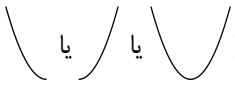


@mono_class @mono_class

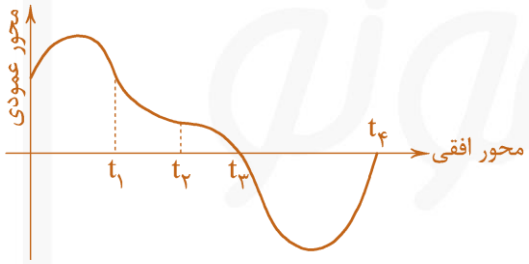
➢ زاویه نمودار با قسمت مثبت محور افقی در بازه‌ی ۰ تا t_1 و t_2 تا t_3 و t_3 تا t_4 از 90° بیش‌تر است. پس شیب نمودار در این بازه‌ها منفی است.

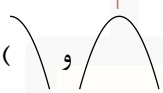
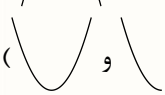
➢ زاویه نمودار با قسمت مثبت محور افقی در بازه‌ی t_1 تا t_2 از ۹۰ درجه کم‌تر است. پس شیب در این بازه‌ها مثبت است.

➢ در نقاط A، B و C خطوطی که بر نمودار مماس شده است با محور افقی موازی هستند پس شیب در این نقاط صفر می‌باشد.

۳) علامت تقعر (گودی) نمودار: هرگاه نمودار به صورت **کاسه** و دارای یک **دره** یا **قسمتی از یک کاسه** باشد ( یا یا) تقعر آن را **مثبت** و هرگاه به صورت یک **کوه** و دارای یک **قله** یا **قسمتی از یک کوه باشد** (یا یا) تقعر آن را منفی اعلام می‌کنیم.

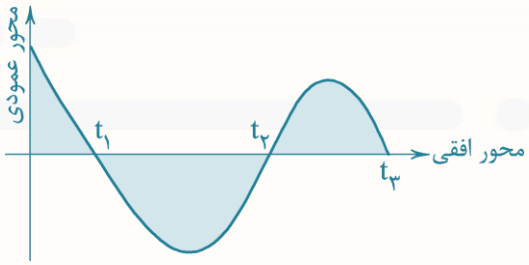
مثال:



➢ در بازه‌های صفر تا t_1 و t_2 تا t_3 نمودار به صورت یک کوه یا قسمتی از آن است. ( و) پس تعقطر منفی است و در بازه‌های t_1 تا t_2 و t_3 تا t_4 نمودار به صورت یک کاسه یا قسمتی از آن است ( و) پس تقعر مثبت است.

۴) مساحت زیر نمودار تابع با محور افقی: اگر **علامت تابع مثبت** باشد مساحت نیز **مثبت** در نظر گرفته می‌شود و اگر **علامت تابع منفی** باشد مساحت نیز **منفی** می‌باشد. (بالای محور افقی مساحت زیر نمودار مثبت و پایین آن منفی می‌باشد)

مثال:

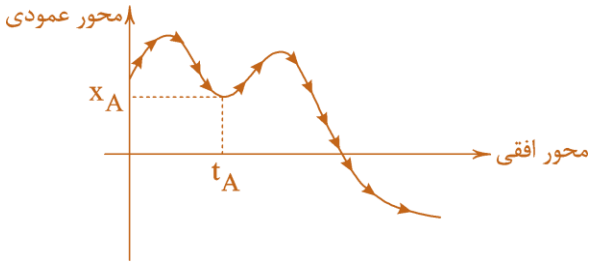


➢ در بازه‌ی صفر تا t_1 و t_2 تا t_3 نمودار بالای محور افقی است پس علامت مساحت‌ها مثبت در نظر گرفته می‌شود.

➢ در بازه‌ی t_1 تا t_2 نمودار پایین محور افقی است پس علامت مساحت منفی در نظر گرفته می‌شود.

۵) نمودارخوانی: **هر نقطه روی نمودار** یک عدد روی **محور افقی** (ورودی تابع) و یک عدد روی **محور عمودی** (خروجی تابع) دارد. برای مثال در نمودار مکان برحسب زمان، ورودی تابع زمان و خروجی آن مکان می‌باشد. نمودار را به ترتیب همیشه از چپ به راست بخوانید.

مثال:

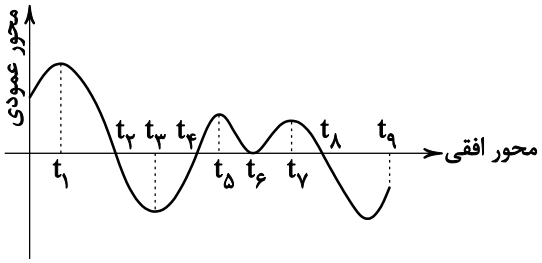


➢ عدد ورودی تابع برای نقطه A، t_A و خروجی آن x_A می‌باشد یعنی در لحظه‌ی t_A در مکان x_A قرار داریم.

نمودار مکان برحسب زمان برای حرکت روی خط راست در راستای محور x :

نموداری که با توجه به حرکت جسم در هر لحظه نشان‌دهنده‌ی مکان است را نمودار مکان برحسب زمان آن گویند. **علامت** این نمودار همان **علامت مکان** که نشان‌دهنده‌ی چپ بودن یا راست بودن متحرک نسبت به مبدأ می‌باشد، است. به **تعداد باری که این نمودار محور زمان را قطع** کند جسم از **مبدأ** عبور کرده است و به **تعداد باری که علامت این نمودار تغییر کند** (از بالا به پایین یا بالعکس محور زمان رفتن) **بردار مکان تغییر جهت** داده است.

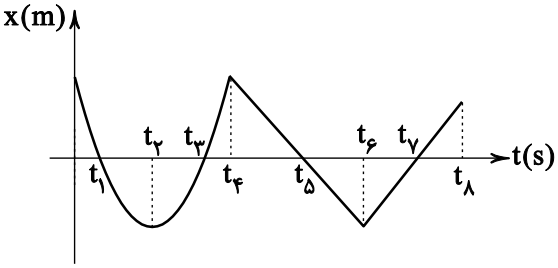
تست ۸۶ **با توجه به نمودار زیر مکان برحسب زمان یک متحرک که در راستای محور x در حال حرکت، این متحرک چند بار از مبدأ مختصات عبور کرده است؟**



۱) ۱
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۵

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۸۷ **نمودار مکان برحسب زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به شکل زیر است. بردار مکان این متحرک چند بار تغییر جهت داده است؟**



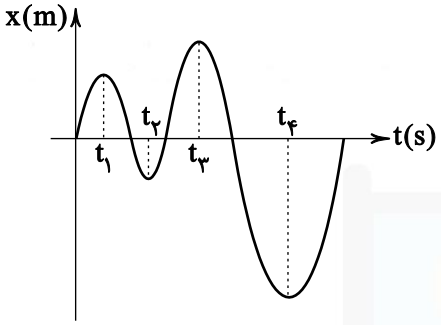
۱) ۳
۲) ۴
۳) ۷
۴) ۸

پاسخ: ۴ ۳ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

تست ۸۸ نمودار مکان برحسب زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است. در کدام لحظه متحرک در بیش‌ترین فاصله از مبدأ است؟

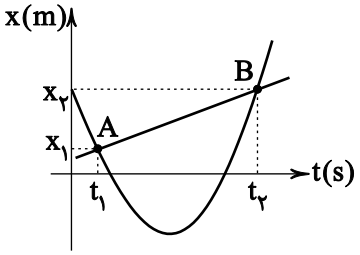


۱) t_1
۲) t_2
۳) t_3
۴) t_4

پاسخ: ۱ ۲ ۳

نکته

شیب خط قاطع نمودار **مکان برحسب زمان** یک متحرک در دو نقطه برابر **سرعت متوسط** متحرک در آن بازه‌ی زمانی است.



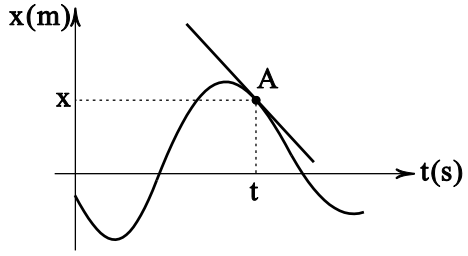
نقطه‌ی A روی نمودار نشان می‌دهد در لحظه‌ی t_1 در مکان x_1 و نقطه B نشان‌دهنده‌ی مکان x_2 برای جسم در لحظه‌ی t_2 می‌باشد. شیب خطی که از این دو نقطه عبور می کند سرعت متوسط متحرک در بازه‌ی t_1 تا t_2 را نشان می‌دهد.

$$V_{av} = \text{شیب خط } AB = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

site : mono-class.com

نکته

شیب خط مماس بر نمودار **مکان برحسب زمان** یک متحرک در یک نقطه از آن برابر **سرعت متحرک در آن لحظه** می‌باشد.

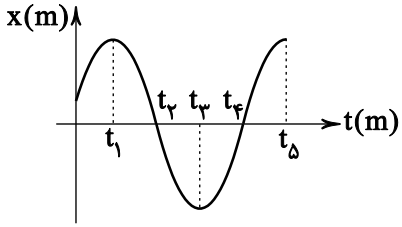


➢ نقطه‌ی A روی نمودار نشان می‌دهد جسم در لحظه t در مکان x قرار دارد. در این نقطه خطی بر نمودار مماس شده است که شیب آن خط نشان‌دهنده‌ی سرعت متحرک در لحظه‌ی t می‌باشد.

$V_{\text{در لحظه‌ی } t} = \text{شیب خط مماس در نقطه } A$

نکته

برای بررسی سرعت جسم نیازی به رسم خط نیست و فقط نیست و فقط به شیب نمودار مکان برحسب زمان توجه می‌کنیم. با مثال زیر نیز در این مورد بحث می کنیم.



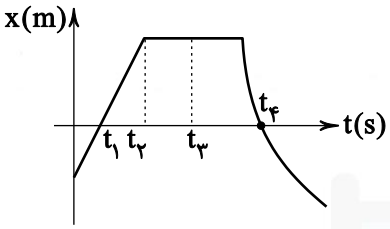
➢ شیب نمودار مکان برحسب زمان همان سرعت جسم است. در بازه‌های ۰ تا t_1 و t_3 تا t_5 شیب نمودار مثبت و به تبع آن سرعت جسم مثبت است (در جهت مثبت محور x در حال حرکت است) و در بازه‌ی t_1 تا t_3 شیب نمودار منفی و به تبع آن سرعت جسم منفی می‌باشد (در جهت منفی محور x در حال حرکت است.)

در لحظات t_1 و t_3 شیب نمودار صفر می‌باشد پس سرعت جسم صفر است (جسم متوقف شده است).

@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

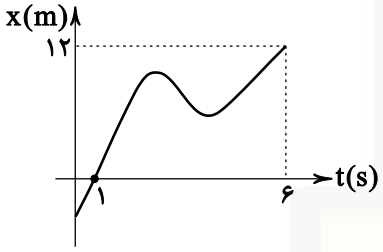
تست ۸۹ نمودار مکان ـ زمان جسمی به صورت زیر است. در کدام‌یک از لحظات زیر جسم در جهت منفی محور x در حال حرکت است؟



۱) t_1
۲) t_2
۳) t_3
۴) t_4

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

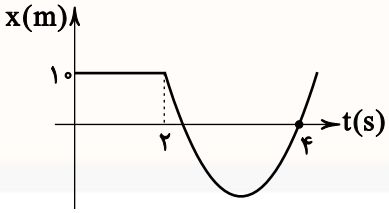
تست ۹۰ نمودار مکان ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند به صورت زیر است. سرعت متوسط جسم در بازه‌ی زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۲/۴
۴) ۳/۲

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

تست ۹۱ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است سرعت متوسط در بازه‌ی زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟



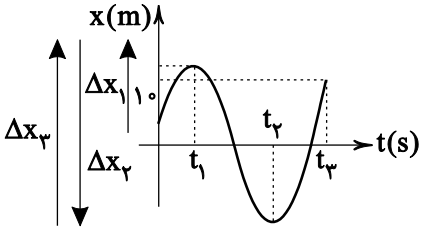
۱) −۵
۲) −۱۰
۳) ۵
۴) ۱۰

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

site : mono-class.com

نکته

برای محاسبه‌ی **مسافت طی‌شده** و به تبع آن **تندی متوسط** از طریق نمودار مکان ـــ زمان، مقدار جابجایی‌ها قبل از هر تغییر جهت را محاسبه کرده و با جمع این مقدار جابجایی ها مسافت طی‌شده به دست می‌آید.

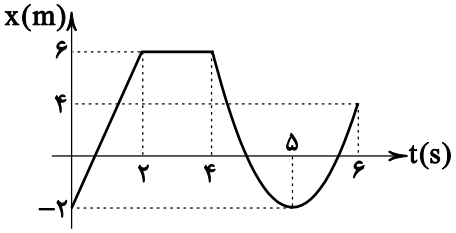


➢ این نمودار نشان می‌دهد متحرک در بازه‌ی صفر تا t_1 به اندازه Δx_1 در جهت مثبت است و سپس در بازه t_1 تا t_2 به اندازه‌ی Δx_2 در جهت منفی و بعد از آن در بازه‌ی t_2 تا t_3 به اندازه‌ی Δx_3 در جهت مثبت جابجا شده است مسافت طی‌شده از جمع ؟؟؟ این جابجایی‌ها و تندی متوسط از نسبت این مسافت به زمان به دست می‌آید.

$$L=|\Delta x_1|+|\Delta x_2|+|\Delta x_3|$$

$$S_{av}=\frac{L}{\Delta t}$$

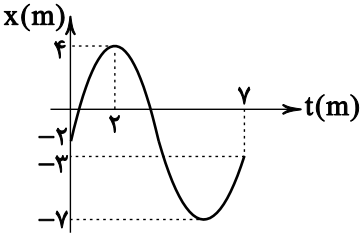
تست ۹۲ **نمودار مکان ــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. این جسم در بازه‌ی صفر تا $t=۶$ ثانیه چه مسافتی طی کرده است؟**



۱) ۲
۲) ۲۲
۳) ۸
۴) ۲۴

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۹۳ **نمودار مکان ــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت به صورت زیر است. تندی متوسط این متحرک در بازه‌ی $t_1=۲s$ تا $t_2=۷s$ چند متر بر ثانیه است؟**



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

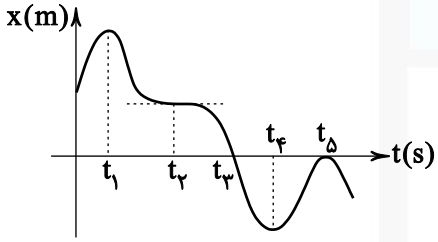
پاسخ: ۴ ۲ ۱

استاد علی ماجی باقری

نکته

برای محاسبه ی تعداد **توقف‌ها** یا **سکون‌های متحرک** با توجه به نمودار مکان ـ زمان آن جسم، به نقاطی از نمودار توجه می‌کنیم که در آن نقاطی **شیب نمودار صفر شده** است (شیب نمودار مکان ـ زمان سرعت جسم است.)

تست ۹۴ نمودار مکان ـــ زمان جسمی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است چند بار جسم متوقف شده است؟



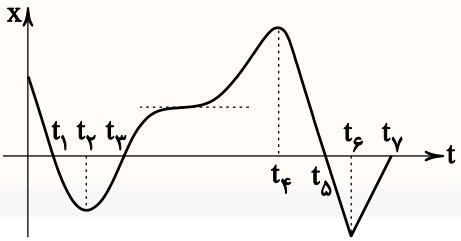
۱) ۳
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۵

پاسخ: ۴ ۲ ۱

نکته

تغییر جهت در نمودارهای مکان ـــ زمان در نقاطی رخ می‌دهد که **علامت شیب نمودار از مثبت به منفی یا بالعکس** تغییر کند. **(قلّه‌ها یا درّه‌ها)**

تست ۹۵ با توجه به نمودار زیر مکان ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است. این متحرک چند بار تغییر جهت داده است؟

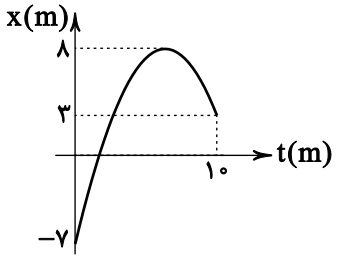


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: ۴ ۲ ۱

site : mono-class.com

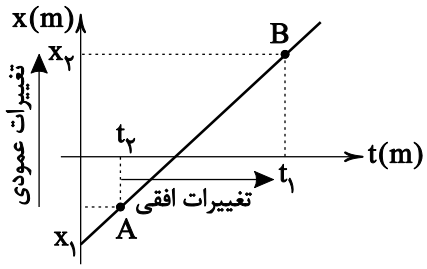
تست ۹۶ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی خط راست در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. در ۱۰ ثانیه حرکت آن، تندی متوسط آن چند متر بر ثانیه از بزرگی سرعت متوسط بزرگ‌تر است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

پاسخ: ۴ ۳ ۲

یادآوری: شیب هر خط از **نسبت تغییرات عمودی** آن خط به **تغییرات افقی** آن خط به دست می‌آید.

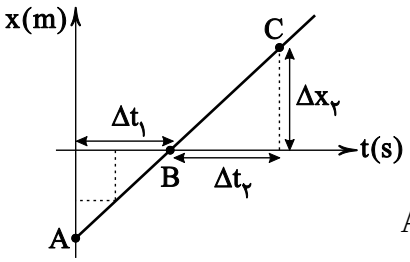


$$\text{شیب خط} = \frac{\text{تغییرات عمودی خط}}{\text{تغییرات افقی خط}}$$

نکته

شیب هر خط راست در هر بازه از آن خط باید با هم برابر باشد.

پس نسبت تغییرات عمودی به افقی در هر بازه باید با هم برابر شود. برای به دست آوردن مجهولات در نمودارهای خطی از همین رویه (ثابت بودن شیب) بهره می‌بریم.



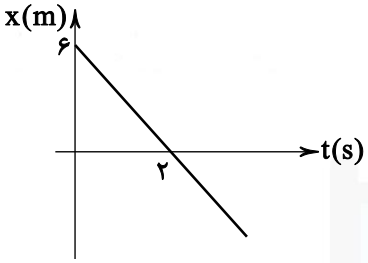
شیب خط AC = شیب خط BC = شیب خط AB

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

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

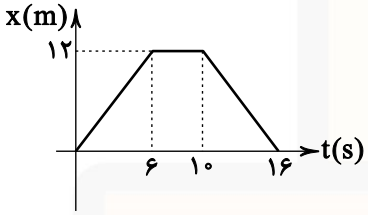
تست ۹۷ نمودار مکان ـ زمان زیر برای متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است رسم شده است. در لحظه‌ی $t=5s$ در چند متری مبدأ قرار دارد؟



۱) ۳
۲) ۶
۳) ۹
۴) ۱۲

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۹۸ نمودار مکان ـ زمان جسمی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. سرعت متوسط آن در بازه‌ی $t_1=3s$ تا $t_2=14s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) $\frac{-2}{11}$
۲) $\frac{2}{11}$
۳) $\frac{1}{11}$
۴) $\frac{-1}{11}$

پاسخ: ۴ ۳ ۲

site : mono-class.com

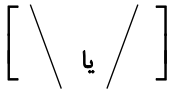
نکته

برای تحلیل **تندشونده یا کندشونده** بودن حرکت از روی نمودار مکان ـ زمان به صورت زیر عمل می‌کنیم:

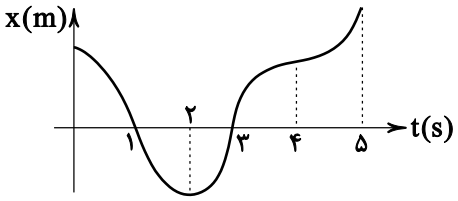
الف) اگر **بزرگی شیب** نمودار **افزایش** یابد (تندی افزایش یابد) حرکت تندشونده است.

ب) اگر **بزرگی شیب** نمودار **کاهش** یابد (تندی کاهش یابد) حرکت **کندشونده** است.

ج) اگر **بزرگی شیب ثابت** باشد (تندی ثابت است) حرکت تندشونده است نه کندشونده



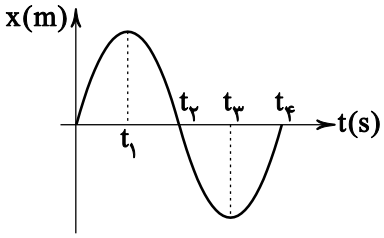
تست ۹۹ **با توجه به نمودار مکان ـــ زمان زیر که برای متحرکی است که در راستای محور x در حال حرکت است. چند ثانیه نوع حرکت آن تندشونده می‌باشد؟**



۱) ۱
۲) ۳
۳) ۵
۴) ۲

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۱۰۰ **در کدام‌یک از بازه‌های زیر حرکت متحرک در راستای محور x تندشونده و در جهت منفی در حال حرکت است؟**



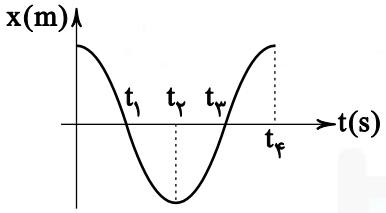
۱) ۰ تا t_1
۲) t_1 تا t_2
۳) t_2 تا t_3
۴) t_3 تا t_4

پاسخ: ۴ ۳ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۱۰۱ نمودار مکان ـ زمان زیر برای متحرکی است که در راستای محور x در حال حرکت است. در کدام بازه‌ی زمانی با بردار مکان در جهت منفی و کندشونده حرکت می‌کند؟



۱) ۰ تا t_1

۲) t_1 تا t_2

۳) t_2 تا t_3

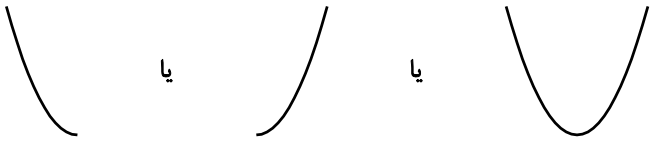
۴) t_3 تا t_4

پاسخ: ۴ ~~۳~~ ~~۲~~ ~~۱~~

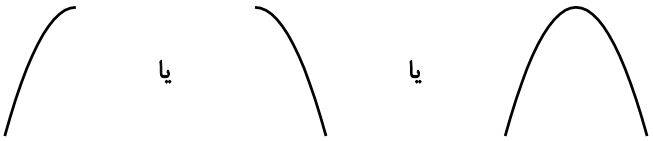
نکته

علامت تقعر نمودار مکان ـ زمان، نشان‌دهنده‌ی **علامت شتاب** است.

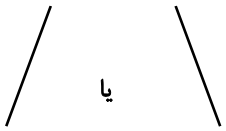
۱) شبیه کاسه بودن نمودار مکان ـ زمان نشان‌دهنده‌ی مثبت بودن شتاب است.



۲) شبیه کوه بودن نمودار مکان ـ زمان نشان‌دهنده‌ی منفی بودن شتاب است.

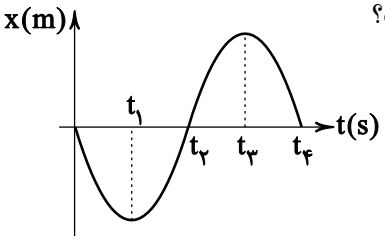


۳) خطی بودن نمودار مکان ـ زمان نشان‌دهنده‌ی صفر بودن شتاب است.



site : mono-class.com

تست ۱۰۲ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. در کدام بازه‌ی زمانی متحرک شتابش مثبت و در جهت منفی حرکت کرده است؟



۱) ۰ تا t_1

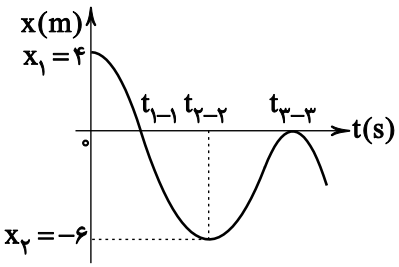
۲) t_1 تا t_2

۳) t_2 تا t_3

۴) t_3 تا t_4

پاسخ: ۴ ۳ ۲

تست ۱۰۳ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به شکل زیر است. در کدام بازه‌ی زمانی t_2 تا t_3 شتاب متوسط چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) صفر

۲) ۲

۳) ۶

۴) ۱۰

پاسخ: ۴ ۳ ۲

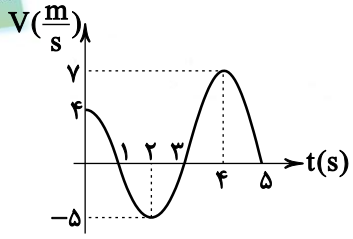
نمودار سرعت برحسب زمان برای حرکت روی خط راست در راستای محور x :

نموداری که در هر **لحظه سرعت جسم** را در آن لحظه نشان می‌دهد. اندازه‌ی سرعت در هر لحظه، تندی متحرک در همان لحظه را روی نمودار مشخص می‌کند. **علامت سرعت جهت حرکت** را نشان می‌دهد پس وقتی **علامت سرعت منفی** باشد، (**زیر محور t**) متحرک **در جهت منفی** و هرگاه **علامت سرعت مثبت** باشد (**بالای محور t**) متحرک در **جهت مثبت** حرکت می‌کند.

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

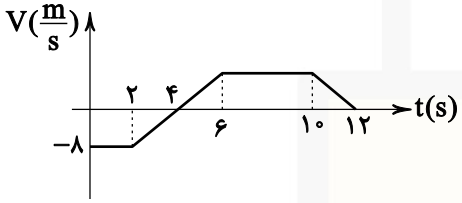
تست ۱۰۴ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است، به صورت زیر است. بیش ترین تندی متحرک در چه لحظه‌ای اتفاق افتاده است؟



۱) $t=۲s$
۲) $t=۳s$
۳) $t=۴s$
۴) $t=۵s$

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۰۵ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. چند ثانیه متحرک در جهت منفی محور x حرکت کرده است؟



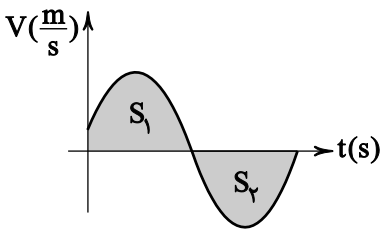
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۶

پاسخ: ۴ ۳ ۱

نکته

مساحت زیر نمودار **سرعت ـــ زمان** برابر **جابجایی متحرک** است. **بالای محور t** علامت مساحت **مثبت** پس جابجایی **مثبت** و **پایین محور t** علامت مساحت **منفی** پس جابجایی منفی می‌باشد.

S مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان است.

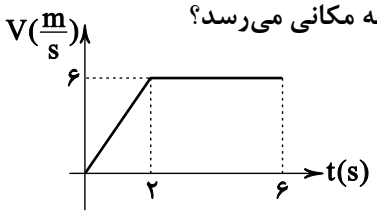


$\Delta x_{۱}=S_{۱}\ ,\ \Delta x_{۲}=-S_{۲}$

$\Delta x_{کل}=S_{۱}-S_{۲}$

site : mono-class.com

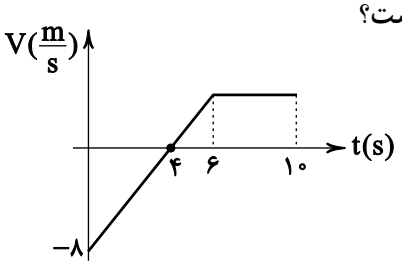
تست ۱۰۶ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. اگر متحرک در لحظه‌ی $t=0$ در مکان $x_0=-4m$ باشد پس از ۶ ثانیه به چه مکانی می‌رسد؟



۱) $x=30$
۲) $x=26m$
۳) $x=24m$
۴) $x=4m$

پاسخ: ۴

تست ۱۰۷ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است، به صورت زیر است. سرعت متوسط آن در بازه‌ی زمانی $t_1=0s$ تا $t_2=10s$ چند متر بر ثانیه است؟

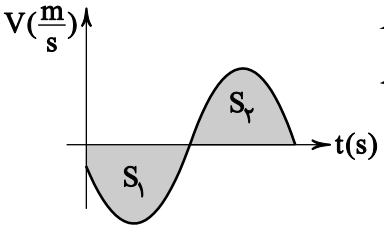


۱) ۰/۴
۲) ۳/۶
۳) ۱/۶
۴) ۰/۲

پاسخ: ۲

نکته

برای محاسبه‌ی **مسافت طی‌شده** از طریق نمودار **سرعت ـــ زمان**، مساحت زیر نمودار سرعت ـــ زمان را **بدون علامت** محاسبه می‌کنیم. (**همه‌ی مساحت‌ها را مثبت در نظر می‌گیریم.**)

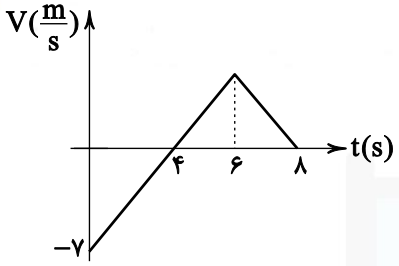


$L=S_1+S_2$

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

تست ۱۰۸ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به شکل زیر است. متحرک در بازه‌ی زمانی $t=0s$ تا $t=8s$ تندی متوسط آن چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱) $\frac{۲۸}{۸}$

۲) $\frac{۳}{۸}$

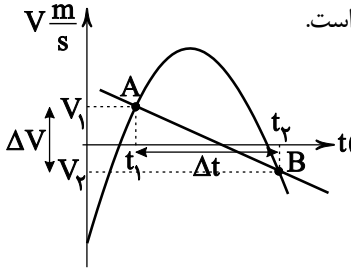
۳) $\frac{۷}{۸}$

۴) $\frac{۲۱}{۸}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳

نکته

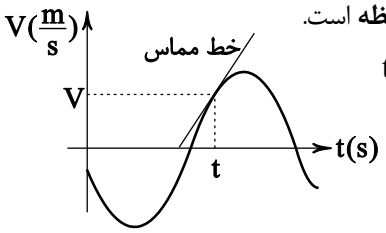
شیب خط قاطع نمودار **سرعت ـ زمان** در دو نقطه برابر **شتاب متوسط** متحرک در آن بازه است.



شیب خط AB $a_{av}=\frac{\Delta V}{\Delta t}=\frac{V_۲-V_۱}{t_۲-t_۱}$

نکته

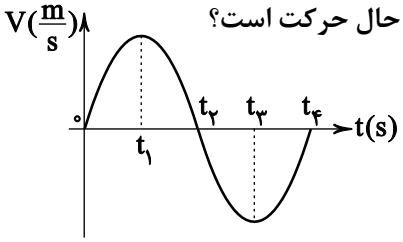
شیب خط **مماس** در هر لحظه بر نمودار سرعت ـ زمان برابر **شتاب متحرک در همان لحظه** است.



شیب خط مماس در لحظه t $=a_{\text{در لحظه } t}$

site : mono-class.com

تست ۱۰۹ با توجه به نمودار سرعت ـ زمان زیر که برای متحرکی است که در راستای محور x در حال حرکت است، در کدام بازه‌ی زمانی شتاب متحرک منفی و در جهت مثبت محور در حال حرکت است؟



۱) ۰ تا t_1

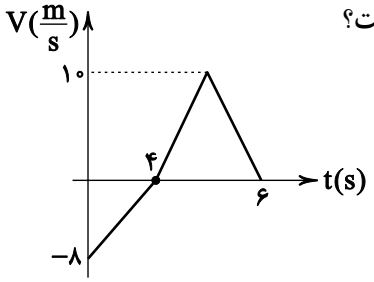
۲) t_1 تا t_2

۳) t_2 تا t_3

۴) t_3 تا t_4

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱

تست ۱۱۰ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. شتاب متوسط آن در بازه‌ی $t=2s$ تا $t=6s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

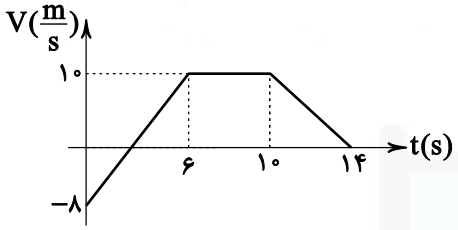
۴) ۴

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۱۱۱ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی در SI به صورت زیر برای متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند ترسیم شده است. شتاب آن در لحظه‌ی $t=2s$ چند $\frac{m}{s^2}$ می‌باشد؟



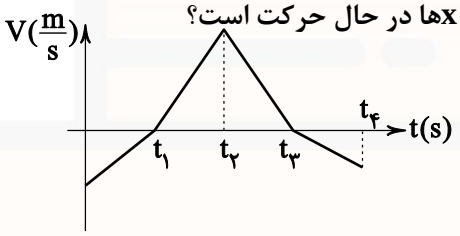
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: ۱ ۲ ۴

نکته

برای **تحلیل نوع حرکت** با نمودار سرعت ـــ زمان در راستای محور x اگر اندازه‌ی سرعت (تندی) افزای شیابد یعنی **نمودار از محور tها دور شده** است. و حرکت **تندشونده** می‌باشد و اگر اندازه‌ی سرعت (تندی) کاهش یابد یعنی **نمودار به محور tها نزدیک شده** است و حرکت **کندشونده** است.

تست ۱۱۲ نمودار سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. در کدام بازه‌ی زمانی متحرک به صورت کندشونده در جهت منفی محور xها در حال حرکت است؟

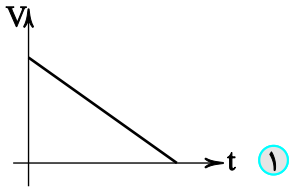


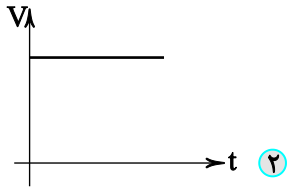
۱) ۰ تا t_1
۲) t_1 تا t_2
۳) t_2 تا t_3
۴) t_3 تا t_4

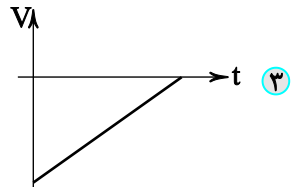
پاسخ: ۲ ۳ ۴

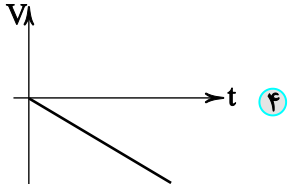
site : mono-class.com

تست ۱۱۳ کدام نمودار، نمودار سرعت ـ زمان متحرکی است که در راستای محور x تندشونده حرکت می‌کند؟

۱) 

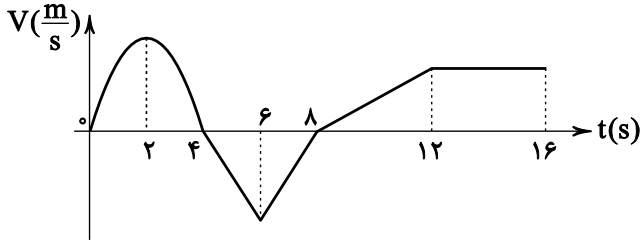
۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۱۱۴ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در SI برای حرکت روی خط راست آن به صورت زیر است. چند ثانیه متحرک تندشونده حرکت کرده است؟



۱) ۴

۲) ۸

۳) ۶

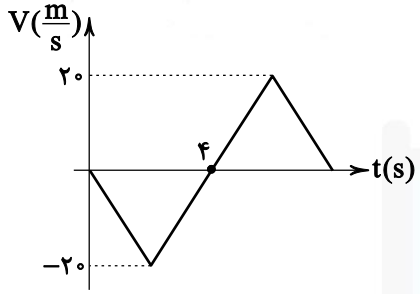
۴) ۱۲

پاسخ: ۴ ۳ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

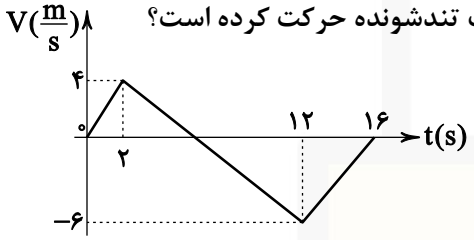
تست ۱۱۵ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی در SI به صورت زیر برای متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است رسم شده است. در بازه‌ی زمانی که متحرک در جهت مثبت محور x در حال حرکت است سرعت متوسط آن چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱) ۲۰
۲) ۱۰
۳) ۵
۴) صفر

پاسخ: ۴ ۲ ۱

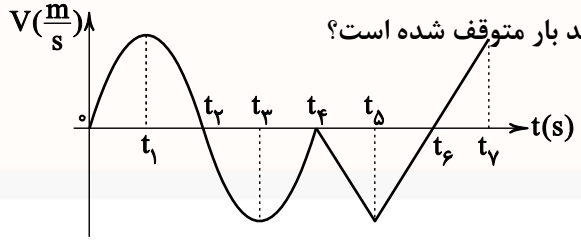
تست ۱۱۶ با توجه به نمودار سرعت ـ زمان زیر که برای متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است ترسیم شده است چند ثانیه متحرک در جهت منفی محور x به صورت تندشونده حرکت کرده است؟



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۱۷ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. به ترتیب از راست به چپ چند بار متحرک تغییر جهت داده چند بار متوقف شده است؟

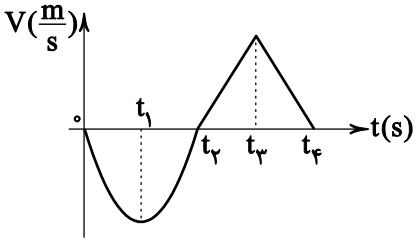


۱) ۲− و ۲
۲) ۳ و ۳
۳) ۲ و ۳
۴) ۳ و ۲

پاسخ: ۴ ۲ ۱

site : mono-class.com

تست ۱۱۸ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. در کدام‌یک از لحظات زیر شتاب متحرک صفر است؟

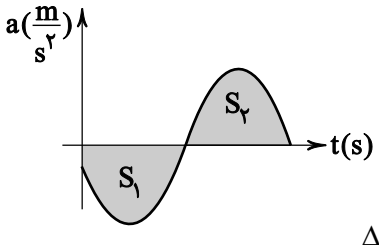


۱) t_1
۲) t_2
۳) t_3
۴) t_4

پاسخ: ۴ ۳ ۲

نمودار شتاب برحسب زمان برای حرکت روی خط راست در راستای محور x :

نموداری که **شتاب** جسم را در **هر لحظه** از حرکت آن نشان می‌دهد. **علامت شتاب** (بالا یا پایین بودن نمودار نسبت به محور زمان) همان **جهت نیروی وارد بر جسم** یا **تغییر سرعت در هر لحظه** را بیان می‌کند. مهم‌ترین نکته در نمودار شتاب زمان این است که **مساحت** زیر این نمودار برابر است با **تغییرات سرعت جسم**.

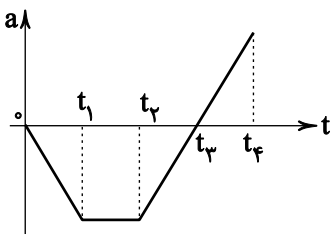


$$\Delta V = -S_1 + S_2$$

نکته

با توجه به نمودار شتاب ـ زمان به تنهایی **نمی‌توان نوع حرکت جسم را تعیین کرد** باید حتماً **سرعت اولیه** جسم را داشته باشیم!

تست ۱۱۹ با توجه به نمودار شتاب ـــ زمان رسم شده برای متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است. در کدام بازه‌ی زمانی نیروی وارد شده بر جسم در جهت مثبت محور xهاست؟



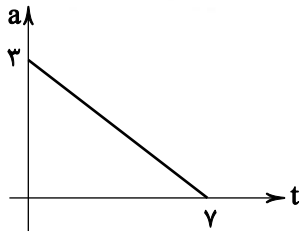
۱) ۰ تا t_1
۲) t_1 تا t_2
۳) t_2 تا t_3
۴) t_3 تا t_4

پاسخ: ۱ ۲ ۳

@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

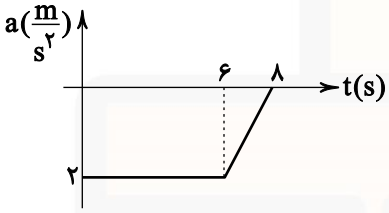
تست ۱۲۰ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. اگر متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده باشد نوع حرکت در این بازه‌ی زمانی که نمودار ترسیم شده چگونه است؟



۱) کندشونده
۲) تندشونده
۳) کندشونده سپس تندشونده
۴) تندشونده سپس کندشونده

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۱۲۱ نمودار شتاب ـ زمانی متحرکی که در ابتدای حرکت خود با سرعت $۱۶\frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور xها در حال حرکت است به صورت زیر است. نوع حرکت آن در این بازه‌ی زمانی که نمودار ترسیم شده چگونه است؟

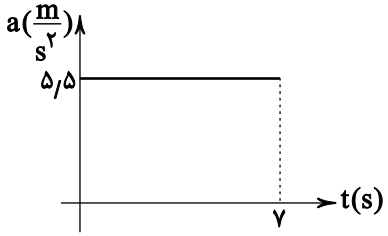


۱) کندشونده
۲) تندشونده
۳) کندشونده سپس تندشونده
۴) تندشونده سپس کندشونده

پاسخ: ۴ ۳ ۱

site : mono-class.com

تست ۱۲۲ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی در SI برای متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر ترسیم شده است. نوع حرکت در ۱۰s ابتدای حرکت در صورتی‌که متحرک در ابتدای حرکت با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ در جهت منفی محور x در حال حرکت باشد چگونه است؟



۱) تندشونده

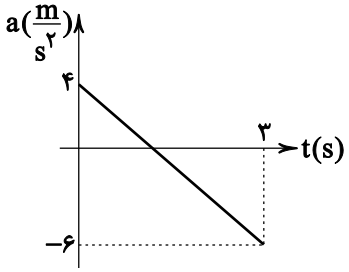
۲) کندشونده

۳) تندشونده سپس کندشونده

۴) کندشونده سپس تندشونده

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۱۲۳ نمودار شتاب ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. شتاب متوسط آن چند $\frac{m}{s^2}$ است؟



۱) ۲

۲) −۲

۳) ۱

۴) −۱

پاسخ: ۱ ۲ ۳

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

➢ از این به بعد دو نوع حرکت خاص مورد بررسی قرار می‌گیرد:

۱) حرکت با سرعت ثابت ۲) حرکت با شتاب ثابت

➢ حرکت با سرعت ثابت در راستای محور x :

سرعت کیتی برداری است. هرگاه **سرعت ثابت** باشد باید علاوه بر **اندازه‌ی** آن **جهت** آن نیز تا ابد ثابت بماند. در این نوع حرکت که ساده‌ترین نوع حرکت یک متحرک است **جابجایی** با **زمان** متناسب است و به همین دلیل **سرعت متوسط** در هر بازه‌ای با **سرعت لحظه‌ای** در تمام لحظات با هم **برابر** است. **تندی** در حرکت با سرعت **ثابت** همیشه ثابت است و **بزرگی جابجایی** با **مسافت** طی‌شده در هر بازه زمانی **برابر** است.

رابطه‌ی جابجایی برحسب زمان در حرکت سرعت ثابت $\Delta x = V\Delta t$

$V = V_{av}$

تابع مکان ـ زمان حرکت سرعت ثابت $x = Vt + x_0$

نکته

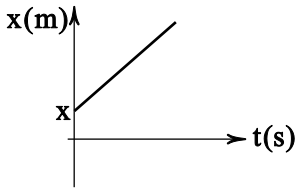
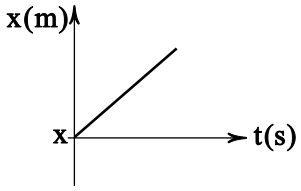
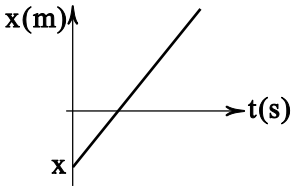
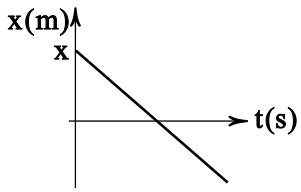
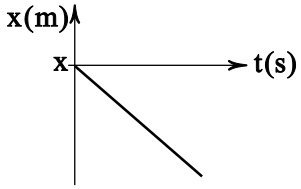
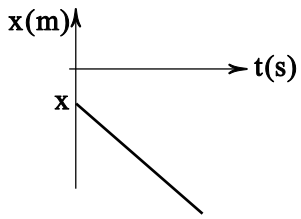
تابع مکان ـ زمان در حرکت **سرعت ثابت درجه ۱** می‌باشد و **ضریب t همان سرعت جسم** و **عدد ثابت مکان اولیه‌ی** آن است.

مثال ۱: $x = -4t + 12$ با سرعت ثابت $4\frac{m}{s}$ در جهت منفی از مکان $x_0 = 12m$ شروع به حرکت می‌کند.

مثال ۲: $x = 7t - 14$ با سرعت $7\frac{m}{s}$ در جهت مثبت از مکان $x_0 = -14m$ شروع به حرکت می‌کند.

site : mono-class.com

با توجه به درجه ۱ بودن تابع مکان ـ زمان در حرکت سرعت ثابت سپس نمودار مکان ـ زمان آن **خط راست** می‌باشد که **شیب** آن **ثابت** (سرعت متحرک) و **عرض از مبدأ** آن **مکان اولیه** جسم را نشان خواهد داد.

$x_0 > 0 , V > 0$ ۱)		از مبدأ دور می‌شود
$x_0 = 0 , V > 0$ ۲)		از مبدأ دور می‌شود
$x_0 < 0 , V > 0$ ۳)		به مبدأ نزدیک و سپس دور می‌شود
$x_0 > 0 , V > 0$ ۴)		به مبدأ نزدیک و سپس دور می‌شود
$x_0 = 0 , V < 0$ ۵)		از مبدأ دور می‌شود
$x_0 < 0 , V < 0$ ۶)		از مبدأ دور می‌شود

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۱۲۴ تابع مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $x=-4t+12$ می‌باشد. در چه لحظه‌ای این متحرک از مبدأ عبور می‌کند؟

۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۱۲

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۲۵ تابع مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $x=3t-15$ می‌باشد. جابجایی آن در ۲ ثانیه‌ی سوم چند متر می‌باشد؟

۱) ۳ ۲) ۱۵ ۳) ۹ ۴) ۶

پاسخ: ۳ ۲ ۱

تست ۱۲۶ تابع مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $x=-7t+21$ می‌باشد. مسافت طی‌شده آن در ۳ ثانیه‌ی پنجم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۷ ۲) ۱۴ ۳) ۳ ۴) ۲۱

پاسخ: ۳ ۲ ۱

site : mono-class.com

تست ۱۲۷ مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت $x=2t-14$ می‌باشد. در چه لحظه‌ای متحرک در ۱۰ متری مبدأ قرار دارد؟

۱) $t=2s$ ۲) $t=7s$ ۳) $t=12s$ ۴) گزینه ۱ و ۳ صحیح است.

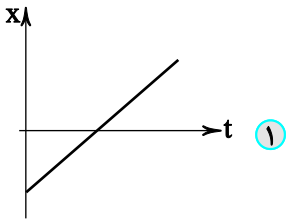
پاسخ: ۴ ۲ ۱

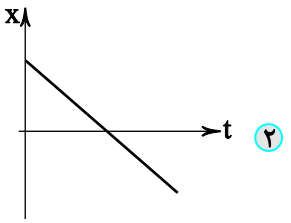
تست ۱۲۸ تابع مکان ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت $x=-8t-12$ می‌باشد. سرعت متوسط و تندی متوسط آن به ترتیب از راست به چپ در ۳ ثانیه‌ی دوم چند $\frac{m}{s}$ می‌باشند؟

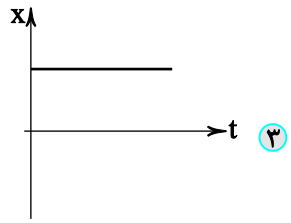
۱) ۸ و ۸ ۲) ۱۲ و ۸ ۳) ۸− و ۸ ۴) ۱۲ و ۱۲

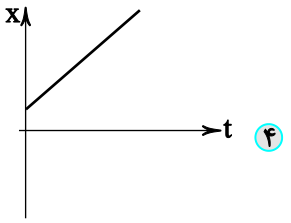
پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۲۹ تابع مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت $x=3t+21$ می‌باشد. نمودار مکان ـ زمان آن به کدام‌یک از شکل‌های زیر می‌باشد؟

۱)


۲)


۳)


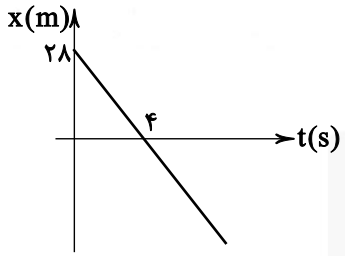
۴)


پاسخ: ۳ ۲ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

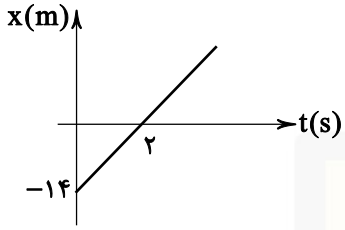
تست ۱۳۰ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر ترسیم شده است. بزرگی جابجایی آن در ۴ ثانیه‌ی دوم حرکت آن چند متر می‌باشد؟



۱) ۷
۲) ۱۴
۳) ۲۱
۴) ۲۸

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

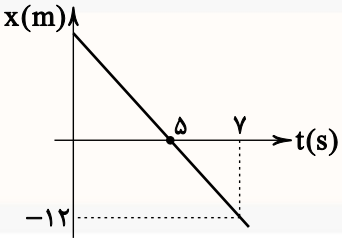
تست ۱۳۱ نمودار مکان ــ زمان متحرکی در SI که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر ترسیم شده است. این متحرک در لحظه‌ی t=۷s در چند متری مبدأ قرار دارد؟



۱) ۷
۲) ۲۸
۳) ۲۱
۴) ۳۵

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

تست ۱۳۲ نمودار مکان ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت زیر می‌باشد. مکان اولیه آن کدام است؟



۱) +۲۰m
۲) +۲۵m
۳) +۳۰m
۴) +۳۵m

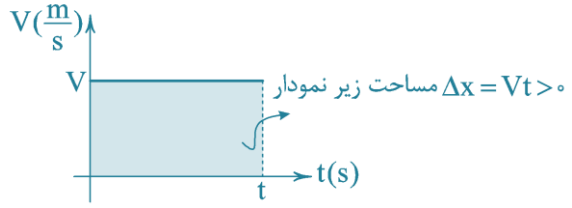
پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

site : mono-class.com

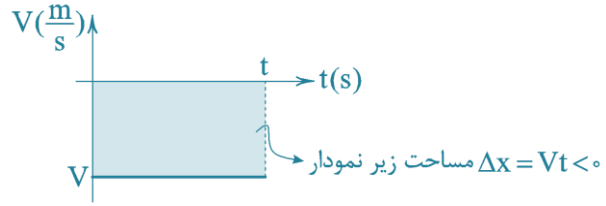
نمودار سرعت ـ زمان و شتاب ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت:

با توجه به ثابت بودن سرعت نمودار سرعت ـ زمان به صورت **یک خط افقی** (موازی با محور t) می‌باشد (هم می‌تواند مثبت و هم منفی باشد)

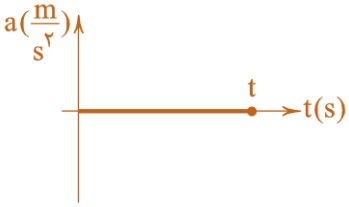
۱) $V>0$



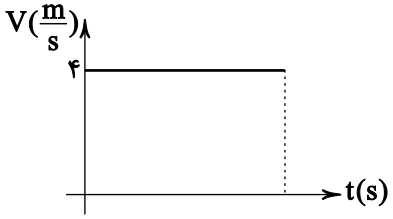
۲) $V<0$



شیب نمودار سرعت ـ زمان شتاب متحرک را نشان می‌دهد. در نمودارهای بالا شیب نمودار صفر است پس **شتاب همیشه صفر** است.



تست ۱۳۳ نمودار سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت زیر است. اگر متحرک از مکان $x_0=-16m$ شروع به حرکت کرده باشد، پس از چند ثانیه جهت بردار مکان تغییر می‌کند؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: ۱ ۲ ۳

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

مقایسه‌ی دو متحرک در حالتی که دو متحرک ، سرعت ثابت حرکت می‌کنند.

الف) هرگاه دو متحرک با تندی ثابت در یک جهت حرکت کنند تغییر فاصله‌ی آن‌ها در هر ثانیه با اختلاف تندی آن‌ها برابر است پس در مدت t ثانیه تغییر فاصله‌ی آن‌ها (Δl) به صورت زیر می‌باشد.

$$\Delta l=|S_1-S_2|\times t$$

برای مثال اگر متحرکی با تندی ثابت $10\frac{m}{s}$ و متحرک دیگری در همان جهت با تندی $30\frac{m}{s}$ در حال حرکت باشند، در هر ثانیه ۲۰=۱۰−۳۰ متر فاصله‌ی آن‌ها تغییر خواهد کرد.

تست ۱۳۴ دو متحرک A و B در یک جهت با تندی‌های ثابت به ترتیب $S_A=25\frac{m}{s}$ و $S_B=10\frac{m}{s}$ از کنار هم در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند. پس از چند ثانیه متحرک A، ۳۰۰m از متحرک B فاصله گرفته است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۱۳۵ دو متحرک B A در یک جهت با تندی ثابت به ترتیب با تندی‌های $S_A=17\frac{m}{s}$ و $S_B=10\frac{m}{s}$ در حالتی حرکت می‌کنند که متحرک B، ۲۸۰ متر جلوتر از متحرک A در یک جهت با A در حال حرکت است. پس از چند ثانیه متحرک A به متحرک B می‌رسد.

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

پاسخ: ۳ ۲ ۱

تست ۱۳۶ دو متحرک A و B در یک جهت با تندی ثابت به ترتیب $S_A = ۷\frac{m}{s}$ و $S_B = ۱۹\frac{m}{s}$ در حال حرکت هستند. اگر فاصله‌ی آن‌ها در ابتدا ۴۸۰m باشند پس از چند ثانیه فاصله‌ی آن‌ها ۱۲۰m خواهد شد؟ (متحرک B پشت سر متحرک A می‌باشد.)

۱) ۳۰
۲) ۴۰
۳) ۵۰
۴) گزینه ۱ و ۳ صحیح هستند.

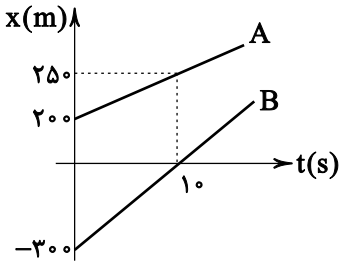
پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۱۳۷ دو متحرک A و B در یک جهت با تندی‌های ثابت به ترتیب $S_A = ۲۰\frac{m}{s}$ و $S_B = ۲۵\frac{m}{s}$ از یک نقطه در حال حرکت هستند. اگر مقصد آن‌ها در ۱۰۰۰ متری شروع حرکت باشد در لحظه‌ای که متحرک با تندی بیش‌تر به مقصد برسد فاصله‌ی متحرک دیگر تا مقصد چند متر است؟

۱) ۱۰۰
۲) ۲۰۰
۳) ۳۰۰
۴) ۵۰

پاسخ: ۱ ۳ ۴

تست ۱۳۸ نمودار مکان ــ زمان دو متحرک A و B به صورت زیر ترسیم شده است. در چه لحظه‌ای دو متحرک از کنار هم عبور می‌کنند؟



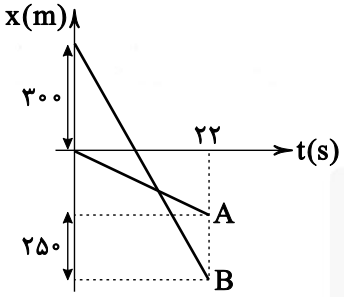
۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

پاسخ: ۱ ۳ ۴

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

تست ۱۳۹ نمودار مکان ـ زمان دو متحرک **A** و **B** که در راستای محور **x** در حال حرکت است به صورت زیر است.

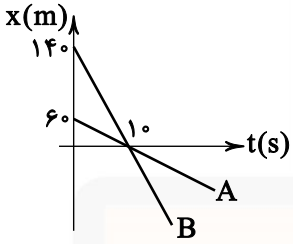


اختلاف تندی دو متحرک **A** و **B** چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

۱) ۱۰
۲) ۱۵
۳) ۲۵
۴) ۳۰

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۴۰ نمودار مکان ــ زمان دو متحرک که در راستای محور **x** در حال حرکت هستند به صورت زیر ترسیم شده است.



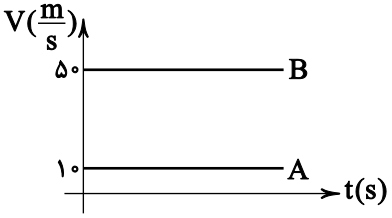
فاصله‌ی زمانی آن‌ها کم‌تر از ۴۰m خواهد بود و چند ثانیه است؟

۱) ۵
۲) ۱۵
۳) ۱۰
۴) ۲۰

پاسخ: ۴ ۲ ۱

site : mono-class.com

تست ۱۴۱ نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک که در راستای محور x در حال حرکت هستند به صورت زیر می‌باشد. اگر در ابتدای حرکت فاصله‌ی B از A که پشت سر آن قرار دارد، ۸۰۰ متر باشد، در چه لحظه‌ای از کنار هم عبور می‌کنند؟

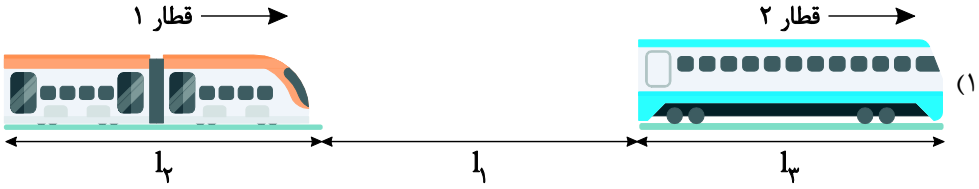


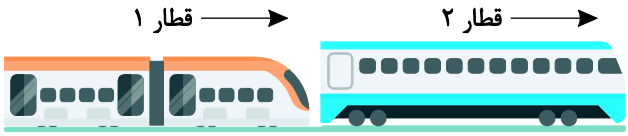
۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

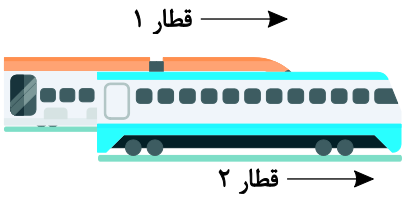
پاسخ: ۴ ~~۳~~ ~~۲~~ ۱

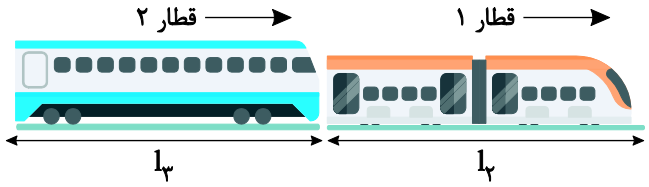
نکته

در مقایسه دو متحرک گاهی طول متحرک‌ها آن‌قدر زیاد است که باید تحلیل شود. برای مثال هرگاه قطاری بخواهد از قطار دیگری سبقت بگیرد علاوه بر فاصله‌ی خود با آن قطار به اندازه‌ی طول دو قطار نیز باید فاصله‌ی آن‌ها تغییر کند.

۱)


۲) ابتدا l_1 جبران می‌شود.


۳) سپس l_2 جبران می‌شود.


۴) سپس l_3 جبران شود.


این نکته برای عبور یک قطار از روی یک پل نیز برقرار است. هم طول پل باید طی شود هم طول قطار که قطار به طور کامل از روی پل عبور کند.

@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

تست ۱۴۲ قطاری به طول ۲۰۰m با تندی ثابت $۳۰\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. در ۳۰۰m جلوتر قطاری به طول ۱۰۰m در همان جهت با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. چند ثانیه طول می‌کشد تا قطار عقب‌تر از قطار جلوتر به طور کامل عبور کند؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۳۰

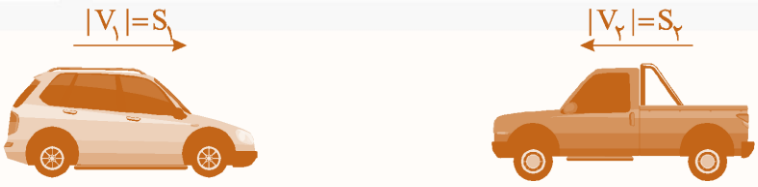
پاسخ: ۴

تست ۱۴۳ قطاری با سرعت ثابت $۹۰\frac{km}{h}$ در مدت ۴۰ ثانیه از روی پلی به طول ۴۰۰m به طور کامل عبور می‌کند. طول قطار چند متر است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۳۰۰

پاسخ: ۴

ب) اگر متحرکی با تندی ثابت در جهت عکس متحرکی دیگر که با تندی ثابت حرکت می‌کند حرکت کند، تغییر فاصله دو متحرک در هر ثانیه با **جمع تندی‌های آن‌ها** برابر است. پس در مدت t ثانیه تغییر فاصله‌ی آن‌ها به صورت زیر محاسبه می‌شود.



$$\Delta l=(S_1+S_2)\times t$$

برای مثال اگر متحرکی با تندی ثابت $۲۰\frac{m}{s}$ در حال حرکت به سمت متحرکی که با تندی ثابت $۳۰\frac{m}{s}$ به طرفش در حال حرکت است. در هر ثانیه ۵۰=۲۰+۳۰ متر فاصله آن‌ها تغییر می‌کند.

تست ۱۴۴ دو متحرک A و B با تندی‌های ثابت به ترتیب $S_A = ۲۰\frac{m}{s}$ و $S_B = ۱۵\frac{m}{s}$ به سمت هم در حال حرکت هستند. اگر فاصله‌ی زیاد در ابتدای حرکت ۱۴۰۰m باشد، پس از چند ثانیه از کنار هم عبور می‌کنند؟

۱) ۳۰ ۲) ۲۸۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰

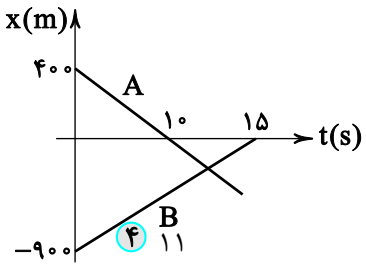
پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۱۴۵ دو متحرک A و B با تندی‌های ثابت به ترتیب $S_A = ۴\frac{m}{s}$ و $S_b = ۱۶\frac{m}{s}$ به ست هم از فاصله‌ی ۴۸۰۰ متری در حال حرکت هستند. پس از چند ثانیه فاصله‌ی آن‌ها از هم ۴۸۰ متر خواهد شد؟

۱) ۲۱۶ ۲) ۲۶۴ ۳) ۲۴۰ ۴) گزینه ۱ و ۲ صحیح است.

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۱۴۶ نمودار مکان ـــ زمان دو متحرک که در راستای محور x در حال حرکت هستند به صورت زیر است. پس از چند ثانیه از شروع حرکت آن‌ها از کمار هم عبور می‌کنند؟



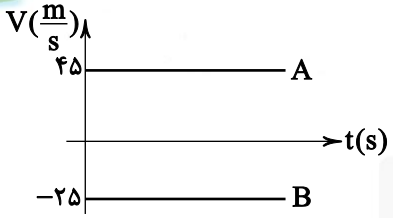
۱) ۷
۲) ۵
۳) ۱۳

پاسخ: ۱ ۲ ۴

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

تست ۱۴۷ نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x در فاصله‌ی ۱۷۰۰ متری هم قرار دارند به شکل زیر است. چند ثانیه فاصله‌ی آن‌ها کم‌تر از ۳۰۰ متر است؟



۱) $\frac{۴۹}{۵}$

۲) $\frac{۷۱}{۳}$

۳) $\frac{۶۰}{۷}$

۴) $\frac{۶۷}{۱۳}$

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۴۸ دو قطار A و B با تندی‌های ثابت $S_A = ۴۰\frac{m}{s}$ و $S_B = ۶۰\frac{m}{s}$ به سمت هم از فاصله‌ی ۴۰۰ متری در حال حرکت هستند. اگر پس از ۷۰ ثانیه به طور کامل از کنار هم عبور کند و طول قطار A، ۲۰۰۰ متر باشد، طول قطار B چند متر از طول قطار A بیش‌تر است؟

۱) ۴۶۰۰ ۲) ۵۶۰۰ ۳) ۲۶۰۰ ۴) ۳۶۰۰

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۴۹ قطاری به طول L در مدت t از روی پلی و قطار دیگری به طول 5L در مدت 4s با تندی برابر با قطار اول از روی همان پل به طور کامل عبور می‌کنند. طول پل چند L است؟

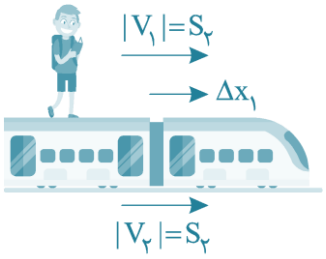
۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: ۴ ۳ ۲

site : mono-class.com

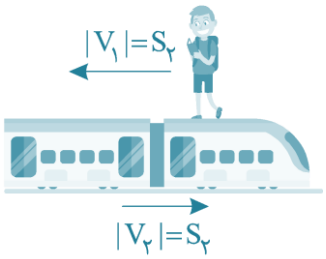
پ) اگر متحرکی با تندی ثابت **روی متحرکی** دیگر که با تندی ثابت حرکت کند در دو حالت حرکت آن بررسی می‌شود:
(مانند: دویدن روی سقف قطار یا پله‌برقی، شنا کردن در رودخانه روان:

۱) اگر **هم‌سو** با متحرک دوم حرکت کند جابجایی آن در هر ثانیه با **جمع تندی‌های** آن‌ها برابر است.



$$\Delta x_1 = (S_1 + S_2) \times t$$

۲) اگر در **جهت عکس** با متحرک دوم حرکت کند جابجایی آن در هر ثانیه با **اختلاف تندی‌ها** برابر است و در جهت تندی بیش‌تر جابجا می‌شود.



$$\Delta x_1 = |S_1 - S_2| \times t$$

اگر $S_1 > S_2$ دونده به سمت چپ جابجا می‌شود.
اگر $S_1 < S_2$ دونده به سمت راست جابجا می‌شود.
اگر $S_1 = S_2$ دونده جابجا نمی‌شود (مانند تردمیل!)

تست ۱۵۰ **شناگری در یک رودخانه هم‌سو با رودخانه‌ای که با تندی $10\frac{m}{s}$ روان است. ۴۰۰ متر را در مدت ۱۰s شنا می‌کند. بزرگی سرعت شناگر نسبت به رودخانه چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟**

۱) ۲۰ ۲) ۵۰ ۳) ۴۰ ۴) ۳۰

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۱۵۱ **پسر بچه‌ای روی پله‌برقی خلاف جهت اصلی آن با سرعت $5\frac{m}{s}$ می‌دود. اگر در مدت‌زمان ۱۵s، ۱۵۰ متر جابجا شده باشد، بزرگی سرعت پله‌برقی چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟**

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

پاسخ: ۱ ۲ ۴

استاد علی عابدی باقری

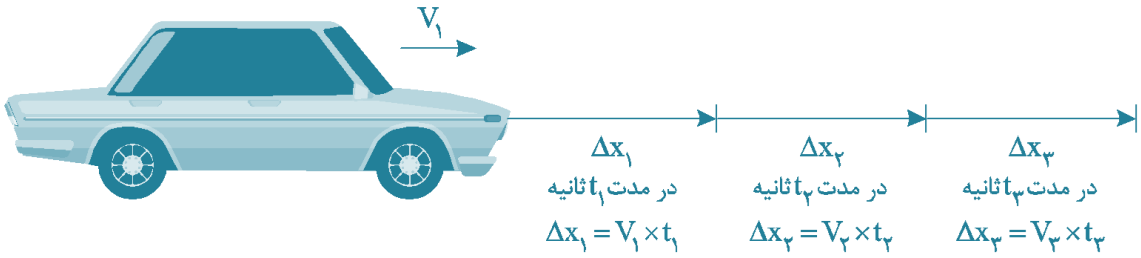
تست ۱۵۲ شناگر روی یک خط راست در یک خط رودخانه در مدت ۸ دقیقه مسیری را در رودخانه در راستای حرکت رودخانه شنا می‌کند و همان مسیر را در مدت ۲۴ دقیقه شنا کرده و باز می‌گردد. تندی شناگر چند برابر تندی رودخانه است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

پاسخ: ۴ ۳ ۱

نکته

اگر حرکت متحرک از **چند قسمت** و هر قسمت با **سرعت ثابت** تشکیل شده باشد، جابجایی کل از جمع جابجایی‌ها و زمان کل از جمع زمان‌های قسمت‌ها به دست می‌آید.



$$\begin{cases} \Delta x_{کل} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 \\ t_{کل} = t_1 + t_2 + t_3 \\ V_{av} = \dfrac{\Delta x_{کل}}{t_{کل}} \end{cases}$$

زمان هر قسمت را می‌توان به صورت $t = \dfrac{\Delta x}{V}$ محاسبه کرد.

site : mono-class.com

تست ۱۵۳ متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، ۲۰ متر اول حرکت خود را در ۲s و ۳۰۰ متر بعدی را در ۱۰s و ۸۰ متر آخر آن را ۸s طی کرده است. بزرگی سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

تست ۱۵۴ متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در یک جهت به صورت زیر حرکت می‌کند. ابتدا ۱۰ ثانیه با سرعت $۲۰\frac{m}{s}$ سپس ۵s با سرعت $۴۰\frac{m}{s}$ و در آخر ۲۵s با سرعت $۳۰\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. سرعت متوسط آن چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

۱) ۲۹ ۲) ۲۸/۷۵ ۳) ۲۷/۵ ۴) ۲۹/۷۵

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

تست ۱۵۵ متحرکی سه جابجایی برابر در یک جهت، هر کدام به ترتیب با سرعت‌های ثابت $۲۰\frac{m}{s}$، $۳۰\frac{m}{s}$ و $۶۰\frac{m}{s}$ طی می‌کند. سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

۱) ۲۰ ۲) ۵۰ ۳) ۴۰ ۴) ۳۰

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۱۵۶ متحرکی نصف مسیر خود را در راستای محور x با تندی ثابت $۱۰\frac{m}{s}$ و بقیه‌ی مسیرش را با تندی ثابت S طی می‌کند. اگر سرعت متوسط آن $۱۵\frac{m}{s}$ باشد، S چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۳۰ ۴) ۲۵

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۵۷ متحرکی در مدت‌زمان‌های t و $\frac{t}{۲}$ و $\frac{۳}{۲}t$ به ترتیب با بزرگی سرعت V و ۴V و $\frac{V}{۳}$ در یک جهت حرکت می‌کند. سرعت متوسط آن چند V می‌باشد؟

۱) $\frac{۷}{۸}$ ۲) $\frac{۷}{۶}$ ۳) $\frac{۷}{۳}$ ۴) $\frac{۷}{۴}$

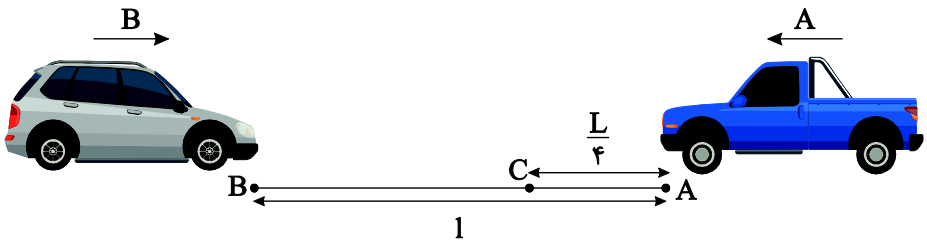
پاسخ: ۴ ۳ ۱

نکته

در حرکت با سرعت (تندی) ثابت جابجایی با زمان آن متناسب است یعنی اگر زمان n برابر شود، جابجایی نیز n برابر خواهد شد.

$$\frac{\Delta x_۲}{\Delta x_۱}=\frac{t_۲}{t_۱}$$

تست ۱۵۸ با توجه به شکل دو متحرک **A** و **B** از نقاط **A** و **B** به سمت هم با تندی ثابت در حال حرکت هستند و همزمان به نقطه **C** می‌رسند. اگر پس از این مدت متحرک **A** در مدت ۳۰ ثانی به مکان اولیه‌ی **B** برسد، متحرک **B** پس از چند ثانیه به مکان اولیه **A** خواهد رسید؟



۱) ۱۰

۲) $\frac{۱۰}{۳}$

۳) ۱۰

۴) $\frac{۲۰}{۳}$

پاسخ: ۴ ۳ ۱

حرکت با شتاب ثابت در راستای محور x :

شتاب ثابت بودن یک حرکت یعنی **هم‌جهت** شتاب (علامت شتاب) و **هم‌اندازه‌ی** آن (بزرگی شتاب) ثابت باشد. تابع مکان ـــ زمان در حرکت شتاب ثابت درجه ۲ می‌باشد و به صورت زیر تحلیل می‌شود.

$$x=\frac{۱}{۲}at^۲+V_۰t+x_۰$$

تابع مکان ـــ زمان فوق نشان می‌دهد که **ضریب $t^۲$ هم علامت شتاب** را نشان و هم برابر **نصف شتاب** است. ضمن اینکه **ضریب t هم نشان‌دهنده‌ی علامت رسعت اولیه (جهت اولیه حرکت) و هم برابر سرعت اولیه** می‌باشد. **عدد ثابت** هم که **مکان اولیه** متحرک را نشان می‌دهد.

مثال: تابع مکان ـ زمان $x=۲t^۲+۴t-۱۱$ موارد زیر را نشان می‌دهد: (حرکت شتاب ثابت است)

۱) ضریب $t^۲$ مثبت است پس شتاب مثبت است.

۲) ضریب $t^۲$ نصف شتاب است پس $\frac{۱}{۲}a=۲ \Leftarrow a=۴\frac{m}{s^۲}$

۳) ضریب t مثبت است پس متحرک ابتدای حرکت در جهت مثبت محور x حرکت می‌کند و سرعت اولیه‌اش مثبت است.

$$V_۰=+۴\frac{m}{s}$$

۴) مکان اولیه متحرک همان عدد ثابت تابع است پس $x_۰=-۱۱m$

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

مثال: تابع مکان ـ زمان $x=-۴t^۲+۲۴t+۱۰$ نشان می‌دهد که شتاب منفی است و برابر $a=۸\frac{m}{s^۲}$ و متحرک در ابتدا در جهت مثبت با سرعت اولیه $V_۰=+۲۴\frac{m}{s}$ از مکان $x_۰=+۱۰m$ شروع به حرکت کرده است.

تابع سرعت ـ زمان در حرکت شتاب ثابت در راستای محور x درجه ۱ می‌باشد و به صورت زیر تحلیل می‌شود:

$$V=at+V_۰$$

تابع سرعت ـ زمان فوق نشان می‌دهد که **ضریب t هم علامت شتاب** را نشان می‌دهد و **هم اندازه‌ی** آن را و **عدد ثابت** در تابع همان **سرعت اولیه** (جهت اولیه‌ی حرکت) است.

مثال ۱: تابع سرعت ـ زمان $V=۴t-۱۲$ موارد زیر را نشان می‌دهد: (حرکت شتاب ثابت است)

۱) شتاب مثبت بود زیرا ضریب t مثبت است و بزرگی آن برابر $a=۴\frac{m}{s^۲}$ است.

۲) در ابتدای حرکت خود در جهت منفی محور x حرکت می‌کند زیرا عدد ثابت منفی بوده و سرعت اولیه برابر $V=-۱۲\frac{m}{s}$ است.

مثال ۲: تابع سرعت ـ زمان $V=-۲t+۱۸$ نشان می‌دهد متحرک با شتاب ثابت و برابر $a=-۲\frac{m}{s^۲}$ و سرعت اولیه $V_۰=+۱۸\frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x شروع به حرکت کرده است.

تست ۱۵۹ **معادله مکان ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت $x=-t^۲+۸t-۱$ می‌باشد. معادله سرعت ـ زمان آن کدام گزینه است؟**

۱) $V=۲t-۸$ ۲) $V=۲t+۸$ ۳) $V=-۲t+۸$ ۴) $V=-t+۸$

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۶۰ **معادله مکان ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت $x=۲t^۲-۱۴t+۱۰$ می‌باشد. تندی آن در لحظه‌ی $t=۲s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟**

۱) ۱۰ ۲) ۲۲ ۳) ۶ ۴) ۱۸

پاسخ: ۴ ۲ ۱

site : mono-class.com

تست ۱۶۱ معادله مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است بهصورت $x=3t^2-24t$ می‌باشد. در چه لحظه‌ای متحرک متوقف می‌شود؟

۱) $t=2s$ ۲) $t=4s$ ۳) $t=6s$ ۴) متحرک متوقف نمی‌شود.

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۱۶۲ معادله مکان ـ زمان متحرکی در SI به صورت $x=42t-3t^2+1$ می‌باشد. متحرک چند ثانیه در جهت مثبت محور xها در حال حرکت بوده است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۴ ۳) ۵ ۴) ۷

پاسخ: ۳ ۲ ۱

تست ۱۶۳ معادله سرعت ـــ زمان متحرکی در SI به صورت $V=7t-16$ می‌باشد. اگر متحرک در راستای محور x در حال حرکت باشد، معادله مکان ـ زمان آن کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱) $x=-2t^2-16t+1$ ۲) $x=-4t^2+16t-11$

۳) $x=2t^2-16t$ ۴) $x=4t^2-16t$

پاسخ: ۴ ۲ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۱۶۴ تابع سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت $V=-2t+14$ می‌باشد. اگر مکان اولیه‌ی آن $x_0=-4m$ باشد، مکان آن در لحظه‌ی $t=3s$ چند متر خواهد بود؟

۱) ۲۳ ۲) ۲۶ ۳) ۲۹ ۴) ۳۱

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۶۵ تابع سرعت ـــ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $V=3t-12$ می‌باشد. شتاب متوسط آن در ۴ ثانیه هشتم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۳ ۲) ۳- ۳) ۲۴ ۴) ۲۱

پاسخ: ۴ ۳ ۲

تشخیص نوع حرکت و جهت حرکت شتاب ثابت :

می‌دانیم در صورتی‌که **شتاب و سرعت هم‌علامت** باشند حرکت **تندشونده** و وقتی **غیرهم‌علامت** باشند حرکت **کندشونده** می‌باشند. پس در حرکت شتاب ثابت در **تابع مکان ـــ زمان** $(x=\frac{1}{2}at^2+V_0t+x_0)$ هرگاه **ضریب** t^2 (علامت شتاب) و **ضریب t** (علامت سرعت اولیه) **یکی باشد، حرکت تندشونده** بوده و **همیشه** در **جهت همان سرعت اولیه** (ضریب t) حرکت خواهد کرد و در صورتی‌که **ضریب** t^2 و **ضریب t غیرهم‌علامت** باشند حرکت **کندشونده** می‌باشد. این حرکت کندشونده تا زمانی که متحرک **متوقف** شود ادامه پیدا می‌کند و پس از آن متحرک **تغییر جهت** داده و به صورت **تندشونده** حرکت می‌کند. **جهت اولیه** همان علامت **ضریب t** (علامت سرعت اولیه) می‌باشند و سپس در **جهت عکس آن بعد از توقف** حرکت می‌کند.

تست ۱۶۶ **تابع مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $x=2t^2+14t-11$ می‌باشد. کدام گزینه در مورد حرکت آن صحیح است؟**

۱) همیشه در جهت منفی محور X کندشونده حرکت می‌کند.

۲) همیشه در جهت مثبت محور X تندشونده حرکت می‌کند.

۳) ابتدا در جهت مثبت محور X کندشونده سپس در خلاف جهت محور X تندشونده حرکت می‌کند.

۴) ابتدا در جهت منفی محور X کندشونده سپس جهت محور X تندشونده حرکت می‌کند.

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۱۶۷ **تابع مکان ـ زمان حرکت شتاب ثابت در SI برای متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت $x=-2t^2+16t-1$ می‌باشد. کدام گزینه درباره‌ی حرکت آن صحیح است؟**

۱) ابتدا در جهت منفی محور X تندشونده سپس در جهت مثبت محور X کندشونده حرکت می‌کند.

۲) همیشه در جهت مثبت محور X تندشونده حرکت می‌کند.

۳) همیشه در جهت مثبت محور X کندشونده حرکت می‌کند.

۴) ابتدا در جهت مثبت محور X کندشونده سپس در جهت منفی محور X تندشونده حرکت می‌کند.

پاسخ: ۳ ۲ ۱

تست ۱۶۸ **تابع مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند در SI به صورت $x=3t^2-12$ می‌باشد. کدام گزینه درباره‌ی حرکت آن صحیح است؟**

۱) همیشه کندشونده در جهت منفی محور X حرکت می‌کند.

۲) همیشه تندشونده در جهت منفی محور X حرکت می‌کند.

۳) همیشه تندشونده در جهت مثبت محور X حرکت می‌کند.

۴) همیشه کندشونده در جهت مثبت محور X حرکت می‌کند.

پاسخ: ۴ ۲ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

نکته

در تابع **سرعت ــ زمان** در حرکت با شتاب ثابت هرگاه **علامت ضریب t** (علامت شتاب) و **علامت عدد ثابت** (علامت سرعت اولیه) یکی باشد حرکت **تندشونده** در جهت همان سرعت اولیه حرکت می‌کند و در صورتی‌که علامت آن‌ها **یکی نباشد** ابتدا **کندشونده** در جهت سرعت اولیه، تا توقف و سپس تندشونده با تغییر جهت حرکت می‌کند.

تست ۱۶۹ **تابع سرعت ــ زمان متحرکی که در راستای محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است به صورت $V=2t-12$ می‌باشد. کدام گزینه درباره‌ی آن صحیح است؟**

۱) ۳ ثانیه در جهت منفی محور کندشونده، سپس در جهت مثبت محور تندشونده حرکت می‌کند.

۲) ۶ ثانیه در جهت مثبت محور کندشونده، سپس در جهت منفی محور تندشونده حرکت می‌کند.

۳) ۳ ثانیه در جهت منفی محور کندشونده، سپس در جهت مثبت محور تندشونده حرکت می‌کند.

۴) ۶ ثانیه در جهت منفی محور کندشونده، سپس در جهت مثبت محور تندشونده حرکت می‌کند.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

تست ۱۷۰ **تابع سرعت ــ زمان متحرکی در SI در صورت $V=-7t+21$ می‌باشد. در ۲ ثانیه‌ی دوم حرکت نوع حرکت و جهت آن در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟**

۱) ابتدا کندشونده در جهت منفی سپس تندشونده در جهت مثبت محور حرکت می‌کند.

۲) ابتدا تندشونده در جهت مثبت سپس کندشونده در جهت منفی محور حرکت می‌کند.

۳) همیشه کندشونده در جهت مثبت محور حرکت می‌کند.

۴) ابتدا کندشونده در جهت مثبت سپس تندشونده در جهت منفی حرکت می‌کند.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

site : mono-class.com

تست ۱۷۱ تابع سرعت ـ زمان متحرکی که در SI به صورت $V=-۴t-۱۶$ می‌باشد. این متحرک چند ثانیه کندشونده حرکت می‌کند؟

۱) ۴s
۲) ۳s
۳) ۲s
۴) همیشه تندشونده حرکت می‌کند.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

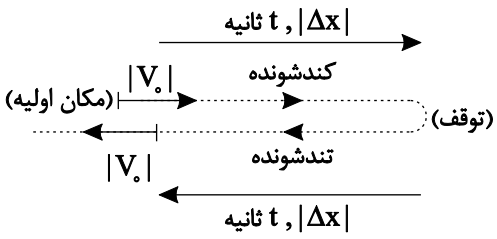
خلاصه‌ای از نوع و جهت حرکت در حرکت شتاب ثابت در راستای محور x :

۱) اگر شتاب و سرعت اولیه هم‌علامت باشند $(aV_0 \geq 0)$ حرکت تا ابد در جهت همان سرعت اولیه تندشونده می‌باشد و هیچ توقفی ندارد.

۲) اگر شتاب و سرعت اولیه غرهم‌علامت باشند $(aV_0 < 0)$ حرکت تا توقف در جهت سرعت اولیه کندشونده سپس تغییر جهت داده و حرکت تندشونده می‌باشد.

نکته

در حرکت شتاب ثابت در راستای محور x از نوع کندشونده سپس تندشونده همه چیز نسبت به توقف قرینه است. برای مثال اگر از ابتدای حرکت تا توقف t ثانیه طول بکشد از توقف تا رسیدن به مکان اولیه حرکت نیز t ثانیه طول خواهد کشید یا اگر متحرک t ثانیه قبل از توقف به اندازه‌ی $|\Delta x|$ جابجا شود، t ثانیه بعد از توقف هم به همان در جهت عکس جابجا می‌شود یا اگر سرعت اولیه V_0 باشد، در لحظه‌ای که به مکان اولیه باز می‌گردد نیز بزرگی سرعت هم‌اندازه با بزرگی سرعت اولیه می‌باشد.



مسافت طی‌شده و تندی متوسط در حرکت شتاب ثابت در راستای محور x :

الف) اگر حرکت از نوع **تندشونده‌ی شتاب ثابت** باشد، هیچ‌گاه توقف توقف یا تغییر جهتی وجود ندارد، پس **بزرگی جابجایی در هر بازه‌ی زمانی همان مسافت طی شده است.**

$$|\Delta x| = L \Rightarrow S_{av} = \frac{L}{\Delta t}$$

@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

ب) اگر حرکت از نوع **کندشونده و سپس تندشونده‌ی** شتاب ثابت باشد ابتدا باید بررسی کنیم که در بازه‌ی داده‌شده برای محاسبه‌ی مسافت لحظه توقف یا همان تغییر جهت قرار دارد یا خیر :

۱) اگر قرار نداشت، پس تغییر جهت در آن بازه نداریم و مسافت طی‌شده همان بزرگی جابجایی است.

$$|\Delta x| = L \Rightarrow S_{av} = \frac{L}{\Delta t}$$

۲) اگر قرار داشت، پس تغییر جهت داریم و باید برای محاسبه‌ی مسافت طی‌شده یک بار جابجایی از ابتدای بازه‌ی داده‌شده تا لحظه توقف و بار دیگر از لحظه‌ی توقف تا آخر بازه‌ی داده‌شده را محاسبه کرده و بزرگی‌های آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم.

$$|\Delta x_{\text{قبل از توقف}}| + |\Delta x_{\text{بعد از توقف}}| = L \Rightarrow S_{av} = \frac{L}{\Delta t}$$

تست ۱۷۲ تابع مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است در SI به صورت $x = t^2 + 5t - 1$ می‌باشد. مسافت طی‌شده‌ی آن در ۲ ثانیه دوم حرکت چند متر می‌باشد؟

۱) ۱۴ ۲) ۲۳ ۳) ۲۲ ۴) ۳۵

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۷۳ تابع مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است در SI به صورت $x = -3t^2 - 5t + 1$ می‌باشد. تندی متوسط آن در ثانیه دوم حرکت آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۱ ۲) ۹ ۳) ۷ ۴) ۵

پاسخ: ۴ ۳ ۲

تست ۱۷۴ تابع مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $x = -2t^2 + 16t - 2$ می‌باشد. مسافت طی‌شده توسط ان متحرک در بازه‌ی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ چند متر است؟

۱) ۹ ۲) ۱۸ ۳) ۲۷ ۴) ۱۴

پاسخ: ۴ ۳ ۱

site : mono-class.com

تست ۱۷۵ تابع مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است در SI به صورت $x=t^{۲}-۸t+۱۰$ می‌باشد. تندی متوسط این متحرک در بازه‌ی زمانی ۳ ثانیه دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۳ ۲) $\frac{۵}{۳}$ ۳) $\frac{۷}{۳}$ ۴) ۱

پاسخ: ۴ ۳ ۱

بررسی مهم‌ترین روابط در حرکت شتاب ثابت در راستای محور x :

۱) رابطه مادر: رابطه‌ای است که تمام روابط دیگر از آن به دست می‌آید و در آن **هم شتاب، هم سرعت، هم زمان و هم مکان** وجود دارد.

➢ نام‌گذاری روابط برای تسهیل در گفتار، در حل سؤالات می‌باشد و هیچ‌گونه ارزش دیگری ندارد!!!

$$\Delta x=\frac{۱}{۲}at^{۲}+V_{۰}t$$

تست ۱۷۶ متحرکی با شتاب ثابت $+۲\frac{m}{s^{۲}}$، با سرعت اولیه‌ی $+۱۰\frac{m}{s}$ در مدت ۴s جابجا شدن، در راستای محور x چه سرعت متوسطی دارد؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۴ ۳) ۵۶ ۴) ۴۰

پاسخ: ۴ ۳ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۱۷۷ متحرکی با شتاب ثابت $۳\frac{m}{s^۲}$ در مدت $۲s$ در جهت منفی محور x به اندازه‌ی ۱۵ متر جابجا می‌شود. سرعت اولیه‌ی آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۰/۵ ۲) ۲۱ ۳) −۱۰/۵ ۴) −۲۱

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۷۸ متحرکی با شتاب ثابت $-۴\frac{m}{s^۲}$ از حال سکون در راستای محور x حرکت می‌کند. پس از چند ثانیه از شروع حرکت متحرک $۵۰m$ مسافت طی کرده است؟

۱) ۱۰ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۷۹ متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت در راستای محور x در مدت $۳s$، $۴۵m$ جابجا شده است. شتاب آن چند تر بر ثانیه بوده است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

پاسخ: ۴ ۳ ۱

site : mono-class.com

۲) رابطه‌ی یتیم!: رابطه‌ای که در آن **زمان ندارد** را گویند (t نداره پس یتیم!)

در این رابطه **شتاب در سرعت اولیه و آخر حرکت و جابجایی** وجود دارد.

متحرک با شتاب a پس Δx متر جابجا شدن سرعتش از V_0 به V رسیده است: $V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$

تست ۱۸۰ متحرکی با شتاب ثابت $4\frac{m}{s^2}$ در جهت مثبت محور x از مکان $x_0 = 3m$ با سرعت $V_0 = -2\frac{m}{s}$ شروع به حرکت می‌کند. با چه سرعتی برحسب $\frac{m}{s}$ به مکان $x = +4m$ خواهد رسید؟

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) $2\sqrt{3}$ ۴) $3\sqrt{2}$

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۸۱ متحرکی با شتاب ثابت $5\frac{m}{s^2}$ در جهت مثبت x پس از چند متر جابجایی سرعتش را از $5\frac{m}{s}$ به $7\frac{m}{s}$ می‌رساند؟

۱) ۱٫۲ ۲) ۲٫۴ ۳) ۳٫۶ ۴) ۴٫۸

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۱۸۲ متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور x در حال حرکت است. سرعتش را از $15\frac{m}{s}$ پس از ۵۰ متر جابجایی به $25\frac{m}{s}$ می‌رساند. شتاب آن چند متر بر مجذور ثانیه می‌باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: ۳ ۲ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی ماجی باقری

تست ۱۸۳ متحرکی با شتاب ثابت $0/5\frac{m}{s^2}$ پس از طی مسافت ۲۵m در جهت مثبت محور x سرعت خودرا به $35\frac{m}{s}$ می‌رساند. تندی متحرک در لحظه‌ی $t=0$ چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

۱) $20\sqrt{3}$ ۲) $20\sqrt{2}$ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

پاسخ: ۴ ۳ ۲

۳) رابطه غریب: رابطه‌ای است بسیار مهم و پرکاربرد که برای حرکت با شتاب ثابت برقرار است. اما از آن متأسفانه بسیار کم استفاده می‌کنند!

سرعت متوسط در حرکت **شتاب ثابت** در هر بازه زمانی با **میانگین سرعت اولیه و سرعت آخر** در همان بازه برابر است.

در این رابطه شتاب وجود ندارد. پس در سوالاتی نه شتاب داریم نه شتاب می‌خواهیم از این رابطه بهره می‌بریم.

$$V_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{V+V_0}{2}\Rightarrow \Delta x=\frac{V+V_0}{2}\times\Delta t$$

تست ۱۸۴ متحرکی که در راستای محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است. سرعتش را از $5\frac{m}{s}$ به $20\frac{m}{s}$ در مدت ۴ ثانیه می‌رساند. سرعت متوسط آن در این بازه زمانی چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

۱) ۳۵ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۱/۵

پاسخ: ۴ ۲ ۱

site : mono-class.com

تست ۱۸۵ متحرکی در راستای محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است. تندی‌اش را پس از ۷s از $۱۰\frac{m}{s}$ در جهت منفی محور x به $۳۰\frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x می‌رساند. جابجایی آن در این مدت چند متر می‌باشد؟

۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) ۷۰ ۴) ۳۵

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۱۸۶ متحرکی که در راستای محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند در مدت ۱۴s پس از ۱۴۰m جابجایی در جهت مثبت محور xها سرعتش به $۵\frac{m}{s}$ در جهت منفی محور x می‌رسد. سرعت اولیه آن کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

پاسخ: ۳ ۲ ۱

یادآوری: تندی لحظه‌ای همان بزرگی سرعت لحظه‌ای است و همیشه مثبت است!

تست ۱۸۷ متحرکی پس از ۱۰۰ متر جابجایی با شتاب ثابت تندی‌اش را از $۱۰\frac{m}{s}$ در جهت مثبت به $۳۵\frac{m}{s}$ در جهت منفی محور x می‌رساند. این جابجایی در چند ثانیه انجام شده است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۲

پاسخ: ۴ ۳ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

تست ۱۸۸ متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور x پس از ۱۰ ثانیه جابجایی در جهت مثبت محور x سرعت متوسطش $+10\frac{m}{s}$ می‌باشد. اگر در انتهای مسیر سرعتش به $-10\frac{m}{s}$ رسیده باشد، سرعت اولیه آن چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

پاسخ: ۴

۴) رابطه‌ی آتی: همان تابع سرعت ـــ زمان برای حرکت شتاب ثابت است و در سؤالاتی که حرفی از جابجایی و مکان جسم نشده باشد، استفاده می‌شود.

$$V = at + V_0$$

تست ۱۸۹ متحرکی پس از مدت ۴s حرکت با شتاب ثابت $-2\frac{m}{s^2}$ سرعتش را به $+10\frac{m}{s}$ می‌رساند. سرعت اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟ (متحرک در راستای محور x حرکت می‌کند)

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۱۰ ۴) ۱۸

پاسخ: ۳

تست ۱۹۰ متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x در حال حرکت است پس از ۱۰s سرعتش را از $5\frac{m}{s}$ به $95\frac{m}{s}$ می‌رساند. شتاب آن چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۰

پاسخ: ۴

site : mono-class.com

تست ۱۹۱ متحرکی با شتاب ثابت $-۱/۵\frac{m}{s^۲}$ در راستای محور x در حال حرکت است و پس از ۴s از شروع حرکت سرعتش به $+۱۰\frac{m}{s}$ می‌رسد. تقریباً در چه لحظه‌ای متحرک متوقف می‌شود؟

۱) $t=۱۰/۵s$ ۲) $t=۱۰/۶s$ ۳) $t=۱۵/۲s$ ۴) $t=۵/۳s$

پاسخ: ۴ ۳ ~~۲~~ ۱

@mono_class @mono_class

نکته

هرگاه به جای سرعت اولیه (V_0) در حرکت شتاب ثابت، سرعت آخر حرکت (V) داده شود در رابطه‌ی مادر به جای V_0، V را قرار داده و شتاب را در یک منحنی ضرب می‌کنیم. (انگار حرکت را داریم از آخر به اول می‌بینیم!)

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + Vt$$

تست ۱۹۲ متحرکی با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ پس از ۲ ثانیه، ۲۵ متر جابجا می‌شود. سرعت آن پس از این جابجایی چند $\frac{m}{s}$ خواهد شد؟

۱) ۱۳٫۵ ۲) ۱۴٫۵ ۳) ۱۵ ۴) ۱۰٫۵

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۱۹۳ متحرکی با شتاب $3\frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند. در ۴s آخر ترمز خود چند متر جابجا شده است؟

۱) ۲۴ ۲) ۱۲ ۳) ۲۰ ۴) ۱۶

پاسخ: ۴ ۳ ۲

تست ۱۹۴ متحرکی با شتاب ثابت روی محور x پس از ۴ ثانیه سرعتش به $10\frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر در این بازه‌ی زمانی ۳۰ متر جابجا شده باشد، شتاب آن چند $\frac{m}{s^2}$ می‌باشد؟

۱) ۱٫۵ ۲) ۰٫۷۵ ۳) ۱٫۲ ۴) ۱٫۲۵

پاسخ: ۳ ۲ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی هاجی باقری

نکته

جابجایی متحرک با شتاب ثابت a و سرعت اولیه‌ی V_0 در t ثانیه‌ی n ام به صورت زیر محاسبه می‌شود. (نیماتیدو)

$$\Delta x_n = (n - 0/5)at^2 + V_0 t$$

تست ۱۹۵ متحرکی با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ و سرعت اولیه‌ی $-4\frac{m}{s}$ شروع به حرکت می‌کند. اگر متحرک روی خط راست در حال حرکت باشد، جابجایی آن در ۲ ثانیه‌ی سوم حرکت چند متر بوده است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۴ ۳) ۱۲ ۴) ۲۰

پاسخ: ۱ ۲ ۴

تست ۱۹۶ متحرکی با شتاب ثابت $4\frac{m}{s^2}$ در ۳ ثانیه‌ی دوم حرکت خود ۴۰ متر جابجا شده است. سرعت اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) $-\frac{14}{3}$ ۲) $+\frac{14}{3}$ ۳) -8 ۴) صفر

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

تست ۱۹۷ متحرکی با شتاب ثابت a و سرعت اولیه $4\frac{m}{s}$ در ۴ ثانیه‌ی دوم حرکت خود ۴۰ متر جابجا شده است. a، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

site : mono-class.com

تست ۱۹۸ متحرکی با شتاب ثابت a و سرعت اولیه‌ی V_0 روی خط راست در حال حرکت است. اگر جابجایی آن در ثانیه سوم ۱۰ متر و در ثانیه‌ی پنجم ۱۸ متر باشد، شتاب و سرعت اولیه آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) $4\frac{m}{s^2}$ و $0\frac{m}{s}$ ۲) $4\frac{m}{s^2}$ و $2\frac{m}{s}$ ۳) $2\frac{m}{s^2}$ و $2\frac{m}{s}$ ۴) $2\frac{m}{s^2}$ و $0\frac{m}{s}$

پاسخ: ۴ ۳ ۲

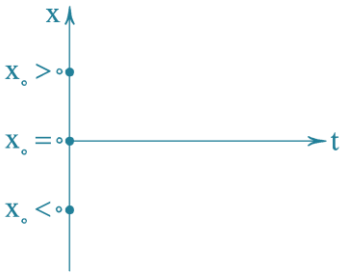
تحلیل نمودارهای مکان ـ زمان، سرعت ـ زمان و شتاب ـ زمان در حرکت :

شتاب ثابت

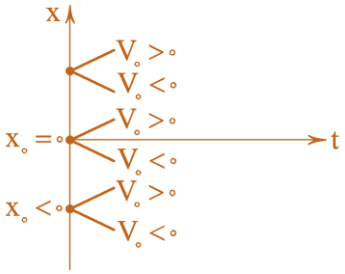
۱) نمودار مکان ـ زمان : با توجه به درجه ۲ بودن معادله مکان ـ زمان در حرکت شتاب ثابت پس نمودار آن سهمی می‌باشد:

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

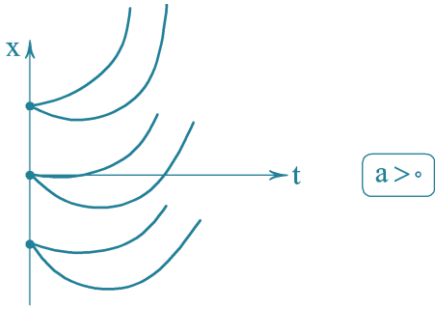
x_0 مکان اولیه است پس شروع نمودار را تعیین می‌کند.

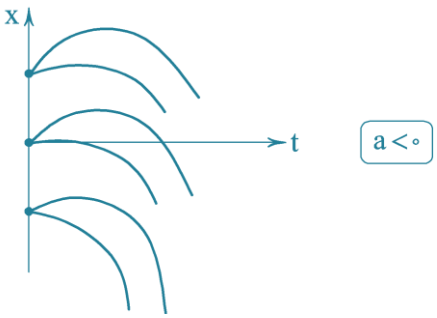


V_0 سرعت اولیه است پس شیب نمودار در ابتدای حرکت را تعیین می‌کند. (جهت اولیه)



a هم که شتاب است و تقعر نمودار را تعیین می‌کند.





@mono_class @mono_class

استاد علی حاجی باقری

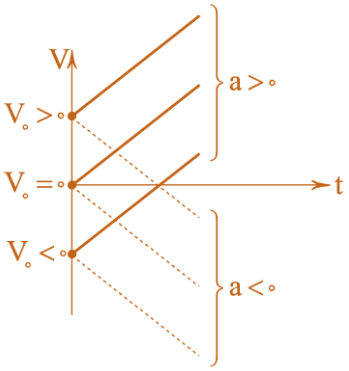
نکته

در نمودارهای فوق هر جا قله یا دره داشت (توقف) نوع حرکت کندشونده و سپس تندشونده می‌باشد و در نمودارهای بدون قله یا دره حرکت تندشونده می‌باشد.

۲) نمودار سرعت ـ زمان : با توجه به درجه ۱ بودن تابع سرعت ـ زمان در حرکت شتاب ثابت نمودار آن به صورت خط صاف است.

$V = at + V_0$

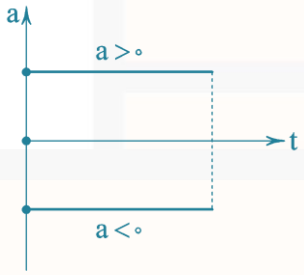
V_0 عرض از مبدأ نمودار می‌باشد و a شیب آن!!!



نکته

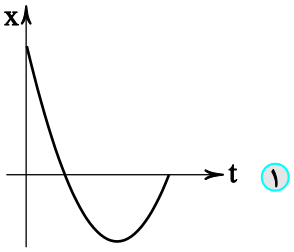
در نمودارهای فوق هرگاه نمودار به محور tها نزدیک شود حرکت کندشونده و هرگاه دور شود تندشونده می‌باشد. لحظه‌ی قطع محور tها هم لحظه‌ی توقف و تغییر جهت آن متحرک است.

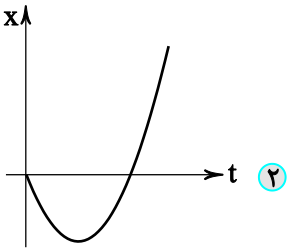
۳) نمودار شتاب ـ زمان : با توجه به شتاب ثابت بودن حرکت نمودار آن به صورت خط افقی (درجه صفر) می‌باشد.

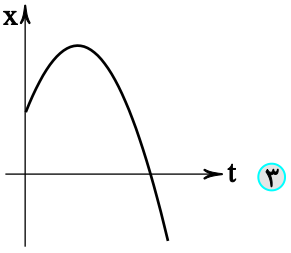


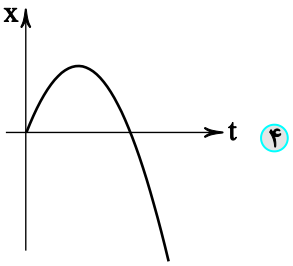
یادآوری: مساحت زیر نمودارهای فوق برابر تغییرات سرعت $(\Delta V = V_2 - V_1)$ است.

تست ۱۹۹ متحرکی از مبدأ مکان روی محور x در جهت منفی محور با شتاب ثابت در جهت مثبت شروع به حرکت می‌کند. کدام نمودار، نمودار مکان ـ زمان متحرک را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) 

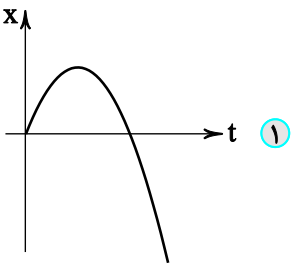
۲) 

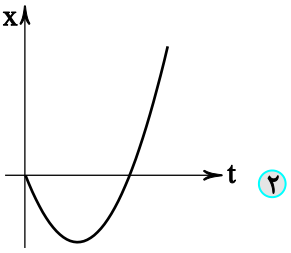
۳) 

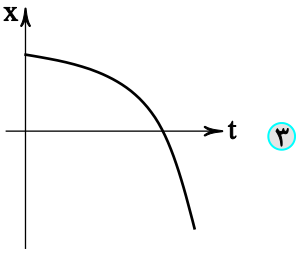
۴) 

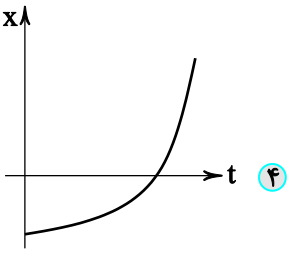
پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۲۰۰ نمودار متحرکی که از حال سکون از طرف راست مبدأ محور x با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند کدام است؟

۱) 

۲) 

۳) 

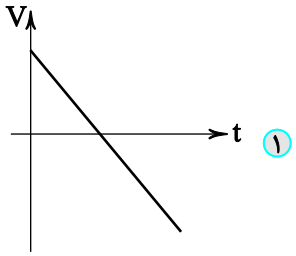
۴) 

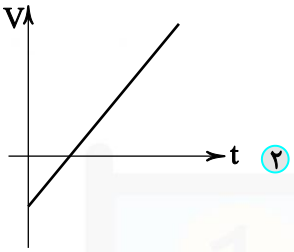
پاسخ: ۴ ۲ ۱

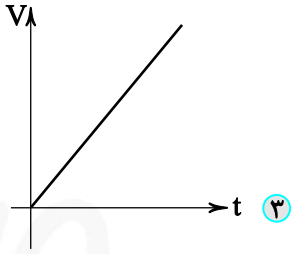
@mono_class @mono_class

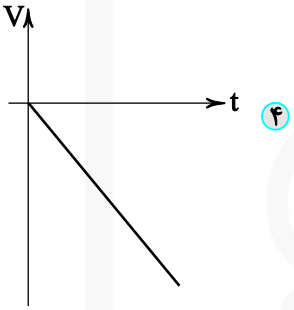
استاد علی حاجی باقری

تست ۲۰۱ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت در جهت مثبت از حال سکون شروع به حرکت کرده، کدام است؟

۱) 

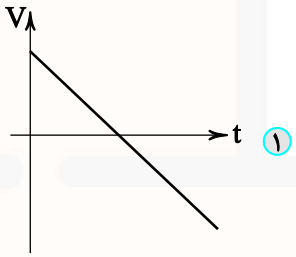
۲) 

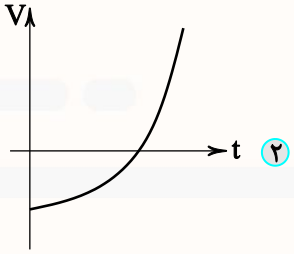
۳) 

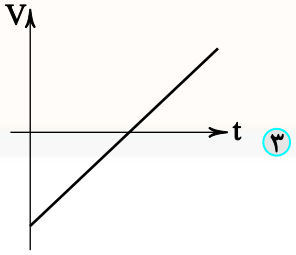
۴) 

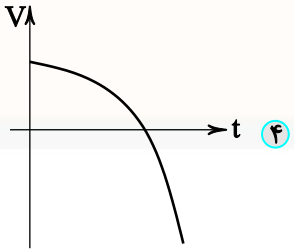
پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۲۰۲ کدام نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت مثبت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده حرکت می‌کند، می‌باشد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: ۴ ۲ ۱

site : mono-class.com

مسائل نمودارهای حرکت شتاب ثابت را با حل انواع تست بررسی می‌کنیم.

۱) نمودار مکان ـ زمان

تست ۲۰۳ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند به صورت زیر می‌باشد. شتاب آن چند $\frac{m}{s^2}$ می‌باشد؟

۱) -۴

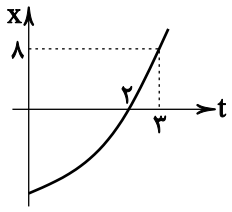
۲) -۶

۳) -۸

۴) -۲

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۲۰۴ نمودار مکان ـ زمان متحرکی با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده است به صورت زیر ترسیم شده است. شتاب و سرعت اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟



۱) $۲\frac{m}{s^2}$ و $۲\frac{m}{s}$

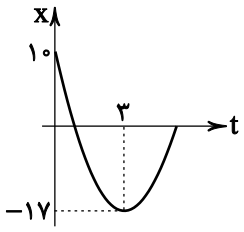
۲) $۳\frac{m}{s^2}$ و $۲\frac{m}{s}$

۳) $۴\frac{m}{s^2}$ و $۲\frac{m}{s}$

۴) $۲\frac{m}{s^2}$ و $۳\frac{m}{s}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۲۰۵ نمودار مکان ـ زمان متحرکی با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده است، به صورت زیر ترسیم شده است. سرعت اولیه آن چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱) -۱۸

۲) -۹

۳) -۱۲

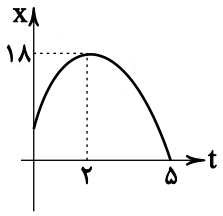
۴) -۲۷

پاسخ: ۴ ۲ ۳

@mono_class @mono_class

استاد علی حاجی باقری

تست ۲۰۶ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند به صورت زیر است. مکان اولیه و سرعت آن کدام است؟



۱) $-10m$ و $8\frac{m}{s}$

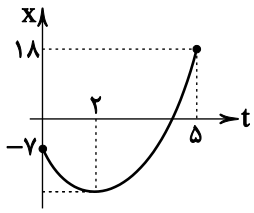
۲) $10m$ و $4\frac{m}{s}$

۳) $20m$ و $8\frac{m}{s}$

۴) $10m$ و $8\frac{m}{s}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۲۰۷ نمودار شتاب ـ زمان حرکت متحرکی که با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند به صورت زیر است. سرعت اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟



۱) -10

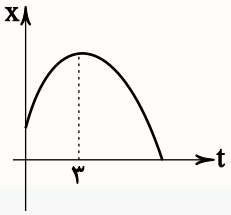
۲) -20

۳) -30

۴) -40

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۲۰۸ نمودار مکان ـ زمان حرکت متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند به صورت زیر است. تندی آن در لحظه‌ی $t=6$ چند برابر تندی اولیه آن است؟



۱) ۱

۲) ۲

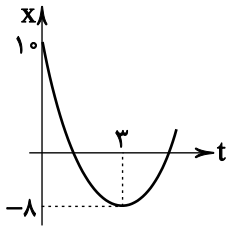
۳) ۰/۵

۴) ۰/۲۵

پاسخ: ۴ ۲ ۳

site : mono-class.com

تست ۲۰۹ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده است به صورت زیر رسم شده است.



سرعت متوسط آن در بازه‌ی زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) صفر

۲) ۲

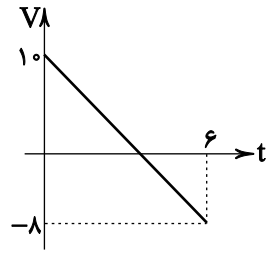
۳) −۲

۴) ۱

پاسخ: ۴ ۳ ۲

۲) نمودار سرعت ـ زمان

تست ۲۱۰ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. شتاب آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) −۲

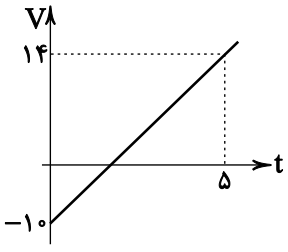
۲) −۳

۳) −۶

۴) −۴

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۲۱۱ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت است به صورت زیر است.



جابجایی آن در مدت ۵s اول حرکت چند متر است؟

۱) ۱۰

۲) ۱۲۰

۳) ۲۵

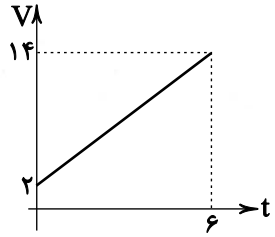
۴) ۶۰

پاسخ: ۴ ۳ ۲

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

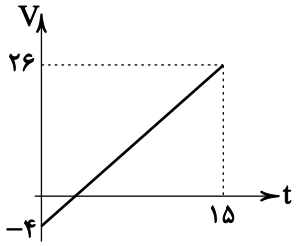
تست ۲۱۲ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. جابجایی آن در ۲ ثانیه‌ی سوم چند متر است؟



۱) ۱۲
۲) ۲۴
۳) ۳۶
۴) ۶۰

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

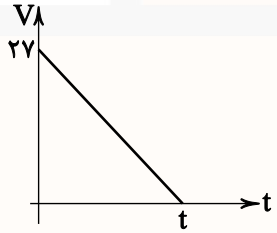
تست ۲۱۳ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند به صورت زیر است. مسافت طی‌شده آن در ۱۰ ثانیه‌ی اول حرکت آن چند متر می‌باشد؟



۱) ۶۰
۲) ۵۶
۳) ۶۴
۴) ۶۸

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

تست ۲۱۴ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت در حال حرکت است به صورت زیر است. اگر جابجایی آن یک ثانیه قبل از توقف ۱٫۵m باشد، t کدام است؟

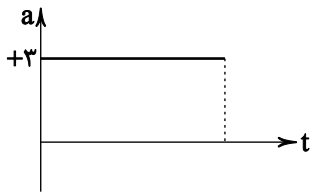


۱) ۳
۲) ۶
۳) ۹
۴) ۲

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

site : mono-class.com

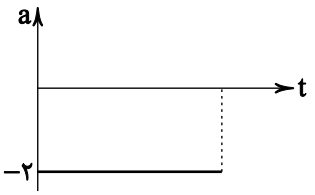
تست ۲۱۵ نمودار شتاب ـ زمان زیر برای متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت زیر ترسیم شده است. اگر سرعت اولیه آن $+۴\frac{m}{s}$ باشد جابجایی آن پس از ۴s چند متر می‌باشد؟



۱) ۲۰
۲) ۳۲
۳) ۶۴
۴) ۴۰

پاسخ: ۱ ۲ ۳

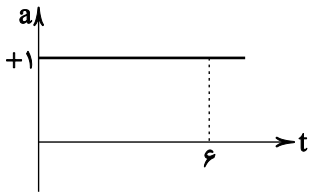
تست ۲۱۶ نمودار شتاب ـ زمان برای متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت زیر است. تابع سرعت ـ زمان آن در صورتی‌که از حال سکون شروع به حرکت می‌کند کدام است؟



۱) $V=-۲t+۲$
۲) $V=-۲t-۲$
۳) $V=+۲t-۲$
۴) $V=-۲t$

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۲۱۷ نمودار شتاب ـ زمان برای متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند به صورت زیر است. در صورتی‌که سرعت اولیه آن $-۴\frac{m}{s}$ باشد، نوع حرکت در ۶s اول حرکت آن چگونه است؟



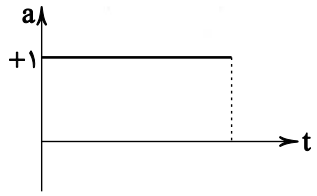
۱) کندشونده
۲) تندشونده
۳) تندشونده سپس کندشونده
۴) کندشونده سپس تندشونده

پاسخ: ۱ ۲ ۴

@mono_class @mono_class

استاد علی حاجی باقری

تست ۲۱۸ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. اگر متحرک از حال سکون شروع به حرکت کند سرعت آن پس از ۱۲۸ متر جابجایی چند $\frac{m}{s}$ خواهد شد؟



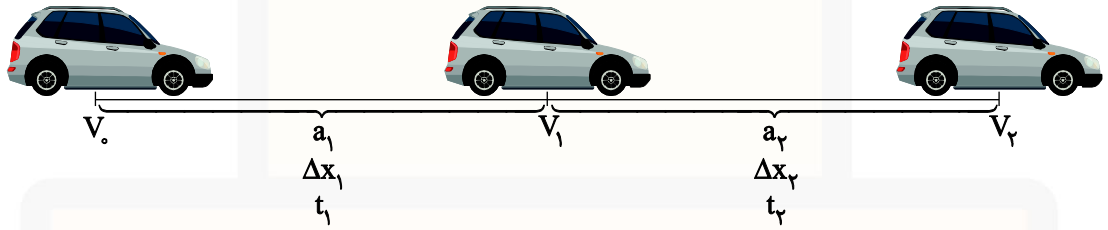
۱) ۱۶
۲) ۸
۳) ۶۴
۴) ۱۲

پاسخ: ۴ ۳ ۲

حرکت با چند شتاب ثابت روی محور x :

در هر حرکت شتاب ثابت روابط موجود برای هر قسمت برقرار است و تنها ارتباط هر قسمت با قسمت بعدی به صورت زیر بیان می‌شود:

سرعت آخر هر قسمت سرعت اولیه قسمت بعدی است.



متحرک با سرعت اولیه V_0 و شتاب a_1 پس از Δx_1 متر جابجایی و t_1 ثانیه سرعتش به V_1 و سپس با شتاب a_2 پس از Δx_1 متر جابجایی و t_2 ثانیه سرعتش به V_2 رسیده است.

در هر قسمت می‌توان از روابط برای آن قسمت استفاده کرد.

(مادر، یتیم، غریب، آتی، نیماتیدو و ...)

جابجایی کل هم از جمع جابجایی‌ها و زمان هم از جمع زمان‌های هر قسمت محاسبه می‌شود:

$$\left.\begin{matrix}\Delta x_{کل}=\Delta x_1+\Delta x_2+\cdots \\ t_{کل}=t_1+t_2+\cdots\end{matrix}\right\} V_{av}=\frac{\Delta x_{کل}}{t_{کل}}$$

$$a_{av}=\frac{V_2-V_0}{t_{کل}}$$

تست ۲۱۹ متحرکی از حال سکون با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ به مدت ۱۰s حرکت می‌کند و سپس با سرعت ثابت به حرکت خود به مدت ۶s به مسیرش ادامه می‌دهد. سرعت متوسط آن در کل حرکت چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

۱) ۱۳/۷۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۲/۲۵ ۴) ۱۰/۵

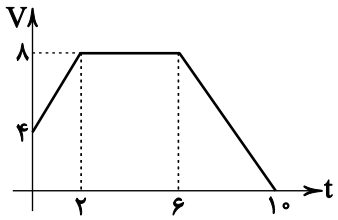
پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۴

تست ۲۲۰ متحرکی با سرعت اولیه $۴\frac{m}{s}$ با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ به مدت ۴s حرکت خود را شروع می‌کند و سپس با شتاب $۱\frac{m}{s^۲}$ به مدت ۶s به حرکت خود ادامه می‌دهد. جابجایی آن در این مدت چند متر می‌باشد؟

۱) ۶۰ ۲) ۹۰ ۳) ۸۰ ۴) ۴۲

پاسخ: ۴ ۳ ۱ ۱

تست ۲۲۱ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند به صورت زیر است. سرعت متوسط آن چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟



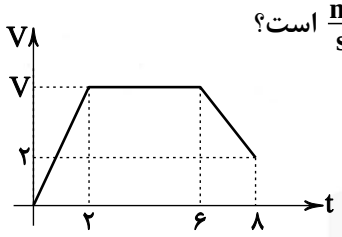
۱) ۴
۲) ۸
۳) ۶
۴) ۱۰

پاسخ: ۴ ۲ ۱ ۱

@mono_class @mono_class

استاد علی حاجی باقری

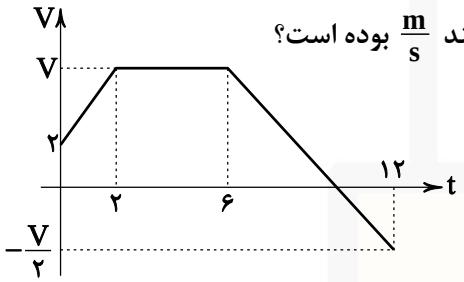
تست ۲۲۲ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. اگر سرعت متوسط آن $۸\frac{m}{s}$ باشد، بیش‌ترین تندی متحرک تقریباً چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱) ۱۲٫۶
۲) ۱۴٫۲
۳) ۱۰٫۳
۴) ۸٫۵

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۲۲۳ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر ترسیم شده است. جابجایی آن در مدت ۱۰s، ۱۳۵m می‌باشد. بیش‌ترین تندی آن چند $\frac{m}{s}$ بوده است؟



۱) ۲۱
۲) ۱۵
۳) ۱۷
۴) ۱۹

پاسخ: ۳ ۲ ۱

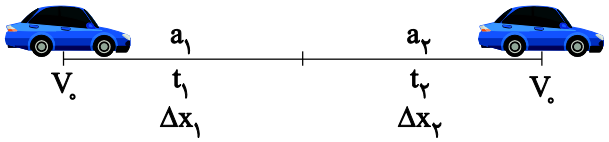
تست ۲۲۴ متحرکی از حال سکون با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ به مدت ۱۰s حرکت می‌کند و پس از آن با شتاب $-۳\frac{m}{s^۲}$ به مدت ۸s به حرکت آن ادامه می‌دهد. نوع حرکت آن و شتاب متوسط آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) تندشونده سپس کندشونده و $\frac{۲}{۹}$
۲) تندشونده سپس کندشونده و $-\frac{۲}{۹}$
۳) تندشونده سپس کندشونده و $-\frac{۱}{۹}$
۴) کندشونده سپس تندشونده و $\frac{۱}{۹}$

پاسخ: ۴ ۳ ۱

نکته

اگر متحرکی با سرعت اولیه V_0 با شتاب a_1 به مدت t_1 ثانیه Δx_1 متر جابجا و سپس با شتاب a_2 به مدت t_2 ثانیه Δx_2 متر جابجا شود و سرعتش دوباره به V_0 برسد، زمان و جابجایی‌ها با بزرگی شتاب‌ها رابطه‌ی عکس دارند.



$$\left|\frac{a_2}{a_1}\right| = \frac{t_1}{t_2} = \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2}$$

تست ۲۲۵ متحرکی از حال سکون با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ به مدت $4s$ شروع به حرکت می‌کند و سپس با شتاب $-1\frac{m}{s^2}$ سرعتش در مدت‌زمان t ثانیه متوقف می‌شود. t چند ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) ۱

فصل ۱

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۲۲۶ متحرکی روی محور xها با شتاب ثابت a_1، ۱۰۰ متر جابجا شده است و پس از آن با شتاب $2\frac{m}{s^2}$، ۵۰ متر جابجا می‌شود. اگر تندی اولیه و آخر حرکت با هم برابر باشد، بزرگی a_1 چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: ۴ ۳ ۲

@mono_class @mono_class

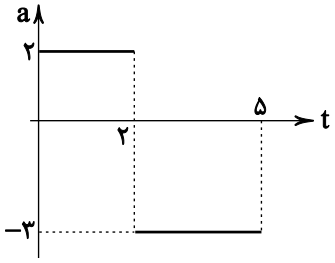
استاد علی حاجی باقری

تست ۲۲۷ متحرکی از حال سکون با شتاب a_1، مدت ۴s، ۱۰۰ متر و سپس با شتاب a_2، به مدت ۶s، Δx_2 متر جابجا می‌شود. سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۵ ۲) ۲۰ ۳) $\frac{۴۰}{۳}$ ۴) ۱۵

پاسخ: ۴ ۲ ۳

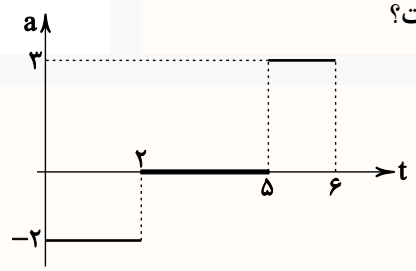
تست ۲۲۸ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی از حال سکون روی محور x شروع به حرکت می‌کند به صورت زیر است. سرعت متوسط آن چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟



۱) ۱
۲) ۰/۵
۳) ۱/۱
۴) ۰/۴

پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۲۲۹ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند به صورت زیر است. اگر سرعت متوسط آن $-\frac{۱۳}{۳}$ متر بر ثانیه باشد، سرعت اولیه آن چند $\frac{m}{s}$ بوده است؟

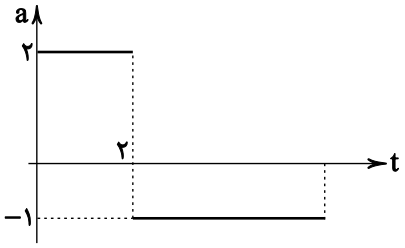


۱) +۱/۲۵
۲) −۲/۵
۳) +۲/۵
۴) −۱/۲۵

پاسخ: ۳ ۲ ۱

site : mono-class.com

تست ۲۳۰ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور xها با سرعت اولیه صفر شروع به حرکت می‌کند به صورت زیر است. در چه لحظه‌ای متحرک تغییر جهت می‌دهد؟



۱) $t=۲s$

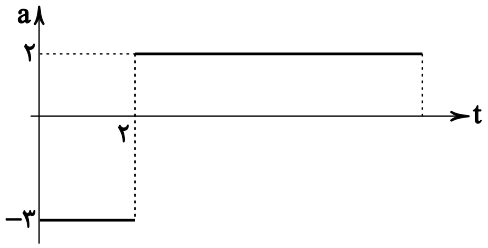
۲) $t=۴s$

۳) $t=۶s$

۴) $t=۸s$

پاسخ: ۴ ۲ ۱

تست ۲۳۱ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور xها با سرعت اولیه $-۲\frac{m}{s}$ شروع به حرکت می‌کند به صورت زیر ترسیم شده است. مسافت طی‌شده چند متر می‌باشد؟



۱) ۲۲

۲) ۳۰

۳) ۳۲

۴) ۲۰

پاسخ: ۴ ۳ ۱

مراحل ترمز کردن یک اتومبیل :

۱) دیدن مانع
۲) شروع ترمز } واکنش یا عکس‌العمل راننده ← حرکت یکنواخت (سرعت ثابت) است.

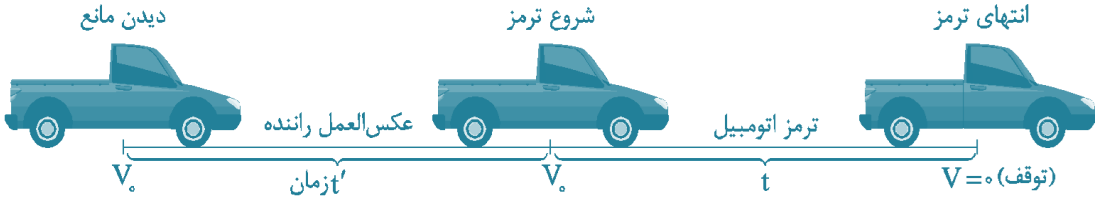
۳) انتهای ترمز } ترمز کردن ← حرکت با شتاب ثابت و کندشونده است.

@mono_class @mono_class

استاد علی عابدی باقری

نکته

از انرژی تا انتهای ترمز کردن یک اتومبیل حرکت کندشونده است پس سرعت اولیه و شتاب آن مختلف‌الجهت (غیر هم‌علامت) هستند. [سرعت را مثبت و شتاب را منفی در نظر می‌گیریم]



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t = -\frac{1}{2}at^2$$

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

$$V = at + V_0$$

$$\Delta x' = V_0 \times t'$$

طول خط ترمز

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x' + \Delta x$$

جابجایی زمان واکنش راننده

تست ۲۳۲ متحرکی در مسیری مستقیم با سرعت $108\frac{km}{h}$ در حال حرکت است که ناگهان مانعی می‌بیند پس از $0/4s$ عکس‌العمل نشان دادن با شتاب $5\frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند. کل مسیر حرکت جسم تا توقف کامل چند متر می‌باشد؟

۱) ۹۰ ۲) ۷۸ ۳) ۲۱۰ ۴) ۱۰۲

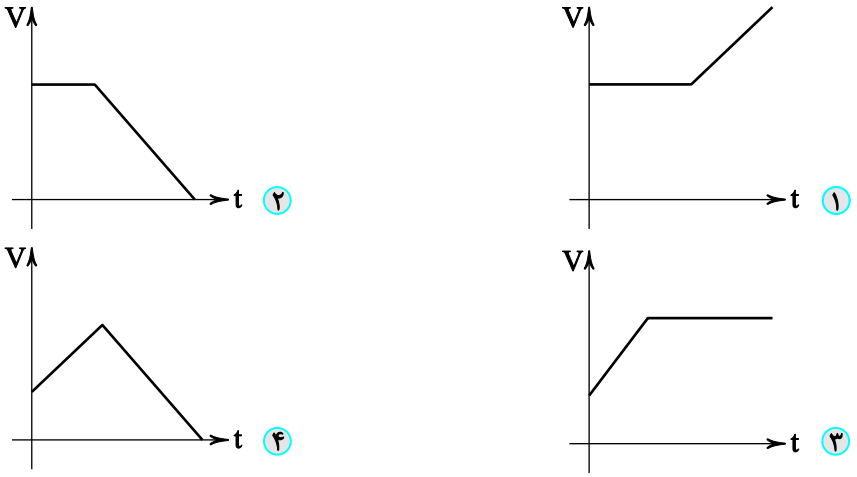
پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۲۳۳ متحرکی با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند. اگر سرعت لحظه دیدن مانع $20\frac{m}{s}$ باشد و از زمان دیدن مانع تا توقف کامل $110m$ جابجا شده باشد، زمان کند بودن حرکت چند برابر زمان واکنش آن است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۵ ۴) ۲۰

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تست ۲۳۴ کدام نمودار می‌تواند نمودار سرعت ـ زمان اتومبیلی باشد که هم عکس‌العمل هم کند بودن حرکت را نشان می‌دهد؟



پاسخ: ۴ ۳ ۱

تست ۲۳۵ متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت می‌کند و با دیدن مانعی به اندازه t ثانیه عکس‌العمل نشان می‌دهد و با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ ترمز می‌کند. اگر کل زمان حرکت جسم ۱۳s و کل جابجایی آن ۸۴ متر باشد، t چند ثانیه است؟

۱) ۰٫۵ ۲) ۱ ۳) ۰٫۴ ۴) ۰٫۶

پاسخ: ۴ ۳ ۱

مقایسه دو متحرک که با شتاب ثابت حرکت می‌کنند :

۱) هرگاه دو متحرک از یک نقطه شروع به حرکت کنند و در نقطه‌ای دیگر به هم برسند جابجایی آنها با هم برابر است.

$$\Delta x_A = \Delta x_B$$

۲) هرگاه متحرکی به اندازه L از همدیگر فاصله داشته باشند و در نقطه‌ی دیگر به هم برسند متحرکی که از عقب است بیش‌تر جابجایی دارد.

$$\Delta x_{\text{عقبی}} = \Delta x_{\text{جلویی}} + L$$

@mono_class @mono_class

استاد علی حاجی باقری

۳) اگر ۲ متحرک از یک نقطه شروع به حرکت کند ابتدا متحرکی جلو می‌افتد که سرعتش بیش‌تر است و فاصله‌اش تا جایی افزایش می‌یابد که سرعت دو متحرک با هم برابر شود. (بیش‌ترین فاصله دو متحرک) اگر مدت‌زمان را تا این لحظه t در نظر بگیریم در مدت $2t$ به هم می‌رسند.

۴) زمان متحرکی که دیرتر شروع به حرکت می‌کند کم‌تر زمان متحرکی است که زودتر شروع به حرکت کرده است.

$$t_{\text{زودتر}} = t_{\text{دیرتر}} + \Delta t$$

تست ۲۳۶ متحرک A با سرعت ثابت $20\frac{m}{s}$ در حال حرکت است و در لحظه‌ای که از متحرک B که متوقف است سبقت می‌گیرد متحرک B با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. پس از چند ثانیه متحرک B به متحرک A می‌رسد؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۵ ۴) ۱۵

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱

تست ۲۳۷ متحرک A و B به ترتیب از حال سکون با شتاب‌های $2\frac{m}{s^2}$ و $8\frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کنند. اگر هر دو از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر جابجا شده باشند، سرعت متوسط A چند برابر B می‌باشد؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{2}$

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱

تست ۲۳۸ اتومبیلی با شتاب ثابت $4\frac{m}{s^2}$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و همزمان با آن ۱۴ متر عقب‌تر کامیونی با سرعت ثابت $16\frac{m}{s}$ و همسو با اتومبیل در حال حرکت است. فاصله‌ی زمانی دو بار عبور این دو متحرک از کنار هم چند ثانیه است؟

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۱ ۴) ۸

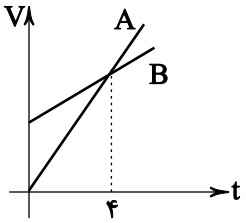
پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱

تست ۲۳۹ متحرک A با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ و سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ و متحرک B از همان مکان متحرک A با شتاب $۴\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت می‌کنند. بیش‌ترین فاصله‌ی آنها تا قبل از دو بار رسیدن به هم آنها چند متر است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

پاسخ: ۱ ۲ ۴

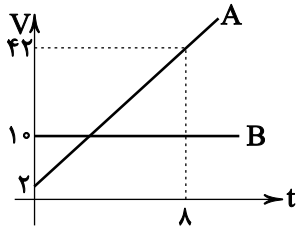
تست ۲۴۰ نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که از یک نقطه شروع به حرکت کرده‌اند به صورت زیر است. در چه لحظه‌ای دو متحرک به هم می‌رسند؟



۱) ۱۰
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۲

پاسخ: ۱ ۲ ۴

تست ۲۴۱ نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که از یک نقطه شروع به حرکت کرده‌اند به صورت زیر است. در چه لحظه‌ای به هم می‌رسند؟



۱) ۱/۶
۲) ۳/۲
۳) ۱/۴
۴) ۳/۵

پاسخ: ۱ ۳ ۴

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

تست ۲۴۲ متحرک A و B با شتاب $۴\frac{m}{s^۲}$ و $۱۶\frac{m}{s^۲}$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. اگر متحرک A با اختلاف زمان ۳ ثانیه به مقصد برسند جابجایی آن‌ها چند متر است؟

۱) ۳۶ ۲) ۷۲ ۳) ۱۸ ۴) ۵۴

پاسخ: ۴ ۳ ۱

نکته

اگر دو متحرک در فاصله‌ی L از هم قرار داشته باشند جمخع بزرگی جابجایی آن‌ها تا رسیدن به هم برابر فاصله‌ی آن‌ها می‌باشد.

تست ۲۴۳ دو متحرک A و B در فاصله ۶۳۰ متری از هم به ترتیب با شتاب‌های $۸\frac{m}{s^۲}$ و $۱۲\frac{m}{s^۲}$ و سرعت‌های اولیه $۵\frac{m}{s}$ و $۱۵\frac{m}{s}$ به سمت یک‌دیگر در حال حرکت هستند. پس از چند ثانیه از کنار هم عبور می‌کنند؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۷ ۴) ۹

پاسخ: ۴ ۲ ۱

نکته

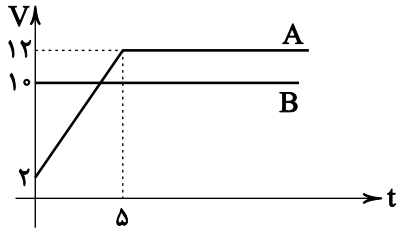
اگر شتاب یکی از متحرک‌ها یا هر دوی آن‌ها در طول مسیر حرکت تغییر کرد باید مرحله به مرحله فاصله‌ی بین آن‌ها بررسی شود.

تست ۲۴۴ متحرکی با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و ۱۰ ثانیه با همین شتاب به حرکتش ادامه می‌دهد و سپس سرعتش را ثابت نگه می‌دارد و همزمان متحرک دیگری از همان مکان اولیه متحرک اول با سرعت ثابت $۱۶\frac{m}{s}$ همسو با آن در حال حرکت است، پس از چند ثانیه دوباره از کنار هم عبور می‌کنند؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

پاسخ: ۴ ۲ ۱

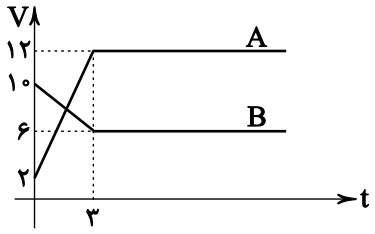
تست ۲۴۵ نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B به صورت زیر ترسیم شده است. اگر هر دو از یک مکان شروع به حرکت کنند پس از چند ثانیه به هم می‌رسند؟



۱) ۱۲
۲) ۱۳
۳) ۱۲٫۵
۴) ۱۱٫۵

پاسخ: ۴ ۲ ۱

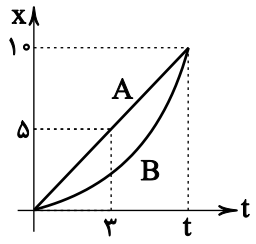
تست ۲۴۶ نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک که از یک نقطه شروع به حرکت کرده‌اند و در راستای محور x در حال حرکت هستند به صورت زیر ترسیم شده است. پس از چند ثانیه دوباره از کنار هم عبور می‌کنند؟



۱) ۳٫۵
۲) ۲٫۵
۳) ۴
۴) ۴٫۵

پاسخ: ۴ ۲ ۳

تست ۲۴۷ نمودار مکان ـ زمان دو متحرک که در راستای محور x در حال حرکت هستند به صورت زیر است. بیش‌ترین فاصله‌ی آن‌ها از هم چند متر بوده است و در چه لحظه‌ای به هم می‌رسند؟ (شیب نمودار B در $t=0$ صفر است و شتابش ثابت می‌باشد.)



۱) ۲m و ۴s
۲) ۶m و ۴s
۳) ۲m و ۶s
۴) ۲٫۵m و ۶s

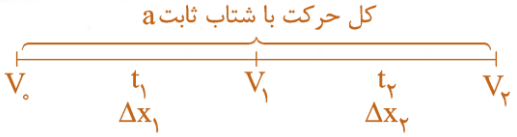
پاسخ: ۱ ۲ ۳

@mono_class @mono_class

استاد علی طالبی باقری

➢ تقسیم حرکت شتاب ثابت به دو قسمت (نسبت‌های مهم در حرکت شتاب ثابت)

اگر در صورت سوال حرکت شتاب ثابت به دو قست تقسیم شد، می‌توان از نسبت‌های زیر استفاده کرد.



یک رابطه‌ی موردنظر را برای قسمت اول مسئله بنویس و بار دیگر برای کل حرکت!

مادر
$$\begin{cases} \text{اول } \Delta x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 + V_0 t_1 \\ \text{کل } \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{1}{2}a(t_1+t_2)^2 + V_0(t_1+t_2) \end{cases}$$

اگر سرعت اولیه صفر باشد $(V_0 = 0)$ با تقسیم دو طرف دو رابطه‌ی بالا داریم:

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_1 + \Delta x_2} = \left(\frac{t_1}{t_1+t_2}\right)^2$$

یتیم
$$\begin{cases} \text{اول } V_1^2 - V_0^2 = 2a\Delta x_1 \\ \text{کل } V_2^2 - V_0^2 = 2a(\Delta x_1 + \Delta x_2) \end{cases}$$

اگر سرعت اولیه صفر باشد، داریم:

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2 + \Delta x_2} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2$$

پس در صورتی‌که حرکت شتاب ثابت باشد و سرعت اولیه صفر:

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_1 + \Delta x_2} = \left(\frac{t_1}{t_1+t_2}\right)^2 = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2$$

تست ۲۴۸ **متحرکی با شتاب ثابت از حال سکون ۱۰۰ متر ابتدای حرکت خود را در مدت ۴s و ۱۲۵m بعدی را در مدت t_2 طی می‌کند. t_2 چند ثانیه است؟**

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۳

پاسخ: ۴ ۳ ۲

تست ۲۴۹ **متحرکی با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و روی خط راست ۸۱ متر طی کرده و سرعتش به V_1 می‌رسد و پس از جابجایی ۶۳ متر دیگر، سرعتش به $30\frac{m}{s}$ خواهد رسید. V_1 چند $\frac{m}{s}$ است؟**

۱) ۲۱ ۲) ۲۱٫۵ ۳) ۲۲ ۴) ۲۲٫۵

پاسخ: ۱ ۲ ۳

تبدیل نمودارهای حرکت‌شناسی به یک‌دیگر :

با توجه به خلاصه زیر از مفاهیم نمودارها به راحتی به هم تبدیل می‌شوند:

۱) نمودار مکان ـ زمان :

الف) شیب نمودار مکان ـ زمان برابر سرعت است
- خط قاطع ← سرعت متوسط
- خط مماس ← سرعت لحظه‌ای

ب) تقعر (گودی) نمودار مکان ـ زمان علامت شتاب را نشان می‌دهد.

۲) نمودار سرعت ـ زمان :

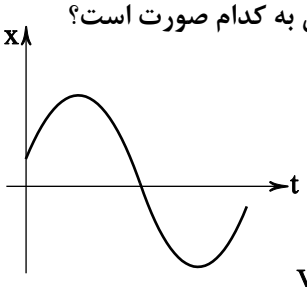
الف) مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان برابر جابجایی است.

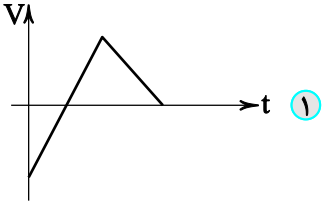
ب) شیب نمودار مکان ـ زمان برابر شتاب است
- خط قاطع ← شتاب متوسط
- خط مماس ← شتاب لحظه‌ای

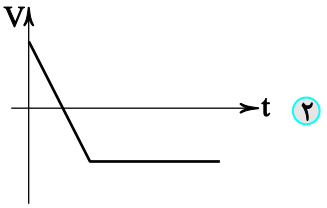
۳) نمودار شتاب ـ زمان :

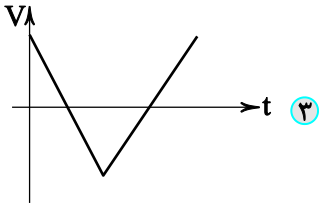
الف) مساحت زیر نمودار شتاب ـ زمان برابر تغییرات سرعت است.

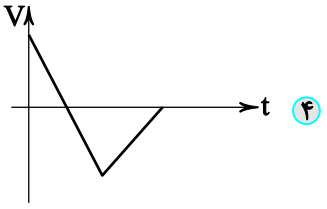
تست ۲۵۰ **نمودار مکان ـ زمان زیر از دو سهمی تشکیل شده است. نمودار سرعت ـ زمان آن به کدام صورت است؟**









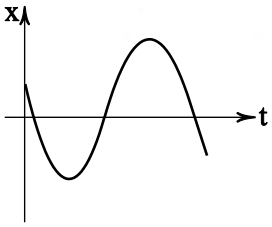


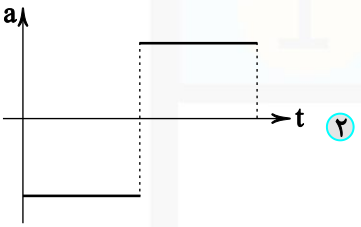
پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

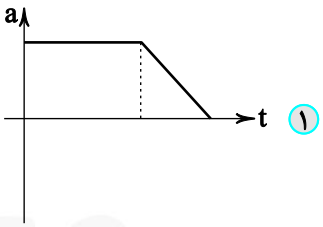
@mono_class @mono_class

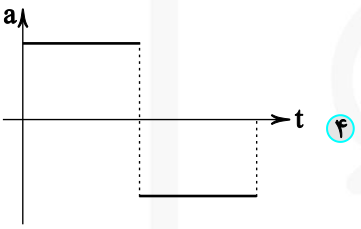
استاد علی حاجی باقری

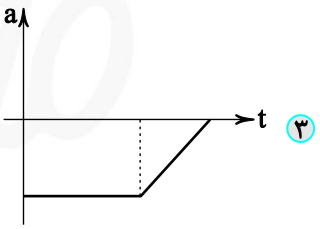
تست ۲۵۱ نمودار مکان ـ زمان زیر از دو سهمی تشکیل شده است. نمودار شتاب زمان آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟





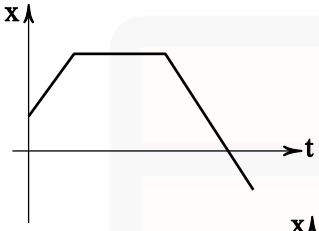


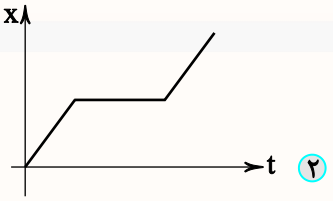


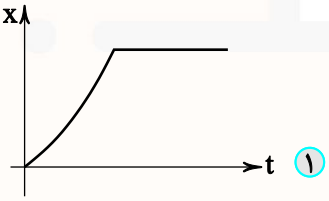


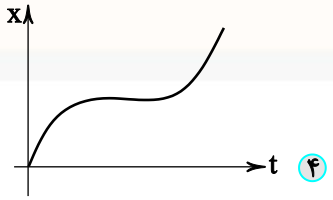
پاسخ: ۱ ۲ ۳

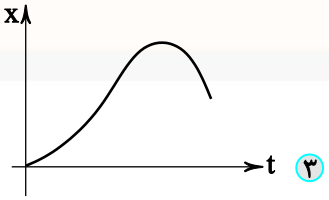
تست ۲۵۲ نمودار سرعت ـ زمان زیر برای متحرکی که روی محور xها در حال حرکت است به صورت زیر است. نمودار مکان ـ زمان آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟







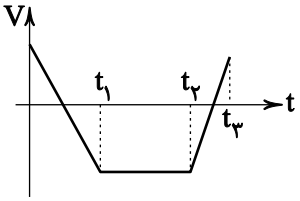


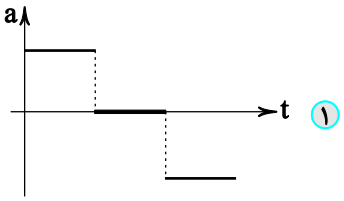


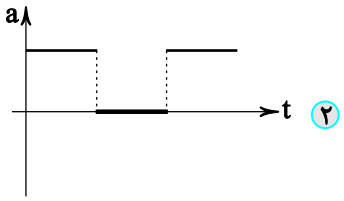
پاسخ: ۴ ۱ ۲

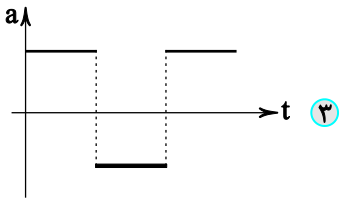
site : mono-class.com

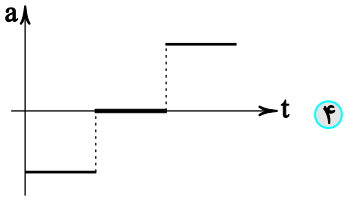
تست ۲۵۳ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. کدام نمودار، نمودار شتاب ـ زمان را به درستی نمایش داده است؟



۱) 

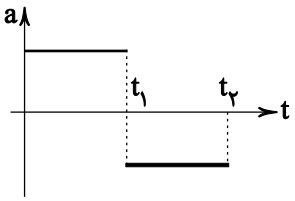
۲) 

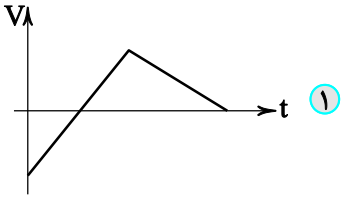
۳) 

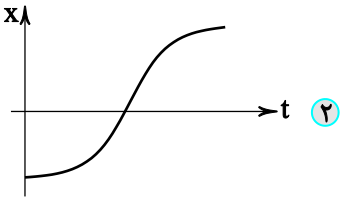
۴) 

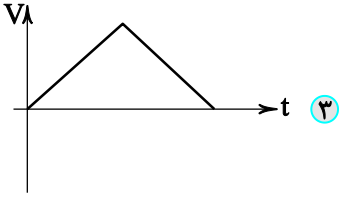
پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

تست ۲۵۴ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در راستای محور x در حال حرکت است به صورت زیر رسم شده است. کدام نمودار می‌تواند برای این نمودار رسم شده باشد؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

@mono_class @mono_class