گروه علمی - آموزشی آلم

به نام خدا

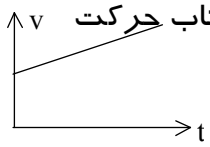
# گروه آموزشی

# تقدیم می کند

## موضوعات وبلاگ

دانلود انواع نمونه سوالات امتحانی از مقطع راهنمایی تا سال چهارم دبیرستان برای تمامی رشته های تحصیلی ، جزوات آموزشی ، آزمون های سراسری و آزاد داخل و خارج از کشور تمامی رشته ها ، آزمون های آزمایشی سنجش،گزینه۲،قلمچی و... ،المپیاد های کشوری ، نقد و بررسی آزمون های سراسری و آزمایشی سنجش و سایر موارد آموزشی دیگر.

۱- شکل مقابل نمودار سرعت - زمان حرکت یک متحرک بر خط راست است/ اندازه شتاب حرکت این متحرک :



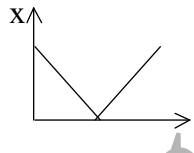

۱) مقدار ثابتی است ۲) صفر است

۳) متناسب با زمان است ٤) متناسب با مجذور زمان است

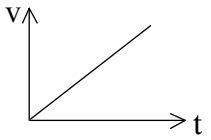
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. شتاب لحظه‌ای یک جسم متحرک، شیب منحنی سرعت - زمان آن است. منحنی سرعت - زمان این سئوال یک خط است، پس شیب آن همواره ثابت است و در نتیجه شتاب حرکت مقداری ثابت است. این شیب هنگامی صفر است که منحنی سرعت - زمان، خط راستی موازی محور زمان باشد که اینگونه نیست.

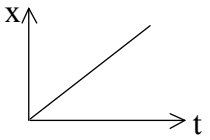
$v = at + v_0 \Rightarrow \frac{dv}{dt} = a \longrightarrow$ مقداری است ثابت

۲- کدامیک از نمودارهای زیر نمودار حرکت یکنواخت بر روی خط راست است؟

۱) 


۲) 


۳) 


٤) 


گزینه ۴ صحیح است. در حرکت یکنواخت بر روی خط راست، سرعت حرکت ثابت و شتاب حرکت صفر است.

۳- جسمی از حال سکون با شتاب ثابت ۱۰ متر بر مجذور ثانیه شروع به حرکت می‌کند/ مسافت پیموده شده در ثانیه چهارم چند متر است؟

۱) ۳۵ ۲) ٤۰ ۳) ٤۵ ٤) ۸۰

می دانیم مسافتی که جسم بعد از t ثانیه از شروع حرکت با شتاب ثابت a می‌پیماید برابر است با: $x=\frac{1}{2}at^2+v_0t$

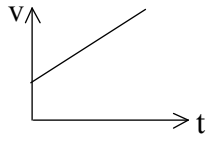
ثانیه چهارم یعنی مدت زمان بین ۳ ثانیه بعد از شروع حرکت و ۴ ثانیه بعد از شروع حرکت.

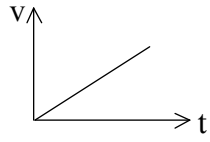
مسافتی که جسم پس از ۳ ثانیه می پیماید : $x = \frac{1}{2}\times 10\times 9 + 0 = 45m$

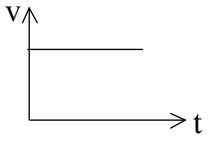
مسافتی که جسم پس از ۴ ثانیه می پیماید : $x' = \frac{1}{2}\times 10\times 16 + 0 = 80m$

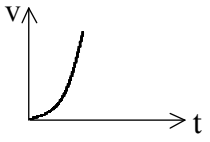
بنابراین مسافتی که در ثانیه چهارم طی کرده است برابر است با : متر ۳۵ = ۴۵ - ۸۰ . بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۴- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت به راه می‌افتد/ کدام یک از نمودارهای زیر می‌تواند تغییرات سرعت متحرک را بر حسب زمان نشان دهد؟

۱) 


۲) 


۳) 


٤) 


شتاب در هر لحظه از حرکت عبارت است از شیب خط مماس بر منحنی سرعت - زمان در آن لحظه. اگر شتاب حرکت ثابت باشد پس شیب خط مماس بر منحنی سرعت - زمان همواره مقدار ثابتی است. به عبارت دیگر نمودار سرعت - زمان یک خط راست است $(v = at + v_0)$. حال اگر جسم از حال سکون شروع به حرکت کند $(v_0 = 0m/s)$، نمودار سرعت - زمان خط راستی خواهد بود که از مبدأ می گذرد $(v = at)$. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

صورت دیگری از استدلال:

$v \Rightarrow v = at + v_0$ نسبت به t درجه اول است. $\Rightarrow$ مقدار ثابت $a = \frac{dv}{dt} =$

۵- اتومبیلی از حالت سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند اگر مسافت طی شده در ثانیه اول ۲/۵ متر باشد مسافت طی شده در ثانیه دوم چند متر است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۰

مسافت طی شده در ثانیه اول همان مسافت طی شده در یک ثانیه پس از شروع حرکت است

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t \ , \ t_۱ = ۱s \Rightarrow x_۱ = \frac{۱}{۲} \times a \times ۱ = ۲/۵ \Rightarrow a = ۵m/s^۲$$

مسافت طی شده در دو ثانیه اول حرکت : $t_۲ = ۲s \ , \ x_۲ = \frac{۱}{۲}at_۲^۲ + v_۰t_۲ = \frac{۱}{۲} \times ۵ \times ۴ = ۱۰m$

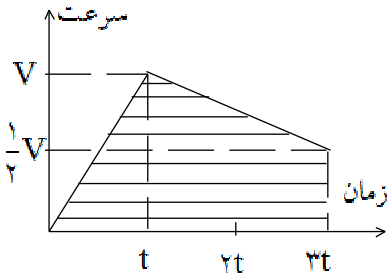
مسافت طی شده در ثانیه دوم حرکت = $x_۲ - x_۱ = ۱۰ - ۲/۵ = ۷/۵m$

بنابراین گزینه ۳ جواب صحیح است.

۶- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت درمی‌آید و پس از $t$ ثانیه سرعتش به $V$ می‌رسد/ سپس به مدت $۲t$ ثانیه سرعتش به طور یکنواخت کاهش پیدا می‌کند تا به $\frac{V}{۲}$ برسد کل مسافتی که متحرک تا این لحظه پیموده برابر است با:

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

روش اول:




نمودار سرعت-زمان متحرکت مطابق شکل مقابل خواهد بود. می‌دانیم تغییر مکان جسم در حرکت بر خط راست در یک بازه زمانی برابر مساحت زیر نمودار سرعت-زمان در آن بازه زمانی است. در نتیجه:

$$x = S = \frac{۱}{۲}Vt + \frac{۱}{۲}(۲t) \times \left(V + \frac{V}{۲}\right) \Rightarrow x = ۲Vt$$

روش دوم:

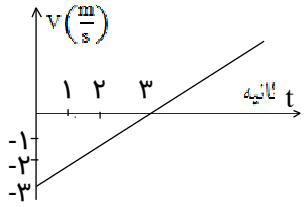
$$x = \frac{(V + V_۰)}{۲}t \Rightarrow \begin{cases} \text{قسمت اول حرکت}: x_۱ = \frac{(۰ + V)}{۲}t = \frac{۱}{۲}Vt \\ \text{قسمت دوم حرکت}: x_۲ = \frac{\left(V + \frac{V}{۲}\right)}{۲}۲t = \frac{۳}{۲}Vt \end{cases}$$

در کل حرکت: $x = x_۱ + x_۲ = ۲Vt$

بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

alz1oxblog.com

۷- اگر متحرکی بر مسیر مستقیم حرکت کرده و نمودار تغییرات سرعت-زمان آن شکل مقابل باشد/ معادله حرکت آن در SI کدام است؟




۱) $X = -۳t^۲ + ۳t$ ۲) $X = \frac{-۱}{۲}t^۲ + ۳t$

۳) $X = \frac{۱}{۲}t^۲ - ۳t$ ۴) $X = ۳t^۲ - ۳t$

با توجه به نمودار، سرعت اولیه حرکت ، یعنی سرعت حرکت در لحظه $t = ۰s$ برابر خواهد بود با $V_۰ = -۳m/s$ و شتاب حرکت ، یعنی شیب نمودار سرعت زمان برابر خواهد بود با:

$$a = \frac{۰ - (-۳)\frac{m}{s}}{۳s} = ۱ m/s^۲$$

بنابراین خواهیم داشت: $x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t \Rightarrow x = \frac{۱}{۲}t^۲ - ۳t$

بنابراین گزینه‌ی ۳ صحیح است.

۸- آسانسوری از حال سکون با شتاب ثابت $۱/۸\frac{m}{s^۲}$ به سمت پایین به حرکت درمی‌آید/ ۲ ثانیه بعد شخصی که در آسانسور است گلوله کوچکی را از ارتفاع ۱ متر نسبت به کف آسانسور رها می‌کند ، سرعت نسبی گلوله در برخورد با کف آسانسور چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۹/۸ m/s^۲)$

۱) ۰/٤ ۲) ٤ ۳) ٤/۵ ٤) ۷/۶

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در لحظه‌ای که گلوله رها می‌شود ، سرعت گلوله و آسانسور برابر است ، بنابراین سرعت اولیه گلوله نسبت به کف آسانسور صفر است. شتاب سقوط گلوله $۹/۸\frac{m}{s^۲}$ و شتاب حرکت آسانسور به طرف پایین $۱/۸\frac{m}{s^۲}$ است. بنابراین شتاب حرکت گلوله نسبت به کف آسانسور برابر خواهد بود با : $۹/۸-۱/۸=۸\frac{m}{s^۲}$. گلوله باید نسبت به کف آسانسور یک متر جابه‌جا شود تا به کف آسانسور برسد. پس اگر حرکت گلوله را نسبت به کف آسانسور در نظر بگیریم ، خواهیم داشت: $V_o=۰\frac{m}{s}$ و $a=۸\frac{m}{s^۲}$ و $x=۱m$ و $V$ ، سرعت گلوله نسبت به کف آسانسور پس از یک متر جابجایی نسبت به کف آسانسور ( برخورد گلوله به کف آسانسور ) مجهول است. در نتیجه داریم:

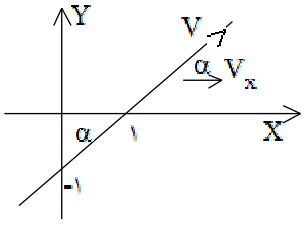
$$V^۲-(V_o)^۲=۲ax \Rightarrow V^۲=۱۶ \Rightarrow V=۴\frac{m}{s}$$

www.alm.loxblog.com

۹- ذره‌ای به روی خط $y = x-۱$ با سرعت ثابت ۱۰ متر بر ثانیه حرکت می‌کند/ سرعت این ذره در امتداد محور x چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) $۵\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) $۵\sqrt{۲}$ ٤) ۱۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.




$y = x - ۱ \Rightarrow$ شیب خط $= ۱ = tg\,\alpha \Rightarrow \alpha = ۴۵^\circ$

$V_x = V\cos\alpha = ۱۰\cos ۴۵ = ۵\sqrt{۲}\ m/s$

۱۰- سرعت متوسط اتومبیلی که از حال سکون با شتاب ثابت $۱/۸ m/s^۲$ به حرکت در می‌آید در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴/۵ ۲) ۹ ۳) ۱۸ ٤) ۲۲/۵

سرعت متوسط برابر با جابه‌جایی تقسیم بر مدت زمان جابه‌جایی و ($V_۰ = ۰$ ، $a = ۱/۸ m/s^۲$ و $t = ۱۰$):

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x(۱۰) - x(۰)}{۱۰} = \frac{\frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰ t - ۰}{۱۰} \Rightarrow \overline{V} = \frac{\frac{۱}{۲}\times ۱/۸ \times ۱۰۰ + ۰ \times t}{۱۰} = ۹ m/s$$

پس گزینه ۲ جواب صحیح است.

۱۱- چکشی به جرم ۲۵۰ گرم با سرعت $۴m/s$ به میخی برخورد کرده و آن را ۵ میلی‌متر در چوبی فرو می‌برد/ نیروی مقاومت متوسط چوب چند نیوتن است؟

۱) ٤ ۲) ٤۰ ۳) ٤۰۰ ٤) ٤۵۰

راه‌حل اول :

حرکت میخ داخل چوب با شتاب ثابت است. لذا داریم :

$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۱۶ = ۲a \times ۰/۰۰۵ \Rightarrow a = -۱۶۰۰ m/s^۲$$

اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم (که همان نیروی مقاوم است) را F فرض کنیم داریم :

$$F = ma = ۰/۲۵ \times (-۱۶۰۰) = -۴۰۰N$$

پس گزینه ۳ جواب صحیح است.

راه‌حل دوم :

کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر است با تغییرات انرژی جنبشی جسم. اگر فرض کنیم F نیروی مقاوم باشد:

$$W=\Delta K \Rightarrow F.\Delta x = \frac{۱}{۲}m\left(V^۲ - V_۰^۲\right) \Rightarrow F \times ۰/۰۰۵ = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲۵(۰ - ۱۶) \Rightarrow F = -۴۰۰N$$

پس گزینه ۳ صحیح است.

۱۲- گلوله‌ی تفنگی به تنه یک درخت برخورد می‌کند و ۱۰cm در آن فرو می‌رود/ اگر حرکت گلوله در درخت کند شونده با شتاب ثابت و زمان لازم برای توقف آن $۱۰^{-۳}$ ثانیه باشد، سرعت برخورد گلوله به درخت چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۲\times ۱۰^{۲}$ ۲) $۲\times ۱۰^{۳}$ ۳) $۲\times ۱۰^{۴}$ ٤) $۲\times ۱۰^{۵}$

چون حرکت گلوله با شتاب ثابت بوده است داریم :

$$\Delta x = \frac{(v + v_۰)}{۲}t \Rightarrow ۱۰^{-۱} = \frac{(۰ + V_۰)}{۲}\times ۱۰^{-۳} \Rightarrow v_۰ = ۲\times ۱۰^{۲}\ m/s$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۳- متحرکی بر مسیر مستقیم مسافت ۲٤ متر را با شتاب $۲\ m/s^{۲}$ در مدت ٤ ثانیه طی می‌کند/ سرعت آن در پایان این مدت چند متر بر ثانیه است؟

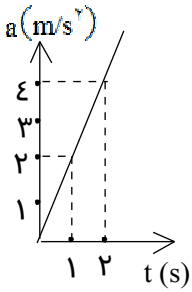
۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ٤) ۱۶

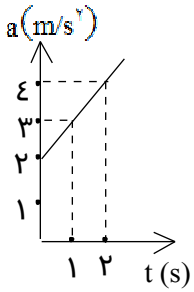
$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + V_۰ t \Rightarrow ۲۴ = \frac{۱}{۲}\times ۲\times (۴)^{۲} + ۴V_۰ \Rightarrow V_۰ = ۲ m/s$$

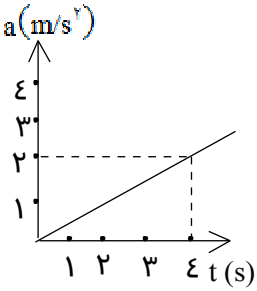
$$V = at + V_۰ \Rightarrow V = ۲\times ۴ + ۲ \Rightarrow V = ۱۰\ m/s$$

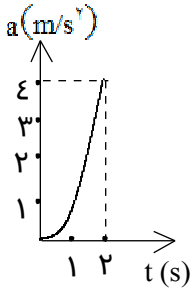
گزینه ۲ صحیح است.

۱۴- کدام نمودار مربوط به متحرکی است که معادله حرکت آن در SI ، $x = \frac{۱}{۳}t^{۳} + ۲t + ۵$ است؟

۱)



۲)



۳)



٤)



سرعت متحرک از مشتق مکان نسبت به زمان به‌دست می آید و شتاب از مشتق سرعت نسبت به زمان به‌دست می آید،

پس : $x = \frac{۱}{۳}t^{۳} + ۲t + ۵ \Rightarrow v = t^{۲} + ۲ \Rightarrow a = ۲t$

بنابراین شتاب نسبت به زمان خطی است و این خط از مبدأ می‌گذرد و معادله‌ی آن $a = ۲t$ است. پس گزینه ۱ صحیح است.

www.alm.loxblog.com

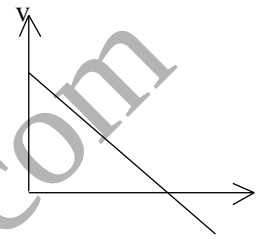
۱۵- معادله مکان یک متحرک $x = ۴t^۲ - ۶t + ۳$ می‌باشد/ سرعت متوسط متحرک در فاصله $t = ۱s$ , $t = ۴s$ کدام است؟

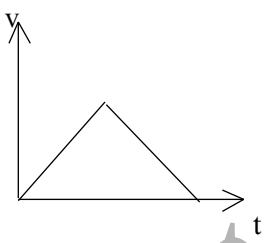
۱) ۱٤ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ٤) ۱۸

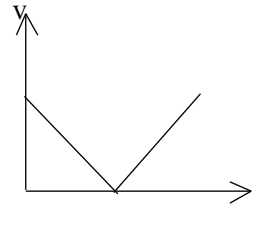
$$\left.\begin{matrix} x(۱) = ۴(۱)^۲ - ۶\times(۱) + ۳ = ۱ \\ x(۴) = ۴\times(۴)^۲ - ۶\times(۴) + ۳ = ۴۳ \end{matrix}\right\} \Rightarrow \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(۴۳ - ۱)}{(۴ - ۱)} = \frac{۴۲}{۳} = ۱۴\ m/s$$

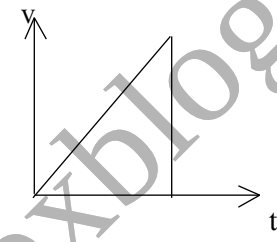
گزینه ۱ جواب صحیح است.

۱۶- جسمی را در امتداد قائم به طرف بالا پرتاب می کنیم، نمودار سرعت - زمان کدام است؟

۱) 


۲) 


۳) 


٤) 


وقتی جسمی به سمت بالا در راستای قائم پرتاب می‌شود دارای شتاب g است و مقدار سرعت در رفت دارای علامت مثبت و در برگشت دارای علامت منفی است. همچنین شیب منحنی سرعت - زمان نشان دهنده شتاب است که در این سئوال ثابت است و از شکلهای داده شده فقط شکل اول دارای شیب ثابت است و مقدار سرعت نیز در آن بعد از لحظاتی منفی شده است. لذا گزینه ۱ صحیح است.

۱۷- سرعت متحرکی در مکان $x = ۳m$ برابر $۵\ m/s$ است/ اگر شتاب حرکت مقدار ثابت $۱/۱\ m/s^۲$ باشد، در چه مکانی سرعت متحرک $۶\ m/s$ است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ٤) ۸

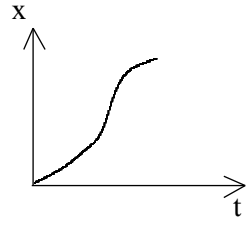
برای متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند معادله مستقل از زمان به صورت $v^۲ - v_o^۲ = ۲a\Delta x$ نوشته می شود:

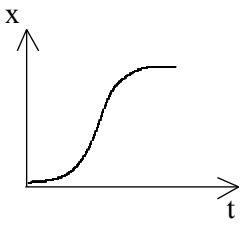
$$v^۲ - v_o^۲ = ۲a(x - x_o) \Rightarrow ۶^۲ - ۵^۲ = ۲\times ۱/۱(x - ۳) \Rightarrow x = ۸\ m$$

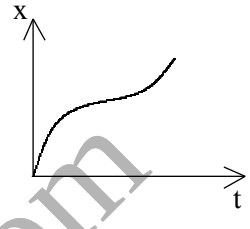
لذا گزینه ۴ صحیح است.

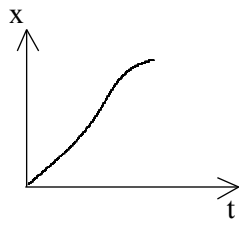
www.alm.loxblog.com

۱۸- اتومبیلی از محلی شروع به حرکت کرده و پس از طی مسافتی می‌ایستد/ کدام نمودار معرف مکان - زمان حرکت اتومبیل می‌تواند باشد؟

۱) 


۲) 


۳) 


٤) 


شیب منحنی مکان - زمان نشان دهنده سرعت جسم است. چون جسم از حال سکون شروع به حرکت کرده است و در انتهای حرکت خود ایستاده است، پس در آغاز حرکت و پایان حرکت دارای سرعت صفر است. بنابراین باید منحنی مکان - زمان آن در ابتدا و انتها دارای شیب صفر (موازی با محور t ها) باشد و منحنی شماره ۲ دارای این خصوصیت است پس گزینه ۲ صحیح است.

۱۹- ذره‌ای با سرعت ثابت روی محور x ها به حرکت درمی‌آید و پس از ۲ ثانیه به نقطه O (مبدا مقایسه) می‌رسد و ۲ ثانیه بعد به نقطه $x = -۶m$ می‌رسد، معادله حرکت آن در SI کدام است؟

۱) $x = -۳t - ۶$ ۲) $x = -۳t + ۶$ ۳) $x = ۳t - ۶$ ٤) $x = ۳t + ۶$

معادله مکان در حرکت با سرعت ثابت بصورت $x = vt + x_۰$ می‌باشد.

$$\begin{cases} t_۱ = ۲s \\ x_۱ = ۰m \end{cases} \Rightarrow ۰ = ۲v + x_۰ \quad \text{و} \quad \begin{cases} t_۲ = ۴s \\ x_۲ = -۶m \end{cases} \Rightarrow -۶ = ۴v + x_۰$$

بنابراین:

$$\begin{cases} ۲v + x_۰ = ۰ \\ ۴v + x_۰ = -۶ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = -۳(m/s) \\ x_۰ = ۶(m) \end{cases} \Rightarrow \text{معادله حرکت : } x = -۳t + ۶$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

www.aziozblog.com

۲۰- جسمی تحت تاثیر نیروی ثابتی قرار گرفته و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند/ اگر زمان لازم برای آنکه جسم به سرعت v برسد t ثانیه باشد، چه مدت طول می‌کشد تا سرعتش از v به ۲v افزایش یابد؟

۱) t　　۲) $\sqrt{۲}t$　　۳) ۲t　　۴) ۴t

طبق قانون دوم نیوتن $F = ma$ ، یعنی اگر نیروی وارد بر جسم ثابت باشد، شتاب جسم نیز ثابت خواهد بود.

A　$t_۱$　B　$t_۲$　C

$v_A = ۰\,(m/s)$　$v_B = v\,(m/s)$　$v_C = ۲v\,(m/s)$

$$a = \frac{v - v_۰}{t}$$

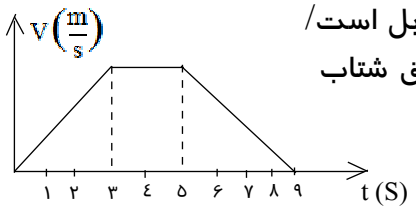
از A تا B $\longrightarrow a = \frac{v - ۰}{t_۱} = \frac{v}{t_۱}$

از B تا C $\longrightarrow a = \frac{۲v - v}{t_۲} = \frac{v}{t_۲}$

$\Rightarrow t_۱ = t_۲$

شتاب عبارت است از نسبت تغییر سرعت به مدت زمان تغییر سرعت پس در حرکت با شتاب ثابت، تغییر سرعتهای برابر، در زمانهای برابر صورت می گیرد. لذا گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۱- نمودار سرعت به زمان حرکت مستقیم‌الخطی به‌صورت شکل مقابل است/ در صورتی‌که کل مسافت پیموده شده ۱۶۵ متر باشد ، قدرمطلق شتاب کندشونده حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟




۱) ۷/۵　　۲) ۶/۵

۳) ۵/۵　　۴) ۴/۵

سطح زیر نمودار سرعت-زمان برابر است با جابه‌جایی جسم.

$$\frac{(V \times (۹ + ۲))}{۲} = ۱۶۵ \Rightarrow V = ۳۰\,m/s$$

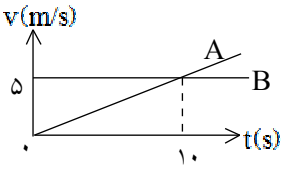
شتاب برابر است با شیب نمودار سرعت-زمان . شتاب جسم بین لحظات ۵ و ۹ ثانیه کند شونده است و مقدار آن برابر است با:

$$a = \frac{۰ - V}{(۹ - ۵)} = \frac{-۳۰}{۴} = -۷/۵\,m/s^۲ \Rightarrow |a| = ۷/۵$$

پس گزینه ۱ جواب صحیح است.

www.aim.loxblog.com

۲۲- شکل زیر نمودار سرعت - زمان دو متحرک A , B را که در مبداء زمان ، در یک نقطه هستند، نشان می‌دهد/ متحرک A چند ثانیه پس از شروع حرکت به متحرک B می‌رسد؟




۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ٤) ۲۰

حرکت جسم B با سرعت ثابت $۵\,m/s$ می‌باشد. بنابراین معادله‌ی حرکت آن به صورت زیر است :

$$x_B = v_B t + x_{۰B}$$

چون شروع حرکت از مبدأ می‌باشد پس $x_{۰A} = x_{۰B} = ۰$ و در نتیجه $x_B = ۵t$

جسم A دارای حرکت با شتاب ثابت می‌باشد و معادله آن به صورت $V_A = a_A t + V_{۰A}$ می‌باشد. در لحظه $t = ۱۰s$ سرعت جسم A برابر $۵m/s$ است، بنابراین:

$$a_A = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{۵}{۱۰} = \frac{۱}{۲}\frac{m}{s^۲}$$

معادله حرکت جسم A به‌صورت $x_A = \frac{۱}{۲}a_A t^۲ + V_{۰A} t + x_{۰A}$ می باشد که با توجه به مقادیر $x_{۰A}$ و $V_{۰A}$ و $a_A$ ، معادله به صورت $x_A = \frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}t^۲ = \frac{۱}{۴}t^۲$ در می‌آید. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، مکانهای مساوی دارند:

$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{۱}{۴}t^۲ = ۵t \Rightarrow \begin{cases} t = ۰ \\ t = ۲۰s \end{cases}$$

گزینه ۴ صحیح است.

۲۳- در یک حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، سرعت متحرک در لحظهٔ $t_۱ = ۳s$ در مکان $x_۱ = -۸m$ برابر $۱۲m/s$ است/ سرعت این حرکت در لحظه $t_۲ = ۵s$ در مکان $x_۲ = ۱۰m$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ٤ ۲) ۶ ۳) ۸ ٤) ۱۶

سرعت متوسط برابر است با خارج قسمت جابجایی متحرک به مدت زمان جابجایی.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{X_۲ - X_۱}{t_۲ - t_۱} = \frac{۱۰ - (-۸)}{۵ - ۳} = ۹\,m/s$$

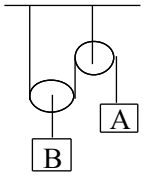
از طرفی چون حرکت با شتاب ثابت صورت گرفته است بنابراین می‌توان سرعت متوسط را از رابطه $\overline{V} = \frac{V_۱ + V_۲}{۲}$ نیز بدست آورد. پس:

$$\overline{V} = \frac{V_۲ + V_۱}{۲} \Rightarrow ۹ = \frac{۱۲ + V_۲}{۲} \Rightarrow V_۲ = ۶\,m/s$$

بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

www.alm.loxblog.com

۲۴- در شکل مقابل دستگاه در حال حرکت است/ اگر در یک لحظه معین سرعت وزنه A برابر V باشد در این صورت سرعت وزنه B برابر است با:




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

با توجه به شکل میتوان دریافت که جابجایی وزنه A دو برابر جابجایی وزنه B است. یعنی:

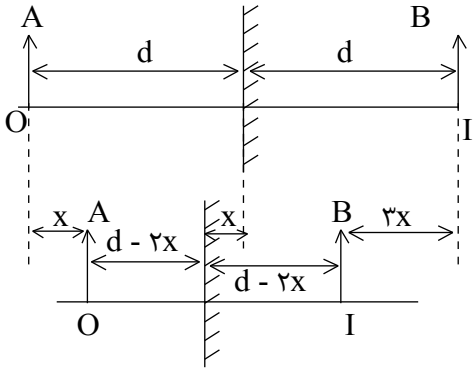
$$\Delta x_A = ۲\Delta x_B \Rightarrow \frac{۱}{۲}a_A t^۲ = ۲ \times \frac{۱}{۲} a_B t^۲ \Rightarrow a_A = ۲a_B$$

$$V_B = a_B t \text{ و } V_A = a_A t \text{ و } a_A = ۲a_B \Rightarrow V_A = ۲V_B \Rightarrow V_B = \frac{۱}{۲}V_A$$

پس گزینه ۳ صحیح است.

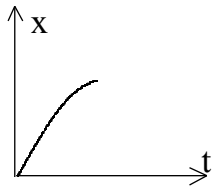
۲۵- شخصی تصویر خود را در آینه تخت می‌بیند/ هرگاه شخص و آینه هر یک با سرعتی به اندازهٔ v در یک راستا به سمت یکدیگر حرکت کنند، اندازهٔ سرعت انتقال تصویر چند برابر v می‌شود؟

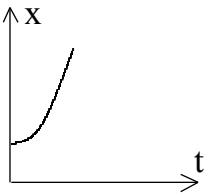
۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۵

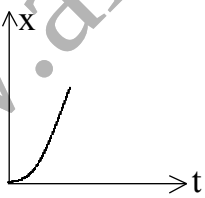


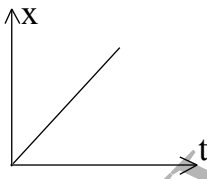

اگر فرض کنیم که در یک لحظهٔ خاص آینه و شخص به اندازهٔ x جابجا شده‌اند، آنگاه با توجه به شکل مقابل، تصویر تا این لحظه با اندازه ۳x جابجا می‌شود. پس اگر سرعت شخص و آینه v باشد، سرعت انتقال تصویر برابر با ۳v می‌شود. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۲۶- نمودار مکان- زمان حرکت با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه کدام است؟

۱) 


۲) 

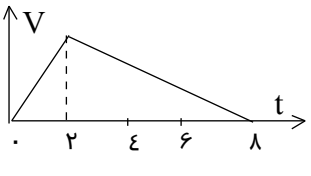

۳) 


۴) 


نمودار مکان- زمان حرکت با شتاب ثابت سهمی است. از طرفی سرعت در هر لحظه شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در آن لحظه است. چون متحرک سرعت اولیه صفر داشته است پس باید شیب خط مماس بر منحنی مکان - زمان در لحظه صفر برابر صفر باشد. فقط نمودار گزینه ۲ دارای این خصوصیات است. پس گزینه ۲ جواب صحیح است.

www.alm.loxblog.com

۲۷- نمودار سرعت-زمان متحرکی به شکل مقابل است/ اندازه شتاب حرکت در مرحله تندشونده چند برابر اندازه شتاب در مرحله کند شونده است؟

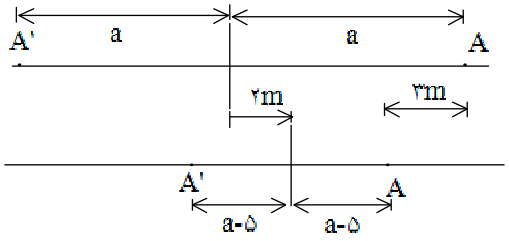



۱) ٤ ۲) ۳ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ٤) $\frac{۱}{۴}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از روی نمودار مشخص می‌شود که در کل حرکت سرعت مثبت است. پس در جایی که شتاب مثبت است حرکت تند شونده و در جایی که شتاب منفی است حرکت کند شونده است. می‌دانیم که شتاب شیب نمودار سرعت - زمان است. پس اگر حداکثر سرعت را که روی نمودار مشخص نشده $V$ بگیریم ، در این‌صورت در قسمت اول شیب مثبت است و مقدار شتاب $\frac{V}{۲}$ است و در قسمت بعد که شیب منفی است ، اندازه شتاب $\frac{V}{۶} = \frac{V}{(۸ - ۲)}$ است. پس گزینه ۲ جواب مساله است.

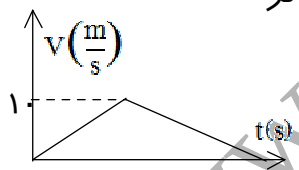
۲۸- شخصی مقابل یک آینه تخت ایستاده است/ اگر آینه و شخص به ترتیب با سرعت $۲m/s$ و $۳m/s$ به یکدیگر نزدیک شوند سرعت تصویر نسبت به شخص چند $m/s$ است؟

۱) ۵ ۲) ۷ ۳) ۸ ٤) ۱۰



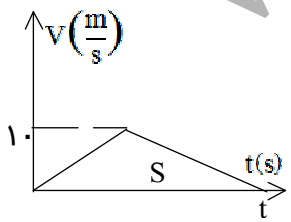

فرض کنیم جسم $A$ در فاصله $a$ از آینه تخت قرار داشته باشد. تصویر جسم $(A')$ نیز در فاصله $a$ از آینه قرار خواهد داشت. پس از یک ثانیه آینه و جسم به ترتیب دو متر و سه متر جابه‌جا خواهند شد. در این حالت فاصله جسم و آینه برابر $(a - ۵)$ خواهد بود. در ابتدا فاصله تصویر از جسم $۲a$ بود و پس از یک ثانیه فاصله تصویر از جسم برابر $۲(a - ۵) = ۲a - ۱۰$ شده است. بنابراین در یک ثانیه تصویر ۱۰ متر به جسم نزدیک شده است. پس سرعت حرکت تصویر نسبت به جسم $۱۰ m/s$ است . پس گزینه ۴ جواب صحیح است.

۲۹- در شکل مقابل، نمودار سرعت زمان متحرکی نشان داده شده است/ اگر جابجایی متحرک $۵۷m$ باشد متحرک چند ثانیه در راه بوده است؟




۱) ۱۱/٤ ۲) ۱/۱٤
۳) ۲۸۵ ٤) ۲۸/۵

مساحت زیر نمودار سرعت زمان جابجایی جسم را می دهد. اگر زمان حرکت $t$ باشد در این صورت مساحت زیر نمودار مساحت مثلثی به ارتفاع ۱۰ و قاعده $t$ است پس:

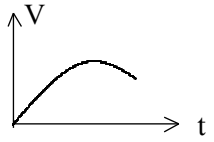


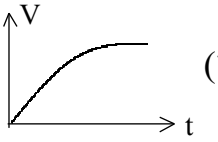

$$\left.\begin{array}{l}\Delta x = S = ۱۰ \times \frac{t}{۲} = ۵t \\ \Delta x = ۵۷ m\end{array}\right\} \Rightarrow t = \frac{۵۷}{۵} = ۱۱/۴s$$

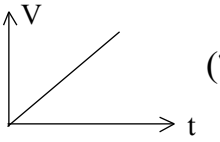
پس گزینه ۱ جواب صحیح است.

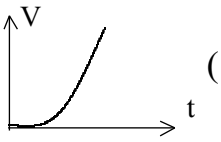
www.almlozblog.com

۳۰- جسم حجیمی بدون سرعت اولیه از ارتفاع زیاد سقوط می‌کند/ کدامیک از نمودارهای زیر می‌تواند معرف سرعت آن در این مسیر باشد؟

۱) 


۲) 


۳) 


۴) 


در صورت مساله ذکر شده است که جسم حجیم است بنابراین مقاومت هوا قابل صرف نظر کردن نیست و چون نیروی مقاومت هوا با افزایش سرعت بیشتر می‌شود بنابراین شتاب دائما کمتر می‌شود و مماس بر معادله سرعت- زمان افقی‌تر می‌شود. تا جایی که جسم به سرعت حد می‌رسد.(چون جسم از ارتفاع زیاد رها شده پس حتما به سرعت حد خواهد رسید) بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۳۱- به نظر مسافری ساکن در یک قطار که با سرعت $۴۵Km/h$ از یک ایستگاه عبور کرده و به سمت شرق می‌رود، قطاری با سرعت $۷۵Km/h$ از ایستگاه گذشته و به سمت غرب می‌رود/ سرعت قطار دوم از دید سوزنبانان ایستگاه چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۳۰ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۲۰

فرض کنیم سرعت قطار اول $V_A$ و سرعت قطار دوم $V_B$ باشد، سرعت نسبی قطار B نسبت به A برابر با $\overrightarrow{V_B} - \overrightarrow{V_A}$ است و چون A و B در خلاف جهت یکدیگر در حرکت هستند، پس اندازهٔ سرعت نسبی B نسبت به A برابر است با:

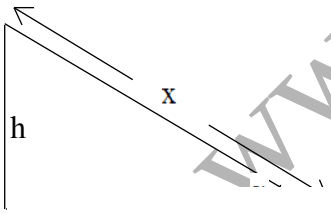
$$V_{BA} = |V_B| + |V_A| \Rightarrow ۷۵ = |V_B| + ۴۵ \Rightarrow |V_B| = ۳۰\ m/s$$

بنابراین گزینهٔ ۱ پاسخ درست است.

۳۲- زمان لازم برای بالا بردن جسمی روی یک سطح شیبدار با زاویه شیب ۶۰ درجه و با سرعت ثابت تا ارتفاع h ، برابر t است/ اگر زاویه سطح با افق را ۳۰ درجه بگیریم و با همان سرعت جسم را جابجا کنیم، زمان لازم چند t می‌شود؟

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

مسافتی که جسم روی سطح شیبدار با زاویهٔ $\alpha$ و ارتفاع h طی می‌کند، با توجه به شکل $x = \frac{h}{\sin\alpha}$ می‌باشد. بنابراین مسافتهای طی شده برای دو سطح شیبدار با زاویه‌های $۶۰^\circ$ و $۳۰^\circ$ به ترتیب برابر است با:




$$x' = \frac{h}{\sin ۳۰} = \frac{h}{\frac{۱}{۲}} = ۲h \ , \ x = \frac{h}{\sin ۶۰} = \frac{h}{\frac{\sqrt{۳}}{۲}} = \frac{۲h}{\sqrt{۳}} = \frac{۲\sqrt{۳}}{۳}h$$

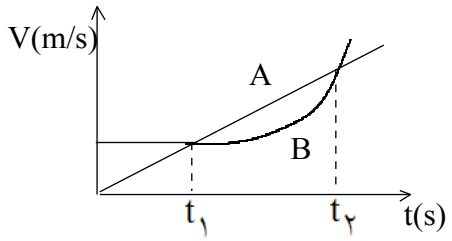
چون سرعت دو جسم برابر است:

$$\left.\begin{matrix} x = vt \\ x' = vt' \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{t'}{t} = \frac{x'}{x} = \frac{۲h}{\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}h} \Rightarrow \frac{t'}{t} = \sqrt{۳}$$

پس گزینهٔ ۳ پاسخ صحیح است.

www.almloxlos.com

۳۳- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل است/ اگر بزرگی سرعت متوسط آنها بین دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$ به ترتیب $\overline{V}_A$ و $\overline{V}_B$ باشد، کدام رابطه درست است؟




۱) $\overline{V}_B < \overline{V}_A$ ۲) $\overline{V}_B \geq \overline{V}_A$

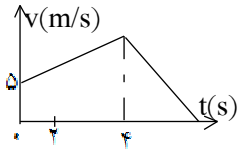
۳) $\overline{V}_B > \overline{V}_A$ ٤) $\overline{V}_B \leq \overline{V}_A$

می‌دانیم، تغییر مکان جسم در حرکت بر خط راست در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ برابر با مساحت زیر نمودار سرعت - زمان در این بازهٔ زمانی است. بنابراین در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$، تغییر مکان متحرک A بیشتر از تغییر مکان متحرک B می‌باشد. ($\Delta x_A > \Delta x_B$)

$$\Delta x_A > \Delta x_B \Rightarrow \frac{\Delta x_A}{t_۲ - t_۱} > \frac{\Delta x_B}{t_۲ - t_۱} \Rightarrow \overline{V}_A > \overline{V}_B$$

بنابراین گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح است.

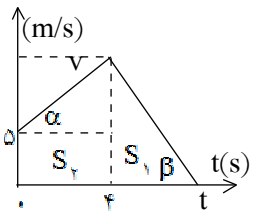
۳۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی در شکل زیر رسم شده است/ اگر شتاب حرکت در قسمت اول و دوم حرکت به ترتیب $۲/۵ m/s^۲$ و $-۷/۵ m/s^۲$ باشد، جابجایی متحرک چند متر است؟




۱) ٤۵ ۲) ۵۰

۳) ۵۵ ٤) ۶۰

مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر جابجایی جسم است لذا داریم:




$$\Delta x = S_۱ + S_۲ \Rightarrow \Delta x = \frac{((t - ۴)v)}{۲} + \frac{((۵ + v)۴)}{۲} \quad (۱)$$

از طرفی شیب نمودار سرعت - زمان برابر شتاب جسم است لذا داریم:

$$۲/۵ = tg\,\alpha = \frac{(v - ۵)}{۴} \Rightarrow v = ۱۵ \frac{m}{s} \;,\; ۷/۵ = tg\,\beta = \frac{v}{(t - ۴)} \Rightarrow t = ۶s$$

با جایگزینی مقادیر v و t در معادله (۱)، $\Delta x = ۵۵m$ بدست می‌آید. پس گزینه ۳ صحیح است.

۳۵- دوچرخه سواری فاصله‌ی ۹۰ کیلومتری مستقیم بین دو شهر را در مدت ٤/۵ ساعت می‌پیماید/ وی با سرعت ثابت ۲٤ کیلومتر بر ساعت رکاب می‌زند امّا برای رفع خستگی توقف‌هایی هم دارد/ مدت کل توقف او چند دقیقه است؟

۱) ۸۰ ۲) ٤۵ ۳) ۳۰ ٤) ۱۵

چون حرکت با سرعت ثابت بوده است پس داریم:

$$V = \frac{x}{t} \Rightarrow ۲۴ = \frac{۹۰}{t} \Rightarrow t = \frac{۱۵}{۴} h$$

اگر دوچرخه‌سوار بدون توقف فاصلهٔ بین دو شهر را طی می‌کرد $\frac{۱۵}{۴} h$ در راه بود. اما حالا که ۴/۵h در راه بوده

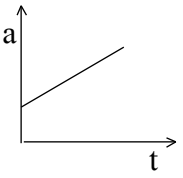
زمان توقفش برابر است با:

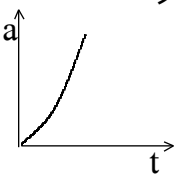
$$۴/۵ - \frac{۱۵}{۴} = \frac{۳}{۴} h = ۴۵ \text{ دقیقه}$$

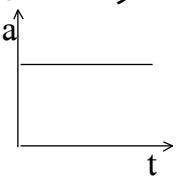
پس گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح است.

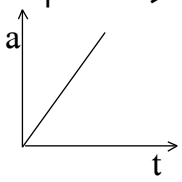
www.lrnoxblog.com

۳۶- معادله حرکت متحرکی به صورت $x = -۲t + t^{۳}$ است/ نمودار شتاب - زمان متحرک کدام است؟

۱) 


۲) 


۳) 


٤) 

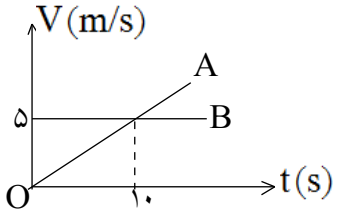

$x = -۲t + t^{۳}$

$v = \frac{dx}{dt} = ۳t^{۲} - ۲$

$a = \frac{dv}{dt} = ۶t$

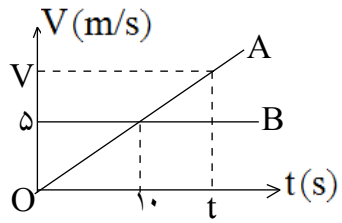
چون معادله شتاب به‌صورت یک تابع خطی است که از مبداء می‌گذرد، بنابراین گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح است.

۳۷- شکل مقابل نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B را که روی خط راست از یک نقطه و در یک جهت حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد/ چند ثانیه پس از لحظهٔ $t = ۰$ متحرک A به متحرک B می‌رسد؟




۱) ۲۰ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ٤) ۵

چون نمودار سرعت زمان متحرک A یک خط است لذا شتاب آن ثابت و برابر شیب خط خواهد بود لذا داریم:




$\frac{V}{t} = \frac{۵}{۱۰} \Rightarrow V = \frac{۱}{۲}t$

از طرفی وقتی دو متحرک بهم می‌رسند مساحت زیر نمودار سرعت - زمان انها با هم برابر است بنابراین:

$۵t = \frac{V \times t}{۲} \Rightarrow ۵t = \frac{\left(\frac{۱}{۲}t\right)(t)}{۲} \Rightarrow t = ۲۰\,s$

بنابراین گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح سوال است.

۳۸- در یک حرکت با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه بر مسیری مستقیم //// /

۱) سرعت متحرک ثابت است

۲) شتاب حرکت با زمان زیاد می‌شود

۳) مسافت طی‌شده با زمان متناسب است

٤) مسافت طی شده متناسب با مجذور زمان است

معادلهٔ حرکت برای چنین حرکتی بصورت زیر است:

$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + V_{۰}t$

چون سرعت اولیه صفر است لذا $\Delta x = \frac{۱}{۲}at^{۲}$ خواهد بود که در اینجا $\Delta x$ با مسافت پیموده شده برابر است، لذا با مجذور زمان متناسب خواهد بود. بنابراین گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح سوال است.

www.c...loxblog.com

۳۹- سرعت اولیه‌ی گلوله‌ای را که در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود چند برابر کنیم تا ارتفاع اوج آن دو برابر شود؟

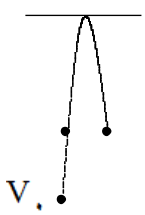
۱) ۲ ۲) ٤ ۳) $\sqrt{۲}$ ٤) $۲\sqrt{۲}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$y = \frac{v_۰^۲}{۲g} \Rightarrow \frac{v_۲}{v_۱} = \sqrt{\frac{y_۲}{y_۱}} = \sqrt{۲}$$

۴۰- دو گلوله از یک نقطه با سرعت اولیه‌ی برابر با اختلاف زمان ۱ ثانیه در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شوند فاصله‌ی نقطه‌ای که گلوله‌ها از کنار هم می‌گذرند تا بالاترین نقطه‌ای که گلوله‌ها به آنجا می‌رسند چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۷۵ ٤) ۵/۰

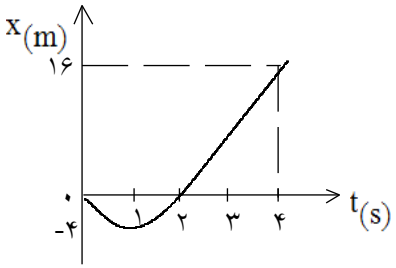



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اختلاف زمان پرتاب ($\Delta t = ۱ s$) برابر زمان رفت و برگشت گلوله اول از نقطه بهم رسیدن تا نقطه اوج است پس زمان رسیدن گلوله اول از این نقطه تا نقطه اوج برابر ۰/۵ ثانیه است در این صورت:

$$\Delta y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ \Rightarrow \Delta y = -۱/۲۵ \text{ m} \qquad d = ۱/۲۵ \text{ m}$$

۴۱- شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی در یک مسیر مستقیم است سرعت متوسط متحرک در این ٤ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ٤ ٤) ۵

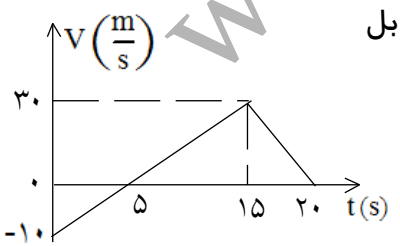



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{x_۲ - x_۱}{\Delta t} = \frac{۱۶ - ۰}{۴} = ۴ \frac{m}{s}$$

۴۲- نمودار سرعت- زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل مقابل است/ سرعت متوسط آن در مدت ۲۰ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۱۰ ٤) ۱۵




گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{-۱۰ \times ۵}{۲} + \frac{۱۵ \times ۳۰}{۲}}{۲۰} = \frac{-۲۵ + ۲۵۵}{۲۰} = \frac{۲۰۰}{۲۰} \longrightarrow \overline{V} = ۱۰ \text{ m/s}$$

www.alm.lox.log.com

۴۳- در یک مسیر مستقیم اتومبیلی با سرعت $۲۰\frac{m}{s}$ در حرکت است/ ۳۶ متر جلوتر، اتومبیل دیگری با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ از حال سکون در همان جهت به راه می‌افتد/ در این حرکت اتومبیل‌ها دوبار از هم سبقت می‌گیرند/ فاصله‌ی زمانی این دو سبقت چند ثانیه است؟

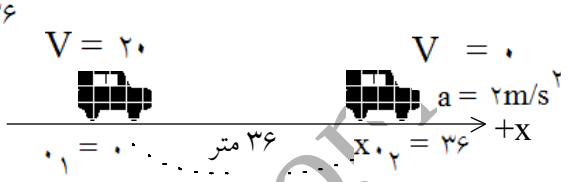
۱) ۲ ۲) ۱۰ ۳) ۱۶ ٤) ۱۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$x_۱ = Vt + x_{۰۱} = ۲۰t$$

$$x_۲ = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t + x_{۰۲} = \frac{۱}{۲}\times ۲t^۲ + ۰ + ۳۶ = t^۲ + ۳۶$$

$$x_۲ = x_۱ \Rightarrow t^۲ + ۳۶ = ۲۰t \Rightarrow t^۲ - ۲۰t + ۳۶ = ۰$$




$$\longrightarrow t_۲ - t_۱ = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{۴۰۰ - ۱۴۴}}{۱} \longrightarrow t = \frac{\sqrt{۲۵۶}}{۱} = ۱۶S$$

البته می‌توان معادله درجه دوم بالا را حل نمود و تفاضل ریشه‌ها را بدست آورد.

۴۴- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند در (SI)، $V(t) = ۵t - ۳$ می‌باشد/ سرعت متوسط آن در بازه‌ی $t = ۱s$ تا $t = ۳s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۷ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ٤) ۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$v = at + V_۰ = ۵t - ۳ \longrightarrow a = ۵\frac{m}{s},\ V_۰ = -۳\frac{m}{s}$$

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ = \frac{۵}{۲}t^۲ - ۳t + x_۰$$

$$\left.\begin{array}{l} x_۱ = \frac{۵}{۲}(۱)^۲ - ۳(۱) + x_۰ \\ x_۳ = \frac{۵}{۲}(۳)^۲ - ۳(۳) + x_۰ \end{array}\right\} \Rightarrow \Delta x = x_۳ - x_۱ = ۱۴m$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۱۴}{۳ - ۱} = ۷\left(\frac{m}{s}\right)$$

۴۵- از سطح زمین سنگی را به طور عمودی به طرف بالا پرتاب می‌کنیم در لحظات $t = ۲s$ و $t = ۶s$ بعد از پرتاب این سنگ از نقطه A می‌گذرد/ ارتفاع اوج سنگ نسبت به محل پرتاب چند متر است؟

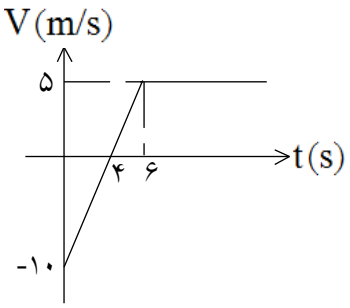
۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ٤) ۸۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از اطلاعات مساله می‌توان فهمید که سنگ در لحظه $t = ۴s$ در نقطه اوج حرکت بوده است زیرا دو مرتبه عبور سنگ از یک محل نسبت به لحظه اوج متقارنند.

$$\text{اوج } t = \frac{v_۰}{g} \Rightarrow ۴ = \frac{v_۰}{۱۰}\ v_۰ = ۴۰\left(\frac{m}{s}\right) \quad \text{اوج } H = \frac{v_۰^۲}{۲g} = \frac{(۴۰)^۲}{۲\times ۱۰} = \frac{۱۶۰۰}{۲۰} = ۸۰m$$

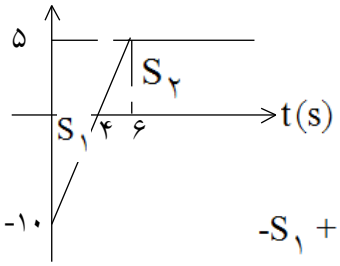
www.oxlog.com

۴۶- نمودار سرعت - زمان یک متحرک در حرکت بر خط راست مطابق شکل مقابل است، متحرک در چه زمانی از نقطه شروع حرکت می‌گذرد؟




۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۷ ٤) ۵

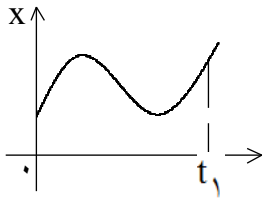
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبور از نقطه شروع حرکت یعنی $\Delta x = ۰$ یعنی مساحت محصور بین نمودار بین نمودار v - t و محور افقی صفر شود.




$$S_۱ = \frac{۴ \times ۱۰}{۲} = ۲۰$$

$$-S_۱ + S_۲ = ۰ \longrightarrow S_۲ = ۲۰ \longrightarrow \frac{(t_۱ - ۴) + (t_۱ - ۶)}{۲} \times ۵ = ۲۰ \longrightarrow t_۱ = ۹s$$

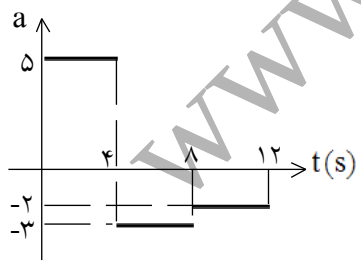
۴۷- با توجه به نمودار مکان - زمان شکل مقابل که مربوط به یک حرکت بر خط راست است در بازه‌ی زمانی $t = ۰$ تا $t = t_۱$ کدام صحیح است؟




۱) حرکت تند شونده است/ ۲) حرکت کند شونده است/
۳) جهت حرکت ثابت است/ ٤) سرعت متوسط مثبت است/

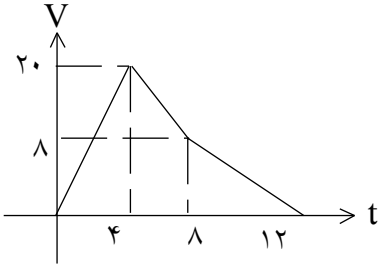
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این دو نکته که:
۱) سرعت لحظه‌ای برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان در هر لحظه است.
۲) جهت تقعر نمودار مکان- زمان نشان دهنده علامت شتاب متحرک در حرکت بر خط راست است.
از روی نمودار می‌توان دریافت که حرکت ابتدا کندشونده، سپس تندشونده و بعد حرکت کندشونده و در آخر تندشونده بوده است. ضمن اینکه جهت حرکت نیز دوباره تغییر کرده است. از طرفی $x_{t_۱} > x_۰$ می‌باشد، پس می‌توان گفت که سرعت متوسط مثبت بوده است.

۴۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون روی خط راست شروع به حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است/ جابجایی متحرک در ۱۲ ثانیه نخست حرکت چند متر است؟




۱) ۲۰ ۲) ۵۶
۳) ۱۱۲ ٤) ۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.




$$t = ۰ \longrightarrow ۴ \quad x = \frac{۵}{۲} \times ۴^۲ \longrightarrow x_۱ = ۴۰$$

$$v = ۵t \longrightarrow v(۴) = ۲۰ \quad t = ۴ \longrightarrow ۸$$

$$x_۲ = -\frac{۳}{۲} \times ۴^۲ + ۲۰ \times ۴ = ۵۶m \quad v_۲ = -۳ \times ۴ + ۲۰ = ۸ \frac{m}{s}$$

$$t = ۸ \longrightarrow ۱۲ \qquad x_۳ = -\frac{۲}{۲} \times ۴^۲ + ۸ \times ۴ = ۱۶m$$

$$x = x_۱ + x_۲ + x_۳ = ۴۰ + ۵۶ + ۱۶ = ۱۱۲m$$

www.alm.loxblog.com

۴۹- متحرکی روی خط $y = x\sqrt{۳} + ۱$ با سرعت $۱۰ \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند/ سرعت حرکت آن در امتداد محور y چند متر بر ثانیه است؟

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بردار سرعت بر مسیر حرکت مماس است. پس شیب آن همان شیب خط مسیر است.

$$tg\,\theta = \sqrt{۳} \Rightarrow Sin\,\theta = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \Rightarrow V_y = V_۰\,Sin\,\theta = ۱۰\frac{\sqrt{۳}}{۲} = ۵\sqrt{۳}\ \left(\frac{m}{s}\right)$$

۵۰- اتومبیلی روی یک جاده مستقیم، ۱۰۰ کیلومتر با سرعت $۵۰ \frac{km}{h}$ و سپس ۳ ساعت با سرعت $۱۰۰ \frac{km}{h}$ در همان جهت حرکت می‌کند/ سرعت متوسط آن در کل این حرکت چند کیلومتر بر ساعت است؟

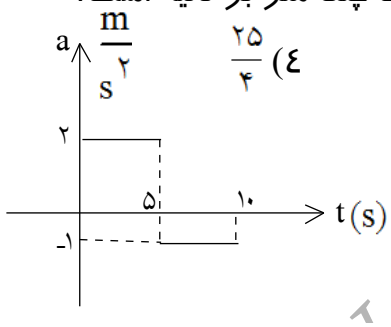
۱) ۷۵ ۲) ۸۰ ۳) ۷۰ ۴) ۶۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۱۰۰ + ۳ \times ۱۰۰}{\frac{۱۰۰}{۵۰} + ۳} = \frac{۴۰۰}{۵} = ۸۰\ \frac{Km}{h}$$

۵۱- نمودار شتاب - زمان در یک حرکت بر خط راست مطابق شکل مقابل است/ اگر سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه حرکت ۱۰ متر بر ثانیه باشد سرعت اولیه حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{۵}{۴}$ ۲) $\frac{۱۰}{۴}$ ۳) $\frac{۱۵}{۴}$ ۴) $\frac{۲۵}{۴}$




گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} x_۱ = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۵^۲ + ۵V_۰ \text{ و } V = ۵ \times ۲ + V_۰ = ۱۰ + V_۰ \\ x_۲ = \frac{۱}{۲} \times (-۱) \times ۵^۲ + ۵(۱۰ + V_۰) \end{cases}$$

$$x = (۲۵ + ۵V_۰) + \left(\frac{-۲۵}{۲} + ۵۰ + ۵V_۰\right) = \frac{۱۲۵}{۲} + ۱۰V_۰$$

$$x = \overline{V}.\Delta t = ۱۰ \times ۱۰ = ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۱۲۵}{۲} + ۱۰V_۰ = ۱۰۰ \Rightarrow V_۰ = \frac{۷۵}{۲۰} = \frac{۱۵}{۴}\ \left(\frac{m}{s}\right)$$

alm.ioxblog.com

۵۲- از لبه یک بام، سنگی با سرعت $۲۰ \frac{m}{s}$ به طور عمودی به طرف بالا پرتاب می‌شود/ اگر اندازه سرعت متوسط آن تا رسیدن به زمین $۵ \frac{m}{s}$ باشد ارتفاع بام از سطح زمین چند متر است؟

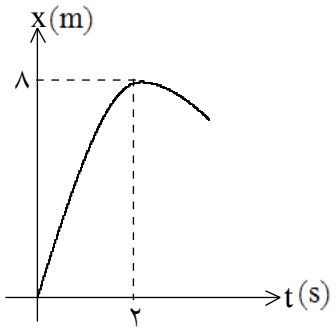
۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۳۰ ٤) ٤۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (با فرض جهت مثبت رو به بالا) مسلماً لبه بام بالاتر از سطح زمین است. پس سرعت منفی سنگ در برخورد با زمین اندازه‌ای بیش از سرعت اولیه دارد. پس سرعت متوسط منفی است.

$$\overline{V} = \frac{۲۰ + v}{۲} = -۵ = \frac{۲۰ + V}{۲} \Rightarrow V = -۳۰ \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲gh \Rightarrow h = \frac{۹۰۰ - ۴۰۰}{۲۰} = ۲۵ \ (m)$$

۵۳- سهمی شکل مقابل نمودار مکان - زمان یک حرکت بر خط راست است/ معادله سرعت - زمان این حرکت کدام است؟




۱) $V = ۳t - ۶$ ۲) $V = -۳t + ۶$ ۳) $V = ۴t - ۸$ ٤) $V = -۴t + ۸$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$x = \frac{۱}{۲} at^۲ + V_۰ t \ , \ V = at + V_۰$$

$$\left.\begin{array}{l} x(۲) = ۸ \Rightarrow ۲a + ۲V_۰ = ۸ \\ V(۲) = ۰ \Rightarrow ۲a + V_۰ = ۰ \end{array}\right\} \Rightarrow V_۰ = ۸ \ , \ a = -۴$$

۵۴- اتومبیل A از حال سکون از پشت یک چراغ قرمز با شتاب $۴ \frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند و در همین لحظه اتومبیل B با سرعت ثابت $۲۵ \frac{m}{s}$ از کنار آن عبور می‌کند/ در لحظه‌ای که A مجدداً به B می‌رسد سرعت A چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۲/۵ ۲) ۳۷/۵ ۳) ۵۰ ٤) ۲۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{array}{l} x_A = ۲t^۲ \\ x_B = ۲۵t \end{array}\right\} \Rightarrow x_A = x_B \rightarrow ۲t = ۲۵ \Rightarrow t = ۱۲/۵ \ s$$

$$V_A = ۴t = ۴ \times ۱۲/۵ = ۵۰ \left(\frac{m}{s}\right)$$

www.a...loxblog.com

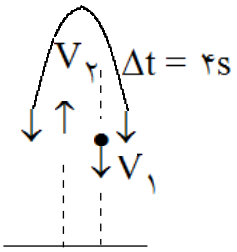
۵۵- از سطح زمین دو گلوله با سرعت اولیه $V_0$ و به فاصله زمانی چهار ثانیه به طرف بالا پرتاب می‌شود/ $V_0$ چند متر بر ثانیه باشد تا دو گلوله در ارتفاع ۲۵ متری نسبت به نقطه پرتاب از کنار هم عبور کنند؟

۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) ۲۰ ٤) ٤۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$y_1 = -5t^2 + V_0 t = 25$$
$$y_2 = -5(4 - t)^2 + V_0 (t - 4) = 25$$
$$\rightarrow \ldots \rightarrow V_0 = 30 \frac{m}{s}, t = 5s$$

راه حل دوم:




$$\Delta t = \frac{2V_1}{g} \Rightarrow V_1 = 20 \frac{m}{s}$$
$$V_1^2 - V_0^2 = -2gh$$
$$\Rightarrow 400 - V_0^2 = -500 \Rightarrow V_0 = 30 \frac{m}{s}$$

۵۶- دو قطار هم اندازه روی دو ریل موازی با سرعت‌های $20 \frac{m}{s}$ بطرف هم در حرکتند و یک مسافر در یکی از آن‌ها با سرعت $1 \frac{m}{s}$ نسبت به دو قطار در خلاف جهت حرکت قطار حرکت می‌کند/ اگر این مسافر مدت 5s قطار دیگر را از پنجره در کنار خود ببیند طول هر قطار چند متر است؟

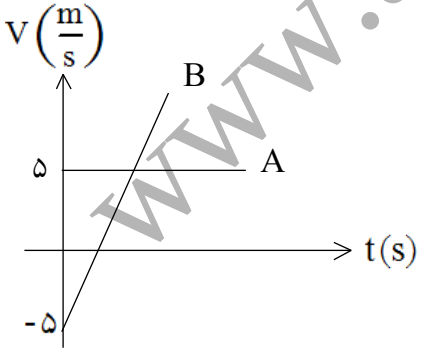
۱) ۲۰۰ ۲) ۱۹۵ ۳) ۱۰۰ ٤) ۹۷/۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta t = \frac{l}{V_{نسبی}} \Rightarrow 5 = \frac{l}{(20 - 1) + 20} \Rightarrow l = 195 \text{ m}$$

۵۷- دو متحرک A و B همزمان از یک نقطه و بر یک خط راست به حرکت درمی‌آیند/ در چه زمانی دو متحرک مجدداً به هم می‌رسند؟

۱) t = ۱s ۲) t = ۲s
۳) t = ۴s ٤) t = ۶s



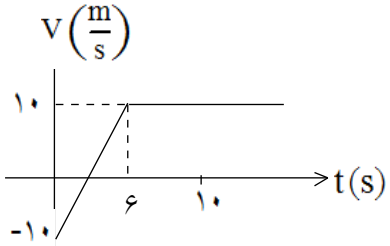

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

شتاب حرکت B $a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{0 - (-5)}{1} = 5 \frac{m}{s^2}$

$$x_A = 5t, \; x_B = \frac{1}{2}(5)t^2 - 5t \quad x_A = x_B \Rightarrow \frac{1}{2} \times 5t^2 = 10t \Rightarrow 5t = 20 \Rightarrow t = 4s$$

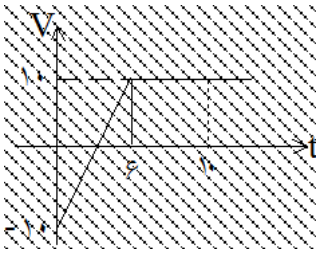
www.allfizblog.com

۵۸- با توجه به نمودار سرعت - زمان شکل زیر سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟




۱) ۰ ۲) ٤
۳) ۲ ٤) ۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جابه‌جایی در ۶ ثانیه اول صفر است.



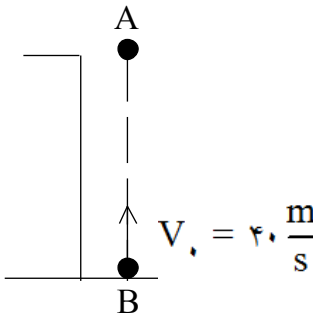

$\Delta x = $ مساحت زیر نمودار سرعت - زمان $= ۴ \times ۱۰ = ۴۰\,m$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۴۰}{۱۰} = ۴\frac{m}{s}$$

۵۹- از لبه یک برج سنگی بدون سرعت اولیه رها می‌شود و در همان لحظه از پای برج سنگی با سرعت $۴۰\frac{m}{s}$ بطرف بالا پرتاب می‌شود/ اگر دو سنگ با سرعت هم‌اندازه از کنار هم عبور کنند، ارتفاع برج چند متر است؟

۱) ۵۰ ۲) ۶۰ ۳) ٤۰ ٤) ۸۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



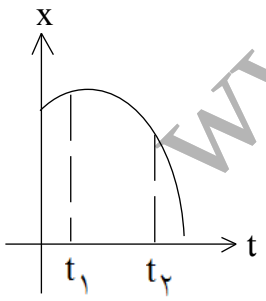

$$\left.\begin{matrix} V_A = -gt \\ V_B = ۴۰ - gt \end{matrix}\right\} \Rightarrow ۴۰ = ۲gt \Rightarrow t = ۲s \quad \text{زمان بهم رسیدن سنگها}$$

$$\Delta y_A = -\frac{۱}{۲}gt^۲ = -۵ \times ۴ = -۲۰\,m$$

$$\Delta y_B = -\frac{۱}{۲}gt^۲ + V_۰ t = -۵ \times ۴ + ۸۰ = ۶۰\,m$$

پس ارتفاع برج ۸۰ متر است.گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۶۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است/ درباره زمانی $t_۱$ و $t_۲$ کدام صحیح است؟

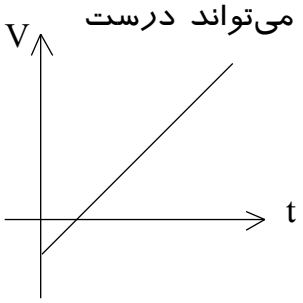



۱) جهت حرکت ثابت است/
۲) حرکت تندشونده است/
۳) حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است/
٤) جهت شتاب فقط یک رتیه تغییر می‌کند/

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این دو نکته که:
۱) سرعت لحظه‌ای، شیب نمودار مکان - زمان در هر لحظه است.
۲) جهت تقعر نمودار مکان - زمان در هر لحظه نشان دهنده علامت شتاب است. می‌توان گفت که شتاب حرکت منفی است چون تقعر نمودار مکان - زمان رو به پایین است. از طرفی سرعت لحظه‌ای در نقطه $t_۱$ مثبت و در نقطه $t_۲$ منفی است، پس حرکت در ابتدا کندشونده و سپس تندشونده بوده است.

www.a-blog.com

۶۱- با توجه به نمودار سرعت - زمان شکل مقابل کدام در معادله در مورد متحرک می‌تواند درست باشد؟




۱) $x = ۵t - ۱$ ۲) $a = ۳t - ۱$

۳) $x = -t^۲ + ۴t + ۱$ ۴) $x = ۳t^۲ - ۴t + ۲$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود نمودار سرعت - زمان متحرک خطی است، لذا شتاب آن مقداری ثابت و معادله مکان - زمان آن از درجه ۲ و سهمی خواهد بود. با توجه به توضیحات فوق گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست می‌باشند. هم چنین $v_۰$ متحرک از روی نمودار مقداری منفی است که با توجه به این مطلب گزینه ۴ صحیح است زیرا:

$$\begin{cases} x = -t^۲ + ۴t + ۱ \Rightarrow v_۰ = ۴ > ۰ \\ x = ۳t^۲ - ۴t + ۲ \Rightarrow v_۰ = -۴ < ۰ \end{cases}$$

۶۲- متحرکی که با سرعت ثابت بر محور x حرکت می‌کند در زمان‌های $t = ۲s$ , $t = ۵s$ در مکان‌های $x = ۷\ m$ , $x = ۱۳\ m$ می‌باشد/ متحرک در چه لحظه‌ای از نقطه $x = ۲۱\ m$ می‌گذرد؟

۱) $t = ۹s$ ۲) $t = ۶s$ ۳) $t = ۴s$ ۴) $t = ۱۰s$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$x = vt + x_۰ \Rightarrow \begin{cases} ۷ = v(۲) + x_۰ \\ ۱۳ = v(۵) + x_۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۷ = ۲v + x_۰ \\ ۱۳ = ۵v + x_۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = ۲\left(\frac{m}{s}\right) \\ x_۰ = ۳m \end{cases}$$

$$x = ۲t + ۳ \Rightarrow ۲۱ = ۲t + ۳ \Rightarrow ۲t = ۱۸ \Rightarrow t = ۹s$$

۶۳- یک دونده با سرعت ثابت ۵ m/s می‌دود/ این دونده در مدت ۳۰ دقیقه تمرین چند دقیقه استراحت کند تا سرعت متوسط او ۴ m/s باشد؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ٤ ٤) ۱۰

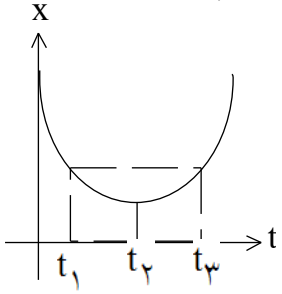
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = V_۲ t_۲ = ۴ \times ۳۰ \times ۶۰\ m$$

$$\Delta x = V_۱ t_۱ = ۴ \times ۳۰ \times ۶۰ = ۵ \times t_۱ \times ۶۰ \Rightarrow t_۱ = ۲۴\ min$$

زمان استراحت = ۳۰ - ۲۴ = ۶ (دقیقه)

۶۴- با توجه به نمودار مکان - زمان مقابل در کدامیک از بازه‌های زمانی زیرسرعت متوسط متحرک مثبت است؟

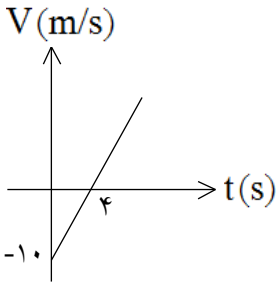



۱) $t_۲$ تا ۰ ۲) $t_۲$ تا $t_۱$

۳) $t_۳$ تا $t_۲$ ٤) $t_۳$ تا ۰

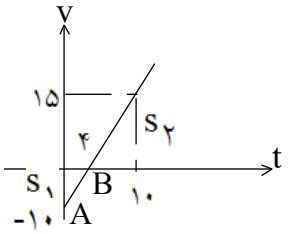
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ که $\Delta t > ۰$ می‌باشد، پس برای مثبت شدن سرعت متوسط کافی است که $\Delta x > ۰$ باشد یعنی: $\Delta x = x_۳ - x_۲ > ۰ \Rightarrow x_۳ > x_۲$ که در گزینه‌های داده شده فقط گزینه ۳ دارای این شرط است.

۶۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است/ مسافتی که متحرک در ۱۰ ثانیه نخست حرکت طی می‌کند چند متر است؟




۱) ۶۵ ۲) ۴۵ ۳) ۲۵ ۴) ۳۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.




$$V = at + V_۰$$

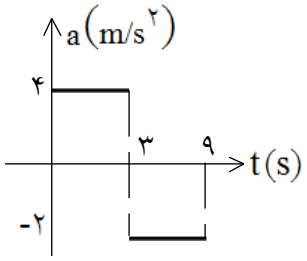
$$V_۰ = -۱۰ \text{ و } V(۴) = ۰ \Rightarrow ۴a - ۱۰ = ۰ \longrightarrow a = ۲/۵ \frac{m}{s^۲}$$

$$\longrightarrow v(۱۰) = ۱۰ \times ۲/۵ - ۱۰ = ۱۵ \frac{m}{s}$$

$$d = |S_۱| + |S_۲| = \frac{۴ \times ۱۰}{۲} + \frac{۶ \times ۱۵}{۲} = ۲۰ + ۴۵ = ۶۵m$$

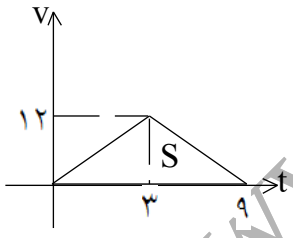
$$\Delta x = S_۱ + S_۲ = \frac{۴ \times (-۱۰)}{۲} + \frac{۶ \times ۱۵}{۲} = -۲۰ + ۴۵ = ۲۵m$$

۶۶- نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است مسافتی که متحرک در ۹ ثانیه اول حرکت طی می‌کند چند متر است؟




۱) ۵۴ ۲) ۴۸
۳) ۲۴ ۴) ۱۰۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. متحرک از حالت سکون حرکت کرده، پس $v_۰ = ۰$ می‌باشد.




$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t \longrightarrow t = ۰ \text{ و } ۳$$

$$x_۱ = \frac{۱}{۲} \times ۴ \times ۹ = ۱۸m$$

$$v = at + v_۰ \longrightarrow v(۳) = ۱۲ \frac{m}{s}$$

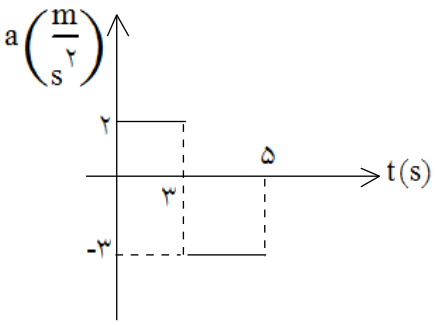
$$t = ۳ \text{ و } ۹$$

$$x_۲ = \left(\frac{۱}{۲} \times (-۲) \times ۳۶\right) + (۶ \times ۱۲) = ۳۶m$$

$$x = ۳۶ + ۱۸ = ۵۴m$$

www.lm.loxbl

۶۷- نمودار شتاب - زمان در یک حرکت بر خط راست مطابق شکل مقابل است/ اگر سرعت متوسط در مدت ۵ ثانیه ۸ متر بر ثانیه باشد سرعت اولیه $(V_0)$ چند متر بر ثانیه بوده است؟




۱) ۰ ۲) ۶
۳) ۸ ۴) ۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = \bar{V}.\Delta t \Rightarrow \Delta x = ۵ \times ۸ = ۴۰\,m$$

$$x_1 = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۳^۲ + ۳V_0 = ۹ + ۳V_0 \quad x_2 \times (-۳) \times ۲^۲ + ۲(V_0 + ۶) = -۶ + ۲V_0 + ۱۲ = ۶ + ۲V_0$$

$$x = x_1 + x_2 = ۱۵ + ۵V_0 = ۴۰ \Rightarrow V_0 = ۵\frac{m}{s}$$

۶۸- از بالای یک برج گلوله A با سرعت اولیه $(V_0)$ به طرف بالا پرتاب و در همان لحظه گلوله B بدون سرعت اولیه رها می‌شود، گلوله B ////////// و با سرعت////////// به زمین می‌رسد/ (با صرف نظراز مقاومت هوا)

۱) زودتر، بیشتر
۲) دیرتر، بیشتر
۳) زودتر، کمتر
۴) با توجه به ارتفاع برج حالتهای مختلف ممکن است/

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V^۲ - V_0^۲ = ۲gh \Rightarrow V^۲ = V_0^۲ + ۲gh$$

چون جا به جایی‌ها یکسان است، گلوله‌ای که اندازه سرعت اولیه‌اش بزرگتر است با سرعت بیشتری به زمین می‌رسد. گلوله B زودتر به زمین می‌رسد، زیرا در تمام لحظات سرعت B نسبت به A سرعتی رو به پایین دارد و A هیچگاه به آن نمی‌رسد.

۶۹- دو متحرک A , B از یک نقطه و در یک جهت روی خط راست هم‌زمان به حرکت درمی‌آیند/ اگر متحرک A از حال سکون و با شتاب $۴\frac{m}{s^۲}$ و متحرک B با سرعت ثابت $۱۰\frac{m}{s}$ حرکت کند، در چند متری نقطه شروع دوباره به هم می‌رسند؟

۱) ۵۰ ۲) ۷۵
۳) ۸۰ ۴) ۲۵

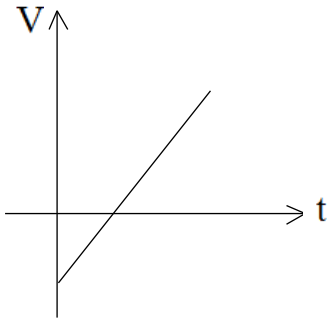
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} x_A = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_0\ t = ۲t^۲ \\ x_B = ۱۰t \end{cases}$$

$$\text{بهم رسیدن} \Rightarrow x_A = x_B \Rightarrow ۲t^۲ = ۱۰t \Rightarrow \begin{cases} t = ۰ \\ t = ۵s \end{cases} \Rightarrow x_A = x_B = ۵۰m$$

www.dm.loxblog.com

۷۰- اگر نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل زیر باشد، کدام گزینه می‌تواند معادله مکان - زمان آن باشد؟

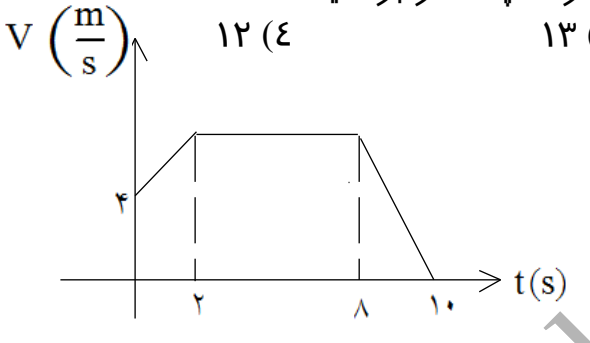



۱) $x = ۴t - ۵$ ۲) $x = t^۲ + ۶t + ۱$

۳) $x = -t^۲ - ۶t + ۱$ ۴) $x = t^۲ - ۶t + ۱$

گزینه۴ پاسخ صحیح است. چون نمودار سرعت - زمان خطی است حرکت شتابدار با شتاب ثابت است پس معادله مکان - زمان می‌بایست درجه ۲ باشد. ضمناً $a > ۰ , V_۰ < ۰$ می‌باشد.

۷۱- در حرکت بر خط راست اگر نمودار سرعت - زمان مطابق شکل زیر و سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه اول حرکت ۱۰ متر بر ثانیه باشد، حداکثر سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟




۱) ۱۱ ۲) ۱۵ ۳) ۱۳ ۴) ۱۲

گزینه۴ پاسخ صحیح است.

$\Delta x = \overline{V} . \Delta t = ۱۰۰ (m)$

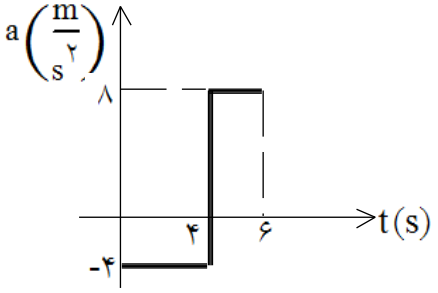
$\Delta x = (V - t \text{ مساحت زیر نمودار}) = \left(\frac{(۴ + V)}{۲} \times ۲\right) + (۶ \times V) + \left(\frac{(V \times ۲)}{۲}\right)$

$۱۰۰ = ۴ + ۸V \rightarrow V = ۱۲ \left(\frac{m}{s}\right)$

www.a...loxblog.com

۷۲- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر خط راست و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است/ اندازه سرعت متوسط متحرک در مدت ۶ ثانیه حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۶ ۲) ۱۶
۳) ۸ ۴) ۰

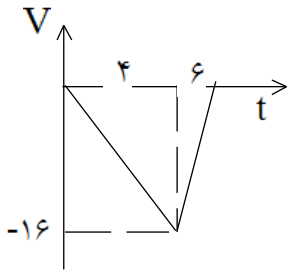



گزینه۳ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \left(\frac{\Delta x}{\Delta t}\right) = \frac{\frac{-۱۶ \times ۶}{۲}}{۶} = -۸$$

$$|\overline{V}| = ۸ \frac{m}{s}$$

راه حل دوم:




$$\Delta x_۱ = \frac{۱}{۲} \times (-۴) \times ۴^۲ = -۳۲(m)$$

$$V_۱ = -۴ \times ۴ = -۱۶\left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\Delta x_۲ = \frac{۱}{۲} \times ۸ \times ۲^۲ - ۱۶ \times ۲ = -۱۶\left(\frac{m}{s}\right)$$

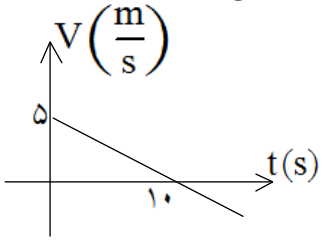
$$\rightarrow \Delta x = -۴۸(m)$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = -۸\left(\frac{m}{s}\right)$$

www.alm.ir

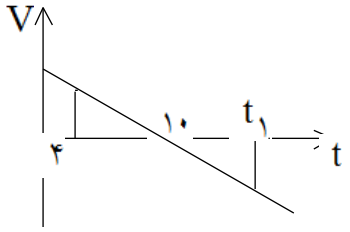
۷۳- متحرکی که نمودار سرعت - زمان آن در شکل زیر رسم شده است در $t = ۴(s)$ از موقعیت $x = ۱۸(m)$ می‌گذرد/ در چه زمانی متحرک مجددًا از موقعیت $x = ۱۸(m)$ می‌گذرد؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۴
۳) ۱۲ ۴) ۱۵




گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

راه حل اول: اگر $t_۱$ لحظه مورد نظر باشد می‌بایست جابجایی از $t = ۴\ (s)$ تا $t = t_۱$ صفر شود که با توجه به برابری مثلثها $t_۱ = ۱۶\ (s)$ می‌شود.




راه حل دوم:

$$V = at + V_۰ \rightarrow V_۰ = ۵\ ,\ a = -\left(\frac{۱}{۲}\right)\ ,\ x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰ t + x_۰$$

$$x = -\left(\frac{۱}{۴}\right)t^۲ + ۵t + x_۰ \xrightarrow[x = ۱۸]{t = ۴} x_۰ = ۲m$$

$$\rightarrow\ x = -\left(\frac{۱}{۴}\right)t^۲ + ۵t + ۲ \xrightarrow{x = ۱۸} t = ۴\ ,\ ۱۶(s)$$

۷۴- اتومبیلی با سرعت $۲۰m/s$ در حرکت است اگر اندازه شتاب ترمز کردن آن $۲\ m/s^۲$ و زمان واکنش راننده ۱ ثانیه باشد راننده حداقل در چند متری یک مانع باید آنرا ببیند تا به آن برخورد نکند؟

۱) ۶۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۰

گزینه۲ پاسخ صحیح است.

$\Delta x_۱ = ۱ \times ۲۰ = ۲۰(m)$ مسافتی که ماشین قبل از ترمز طی می کند

$V^۲ - (V_۰)^۲ = -۲a\Delta x \rightarrow \Delta x = \frac{(V_۰)^۲}{(۲a)} = \frac{۴۰۰}{۴} = ۱۰۰(m)$ مسافت ترمز

$\Delta x = ۲۰ + ۱۰۰ = ۱۲۰\ (m)$

۷۵- از دو نقطه A و B به فاصله ۱۰ کیلومتر از هم دو اتومبیل با سرعتهای $۲۰\ m/s$ و $۲۵\ m/s$ بطرف هم حرکت می کنند/ دومی چند ثانیه دیرتر حرکت کند تا در نقطه وسط مسیر به هم برسند؟

۱) ۵۰ ۲) ۲۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۰۰

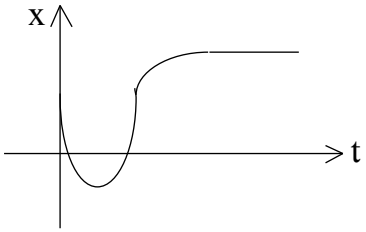
گزینه۱ پاسخ صحیح است. مسافتی که هر کدام می‌بایست طی کند $۵\ Km$ است.

$$\Delta t_۱ = \frac{۵۰۰۰}{۲۰} = ۲۵۰(s) \qquad \Delta t_۲ = \frac{۵۰۰}{۲۵} = ۲۰۰(s)$$

یعنی دومی ۵۰ ثانیه کمتر فرصت داشته باشد.

www.alimlxblog.com

۷۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است/ کدامیک از موارد زیر در مورد آن صحیح است؟




۱) دو بار به نقطه شروع حرکت باز گشته است/
۲) حرکت تند شونده است/
۳) جهت حرکت دو بار تغییر کرده است/
۴) جهت شتاب یک بار تغییر کرده است/

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. علامت سرعت (جهت حرکت) در نقاط ماکزیمم یا مینیمم نمودار مکان - زمان تغییر می‌کند و جهت شتاب متناظر جهت تقعر منحنی مکان زمان است.

۷۷- اتومبیل A با سرعت $۳۰\ m/s$ در حرکت است/ از لحظه‌ای که راننده A اتومبیل B را در ۱۵۰۰ متری جلوی خود می‌بیند، ۷۵ ثانیه طول می‌کشد تا اتومبیل‌ها به هم برسند/ اندازه‌ی سرعت B چند متربر ثانیه بوده است و در چه جهتی حرکت می‌کرده است؟

۱) ۲۰، هم‌جهت A ۲) ۲۰، به‌طرف A ۳) ۱۰، به‌طرف A ۴) ۱۰، هم‌جهت A

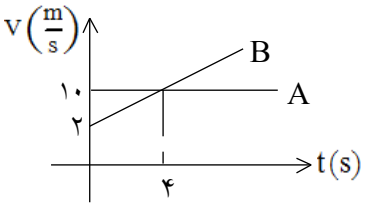
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = V_{\text{نسبی}}.\Delta t$$

$$\frac{۱۵۰۰}{۷۵} = ۲۰\ m/s$$

دقت کنید چون سرعت نسبی کمتر از سرعت A است حتماً هم جهت حرکت می‌کند.

۷۸- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که از یک محل و روی یک خط راست شروع به حرکت می‌کنند مطابق شکل زیر است، دو متحرک در چند متری نقطه شروع مجدداً از کنار هم می‌گذرند؟




۱) ۴۰ ۲) ۸۰
۳) ۶۰ ۴) ۱۰۰

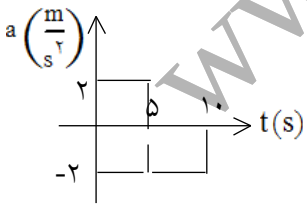
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_A = ۱۰ \Rightarrow x_A = ۱۰t \Rightarrow V_{۰B} = ۲,\ a_B = \frac{۱۰ - ۲}{۴ - ۰} = ۲ \Rightarrow x_B = t^۲ + ۲t$$

مبدأ حرکت مبدأ مختصات فرض می‌شود.

$$x_A = x_B \Rightarrow t = ۸(s) \Rightarrow x = ۸۰(m)$$

۷۹- نمودار شتاب - زمان یک متحرک مطابق شکل مقابل است/ اگر در ۱۰ ثانیه حرکت ۷۰ متر جابجا شده باشد، سرعت اولیه حرکت چند متر بر ثانیه بوده است؟




۱) ۱ ۲) ۲
۳) -۱ ۴) -۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V = at + V_۰ \Rightarrow V(۵) = ۱۰ + V_۰$$

$$V(۱۰) = V(۵) - ۱۰ = V_۰$$

$$\Delta x = ۵ \times \frac{V_۰ + (۱۰ + V_۰)}{۲} + ۵ \times \frac{(۱۰ + V_۰) + V_۰}{۲} = ۵(۱۰ + ۲V_۰) = ۷۰ \Rightarrow V_۰ = ۲\ m/s$$

www.physicalm.lozblog.com

۸۰- یک اتومبیل در مدت ۳ ثانیه با شتاب ثابت روی خط راست سرعت خود را از ۳۰ به ۴۲ کیلومتر بر ساعت می‌رساند/ در این مدت اتومبیل چه مسافتی را طی می‌کند؟

۱) ۳۰ متر ۲) ۱۰۸ متر ۳) ۳۶ متر ۴) ۹۶ متر

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{۳۰ + ۴۲}{۲} = ۳۶\,km/h = ۱۰\,(m/s)$$

$$\Delta x = \overline{V}.\ \Delta t = ۳۰\,(m)$$

۸۱- دو متحرک روی خط راست و با سرعت‌های اولیه $۵m/s$ و $۳m/s$ از فاصله ۱۰۰ متری به طرف یکدیگر حرکت می‌کنند/ اگر اولی حرکت یکنواختی داشته باشد، اندازه شتاب دومی چند متر بر مجذور ثانیه باشد تا بعد از ۵ ثانیه به هم برسند؟

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) $\frac{۲۸}{۵}$ ۴) $\frac{۲۴}{۵}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{array}{l} x_۱ = ۵t \\ x_۲ = \frac{۱}{۲}at^۲ - ۳t + ۱۰۰ \end{array}\right\} \Rightarrow x_۱ = x_۲$$

$$۱۰۰ - ۸t + \frac{۱}{۲}at^۲ = ۰ \xrightarrow{t = ۵}$$

$$۱۰۰ - ۴۰ + \frac{۲۵}{۲}a = ۰ \longrightarrow a = \frac{-۱۲۰}{۲۵} = \frac{-۲۴}{۵}m/s^۲ \Rightarrow |a| = \frac{۲۴}{۵}\frac{m}{s^۲}$$

۸۲- متحرکی روی خط راست و از حال سکون با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ به حرکت درمی‌آید و پس از ۳ ثانیه حرکت شتابدار بقیه مسیر را با سرعت ثابت ادامه می‌دهد/ سرعت متوسط متحرک در ۵ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵/۵ ۲) ۴/۲ ۳) ۵ ۴) ۳/۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$t = ۰ \rightarrow t = ۳$$

$$\Delta x_۱ = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۹ = ۹\,(m)$$

$$V = ۳ \times ۲ + ۰ = ۶\left(\frac{m}{s}\right)$$

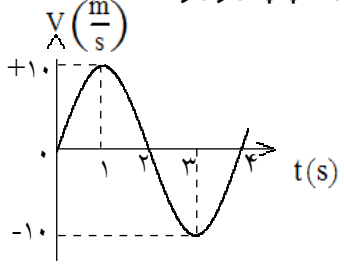
$$t = ۳ \rightarrow ۵$$

$$\Delta x_۲ = ۶ \times ۲ = ۱۲\,(m)$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۹ + ۱۲}{۵} = \frac{۲۱}{۵} = ۴/۲\frac{m}{s}$$

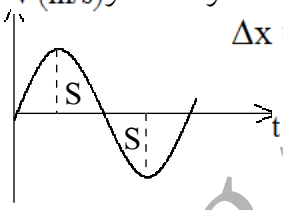
www.alum.blog.com

۸۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل است/ بزرگی شتاب متوسط و سرعت متوسط در بازه‌ی زمانی ۱ تا ۳ ثانیه به ترتیب از راست به چپ برابر است با:




۱) ۰ و ۰
۲) ۰ و $-۱۰\ m/s^۲$
۳) $-۱۰\ m/s^۲$ و ۰
۴) $-۱۰\ m/s^۲$ و $۱۰\ m/s^۲$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط برابر جابجایی متحرک در واحد زمان است و چون جابجایی متحرک برابر مساحت سطح زیر نمودار سرعت - زمان است پس در بازه‌ی زمانی ۱ تا ۳ ثانیه مساحت زیر سطح نمودار صفر و در نتیجه سرعت متوسط متحرک صفر

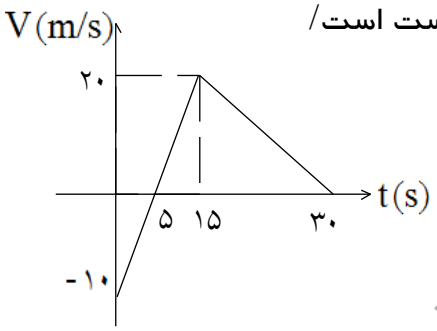



$$\Delta x = S_۱ + S_۲ = S - S = ۰$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = ۰$$

$$\overline{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-۱۰ - (۱۰)}{۳ - ۱} = -\frac{۲۰}{۲} = -۱۰\ m/s^۲$$

۸۴- نمودار سرعت - زمان شکل مقابل مربوط به یک حرکت بر خط راست است/ سرعت متوسط متحرک در ۳۰ ثانیه حرکت چند متر بر ثانیه است؟




۱) ۹/۱
۲) ۱/۵
۳) ۷/۵
۴) ۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$\Delta x =$ مساحت زیر نمودار سرعت - زمان

$$\Delta x = \frac{-۱۰ \times ۵}{۲} + \frac{۲۰ \times ۲۵}{۲} = -۲۵ + ۲۵۰ = ۲۲۵\ m$$

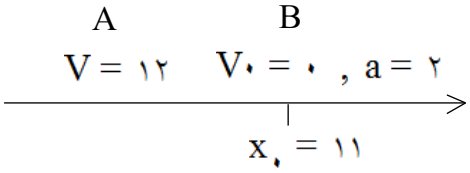
$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲۲۵}{۳۰} = ۷/۵\ m/s$$

www.alm.loxblog.com

۸۵- در لحظه‌ای که اتومبیل A با سرعت ثابت ۱۲ متر بر ثانیه از یک ایستگاه می‌گذرد، اتومبیل B از ۱۱ متر جلوتر از حال سکون و با شتاب $۲\,m/s^۲$ در همان جهت به حرکت در می‌آید/ فاصله‌ی زمانی بین دو مرتبه‌ای که این اتومبیل‌ها از کنار هم می‌گذرند، چند ثانیه است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۶ ٤) ۹

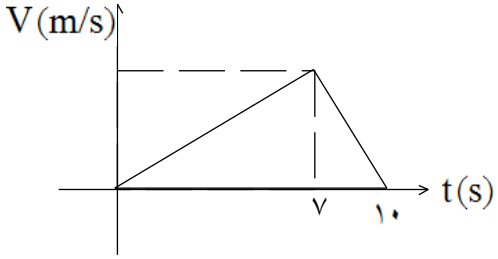
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.




$$\left.\begin{array}{l} x_A = ۱۲t \\ x_B = t^۲ + ۱۱ \end{array}\right\} \xrightarrow{x_A = x_B} t^۲ - ۱۲t + ۱۱ = ۰$$

$$t' = ۱ \,,\, t'' = ۱۱\,(s) \Rightarrow t'' - t' = ۱۰\,(s)$$

۸۶- اگر سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه‌ی حرکت متحرکی برابر ۸ متر بر ثانیه باشد، با توجه به نمودار زیر حداکثر سرعت متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است؟



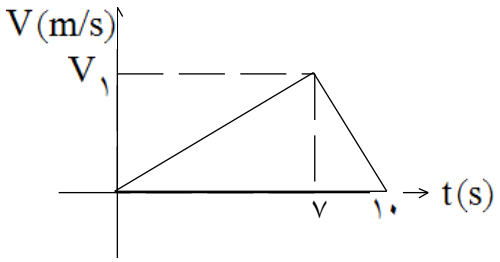

۱) ۱۰ ۲) ۱۲
۳) ۱۸ ٤) ۱۶

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = \overline{V}.\,\Delta t = ۸۰\,m$$

$$\Delta x = \text{مساحت زیر نمودار سرعت - زمان} \Rightarrow ۸۰ = \frac{V_۱ \times ۱۰}{۲}$$

$$\Rightarrow V_۱ = ۱۶ m/s$$




۸۷- متحرکی که با سرعت ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، در زمان‌های $t_۱ = ۱\,s$ و $t_۲ = ۳\,s$ در مکان‌های $x_۱ = ۱۰\,m$ و $x_۲ = ۲۸\,m$ قرار دارد/ در چه زمانی بر حسب ثانیه متحرک از موقعیت $x_۳ = ۵۵\,m$ می‌گذرد؟

۱) ۵ ۲) ۷
۳) ۶ ٤) ٤

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = V\ (\text{ثابت})$$

$$\frac{۵۵ - ۲۸}{t_۳ - ۳} = \frac{۲۸ - ۱۰}{۳ - ۱} \Rightarrow \frac{۲۷}{t_۳ - ۳} = ۹ \Rightarrow t_۳ - ۳ = ۳ \Rightarrow t_۳ = ۶\,(s)$$

www.a...loxblog.com

۸۸- یک اتومبیل با سرعت $۲۵ m/s$ روی خط راست حرکت می‌کند/ اگر سرعت متوسط آن در یک مسافت ۱۰ کیلومتری برابر $۷۲ km/h$ باشد، جمع زمان‌های توقف آن در این مدت چند ثانیه بوده است؟

۱) ۸۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۴۰ ٤) ۱۰۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

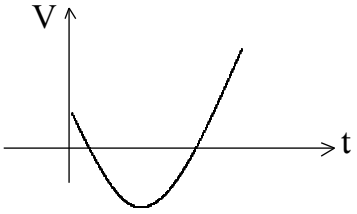
$$۷۲\frac{km}{h} = ۲۰\frac{m}{s}$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow ۲۰ = \frac{۱۰۰۰۰}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۵۰۰(s)$$ کل زمان حرکت و توقف

$$\Delta x = V \cdot \Delta t_۱ \Rightarrow \Delta t_۱ = \frac{۱۰۰۰۰}{۲۵} = ۴۰۰s$$ مدت حرکت

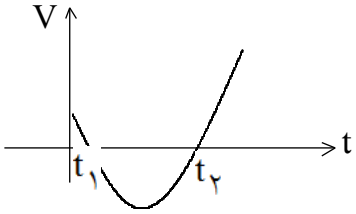
زمان توقف $= \Delta t - \Delta t_۱ = ۱۰۰s$

۸۹- نمودار سرعت - زمان در یک حرکت بر خط راست، مطابق شکل است/ جهت حرکت چند مرتبه عوض می‌شود؟

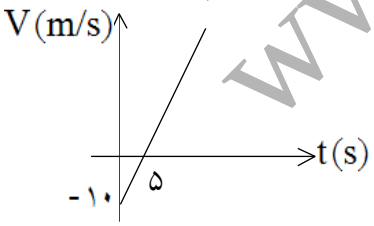



۱) صفر ۲) ۱
۳) ۲ ٤) ۳

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. جهت حرکت متناظر علامت سرعت است که در $t_۱$ و $t_۲$ عوض می‌شود.




۹۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است/ اگرمتحرک در $t = ۳s$ از موقعیت $x = ۴m$ بگذرد، در چه زمانی بر حسب ثانیه مجدداً از این نقطه خواهد گذشت؟

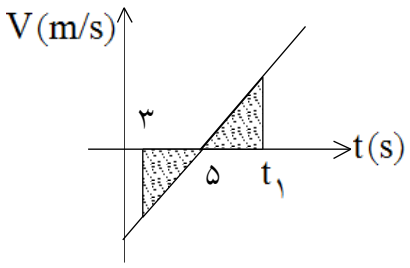



۱) ۱۰ ۲) ۵
۳) ۷ ٤) ۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

باید از $t = ۳(s)$ تا لحظه‌ی مورنظر جابجایی صفر شود.

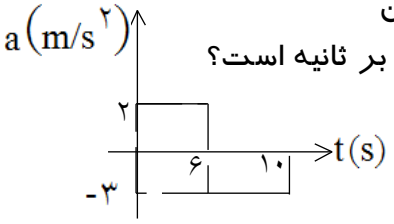
یعنی مساحت مثلث‌های شکل مقابل برابر شود.




$$t_۱ - ۵ = ۵ - ۳ \Rightarrow t_۱ = ۷(s)$$

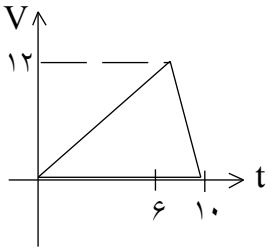
www.alm.loxblog.com

۹۱- متحرکی روی خط راست از حال سکون حرکت می‌کند/ نمودار شتاب - زمان آن به صورت مقابل است/ سرعت متوسط آن در ۱۰ ثانیه‌ی نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟




۱) صفر ۲) ۱۲
۳) ۶ ۴) ۲/۴

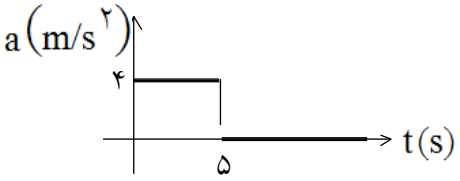
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.




$$\Delta x = \frac{۱۰ \times ۱۲}{۲} = ۶۰m$$

$$\overline{V} = \frac{۶۰}{۱۰} = ۶m/s$$

۹۲- جسمی روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و نمودار شتاب - زمان آن مطابق شکل زیر است/ سرعت متوسط آن در ۱۰ ثانیه‌ی نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟

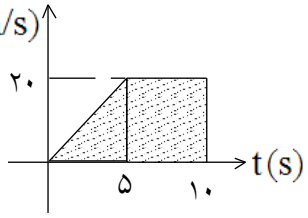



۱) ۲۰ ۲) ۱۰
۳) ۱۵ ۴) ۵

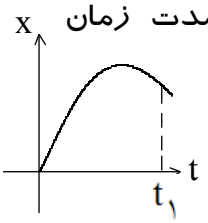
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = V - t \text{ مساحت زیر نمودار} = \frac{۱۰ + ۵}{۲} \times ۲۰ = ۱۵۰$$

$$\Rightarrow \overline{V} = \frac{۱۵۰}{۱۰} = ۱۵(m/s)$$




۹۳- نمودار مکان - زمان در یک حرکت بر خط راست مطابق شکل مقابل است/ در مدت زمان $t = ۰$ تا $t = t_۱$:




۱) جهت حرکت ثابت است/ ۲) جهت شتاب یک مرتبه عوض می‌شود/
۳) سرعت متوسط منفی است/ ۴) شتاب متوسط منفی است/

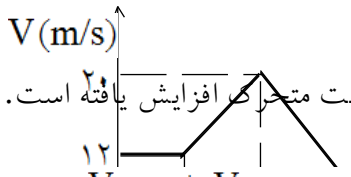
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط شیب پاره‌خط قاطع منحنی مکان - زمان است که در مدت ۰ تا $t_۱$ مثبت است. جهت حرکت یک مرتبه عوض شده (ماکزیمم نمودار) و شتاب همواره منفی است (جهت تقعر منحنی) اما شتاب متوسط منفی است، چون $V_{(۰)} > ۰$ , $V_{(t_۱)} < ۰$ می‌باشد.

www.alir...oxblog.com

۹۴- نمودار سرعت - زمان یک متحرک بر مسیر مستقیم مطابق شکل زیر است/ مسافت طی شده در مرحله‌ی تندشونده‌ی حرکت چند متر است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۱۸۰

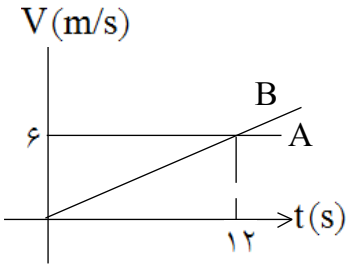
۳) ۱۶۰ ۴) ۱۰۰




گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، از لحظه‌ی $t = ۱۵s$ تا $t = ۲۵s$ سرعت متحرک افزایش یافته است. لذا حرکت تندشونده است وچون حرکت در این مقطع با شتاب ثابت است، داریم:

$$\Delta x = \frac{V_{(۱۵)} + V_{(۲۵)}}{۲} . \Delta t = \frac{۱۲ + ۲۰}{۲} (۲۵ - ۱۵) = ۱۶۰m$$

۹۵- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در لحظه‌ی $t = ۰$ از یک نقطه و در یک جهت از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است/ پس از چند ثانیه متحرک B به A می‌رسد؟




۱) ۱۲ ۲) ۱۶

۳) ۲۴ ۴) ۲۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودارها مشخص می‌شود که سرعت متحرک A ثابت و برابر ۶ متربرثانیه و شتاب متحرکB برابر $a_B = \frac{\Delta V_B}{\Delta t} = \frac{۶ - ۰}{۱۲} = \frac{۱}{۲}(m/s^۲)$ می‌باشد. در لحظه‌ای که دو متحرک به یکدیگر می‌رسند، مکان آن‌ها یکسان خواهد شد و چون از یک نقطه شروع به حرکت کرده‌اند، لذا جابه‌جایی آن‌ها نیز برابر می‌باشد:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow V_A t = \frac{۱}{۲} a_B t^۲ \Rightarrow ۶t = \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲} t^۲ \Rightarrow t^۲ - ۲۴t = ۰$$

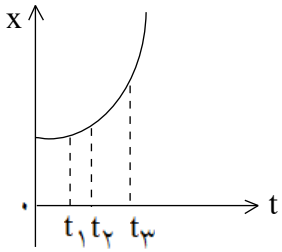
$$\Rightarrow \begin{cases} t = ۰s & \text{لحظه ی شروع حرکت} \\ t = ۲۴s & \text{لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند.} \end{cases}$$

نکته: در موارد مشابه این اثبات می‌شود که دو متحرک پس از مدتی دو برابر مدت زمانی که سرعت آن‌ها با هم برابر می‌شود، به هم می‌رسند.

$$t = ۱۲s \Rightarrow V_A = V_B \Rightarrow t = ۲ \times ۱۲ = ۲۴s \Rightarrow \Delta x_A = \Delta x_B$$

www.mr.ir.blog.com

۹۶- نمودار مکان - زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است/ سرعت متوسط متحرک در کدام بازه‌ی زمانی بیش‌تر است؟




۱) ۰ تا $t_1$

۲) $t_1$ تا $t_3$

۳) $t_2$ تا $t_3$

٤) بستگی به اندازه‌ی فاصله‌های زمانی دارد/

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

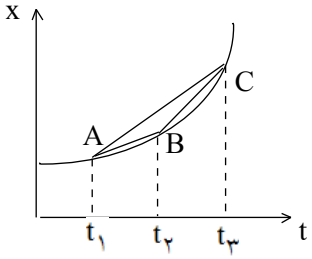
می‌دانیم: از $t_1$ تا $t_2$ $m_{AB} = \bar{V}t_2$ تا $t_1$

از $t_2$ تا $t_3$ $m_{BC} = \bar{V}t_3$ تا $t_2$

از $t_1$ تا $t_3$ $m_{AC} = \bar{V}t_3$ تا $t_1$

که شیب پاره‌خط BC از شیب دو پاره‌خط دیگر بیشتر است.

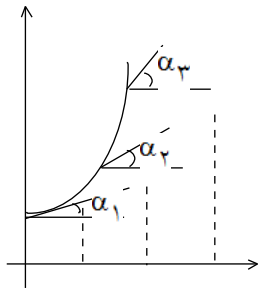
**راه حل دوم:** چون نمودار مکان جسم به صورت سهمی است، بنابراین حرکت با شتاب ثابت می‌باشد در نتیجه:




$$\bar{V}_0 \text{ تا } t_1 = \frac{V_1 + V_0}{2}, \quad \bar{V}t_1 \text{ تا } t_2 = \frac{V_2 + V_1}{2}, \quad \bar{V}t_2 \text{ تا } t_3 = \frac{V_2 + V_3}{2}$$

سرعت در هر لحظه شیب نمودار می‌باشد.

مطابق شکل $\alpha_3 > \alpha_2 > \alpha_1$ می‌باشد.




بنابراین در بازه‌ی $t_3$ و $t_2$، $\bar{V}$ از دو گزینه‌ی دیگر بیشتر می‌باشد.

www.alm.loxblog.com

۹۷- ذره‌ای روی خط $y = ۳x + ۵$ (در SI) با سرعت ثابت $\sqrt{۱۰}\frac{m}{s}$ در حرکت است/ بردار سرعت آن کدام است؟

۱) $\vec{V} = \vec{i} + ۳\vec{j}$ ۲) $\vec{V} = ۲\vec{i} + ۵\vec{j}$ ۳) $\vec{V} = ۳\vec{i} + \vec{j}$ ٤) $\vec{V} = ۵\vec{i} + ۲\vec{j}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. چون سرعت متحرک در هر لحظه بر مسیر حرکت در همان لحظه مماس است، پس شیب خط $y = ۳x + ۵$ همان زاویه‌ای است که بردار سرعت متحرک با محور افقی می‌سازد. $m = tg\alpha = \frac{۳}{۱} = ۳$

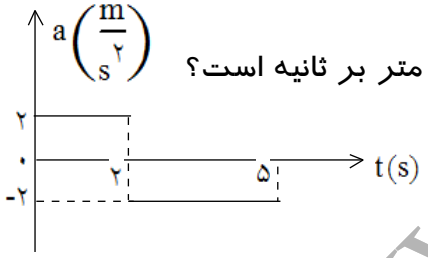
$$۱ + tg^۲\alpha = \frac{۱}{Cos^۲\alpha} \rightarrow Cos^۲\alpha = \frac{۱}{۱ + tg^۲\alpha} \Rightarrow Cos^۲\alpha = \frac{۱}{۱ + ۹} = \frac{۱}{۱۰} \rightarrow Cos\alpha = \frac{۱}{\sqrt{۱۰}}$$

$$Sin^۲\alpha = ۱ - Cos^۲\alpha \rightarrow Sin^۲\alpha = ۱ - \frac{۱}{۱۰} = \frac{۹}{۱۰} \rightarrow Sin\alpha = \frac{۳}{\sqrt{۱۰}}$$

$$\begin{cases} V_x = V Cos\alpha = \sqrt{۱۰} \times \frac{۱}{\sqrt{۱۰}} = ۱ \\ V_y = V Sin\alpha = \sqrt{۱۰} \times \frac{۳}{\sqrt{۱۰}} = ۳ \end{cases} \rightarrow \vec{V} = V_x\vec{i} + V_y\vec{i} \rightarrow V = \vec{i} + ۳\vec{j}$$

راه دوم: با توجه به گزینه‌ها فقط بردار گزینه‌ی ۱ صحیح است چون tan زاویه‌ای که با محور xها می‌سازد برابر ۳ است. $\vec{V} = \vec{i} + ۳\vec{j}$

۹۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل است/ اگر سرعت متوسط متحرک در این مدت $۶/۴\frac{m}{s}$ باشد، سرعت اولیه‌ی آن چند متر بر ثانیه است؟




۱) ٤ ۲) ۵
۳) ۶ ٤) ۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سرعت اولیه حرکت را $V_۰$ در نظر می‌گیریم.

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰.t \rightarrow \Delta x_۱ = \frac{۱}{۲}(۲)(۲)^۲ + V_۰ \times ۲ = ۴ + ۲V_۰$$

سرعت متحرک بعد از دو ثانیه $V = at + V_۰ \rightarrow V = ۲ \times ۲ + V_۰ = ۴ + V_۰$

$$\Delta x_۲ = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰ t = \frac{۱}{۲} \times (-۲)(۳)^۲ + (۴ + V_۰) \times ۳ \rightarrow \Delta x_۲ = -۹ + ۱۲ + ۳V_۰ = ۳ + ۳V_۰$$

$$\Delta x_۱ + \Delta x_۲ = ۴ + ۲V_۰ + ۳ + ۳V_۰ = ۷ + ۵V_۰$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow ۶/۴ = \frac{۷ + ۵V_۰}{۵} \Rightarrow ۵V_۰ + ۷ = ۳۲ \rightarrow ۵V_۰ = ۲۵ \rightarrow V_۰ = ۵m/s$$

www.alm.loxu.com

۹۹- ذره‌ای با سرعت اولیه‌ی $۵۰\frac{m}{s}$ بر روی خط راست با شتاب ثابت $۵\frac{m}{s^۲}$ و کند شونده به حرکت در می‌آید/ سرعت متوسط این ذره در ۲ ثانیه اول حرکت چند برابر سرعت متوسط آن در ۳ ثانیه سوم حرکت است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۳ ۳) ۳/۶ ٤) ۱/۸

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

نکته: در حرکت با شتاب ثابت برای یافتن سرعت متوسط در بازه زمانی $(t_۱ , t_۲)$ می توانیم از رابطه $\overline{V} = \frac{V(t_۱) + V(t_۲)}{۲}$ استفاده نماییم یعنی میانگین سرعت متحرک در ابتدا و انتهای بازه زمانی، برابر سرعت متوسط است.

$V = at + V_۰ \Rightarrow V = -۵t + ۵۰$

(۲ ثانیه اول حرکت: $۰ \leqslant t \leqslant ۲$)

$$\left.\begin{matrix} V(۰) = ۵۰ \\ V(۲) = ۴۰ \end{matrix}\right\} \Rightarrow \overline{V}_۱ = \frac{۵۰ + ۴۰}{۲} = ۴۵\frac{m}{s}$$

(۳ ثانیه سوم حرکت: $۶ \leqslant t \leqslant ۹$)

$$\left.\begin{matrix} V(۶) = ۲۰ \\ V(۹) = ۵ \end{matrix}\right\} \Rightarrow \overline{V}_۲ = \frac{۲۰ + ۵}{۲} = \frac{۲۵}{۲}\frac{m}{s}$$

$$\frac{\overline{V}_۱}{\overline{V}_۲} = \frac{۴۵}{\frac{۲۵}{۲}} = \frac{۹۰}{۲۵} = ۳/۶$$

۱۰۰- در حرکت بر خط راست با سرعت ثابت متحرک در زمان‌های $t_۱ = ۲(s) , t_۲ = ۰(s)$ به ترتیب از موقعیت‌های $x_۱ = ۱۰(m) , x_۲ = ۲۲(m)$ می‌گذرد / در چه زمانی بر حسب ثانیه این متحرک از موقعیت $x = ۲۸(m)$ عبور می‌کند ؟

۱) ۶ ۲) ۵/۵ ۳) ۶/۵ ٤) ۷

گزینه ۳ صحیح است .

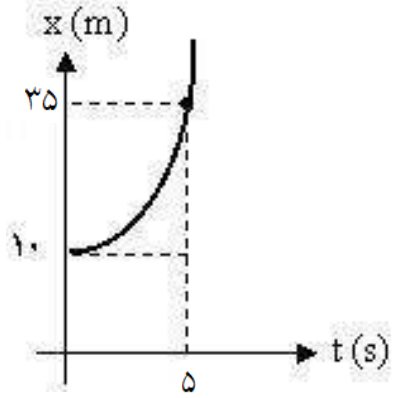
شرایط نقطه داده شده را به‌صورت $\begin{cases} x = ۲۸(m) \\ t_۳ = t \end{cases}$ در نظر می‌گیریم.

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{x_۰ - x_۱}{t_۲ - t_۱} = V = \frac{۲۸ - x_۱}{t_۲ - t_۱} \Rightarrow \frac{۲۲ - ۱۰}{۰ - ۲}$$

$$\Rightarrow V = \frac{۲۸ - ۱۰}{t - ۲} \Rightarrow \frac{۱۲}{-۲} = \frac{۱۸}{t - ۲} \Rightarrow t = ۵(s)$$

www.alm.loxblog.com

۱۰۱- شکل مقابل نمودار مکان - زمان حرکتی با شتاب ثابت برخط راست می‌باشد / شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است ؟




۱) $\sqrt{۱۲}$ ۲) ۲

۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\sqrt{۱۴}$

گزینه ۲ صحیح است .

با توجه به نمودار : $x_{۰} = ۱۰\,(m)$

چون نمودار $x-t$ به صورت افقی شروع شده است و شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t=۰$ صفر است ، پس:

$V_{۰} = ۰$

$$x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + V_{۰}t + x_{۰} \Rightarrow \Delta x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + x_{۰}$$

$$x(۵) = ۳۵ \Rightarrow \frac{۱}{۲}a \times ۵^{۲} + ۱۰ = ۳۵ \rightarrow a = ۲\left(\frac{m}{s^{۲}}\right)$$

۱۰۲- در یک حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، متحرکی در لحظه $t_{۱} = ۱\,(s)$ با سرعت $V_{۱} = ۱۰\frac{m}{s}$ از موقعیت $x_{۱} = ۱۵(m)$ می‌گذرد / این متحرک در چه زمانی با سرعت $V_{۲} = ۲۰\frac{m}{s}$ از موقعیت $x_{۲} = ۹۰\,(m)$ می‌گذرد؟

۱) $t_{۲} = ۴(s)$ ۲) $t_{۲} = ۵(s)$ ۳) $t_{۲} = ۷(s)$ ۴) $t_{۲} = ۶(s)$

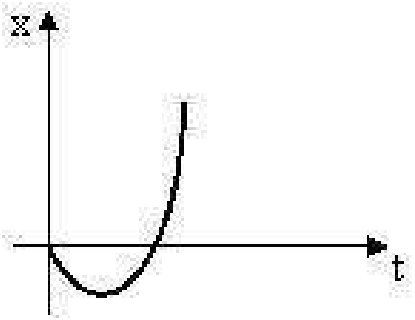
گزینه ۴ صحیح است .

در حرکت با شتاب ثابت یکی از کاربردی‌ترین روابط ، رابطه مستقل از شتاب است. $\Delta x = \frac{V_{۱} + V_{۲}}{۲}.\Delta t$

$$۹۰ - ۱۵ = \frac{۲۰ + ۱۰}{۲}.\Delta t \rightarrow \Delta t = ۵(s) \rightarrow t_{۲} - ۱ = ۵ \rightarrow t_{۲} = ۶(s)$$

www.alm.loxblog.com

۱۰۳- با توجه به نمودار مکان - زمان شکل مقابل، در مورد این حرکت کدام گزینه صحیح است ؟




۱) در لحظه $t=0$ سرعت آن صفر است/

۲) جهت حرکت تغییر نمی‌کند/

۳) جهت حرکت دو مرتبه تغییر می‌کند/

٤) حرکت ابتدا کند شونده و سپس تند شونده است/

گزینه ۴ صحیح است .

چون منحنی در ابتدا شیب غیر صفر دارد پس $V_0 \neq 0$ می باشد .

تغییر جهت حرکت یعنی تغییر علامت سرعت و از آنجا که سرعت لحظه ای برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان می‌باشد ، لحظات تغییر جهت حرکت متناظر با نقاط ماکزیمم یا مینیمم نسبی روی منحنی مکان - زمان است پس سرعت یک مرتبه تغییر جهت داده است .

با توجه به جهت تقعر منحنی مکان - زمان که نشان دهنده شتاب حرکت است ، شتاب مثبت است و با توجه به جهت تغییرات شیب خط مماس بر منحنی که نشانگر سرعت لحظه ای است ، سرعت در ابتدا منفی و سپس مثبت است . پس حرکت ابتدا کند شونده و سپس تند شونده است.

۱۰۴- متحرکی که با شتاب ثابت بر خط راست حرکت می‌کند در مدت ۱۰ ثانیه و با جابه‌جایی ۱۰۰ متر سرعت خود را به ۱۷ متر بر ثانیه می‌رساند / اندازه سرعت آن در ابتدای این ۱۰ ثانیه چند متر بر ثانیه بوده است ؟

۱) ۱۳ ۲) ۳ ۳) ۱۰ ٤) ۱۵

گزینه ۲ صحیح است .

چون بحثی از شتاب نشده است و فقط از سرعت های ابتدایی و انتهایی صحبت شده است ، از رابطه مستقل از شتاب استفاده می‌کنیم.

$$\Delta x = \frac{V + V_0}{2}.\Delta t$$

$$۱۰۰ = \frac{۱۷ + V_0}{2} \times ۱۰ \Rightarrow V_0 = ۳\left(\frac{m}{s}\right)$$

www.alm.loxblog.com

۱۰۵- معادله مکان - زمان یک متحرک در حرکت برخط راست $x(t) = t^{۲} - ۶t + ۱$ می‌باشد، مسافت طی شده در ۵ ثانیه نخست حرکت، چند متر است ؟

۱) ۱۳ ۲) ۵ ۳) ۹ ٤) ٤

گزینه ۱ صحیح است .

از آن‌جا که مسافت طی شده خواسته شده است ابتدا باید دید که جهت حرکت تغییر می کند یا نه. می‌دانیم که تغییر جهت حرکت متناظر است با تغییر علامت سرعت لحظه ای .

ریشه‌ی غیرمضلعف سرعت، لحظه‌های تغییر جهت حرکت را نشان می دهد.

$$V = \frac{dx}{dt} = ۲t - ۶ \rightarrow ۲t - ۶ = ۰ \Rightarrow t = ۳(s)$$

مسافت طی شده در ۵ ثانیه اول را باید در دو قسمت جداگانه حساب کنیم .

$$d = |x(۳) - x(۰)| + |x(۵) - x(۳)|$$

$$= \left|۳^{۲} - ۶(۳) + ۱ - ۱\right| + \left|۵^{۲} - ۶(۵) + ۱ - \left[۳^{۲} - ۶(۳) + ۱\right]\right| = ۹ + ۴ = ۱۳(m)$$

توجه : اگر به جای مسافت طی شده ، جابجایی متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت سوال شده بود احتیاجی به لحظه تغییر جهت حرکت نداشتیم، زیرا جابجایی فقط به نقاط ابتدایی و انتهایی حرکت بستگی دارد .

$$\Delta x = x_{۵} - x_{۰} = ۵^{۲} - ۶(۵) + ۱ - ۱ = -۵(m)$$

۱۰۶- اتومبیلی که با سرعت $V_۱$ در حال حرکت است با شتاب ثابت $a_۱$ ترمز می کند و با طی مسافت $x_۱$ متوقف می شود اگر این اتومبیل با سرعت $۳V_۱$ حرکت کرده و با شتاب ثابت $۲a_۱$ ترمز کند مسافت طی شده تا توقف کامل برابر کدام گزینه خواهد بود ؟

۱) $\frac{۹}{۲}x_۱$ ۲) $\frac{۹}{۴}x_۱$ ۳) $\frac{۳}{۲}x_۱$ ٤) $\frac{۳}{۴}x_۱$

گزینه ۱ صحیح است .

از رابطه مستقل از زمان استفاده می‌کنیم، زیرا صحبتی از زمان ترمز کردن نشده است .

$$V_{۲} - V_{۰}^{۲} = ۲a\Delta x$$

$$-V_{۰}^{۲} = ۲a\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{-V_{۰}^{۲}}{۲a} \Rightarrow |\Delta x| = \left|\frac{V_{۰}^{۲}}{۲a}\right| \quad \text{مسافت ترمز}$$

نکته : رابطه به دست آمده در تمامی مسایلی که با شتاب ثابت ترمز شده است ، قابل استفاده می باشد .

حالت اول:

$$x_۱ = \frac{V_۱^{۲}}{۲a_۱}$$

حالت دوم:

$$x_{۲} = \frac{(۳V_۱)^{۲}}{۲ \times ۲a_۱} = \frac{۹}{۲}\left(\frac{V_۱^{۲}}{۲a_۱}\right) = \frac{۹}{۲}x_۱$$

در هر دو حالت در رابطه به دست آمده از بالا ، جایگذاری کرده‌ایم.

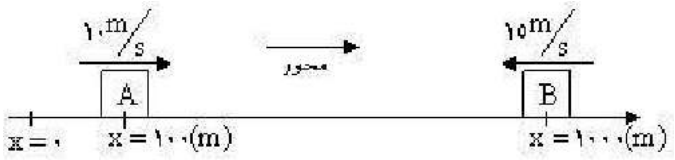
www.alm-lc.blogfa.com

۱۰۷- از دو نقطه به فاصله ۱ کیلومتر، دو اتومبیل A و B با سرعت‌های ثابت $V_A = ۱۰\frac{m}{s}$ و $V_B = ۱۵\frac{m}{s}$ به طرف یکدیگر به حرکت در می‌آیند/ اگر اتومبیل A ده ثانیه زودتر حرکت کند، وقتی دو اتومبیل به هم می‌رسند ، اتومبیل B چه مسافتی را طی کرده است؟

۱) ۶۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۴۰ ۴) ۴۶۰

گزینه ۳ صحیح است .

در ده ثانیه اول اتومبیل A مسافت صد متر را طی می کند. $\Delta x_A = V.\Delta t \rightarrow \Delta x = ۱۰ \times ۱۰ = ۱۰۰\,(m)$




با انتخاب مبدأ و محور مطابق شکل داریم : $x_A = V_A.t = ۱۰t \quad x_B = V_B t + X_۰ = -۱۵t + ۹۰۰$

وقتی دو متحرک به هم می‌رسند در واقع مسافت ۹۰۰ متر به نسبت ۱۵ به ۱۰ بین دو اتومبیل تقسیم شده است و برای اتومبیل B داریم: $x_A = x_B \Rightarrow ۱۰t = -۱۵t + ۹۰۰ \Rightarrow ۱۰t + ۱۵t = ۹۰۰ \rightarrow t = \frac{۹۰۰}{۲۵} = ۳۶\,(s)$

$\Delta x_B = ۱۵ \times ۳۶ = ۵۴۰\,(m)$

۱۰۸- اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت در می‌آید و در مدت ۱۰ ثانیه سرعت خود را به $۷۲\frac{km}{h}$ می‌رساند سپس با شتاب ثابت ترمز می‌کند و در مدت ۲ ثانیه متوقف می‌شود/ اندازه سرعت متوسط اتومبیل در این ۱۲ ثانیه چند متر بر ثانیه است ؟

۱) ۱۰ ۲) ۳۶ ۳) ۸ ۴) ۲۰

گزینه ۱ صحیح است.

$۷۲\frac{km}{h} \xrightarrow{\div ۳/۶} ۲۰\frac{m}{s}$

$\Delta x_۱ = \frac{V_۰ + V_۱}{۲}.\Delta t = \frac{۰ + ۲۰}{۲} \times ۱۰ = ۱۰۰\,(m)$

$\Delta x_۲ = \frac{V_۱ + V_۲}{۲}.\Delta t = \frac{۲۰ + ۰}{۲} \times ۲ = ۲۰\,(m)$

$\Delta x = \Delta x_۲ + \Delta x_۱ = ۲۰ + ۱۰۰ = ۱۲۰\,(m)$

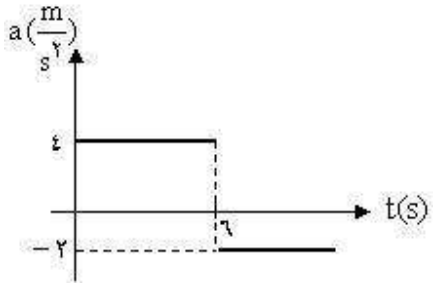
$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۱۲۰}{۱۲} = ۱۰\frac{m}{s}$

alm.loxblog.com

۱۰۹- متحرکی روی خط راست از حال سکون به حرکت درمی‌آید و نمودار شتاب - زمان آن مطابق شکل زیر است / جابجایی آن در ۱۰ ثانیه نخست حرکت چند متر است؟

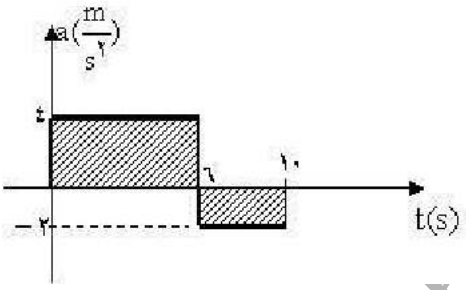
۱) ۱۶۰ ۲) ۲۴۰

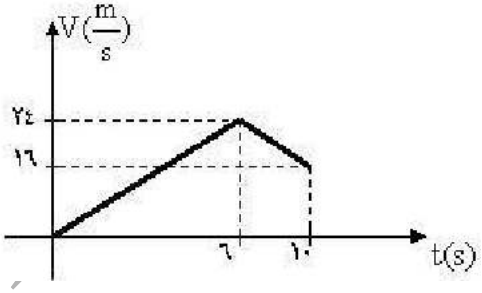
۳) ۱۵۲ ۴) ۱۷۸




گزینه ۳ صحیح است .

می‌دانیم که مساحت زیر نمودار شتاب - زمان برابر $\Delta V$ و مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر $\Delta x$ است. با توجه به این نکته ابتدا سرعت متحرک را در لحظات ۶ و ۱۰ ثانیه بدست می آوریم و سپس نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم و $\Delta x$ متحرک را می‌یابیم.




$V_{۰} = ۰$

$$\Delta V_{۱} = S_{۱} = ۶ \times ۴ = ۲۴\frac{m}{s} \rightarrow V(۶) - V_{۰} = ۲۴ \Rightarrow V(۶) = ۲۴\frac{m}{s}$$

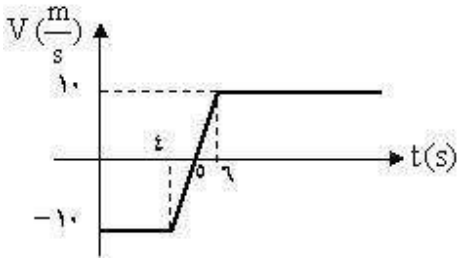
$$\Delta V_{۲} = S_{۲} = ۴ \times (-۲) = -۸\frac{m}{s} \rightarrow V(۱۰) - V(۶) = -۸ \Rightarrow V(۱۰) - ۲۴ = -۸ \Rightarrow V(۱۰) = ۱۶$$

با استفاده از مساحت زیر نمودار سرعت - زمان :

$$\Delta x = S = \frac{۶ \times ۲۴}{۲} + ۴ \times \frac{۱۶ + ۲۴}{۲} = ۱۵۲(m)$$

www.

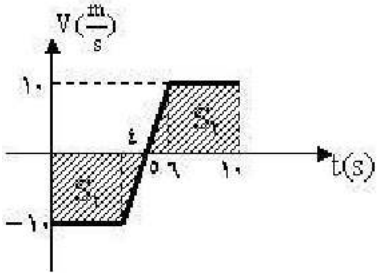
۱۱۰- در یک حرکت برخط راست نمودار سرعت - زمان، مطابق شکل مقابل است / مسافت طی شده در ۱۰ ثانیه نخست حرکت چند متر است ؟




۱) ۴۵ ۲) ۹۰
۳) ۱۲۰ ۴) ۶۰

گزینه ۲ صحیح است .

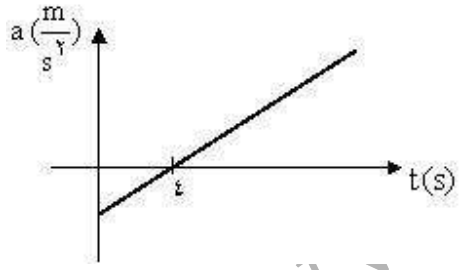
می‌دانیم که $\Delta x$ برابر مساحت زیر نمودار سرعت - زمان است. برای محاسبه مسافت طی شده تمامی مساحت‌های زیر نمودار سرعت - زمان $(V-t)$ را با علامت مثبت حساب می‌کنیم.




$$d = |S_1| + |S_2| = \left|\frac{-10(4+5)}{2}\right| + \left|\frac{10(4+5)}{2}\right| = 90\,(m)$$

توجه : اگر سرعت متوسط از ما سوال شده بود، با توجه به نمودار رسم شده، $\Delta x = S_1 + S_2 = 0$ می‌باشد و لذا سرعت متوسط در طول ۱۰ ثانیه نخست حرکت صفر می‌شد.

۱۱۱- نمودار شتاب - زمان در یک حرکت برخط راست مطابق شکل زیر است/ اگر شتاب متحرک در لحظه $t = 2\,(s)$ برابر $-5\,\frac{m}{s^2}$ باشد سرعت آن در لحظه $t = 10\,(s)$ چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت متحرک در لحظه $t = 2\,(s)$ می‌باشد؟

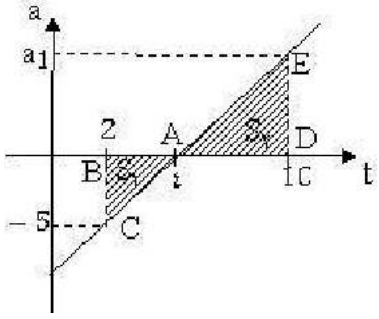



۱) ۵۰ ۲) ۳۵
۳) ۲۰ ۴) ۴۰

گزینه ۴ صحیح است .

می‌دانیم سطح زیر نمودار a - t برابر است با $\Delta V$ (تغییرات سرعت ) . برای حل این مسأله باید بتوانیم مساحت زیر نمودار را تا لحظه $t = 10\,(s)$ بدست بیاوریم .

ابتدا مقدار $a_1$ را از روی شکل با توجه به تشابه مثلث های هاشور خورده حساب می‌کنیم.




$$\frac{DE}{AD} = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \frac{a_1}{10-4} = \frac{5}{4-2} \Rightarrow a_1 = 15\left(\frac{m}{s^2}\right)$$

$$\Delta V = V(10) - V(2) = S_1 + S_2 = -\frac{2\times 5}{2} + \frac{6\times 15}{2} = 40\,\frac{m}{s}$$

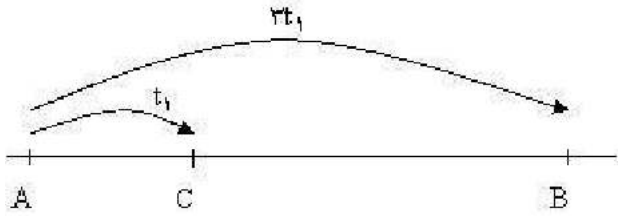
www.dlm.loxblog.com

۱۱۲- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت از نقطه $A$ به طرف نقطه $B$ حرکت می‌کند و در مدت $۳t_۱$ ثانیه به نقطه $B$ می‌رسد/ اگردر $t_۱$ ثانیه اول مسافت ۲۰ متر را طی کرده باشد فاصله $AB$ چند متر است؟

۱) ۱۸۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ٤) ۲٤۰

گزینه ۱ صحیح است .

با انتخاب محل حرکت به عنوان مبدأ و جهت مثبت محور از نقطه $A$ به طرف نقطه $B$ داریم :




$$V_۰ = ۰ \Rightarrow \Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲$$

$$\left.\begin{array}{l} AB = \frac{۱}{۲}(۳t_۱)^۲ a \\ AC = \frac{۱}{۲}a(t)^۲ \end{array}\right\} \rightarrow AB = ۹AC \xrightarrow{AC = ۲۰\,m} AB = ۹ \times ۲۰ = ۱۸۰\,m$$

www.alm.loxblog.com

۱۱۳- یک قطار به طول ۱۰۰ متر با سرعت ثابت $۲۰\frac{m}{s}$ در حرکت است / یک مسافر از انتهای قطار با سرعت $۲\frac{m}{s}$ به سمتابتدای قطار حرکت می‌کند، در مدتی که این شخص طول قطار را طی می کند او (مسافر) نسبت به ناظر ساکن چند متر جابجا می شود؟

۱) ۱۱۰۰ ۲) ۹۰۰ ۳) ۵۵۰ ٤) ٤۵۰

گزینه ۱ صحیح است .

مدت زمانی که شخص (مسافر) طول قطار را طی می کند :

$$\Delta x_{۱} = V_{۱}\Delta t \Rightarrow ۲\Delta t \Rightarrow \Delta t = ۵۰\,(s)$$

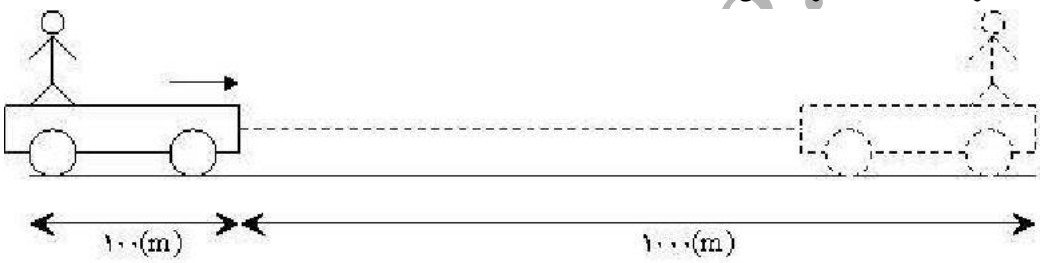
در این مدت زمان قطار نیز در حرکت بوده است و مسافتی را پیموده است .

مسافتی که قطار در این مدت طی می کند:

$$\Delta x_{۱} = V_{۲}\Delta t = ۲۰ \times ۵۰ = ۱۰۰۰\,(m)$$

$$\Delta x = \Delta x_{۱} + \Delta x_{۲} = ۱۰۰۰ + ۱۰۰ = ۱۱۰۰\,(m)$$

جابجایی مسافر نسبت به ناظر ساکن:




آنگاه پاسخ ۱۰۰ متر بود زیرا هر دو مسافر با قطار در حال حرکت هستند .س مطابق شکل مسافر نسبت به ناظر ساکن دارای دو جابجایی است که ناظر هر دو را توام با هم می بیند : یکی جابجایی همراه با قطار و دیگری جابجایی به اندازه طول قطار . توجه داشته باشید که جابجایی نسبت به کدام ناظر خواسته شده است . برای مثال اگر در این سوال جابجایی نسبت به مسافر ساکن دیگری که در قطار است ، پرسیده شده بود.

راه دوم: سرعت مطلق شخص مسافر ۲ + ۲۰ متر بر ثانیه است.

$$\Delta x_{\text{مسافر}} = V_{\text{مطلق}}\Delta t = ۲۲ \times ۵۰ = ۱۱۰۰\,m$$

www.alm.ir.com

۱۱۴- در لحظه‌ای که متحرک A از حال سکون با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ از یک نقطه به حرکت درمی‌آید، متحرک با سرعت ثابت $۲۰\frac{m}{s}$ از آن نقطه در همان جهت می‌گذرد/ در لحظه ای که دو متحرک مجدداً از کنار هم عبور می‌کنند سرعت چند متر بر ثانیه است ؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ٤) ٤۰

گزینه ۴ صحیح است .

دو متحرک از یک نقطه حرکت می‌کنند که آن را مبدأ فرض می‌کنیم. معادلات حرکت دو متحرک را نوشته و آن‌ها را برابر هم قرار می‌دهیم چون در لحظه‌ای که به یک‌دیگر می رسند دارای مکان یکسانی می‌شوند.

$V_۰ = ۰$

$$\left.\begin{array}{l} x_A = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t = ۲t^۲ \\ x_B = V_۰t = ۲۰t \end{array}\right\} \xrightarrow{x_A = x_B} ۲t^۲ = ۲۰t \rightarrow t^۲ - ۱۰t = ۰$$

$$\Rightarrow t(t - ۱۰) = ۰ \Rightarrow t = ۱۰(s)\ ,\ t = ۰(s)$$

$$V_A = at + V_۰ = ۱۰ \times ۴ + ۰ = ۴۰\frac{m}{s}$$

۱۱۵- اتومبیلی فاصله‌ی بین دو شهر را در مسیر مستقیم با سرعت ۸۰ کیلومتر بر ساعت رفته و سپس نصف این مسیر را با سرعت ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت بر می‌گردد/ اندازه‌ی سرعت متوسط آن در کل این حرکت چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۳۰ ۲) ٤۰ ۳) ۲۰ ٤) ۶۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است .

همان طور که می دانیم سرعت متوسط حاصل تقسیم جابه جایی بر مدت زمان انجام جابه جایی است و به مسافت طی شده توسط متحرک ارتباطی ندارد. متحرک در این مساله طی رفت و برگشت به اندازه جابه جا شده است. نقطه وسط پاره خط می‌باشد.

توجه شود که مدت زمان جابه جایی از رابطه حرکت با سرعت ثابت به دست آمده است.

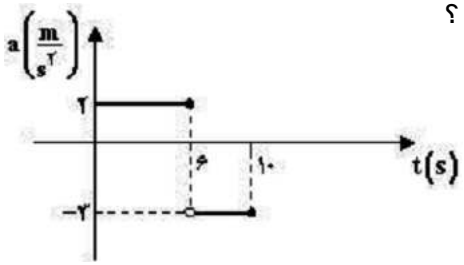
$$t_۱ = \frac{d}{V_۱} = \frac{d}{۸۰}$$

$$t_۲ = \frac{\frac{d}{۲}}{V_۲} = \frac{\frac{d}{۲}}{۱۲۰} = \frac{d}{۲۴۰}$$

$$\overline{V} = \frac{\frac{d}{۲}}{t_۱ + t_۲} = \frac{\frac{d}{۲}}{\frac{d}{۸۰} + \frac{d}{۲۴۰}} = \frac{\frac{d}{۲}}{\frac{۳d + d}{۲۴۰}} = \frac{\frac{d}{۲}}{\frac{۴d}{۲۴۰}} = ۳۰\frac{km}{h}$$

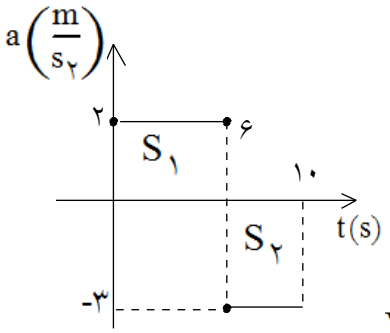
www.alm.loxblog.com

۱۱۶- در یک حرکت بر خط راست که از حال سکون شروع می شود نمودار شتاب - زمان به صورت زیر است/ مسافت طی شده در ۱۰ ثانیه‌ی نخست چند متر است ؟




۱) ۲۴ ۲) ۸۰
۳) ۱۲۰ ۴) ۶۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.




$$S_1 + S_2 = 0 \Rightarrow \Delta V_1 + \Delta V_2 = 0$$

سرعت اولیه و نهایی با هم برابرند. سرعت اولیه و نهایی هر دو صفرند و متحرک در تمام مسیر در یک جهت حرکت کرده است.

$$V_6 = V_0 + at = 0 + 2 \times 6 = 12 \frac{m}{s}$$

$$V_6^2 - V_0^2 = 2a_1 d_1 \Rightarrow 12^2 - 0^2 = 2 \times 2 \times d_1 \Rightarrow d_1 = \frac{144}{4} = 36 m$$

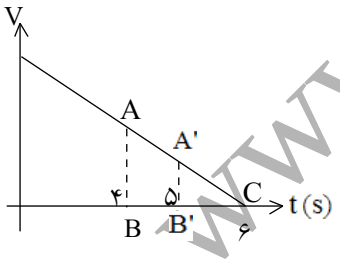
$$V_{10}^2 - V_6^2 = 2a_2 d_2 \Rightarrow 0^2 - 12^2 = -2 \times 3 \times d_2 \Rightarrow d_2 = \frac{144}{6} = 24 m$$

$$d = d_1 + d_2 = 36 + 24 = 60 m$$

۱۱۷- اتومبیلی که بر خط راست حرکت می‌کند با شتاب ثابت ترمز کرده و در مدت ۶ ثانیه متوقف می‌شود/ اگر در آخرین ثانیه حرکت مسافت $d_1$ و در ثانیه قبل از آن مسافت $d_2$ را طی کند نسبت $\frac{d_2}{d_1}$ کدام است ؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.




دو مثلث ABC و A'B'C با هم متشابه‌اند و نسبت تشابه آن‌ها ۲ به ۱ است. بنابراین مساحت مثلث AB، ۴ برابر مثلث A'B'C است، در نتیجه:

$$S_{ABC} = 4S_{A'B'C}$$
$$\Rightarrow S_{ABB'A'} = 3S_{A'B'C} \Rightarrow d_2 = 3d_1$$

۱۱۸- متحرکی از حال سکون روی خط راست با شتاب ثابت به حرکت در می‌آید و در مدت ۱۰ ثانیه سرعت خود را به ۹ متر بر ثانیه می‌رساند و سپس ۵ ثانیه با همین سرعت ثابت در همان جهت به حرکت ادامه می‌دهد/ سرعت متوسط آن در کل ۱۵ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۹ ۲) $\frac{9}{2}$ ۳) ۱۲ ۴) ۶

گزینه ۴ پاسخ است.

$$\left.\begin{array}{l} \text{برای ۱۰ ثانیه نخست}: \Delta x = \frac{V + V_0}{2} . \Delta t \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{0 + 9}{2} \times 10 = 45(m) \\ \text{برای ۵ ثانیه بعد}: \Delta x = V\Delta t \Rightarrow \Delta x_2 = 5 \times 9 = 45(m) \end{array}\right\} \Rightarrow \Delta x = 45 + 45 = 90(m)$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{90}{15} = 6 \left(\frac{m}{s}\right)$$

۱۱۹- در یک حرکت بر خط راست معادله‌ی مکان - زمان $x(t) = t^{۲} - ۶t + ۱$ می‌باشد در کدام یک از بازه های زمانی زیر مسافت طی شده با اندازه‌ی جابجایی برابر است؟

۱) $t = ۱$ تا $t = ۴$ ۲) $t = ۰$ تا $t = ۴$ ۳) $t = ۴$ تا $t = ۶$ ٤) $t = ۲$ تا $t = ۶$

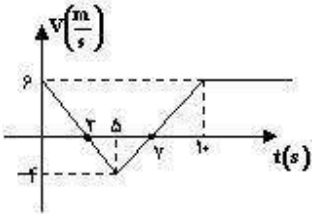
گزینه ۳ پاسخ است .

در حرکت بر خط راست کافی است جهت حرکت تغییر نکند تا مسافت طی شده با جابجایی هم‌اندازه شود. پس بازه زمانی مورد نظر می بایست شامل تغییر جهت حرکت نباشد، از سویی تغییر جهت حرکت به معنی تغییر علامت سرعت جسم است.

$$V = \frac{dx}{dt} = ۲t - ۶ \xrightarrow{\text{ریشه}} t = ۳(s)$$

جهت حرکت جسم در $t = ۳$ تغییر می‌کند پس جواب بازه زمانی است که شامل $t = ۳$ نباشد که تنها گزینه‌ی ۳ چنین است.

۱۲۰- با توجه به نمودار سرعت - زمان مقابل مسافتی که متحرک در مدت ۱۵ ثانیه طی کرده است چند متر است؟

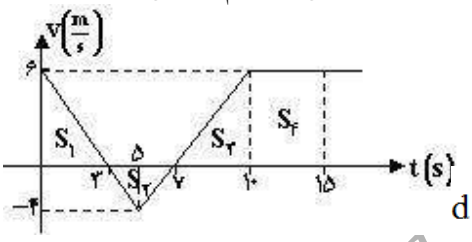



۱) ۳۸ ۲) ۷۲

۳) ٤۰ ٤) ۵۶

گزینه ۴ پاسخ است.

نکته: در محاسبه مسافت تمام مساحتهای زیر نمودار $V-t$ را با علامت ⊕ در نظر می گیریم، یعنی قدر مطلق مساحت‌ها را محاسبه می‌کنیم.



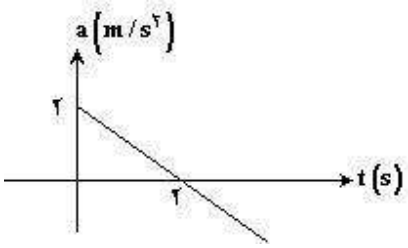

$$d = |S_۱| + |S_۲| + |S_۳| + |S_۴|$$

$$\Delta x = S_۱ + S_۲ + S_۳ + S_۴$$

$$d = \frac{۳ \times ۶}{۲} + \frac{۴ \times ۴}{۲} + \frac{۳ \times ۶}{۲} + (۵ \times ۶) = ۹ + ۸ + ۹ + ۳۰ = ۵۶(m)$$

www.lm.loxblog.com

۱۲۱- شکل مقابل نمودار شتاب- زمان متحرکی را که ازحالت سکون بر روی خط راست حرکت می‌کند نشان می‌دهد/ سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = ۳s$ چند متر بر ثانیه است؟



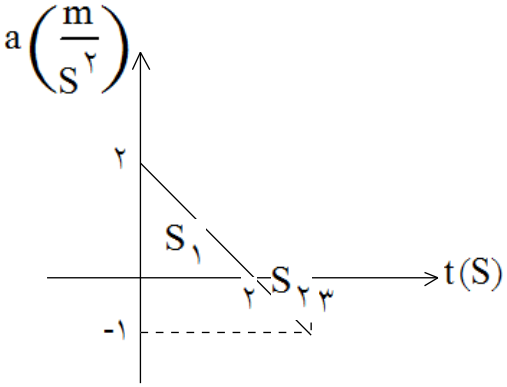

۱) ۶ ۲) ۱/۵
۳) ۳ ٤) ۲

گزینه ۲ پاسخ است.

حرکت با شتاب متغیر که به صورت خطی است انجام می‌گیرد. شیب نمودار برابر ۱- است.

شیب خط

$$\frac{\Delta a}{\Delta t} = \frac{۰ - ۲}{۲ - ۰} = -۱$$



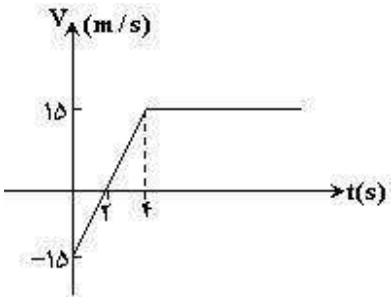

نکته: مساحت زیر نمودار شتاب - زمان برابر تغییرات سرعت $(\Delta V)$ می‌باشد.

$$\Delta V = S_۱ + S_۲ = \frac{۲ \times ۲}{۲} - \frac{۱ \times ۱}{۲} = ۱/۵ \frac{m}{s}$$

$$V_۰ = ۰ \Rightarrow V_۳ = \Delta V = ۱/۵ = ۱/۵ \frac{m}{s}$$

www.aim.loxblog.com

۱۲۲- نمودار سرعت - زمان در یک حرکت بر خط راست مطابق شکل مقابل است/ سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه نخست حرکت چند برابر شتاب متوسط در همین مدت است؟



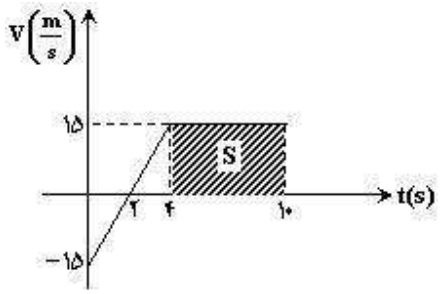

۱) ۲/۵ ۲) ۱/۵٤
۳) ۳ ٤) ٤

گزینه ۳ پاسخ است.

مساحت زیر منحنی سرعت - زمان $= \Delta x$

مساحت زیر منحنی سرعت زمان از $t = ۲$ تا $t = ۴$ قرینه مساحت از $t = ۰$ تا $t = ۲$ است

پس کافی است از ۴ تا ۱۰ را حساب کنیم.



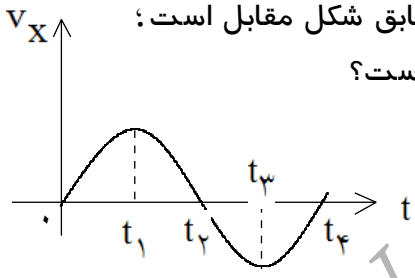

$$\Delta x = S = ۱۵ \times ۶ = ۹۰ m$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{t} = \frac{۹۰}{۱۰} = ۹ \frac{m}{s}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-۱۵ - (-۱۵)}{۱۰} = ۳ \frac{m}{s^۲}$$

سرعت متوسط ۳ برابر شتاب متوسط است.

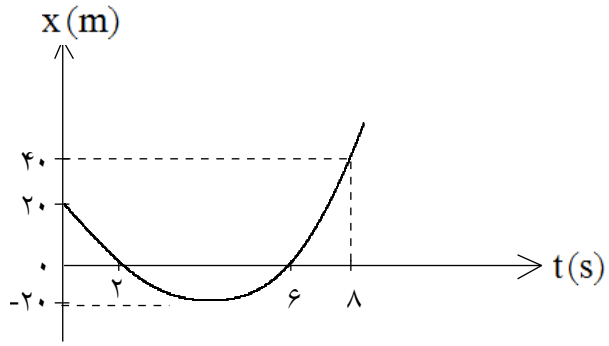
۱۲۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است؛ در چه فاصله‌ی زمانی، بردار شتاب متحرک در جهت مثبت محور x است؟




۱) صفر تا $t_۱$ ۲) صفر تا $t_۲$
۳) $t_۲$ تا $t_۴$ ٤) $t_۲$ تا $t_۳$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در فاصله‌ی صفر تا $t_۱$ سرعت جسم در جهت مثبت در حال افزایش است. پس شتاب در این فاصله مثبت (یا در جهت x ها است). در فاصله‌ی $t_۳$ تا $t_۴$ نیز شتاب مثبت است که در گزینه‌ها وجود ندارد.

۱۲۴- شکل مقابل نمودار مکان- زمان متحرکی در مسیر مستقیم است/ سرعت متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟




۱) ۱۰ ۲) ۷/۵
۳) ۵ ٤) ۲/۵

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۴۰ - ۲۰}{۸} = \frac{۲۰}{۸} = ۲/۵ \frac{m}{s}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

www.alm.loxblog.com

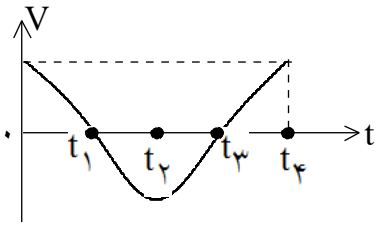
۱۲۵- شناگری وقتی هم‌جهت با آب رودخانه‌ای شنا می‌کند، مسیری را که ۶۰ متر است در مدت ۵ ثانیه شنا می‌کند/ اما موقعی که در خلاف جهت جریان آب شنا کند، برگشت همان مسیر را در مدت ۳۰ ثانیه طی می‌کند/ سرعت آب رودخانه چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۷ ٤) ۱۲

گزینه‌ی ۲ صحیح است. اگر سرعت شناگر را $V_1$ و سرعت آب را $V_2$ فرض کنیم، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} V_1 + V_2 = \frac{۶۰}{۵} \\ V_1 - V_2 = \frac{۶۰}{۳۰} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_1 + V_2 = ۱۲ \\ V_1 - V_2 = ۲ \end{cases} \Rightarrow V_2 = ۵\frac{m}{s}$$

۱۲۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل می‌باشد/ کدامیک از موارد زیر نادرست است؟




۱) متحرک دوبار تغییر جهت داده است/

۲) در بازه‌ی زمان $t_1$ تا $t_2$ حرکت تندشونده دارد/

۳) شتاب متوسط متحرک در کل مسیر ($t_4$ و ۰) صفر است/

٤) بردار شتاب از لحظه‌ای $t_1$ تا $t_3$ در جهت محور x است/

گزینه‌ی ۴ صحیح است. شتاب در هر لحظه شیب نمودار سرعت - زمان است. پس از $t_1$ به $t_2$ شتاب منفی و از $t_2$ به $t_3$ شتاب مثبت است.

۱۲۷- دو اتومبیل در یک جاده‌ی افقی و در یک جهت در حرکت می‌باشند/ فاصله‌ی دو اتومبیل ۲۰۰ m است/ سرعت اتومبیل عقبی $۴۰\frac{m}{s}$ و سرعت اتومبیل جلویی $۱۰\frac{m}{s}$ است/ هرگاه راننده‌ی عقبی با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^2}$ ترمز کرده و سرعت خود را کاهش می‌دهد، بعد از طی چند متر به اتومبیل جلویی می‌رسد؟

۱) ۳۰۰ ۲) ٤۰۰

۳) ۵۰۰ ٤) به اتومبیل جلویی نرسیده، می‌ایستد

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. $x_1$ معادله‌ی خودروی جلویی و $x_2$ معادله‌ی خودروی عقبی است.

$$x_1 = ۱۰t + ۲۰۰$$

$$x_2 = -t^2 + ۴۰t$$

$$x_1 = x_2 \Rightarrow ۱۰t + ۲۰۰ = -t^2 + ۴۰t \Rightarrow t^2 - ۳۰t + ۲۰۰ = ۰ \Rightarrow t = ۱۰s \text{ یا } t = ۲۰s$$

$$x_2(۱۰) = -۱۰^2 + ۴۰ \times ۱۰ = ۳۰۰m$$

$$x_2(۲۰) = -۲۰^2 + ۴۰ \times ۲۰ = ۴۰۰m$$

بعد از ۳۰۰ متر، خودروی عقبی به خودروی جلویی می‌رسد و از آن می‌گذرد و اگر همین‌طور ادامه دهد خودرویی که با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ می‌رود، دوباره به خودروی دیگر می‌رسد و از آن می‌گذرد.

www.alr.loxblog.com

۱۲۸- قطاری از روی پلی به‌طول ۴۰۰ متر می‌گذرد/ اگر سرعت آن ثابت و ۳۰ متر بر ثانیه باشد و ۲۰ ثانیه طول بکشد تا از پل عبور کند، طول قطار چند متر است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$\Delta x = V \cdot t = ۲۰ \times ۳۰ = ۶۰۰ m$

$L_{قطار} = \Delta x - L_{پل} = ۶۰۰ - ۴۰۰ = ۲۰۰ m$

۱۲۹- در حرکت با شتاب ثابت بر خط راست متحرک از مکان $x = ۱۰m$ با سرعت $۱۲\frac{m}{s}$ و از مکان $x = ۲۸m$ با سرعت $۱۸\frac{m}{s}$ می‌گذرد/ شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۵

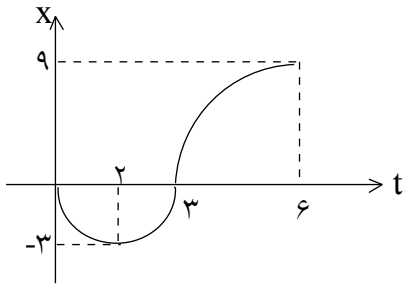
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$V^۲ - V_۰^۲ = ۲ad \Rightarrow ۱۸^۲ - ۱۲^۲ = ۲ \times a \times ۱۸$

$\Rightarrow (۱۸ \times ۱۲)(۱۸ - ۱۲) = ۲ \times a \times ۱۸ \Rightarrow ۳۰ \times ۶ = ۲ \times a \times ۱۸ \Rightarrow a = ۵ \frac{m}{s^۲}$

www.alm.loxblog.com

۱۳۰- نمودار مکان-زمان متحرکی به‌صورت شکل زیر است/ سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه‌ی دوم حرکت کدام است؟



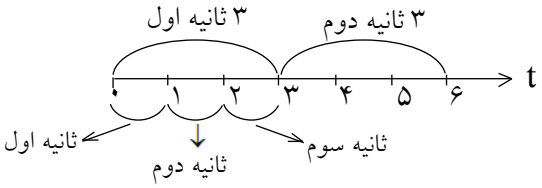

۱) ۲ ۲) ۳

۳) ۱ ۴) $\frac{۱}{۲}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱}$$

به شکل مقابل دقت کنید.

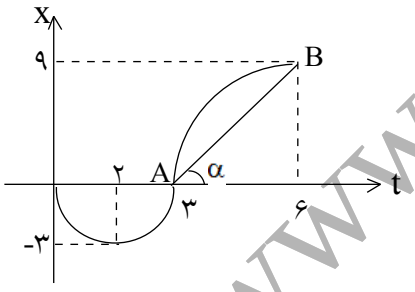



بنابراین بازه‌ی زمانی حرکت جسم در ۳ ثانیه‌ی دوم بین لحظات $t_۱ = ۳s$ و $t_۲ = ۶s$ بوده است. طبق نمودار مکان-زمان فوق داریم:

$$t_۱ = ۳ \rightarrow x_۱ = ۰$$
$$t_۲ = ۶ \rightarrow x_۲ = ۹$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱} = \frac{۹ - ۰}{۶ - ۳} = \frac{۹}{۳} = ۳\frac{m}{s}$$

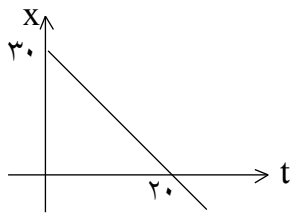
راه حل دیگر: با استفاده از نمودار مکان-زمان، سرعت متوسط بین دو لحظه‌ی شیب خطی است که آن دو لحظه را به هم وصل می‌کند.




$$tg\alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{۹}{۳} = ۳\frac{m}{s}$$

www.alm.loxblog.com

۱۳۱- نمودار مکان-زمان متحرکی که با سرعت ثابت بر روی خط راست حرکت می‌کند، به صورت زیر است/ معادله‌ی مکان-زمان این متحرک کدام است؟




۱) $x = ۲/۵t + ۳۰$ ۲) $x = -۱/۵t + ۳۰$
۳) $x = ۱/۵t + ۳۰$ ۴) $x = -۲/۵t + ۳۰$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. طبق نمودار رسم شده، این متحرک حرکتی یکنواخت را با شیب منفی پیموده که فاصله‌ی آن تا مبدأ در لحظه‌ی شروع حرکت ۳۰ می‌باشد ودر لحظه‌ی $t = ۲۰$ جسم از مبدأ عبور کرده است. بنابراین داریم: $x_۰ = ۳۰ \quad V < ۰$

$$x = -Vt + ۳۰$$

متوسط لحظه ای $V = \overline{V} = \dfrac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱} = \dfrac{۰ - ۳۰}{۲۰ - ۰} = -\dfrac{۳۰}{۲۰} = -۱/۵\dfrac{m}{s}$ $\Rightarrow x = -۱/۵t + ۳۰$

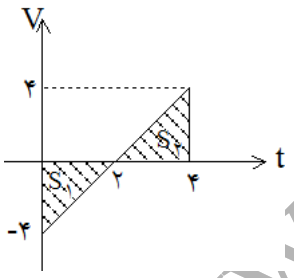
۱۳۲- در یک حرکت بر خط راست معادله‌ی سرعت-زمان به‌صورت $V = ۲t - ۴$ می‌باشد/ جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیه‌ی نخست حرکت چند متر است؟

۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۲

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که مساحت زیر نمودار سرعت-زمان برابر جابه‌جایی متحرک می‌باشد. پس ابتدا نمودار سرعت-زمان را رسم می کنیم و سپس مساحت زیر آن را می‌یابیم. جسم در لحظه‌ی $t = ۲$ تغییر جهت داده است.

$$V = ۲t - ۴ \xrightarrow{V = ۰} ۰ = ۲t - ۴ \Rightarrow t = ۲$$

$$\Rightarrow V = ۲t - ۴ \xrightarrow{t = ۴} V = ۸ - ۴ = ۴$$




$$S_۱ = \dfrac{-۴ \times ۲}{۲} = -۴$$

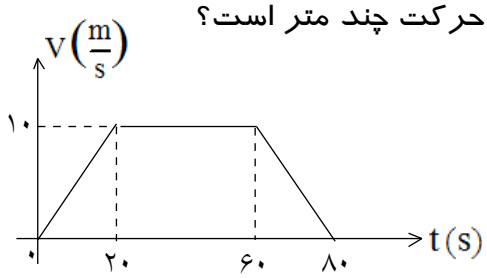
$$S_۲ = \dfrac{۴ \times ۲}{۲} = +۴$$

مسافت پیموده شده $L = |S_۱| + |S_۲| = ۸m$

جابجایی $\Delta x = S_۱ + S_۲ = -۴ + ۴ = ۰$

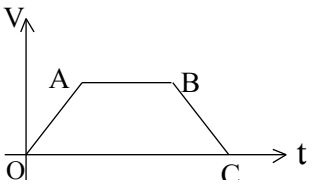
www.alan.loxblog.com

۱۳۳- نمودار سرعت-زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم در حرکت است، به‌صورت شکل مقابل است/ مسافت طی شده توسط متحرک در مرحله‌ی کندشونده‌ی حرکت چند متر است؟



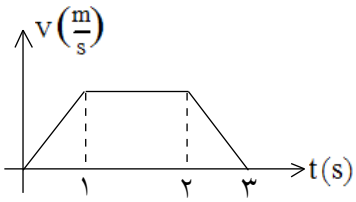

۱) ۳۰۰ ۲) ۲۰۰
۳) ۴۰۰ ۴) ۱۰۰

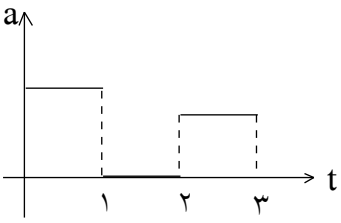
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر، نمودار سرعت-زمان مسافت طی شده توسط متحرک را نشان می‌دهد.حرکت تندشونده: OA
حرکت یکنواخت: AB
حرکت کندشونده: BC
$S_{BC}$ مسافت طی شده در مرحله‌ی کندشونده است.

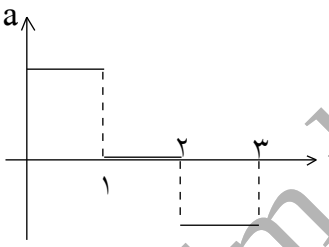


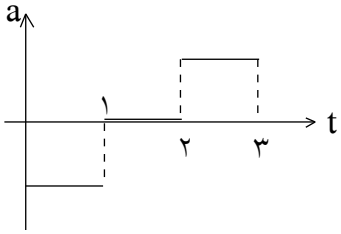

$$S_{BC} = \frac{۱۰ \times ۲۰}{۲} = \frac{۲۰۰}{۲} = ۱۰۰m$$

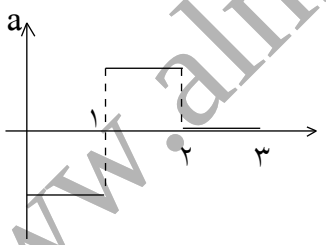
۱۳۴- نمودار سرعت-زمان متحرکی به‌صورت روبه‌رو است/ نمودار شتاب-زمان آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟



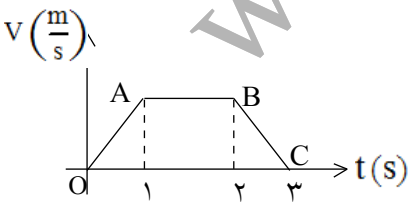

۱)



۲)


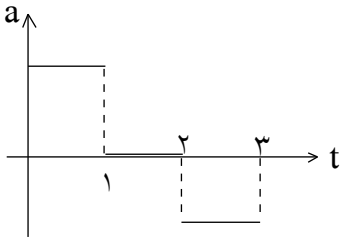

۳)



۴)



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. طبق نمودار سرعت-زمان رسم شده داریم:

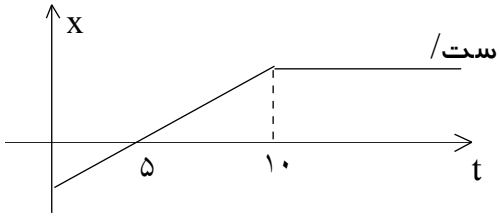



حرکت جسم در قسمت OA، شتاب‌دار تندشونده ($a > ۰$)، حرکت جسم در قسمت AB ، یکنواخت ($a = ۰$)، حرکت جسم در قسمت BC، شتاب‌دار کندشونده ($a < ۰$) است.




www.alm.loxblog.com

۱۳۵- نمودار مکان - زمان یک اتومبیل که بر خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است/ کدام‌یک از موارد زیر صحیح است؟




۱) جابجایی و مسافت طی شده در ۱۰ ثانیه‌ی نخست مساوی است/

۲) جهت حرکت یک مرتبه عوض شده است/

۳) از $t = ۱۰$ به بعد اتومبیل با سرعت ثابت حرکت می‌کند/

۴) حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است/

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. هرگاه در یک بازه زمانی جهت حرکت عوض نشود، جابجایی و مسافت طی شده در آن مدت هم‌اندازه است. در این نمودار در مدت $t = ۰$ تا $t = ۱۰$ یک حرکت یکنواخت در یک جهت دیده می‌شود و از $t = ۱۰$ به بعد اتومبیل ساکن می‌ماند.

۱۳۶- یک اتومبیل از حالت سکون به حرکت درمی‌آید و در مدت ۱۰ ثانیه با شتاب سرعت خود را به $۷۲\ \frac{km}{h}$ می‌رساند/ سپس ۵ ثانیه با سرعت ثابت به حرکت ادامه می‌دهد و سپس ترمز کرده، در ۵ ثانیه با شتاب ثابت متوقف می‌شود/ اندازه‌ی سرعت متوسط آن در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۰ ۲) $\frac{۲۵}{۲}$ ۳) ۱۵ ۴) $\frac{۳۵}{۲}$

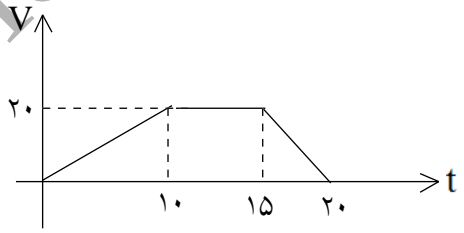
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$۷۲\ \frac{km}{h} \xrightarrow{\div ۳/۶} ۲۰\ \frac{m}{s}$$

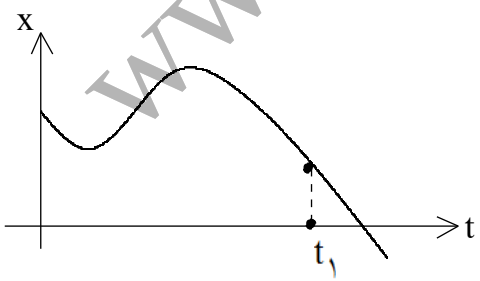
نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم(مساحت زیر نمودار v - t برابر جابجایی است)

$$\Delta x = S = \frac{۲۰ + ۵}{۲} \times ۲۰ = ۲۵۰\ (m)$$

$$\overline{V} = \frac{۲۵۰}{۲۰} = ۱۲/۵ \left(\frac{m}{s}\right)$$




۱۳۷- نمودار مکان - زمان در یک حرکت بر خط راست مطابق شکل مقابل است/ در مدت $t = ۰$ تا $t = t_۱$ کدام گزینه صحیح است؟



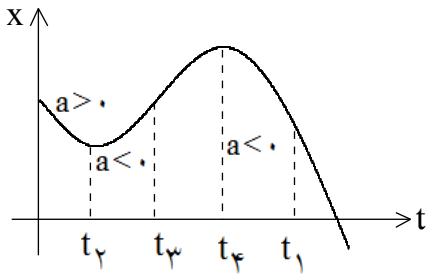

۱) جهت حرکت یکبار عوض شده است/

۲) جهت حرکت عوض نشده است/

۳) جهت شتاب یکبار عوض شده است/

۴) جهت شتاب دوبار عوض شده است/

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. علامت شتاب متناظر جهت تقعر منحنی مکان - زمان است. پس در نمودار این سؤال علامت شتاب ابتدا (+) و سپس (-) است. یعنی یک مرتبه جهت شتاب عوض شده است (لحظه $t_۳$) اما در لحظات $t_۲$ و $t_۴$ علامت سرعت عوض می‌شود، یعنی جهت حرکت در این لحظات عوض می‌شود. به یاد داشته باشیم تغییر جهت حرکت یا تغییر علامت سرعت متناظر با نقاط اکسترمم نسبی روی نمودار مکان - زمان است. زیرا در این نقاط شیب خط مماس بر نمودار صفر می‌شود.




www.alm.ioxblog.com

۱۳۸- وقتی اتومبیل A از یک چهارراه با سرعت ثابت $۲۰ \frac{m}{s}$ می‌گذرد، اتومبیل B با شتاب ثابت ٤ متر بر مجذور ثانیه بر حال سکون از همان محل و در همان جهت به حرکت درمی‌آید/ در فاصله‌ی چند متری از از چهارراه دو اتومبیل دوباره از کنار هم می‌گذرند؟

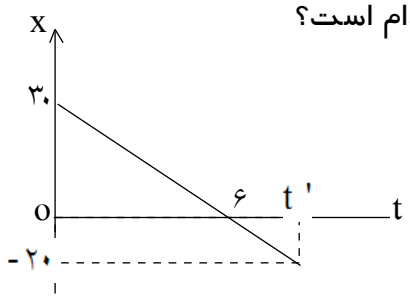
۱) ۱۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۰۰ ٤) ۲۵۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر نقطه‌ی $x = ۰$ را در محل چهارراه و جهت $\oplus$ را همان جهت حرکت در نظر بگیریم:

$$\left.\begin{array}{l} x_A = ۲۰t \\ x_B = \frac{۱}{۲} \times ۴ \times t^۲ = ۲t^۲ \end{array}\right\} \xrightarrow{x_A = x_B \text{ به هم رسیدن یعنی}} ۲t^۲ = ۲۰t \rightarrow ۲t^۲ - ۲۰t = ۰ \Rightarrow$$

$$t(t - ۱۰) = ۰ \Rightarrow t = ۱۰\,(s)$$
$$x_A = ۲۰t = ۲۰ \times ۱۰ = ۲۰۰\,(m)$$

۱۳۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر محور x در حرکت است مطابق شکل است/ زمان کل حرکت $(t')$، سرعت و شتاب متحرک به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟




۱) ۹ , ۶ , صفر ۲) ۸ ، -۶/۲۵ ، -٤
۳) ۶ ، ۵ ، -۵ ٤) ۱۰ ، -۵ ، صفر

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. حرکت مستقیم‌الخط یکنواخت است پس سرعت ثابت و شتاب صفر است.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = -\frac{۳۰}{۶} = -۵\frac{m}{s}$$
$$\Delta x = \overline{V}t' \Rightarrow (-۲۰-۳۰) = \overline{V}t' \Rightarrow -۵۰ = -۵t' \Rightarrow t' = ۱۰s$$

۱۴۰- ذره‌ای با شتاب ثابت روی خط راستی حرکت می‌کند/ اگر ذره در مکان $x = ۰$ دارای سرعت $V = ۴\frac{m}{s}$ و در مکان $x = ۵m$ دارای سرعت $V = ۶\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی سرعت در مکان $x = ۴m$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۳۲ ۲) $۴\sqrt{۲}$ ۳) ٤ ٤) ۱۶

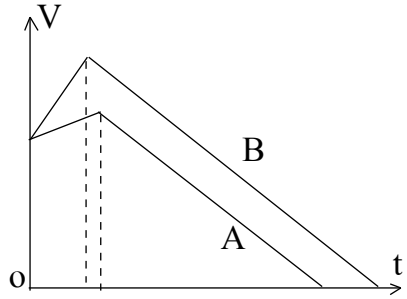
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow \begin{cases} ۳۶ - ۱۶ = ۲a \times ۵ & (\text{بین } x = ۰ ، x = ۵) \\ \hline V^۲ - ۱۶ = ۲a \times ۴ & (\text{بین } x = ۰ ، x = ۴) \\ \text{تقسیم} \end{cases}$$

$$\frac{۲۰}{V^۲ - ۱۶} = \frac{۵}{۴} \Rightarrow \frac{۴}{V^۲ - ۱۶} = \frac{۱}{۴}$$
$$V^۲ = ۳۲ \Rightarrow V = ۴\sqrt{۲}\frac{m}{s}$$

www.elm.loxblog.com

۱۴۱- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A , B که بر مسیر مستقیم در حرکت هستند، مطابق شکل است/ از لحظه‌ی t = ۰ تا لحظه‌ای که سرعت دو متحرک به صفر می‌رسد، کدام گزینه در مقایسه‌ی شتاب متوسط آن‌ها صحیح است؟




۱) $\bar{a}_A > \bar{a}_B$ ۲) $\bar{a}_A < \bar{a}_B$

۳) $\bar{a}_A = \bar{a}_B$ ۴) $\bar{a}_A \geqslant \bar{a}_B$

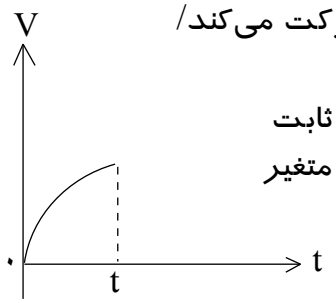
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. سرعت اولیه‌ی هر دو یکسان و سرعت نهایی هر دو صفر است پس

$\Delta V = V_2 - V_1$

$\Delta V$ برای هر دو یکسان است با توجه به نمودار $\Delta t_B > \Delta t_A$

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow \bar{a}_B < \bar{a}_A$$

۱۴۲- شکل مقابل نمودار سرعت- زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند/ حرکت آن در فاصله‌ی زمانی نشان داده شده در شکل چگونه است؟




۱) کندشونده با شتاب ثابت ۲) تندشونده با شتاب ثابت

۳) کندشونده با شتاب متغیر ۴) تندشونده با شتاب متغیر

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. قدرمطلق سرعت در حال افزایش است(حرکت تندشونده). ضمناً سرعت تابع درجه دوم از زمان می‌باشد، چون نمودار سرعت زمان یک منحنی است(شتاب متغیر).

۱۴۳- مکان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌ی دلخواه t، از رابطه‌ی $x = 5t^2 - 10t$ به دست می‌آید/ x برحسب متر و t برحسب ثانیه است/ سرعت متوسط متحرک در فاصله‌ی زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 4\ s$ چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) صفر ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

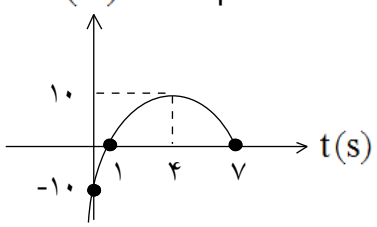
$$\left.\begin{matrix} x = 5t^2 - 10t \\ t_1 = 0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow x_1 = 0$$

$$\left.\begin{matrix} x = 5t^2 - 10t \\ t_2 = 4s \end{matrix}\right\} \Rightarrow x_2 = 40m$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40 - 0}{4 - 0} = 10\frac{m}{s}$$

www.alm.loxblog.com

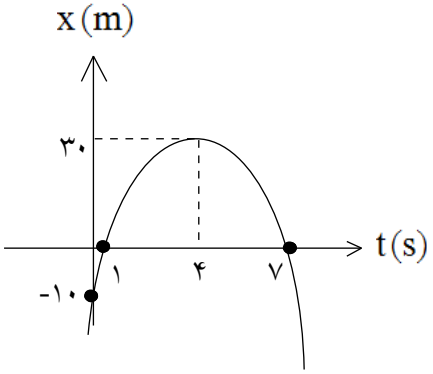
۱۴۴- نمودار مکان- زمان متحرکی رسم شده است/ مکان متحرک در لحظه‌ی $t = ۰$ کدام است؟




۱) $x = ۱۰\ m$
۲) $x = -۱۰\ m$
۳) $x = ۷\ m$
۴) $x = ۱\ m$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مکان متحرک در لحظه‌ی $t = ۰$، نقطه‌ای از محور x است که نمودار مکان- زمان، در آن نقطه، محور x را قطع می‌کند. بنابراین در این سؤال، $t = ۰ \Rightarrow x = -۱۰\ (m)$

۱۴۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند رسم شده است/ جابه‌جایی متحرک در فاصله‌ی زمانی $t_۱ = ۱\ s$ تا $t_۲ = ۷\ s$ چند متر است؟



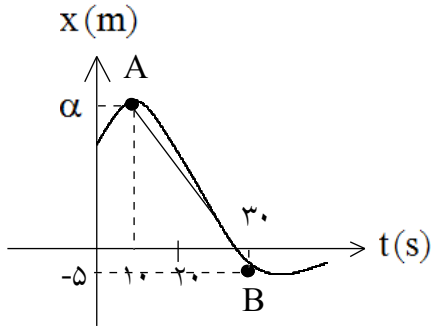

۱) ۴۰
۲) ۶
۳) صفر
۴) -۱۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{matrix} t_۱ = ۱s \Rightarrow x_۱ = ۰ \\ t_۲ = ۷s \Rightarrow x_۲ = ۰ \end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta x = x_۲ - x_۱ = ۰$$

www.alm.loxblog.com

۱۴۶- در نمودار مکان- زمان رسم شده، شیب پاره‌خط AB برحسب واحدهای معلوم شده روی نمودار، ۱-، $\alpha$ چه قدر است؟



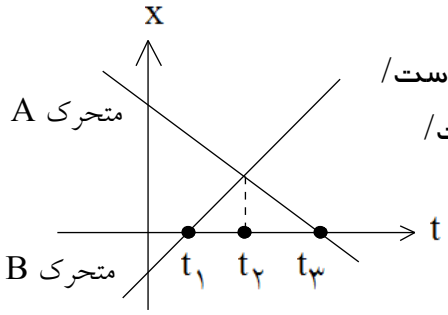

۱) ۲۰ ۲) ۱۵
۳) ۱۰ ۴) ۵

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{شیب پاره خط AB} = \left(t_۲ = ۳۰s \text{ تا } t_۱ = ۱۰s\right) \text{ سرعت متوسط در فاصله ی زمانی} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\left.\begin{array}{l} t_۱ = ۱۰s \Rightarrow x_۱ = \alpha \\ t_۲ = ۳۰s \Rightarrow x_۲ = -۵m \\ \overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = -۱\frac{m}{s} \end{array}\right\} \Rightarrow -۱ = \frac{-۵ - \alpha}{۳۰ - ۱۰} \Rightarrow -۵ - \alpha = -۲۰ \Rightarrow \alpha = ۱۵m$$

۱۴۷- شکل، نمودارمکان- زمان را برای دو متحرک B,A نشان می‌دهد که در یک دستگاه مختصات رسم شده است/ کدام گفته صحیح است؟

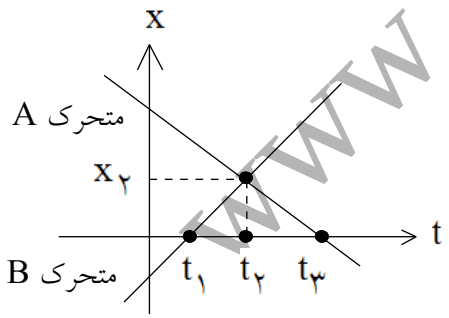



۱) سرعت متوسط دو متحرک در فاصله‌ی زمانی $t = ۰$ تا $t_۲$ با هم مساوی است/

۲) سرعت متوسط دو متحرک در فاصله‌ی زمانی $t_۱$ تا $t_۳$ با هم مساوی است/

۳) دو متحرک در لحظه‌ی $t_۲$، در یک نقطه از محور x، به هم رسیده‌اند/

۴) دو متحرک در لحظه‌های $t_۱$ و $t_۳$ روی محور x، از کنار هم عبور کرده‌اند/




گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، دو متحرک در لحظه‌ی $t_۲$ در نقطه‌ی $x_۲$ به هم رسیده‌اند (گزینه‌ی۳). توضیح سایر گزینه‌ها:

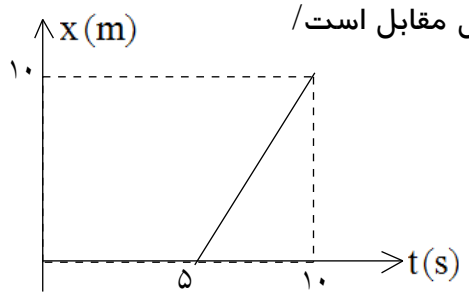
گزینه‌های ۱ و ۲) شیب نمودار مکان- زمان برای متحرک A، منفی و برای متحرک B، مثبت است. بنابراین در هیچ فاصله‌ی زمانی، امکان مساوی بودن سرعت متوسط (شیب نمودار مکان- زمان) دو متحرک وجود ندارد.

گزینه‌ی ۴) $t = t_۱ \Rightarrow \begin{cases} x_B = ۰ \\ x_A > ۰ \end{cases}$ و $t = t_۳ \Rightarrow \begin{cases} x_A = ۰ \\ x_B > ۰ \end{cases}$

بنابراین در هیچ یک از لحظه‌های $t_۱$ و $t_۳$ دو متحرک، x مساوی نداشته‌اند، یعنی هر دو با هم در یک نقطه نبوده‌اند.

www.almfizblog.com

۱۴۸- نمودار مکان-زمان متحرکی روی خط راست در SI بصورت شکل مقابل است/ معادله حرکت آن کدام گزینه است؟




۱) $x = ۲t$
۲) $x = -۲t + ۱۰$
۳) $x = ۲t - ۱۰$
۴) $x = t^۲ + ۴t$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۱۰ - ۰}{۱۰ - ۵} = \frac{۱۰}{۵} = ۲ \text{ m/s}$$

با قرار دادن مکان متحرک در لحظه $t = ۰$ مکان اولیه محاسبه می‌گردد.

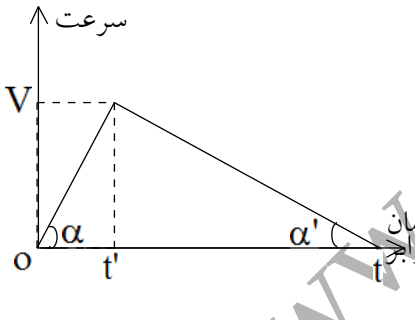
$$x = ۲t + x_۰ \Rightarrow ۰ = ۲ \times ۵ + x_۰ \Rightarrow x_۰ = -۱۰$$

$$x = ۲t - ۱۰$$

۱۴۹- جسمی با شتاب ثابت a از حال سکون بر مسیر مستقیم شروع به حرکت کرده تا سرعتش به V برسد/ سپس با شتاب ثابت $\frac{a}{۲}$ به طور کند شونده حرکت کرده تا متوقف شود/ اگر کل زمان حرکت t باشد کل مسافت طی شده کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳} at^۲$
۲) $\frac{۱}{۶} at^۲$
۳) $\frac{۱}{۹} at^۲$
۴) $\frac{۱}{۲} at^۲$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. چون در مرحله شتاب ثابت است می‌توان نمودار سرعت - زمان این حرکت را رسم کرد. شیب هر مرحله شتاب آن مرحله را نشان می‌دهد



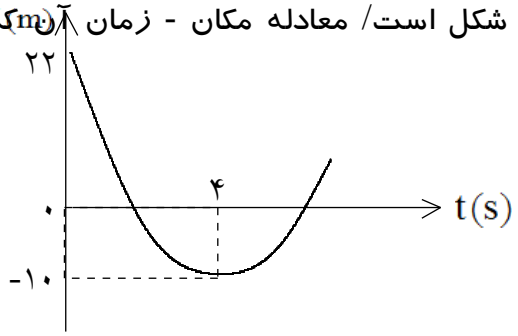

$$\left.\begin{aligned} a &= \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V}{t'} \\ \frac{-a}{۲} &= \frac{-V}{t - t'} \end{aligned}\right\} \Rightarrow t = ۳t'$$

توجه: از آنجا که هر دو مرحله حرکت هم جهت هستند، لذا مسافت طی شده برابر مساحت زیر نمودار سرعت - زمان یعنی جابجایی می‌باشد.

$$V = at' + V_o = a\frac{t}{۳} \qquad \Delta x = \text{سطح زیر نمودار} = \frac{t \times \frac{at}{۳}}{۲} = \frac{۱}{۶} at^۲$$

www.alm.loxblog.com

۱۵۰- نمودار مکان - زمان جسمی، قسمتی از یک سهمی مطابق شکل است/ معادله مکان - زمان آن کدام گزینه است؟




۱) $x = -۲t^{۲} + ۱۶t + ۲۲$ ۲) $x = -۲t^{۲} + ۱۶t + ۲۲$

۳) $x = ۴t^{۲} - ۱۶t + ۲۲$ ٤) $x = ۲t^{۲} - ۱۶t + ۲۲$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در لحظه $t = ۴S$ شیب خط‌مماس بر نمودار صفر است. پس در این لحظه سرعت صفر است. ابتدا سرعت اولیه را می‌یابیم بین لحظه‌های $t = ۰$ تا $t = ۴$ داریم:

$$\Delta x = \frac{V + V_o}{۲}\Delta t \Rightarrow -۱۰ - ۲۲ = \frac{۰ + V_o}{۲} \times ۴ \Rightarrow V_o = -۱۶\ \frac{m}{s}$$

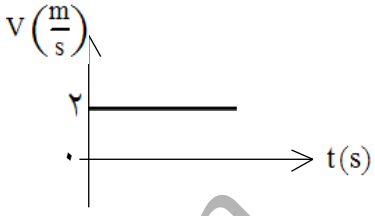
$$V = at + V_o \Rightarrow ۰ = a \times ۴ - ۱۶ \Rightarrow a = ۴\ \frac{m}{s^{۲}}$$

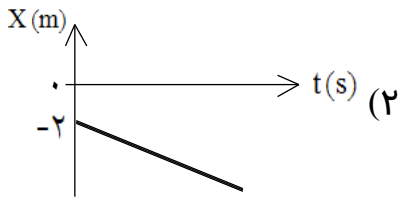
$$x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + V_o t + x_o \Rightarrow x = ۲t^{۲} - ۱۶t + ۲۲$$

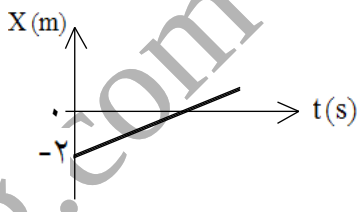
راه دوم: می‌دانیم که در نمودار مکان - زمان جهت تقعر نمودار بیانگر عمل شتاب حرکت می‌باشد و چون در نمودار داده شده، تقعر رو به بالاست پس می‌توان گفت که $a \geqslant ۰$. دو گزینه‌ی ۱ و ۲ نمی‌تواند درست باشد زیرا دارای شتاب منفی هستند. از طرفی می‌دانیم که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه نشان دهنده سرعت متحرک در آن لحظه می‌باشد، لذا سرعت اولیه متحرک باید منفی باشد $(V_o \leqslant ۰)$ زیرا شیب خط‌مماس بر نمودار منفی است. هر دو گزینه‌ی ۳ و ۴ دارای سرعت اولیه منفی می‌باشند برای یافتن پاسخ می‌توانیم مشخصات نقطه $\begin{vmatrix} t = ۴ \\ x = -۱۰ \end{vmatrix}$ را در هر یک از معادله‌ها قرار دهیم و بررسی کنیم که در کدامیک صدق می‌کند با قرار دادن $t = ۴$ در گزینه‌ی ۳، $x = ۲۲$ و در گزینه‌ی ۴، $x = -۱۰$ می‌شود که پاسخ مسئله است.

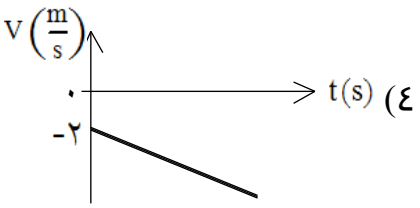
www.alm1c.vblog.com

۱۵۱- متحرکی مطابق شکل بر محور xها با سرعت ثابت $۲\ \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده در حرکت است و در مبدأ زمان از نقطه A می‌گذرد کدام نمودار در مورد این متحرک صحیح است؟

۱) 


۲) 

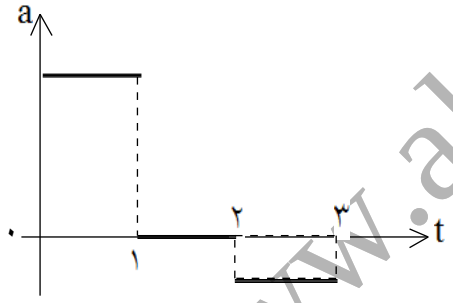

۳) 


٤) 


گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. حرکت مستقیم الخط یکنواخت است پس $x = V_t + x_۰$ و $x = -۲m$ است ومتحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند پس $V \leqslant ۰$

تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه‌ی ۱: توجه نکردن به علامت سرعت (سرعت با علامت مثبت در نظر گرفته شده است) گزینه‌ی ۳: توجه نکردن به علامت سرعت. گزینه‌ی ۴: اشتباه کردن بین نمودارهای سرعت و مکان

۱۵۲- نمودار شتاب - زمان متحرکی مطابق شکل است/ اگر متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده باشد، کدام گزینه صحیح است؟




(حرکت روی محور x ها)

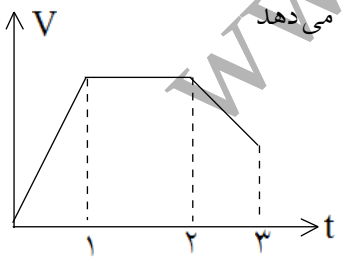
۱) حرکت روی محور xها همواره در یک جهت بوده است/

۲) حرکت ابتدا تند شونده سپس کند شونده است/

۳) متحرک در ثانیه سوم در خلاف جهت اولیه حرکت می‌کند/

٤) متحرک در لحظه $t = ۱s$ تغییر جهت داده است/

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. سطح زیر نمودار شتاب - زمان تغییرات سرعت را نشان می‌دهد




$۰ \leqslant t \leqslant ۱ \quad \Delta V \geqslant ۰$

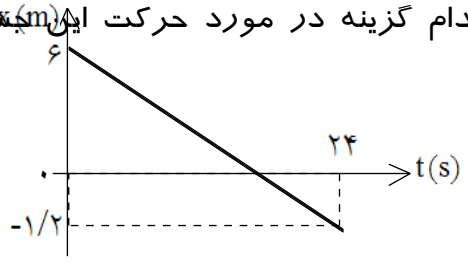
$۱ \leqslant t \leqslant ۲$ ثابت V

$۲ \leqslant t \leqslant ۳ \quad \Delta V \leqslant ۰$

با توجه به نمودار سرعت - زمان که از روی نمودار شتاب - زمان بدست آمده است ملاحظه می‌کنیم سرعت همواره (+) است پس جهت حرکت تغییر نکرده است و البته ما در این نمودار باید دقت کنیم که شیب مرحله اول و سوم یکسان نیست زیرا شتاب در این مراحل یکسان نیست. حرکت ابتدا تندشونده سپس یکنواخت و در نهایت کندشونده است.

www.alm.loxblog.com

۱۵۳- شکل مقابل نمودار مکان - زمان جسمی را نشان می دهد کدام گزینه در مورد حرکت این جسم درست است؟




۱) در لحظه $t = ۲۰s$ جهت حرکت تغییر کرده است/

۲) حرکت همواره کند شونده است/

۳) معادله این حرکت در SI به صورت $x = ۰/۳t + ۶$ است/

۴) جابجایی جسم بعد از ۳۰s برابر صفر می شود/

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. نمودار مکان - زمان خط راست است پس حرکت مستقیم‌الخط یکنواخت است و متحرک در خلاف جهت محور x حرکت کرده پس $V \leqslant ۰$ است و تغییر جهت نیز رخ نمی‌دهد. پس جابجایی صفر نمی‌شود چون تغییر جهتی اتفاق نیفتاده است.

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-۷/۲}{۲۴} = -۰/۳ \frac{m}{s}$$

$$x_{\circ} = ۶$$

$$x = Vt \Rightarrow x = -۰/۳t + ۶$$

توجه: از روی نمودار داده شده هم مشخص است که جابجایی متحرک هم صفر نمی شود زیرا جابجایی صفر یعنی بازگشت به نقطه شروع حرکت، در حالی که مطابق نمودار، متحرک همواره از نقطه شروع حرکت در حال دورشدن اس

۱۵۴- قطاری به طول ۲۰۰m با سرعت ثابت $۷۲ \frac{km}{h}$ روی یک ریل مستقیم در حرکت است/ از لحظه ای که ابتدای قطار به تونلی به طول ۴۰۰m میرسد، چند ثانیه طول می کشد تا قطار کاملاً از تونل عبور کند؟

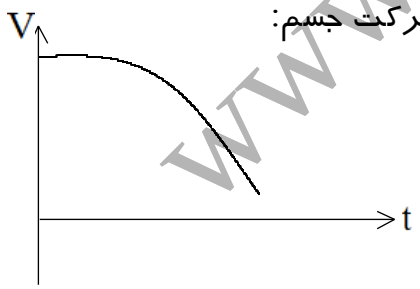
۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۷/۵ ۴) ۳۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. قطار باید مسافتی برابر جمع طول خود و طول تونل را طی کند.

$$۷۲ \frac{km}{h} = ۲۰ \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = Vt \Rightarrow ۲۰۰ + ۴۰۰ = ۲۰t \Rightarrow t = ۳۰s$$

۱۵۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل است/ در این صورت حرکت جسم:




۱) کندشونده با شتاب متغییر و شتاب منفی است/

۲) تندشونده با شتاب متغییر و شتاب مثبت است/

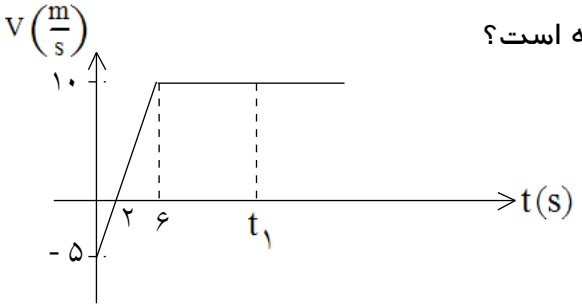
۳) تندشونده با شتاب ثابت و شتاب منفی است/

۴) کندشونده با شتاب ثابت و شتاب مثبت است/

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مطابق نمودار سرعت در حال کاهش است پس حرکت کند شونده است. شیب نمودار متغیر است پس شتاب متغیر است. و نمودار نزولی است پس شیب آن یعنی شتاب منفی است.

www.alm10x10g.com

۱۵۶- با توجه به نمودار سرعت - زمان داده‌شده، اگر تا لحظه‌ی $t_1$ مسافت طی شده برابر ۶۵ متر باشد، سرعت متوسط در مدت صفر تا $t_1$ چند متر بر ثانیه است؟




۱) ۶/۵ ۲) ۵/۵
۳) ۶ ۴) ۵

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مسافت طی شده برابر مجموع قدر مطلق مساحت‌های زیر نمودار $V - t$ است. (همگی با علامت +)

$$d = \frac{۵ \times ۲}{۲} + \frac{۴ \times ۱۰}{۲} + (t_1 - ۶) \times ۱۰ \Rightarrow ۶۵ = ۲۵ + ۱۰ (t_1 - ۶) \rightarrow t_1 = ۱۰ (s)$$

جابه‌جایی برابر جمع جبری مساحت‌های زیر نمودار $V - t$ است.

$$\Delta x = \frac{-۵ \times ۲}{۲} + \frac{۴ \times ۱۰}{۲} + (t_1 - ۶) \times ۱۰ \Rightarrow \Delta x = ۵۵ (m)$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = ۵/۵ \left(\frac{m}{s}\right)$$

۱۵۷- از لبه‌ی یک بام سنگی با سرعت اولیه‌ی $۲۰ \frac{m}{s}$ به‌طور عمودی پرتاب می‌شود، اگر اندازه‌ی سرعت متوسط تا رسیدن به زمین ۱۰ متر بر ثانیه باشد، ارتفاع لبه‌ی بام از زمین چند متر است؟

۱) ۶۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در صورت سؤال گفته نشده سنگ به طرف بالا پرتاب شده یا پایین. اگر سنگ به طرف پایین پرتاب شده باشد، حرکت آن پیوسته‌ی تند شونده خواهد بود، پس اندازه‌ی سرعت متوسط از اندازه‌ی سرعت اولیه، بیش‌تر می‌شود، که در این‌جا چنین نیست. پس حتماً سنگ به طرف بالا پرتاب شده است. با انتخاب جهت + رو به بالا داریم: (دقت کنید $\overline{V} = \frac{V + V_0}{۲}$ و اندازه‌ی $V$ حتماً از $V_0$ بیش‌تر است، چون سطح زمین از لبه‌ی بام پایین‌تر است، پس $\overline{V}$ هم منفی است.)

$$V_0 = +۲۰$$

$$\overline{V} = -۱۰$$

$$\overline{V} = \frac{V + V_0}{۲} \rightarrow -۱۰ = \frac{V + ۲۰}{۲} \rightarrow V = -۴۰ \frac{m}{s}$$

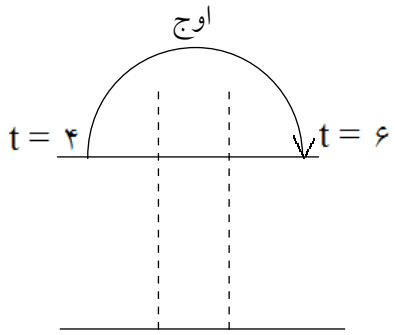
$$V^۲ - V_0^۲ = -۲g\Delta y \rightarrow ۱۶۰۰ - ۴۰۰ = -۲۰\Delta y \rightarrow \Delta y = -۶۰ (m) \Rightarrow |\Delta y| = ۶۰ (m)$$

www.alm.ir.blog.com

۱۵۸- از سطح زمین، سنگی به‌طور عمودی به‌طرف بالا پرتاب می‌شود/ اگر جابه‌جایی سنگ در ۲ ثانیه سوم حرکت، صفر باشد، ارتفاع اوج سنگ نسبت به زمین چند متر است؟

۱) ۱۸۰ ۲) ۱۲۵ ۳) ۸۰ ٤) ٤٥

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

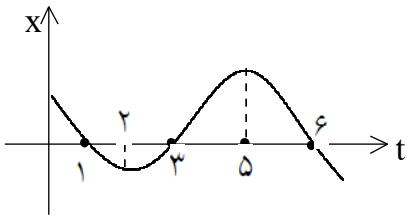



$\Delta y = ۰$ یعنی این‌که در ابتدا و انتهای دو ثانیه‌ی سوم سنگ از یک محل عبور می‌کند. با توجه به این‌که زمان اوج وسط دو لحظه‌ای است که از یک محل می‌گذرد، داریم:

$$\text{اوج } t = \frac{۴ + ۶}{۲} = ۵(s)$$

$$H = \frac{۱}{۲} gT^{۲} = ۵ \times ۲۵ = ۱۲۵(m)$$

۱۵۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند شکل مقابل است/ در کدام بازه‌ی زمانی سرعت متوسط منفی و شتاب متوسط مثبت است؟



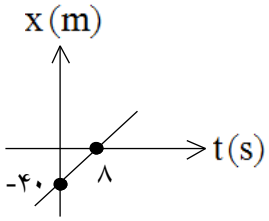

۱) $t = ۱$ تا $t = ۶$ ۲) $t = ۰$ تا $t = ۳$

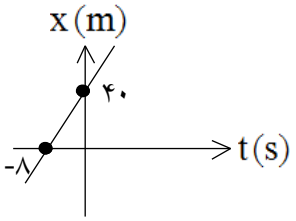
۳) $t = ۱$ تا $t = ۳$ ٤) $t = ۱$ تا $t = ۵$

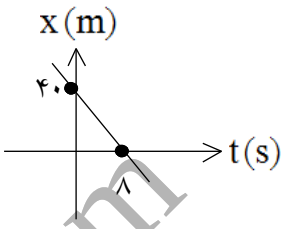
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط $\left(\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t}\right)$ با $\Delta x$ هم علامت است، پس باید $\Delta x$ در بازه‌ی زمانی مورد نظر منفی باشد، یعنی $x$ در لحظه‌ی پایانی از لحظه‌ی نخست کمتر باشد. $(x(۳) < x(۰))$ اما شتاب متوسط $\left(\overline{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t}\right)$ با $\Delta V$ هم‌علامت است. برای مثبت بودن $\overline{a}$ باید سرعت در انتها از سرعت در ابتدای بازه‌ی زمانی مورد نظر بیشتر باشد. (در $t = ۰$ سرعت لحظه‌ای منفی است و در $t = ۳$ سرعت لحظه‌ای مثبت است.)

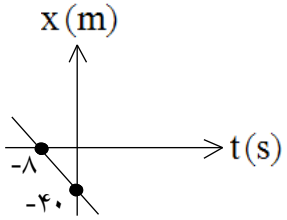
www.aml-blog.com

۱۶۰- مکان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌ی دلخواه t، از رابطه‌ی $x = 5t - 40$ به دست می‌آید/ t برحسب ثانیه و x برحسب متر است/ نمودار مکان- زمان متحرک کدام است؟

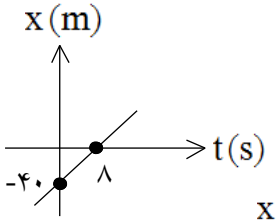
۱)



۲)



۳)



۴)


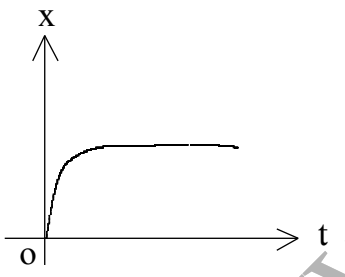

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این که رابطه‌ی $x = 5t - 40$ یک رابطه‌ی درجه‌ی یک است، نمودارش یک خط راست می‌شود. خط راست را می‌توان با پیدا کردن دو نقطه‌اش رسم کرد. دو نقطه‌ی خوب، نقاط برخورد خط با محورهای x و t است.




برخورد با محور x $\Rightarrow t = 0 \Rightarrow x = 5 \times 0 - 40 = -40m$

برخورد با محور t $\Rightarrow x = 0 \Rightarrow 0 = 5t - 40 \Rightarrow t = 8s$

۱۶۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند رسم شده است/ سرعت متوسط متحرک در فاصله‌ی زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2$ $(t_2 > 0)$ را با $\overline{V}$ نشان می‌دهیم/ $t_2$ در شکل، نشان داده نشده است/ کدام گفته صحیح است؟



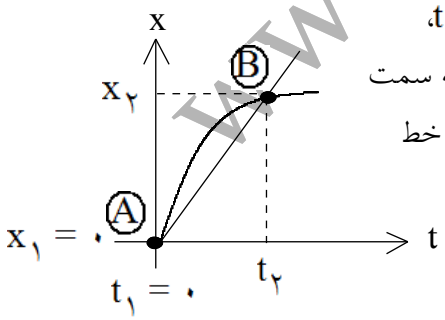

۱) با افزایش $t_2$، $\overline{V}$ زیاد می‌شود/

۲) با افزایش $t_2$، $\overline{V}$ کم می‌شود/

۳) با افزایش $t_2$، $\overline{V}$ ابتدا زیاد و سپس کم می‌شود/

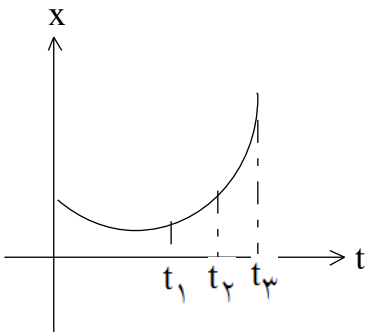
۴) با افزایش $t_2$، $\overline{V}$ ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود/

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط در فاصله‌ی زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2$، مساوی شیب خط AB است. $t_2$ را افزایش دهید. یعنی $t_2$ را روی محور t به سمت راست بکشید، نقطه‌ی B روی نمودار به سمت راست کشیده می‌شود و شیب خط AB کاهش می‌یابد. پس با افزایش $t_2$، سرعت متوسط در فاصله‌ی زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2$ کاهش می‌یابد.




www.alm.ir

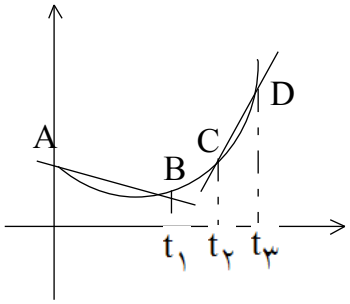
۱۶۲- نمودار زمان - مکان متحرکی، به صورت سهمی شکل مقابل می‌باشد/ سرعت متوسط متحرک در کدام بازه‌ی زمانی بیشتراست؟




۱) صفر تا $t_1$ ۲) $t_1$ تا $t_2$

۳) $t_2$ تا $t_3$ ٤) بستگی به اندازه فاصله‌های زمانی دارد/

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط در هر بازه زمانی، شیب پاره خط قاطع نمودار مکان - زمان در آن بازه‌ی زمانی است. اگر شیب خطوط قاطع را با m نمایش دهیم، مشاهده می‌شود:

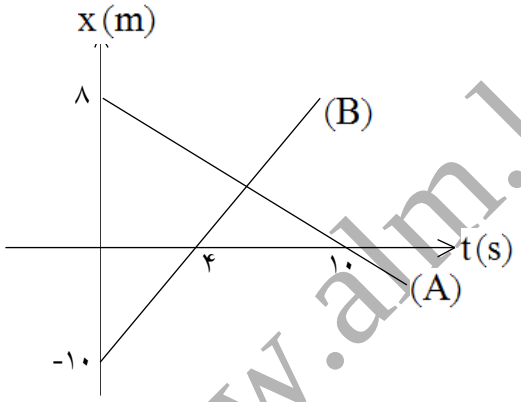



$$m_{CD} > m_{BC} > m_{AB}$$

(دقت شود که $m_{AB} < 0$ است) بنابراین:

$$\bar{V}(t_2,t_3) > \bar{V}(t_1,t_2) > \bar{V}(t_0,t_1)$$

۱۶۳- نمودار زمان - مکان دو متحرک A و B به صورت شکل مقابل است/ این دو متحرک پس از چند ثانیه به هم می‌رسند؟




۱) $\frac{۴۰}{۱۱}$ ۲) $\frac{۵۰}{۱۱}$

۳) $\frac{۶۰}{۱۱}$ ٤) $\frac{۷۰}{۱۱}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

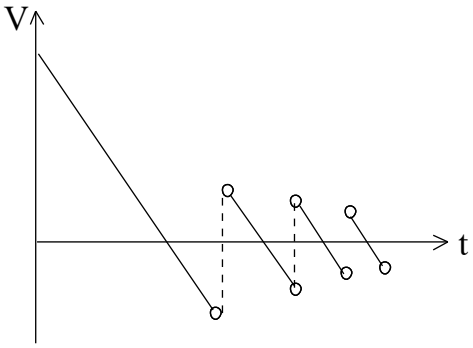
$$\left.\begin{array}{l} \text{معادله حرکت متحرک A}: x_A = V_A t + x_{0A} \\ (\text{سرعت ثابت است}): V_A = \bar{V}_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-۸}{۱۰} \end{array}\right\} \Rightarrow x_A = -\frac{۴}{۵}t + ۸$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{معادله حرکت متحرک B}: x_B = V_B t + x_{0B} \\ (\text{سرعت ثابت است}): V_B = \bar{V}_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۱۰}{۴} \end{array}\right\} \Rightarrow x_B = \frac{۵}{۲}t - ۱۰$$

$$\text{در لحظه تلاقی دو متحرک}: x_A = x_B \Rightarrow -\frac{۴}{۵}t + ۸ = \frac{۵}{۲}t - ۱۰ \Rightarrow \frac{۳۳}{۱۰}t = +۱۸ \Rightarrow t = \frac{۱۸۰}{۳۳} = \frac{۶۰}{۱۱}(s)$$

www.alm.loxblog.com

۱۶۴- نمودار سرعت - زمان شکل مقابل، مربوط به چه حرکتی است؟




۱) گلوله‌ای که در شرایط خلأ به بالا پرتاب شده است و در اثر مقاومت هوا سرعتش در حال کم شدن است/

۲) گلوله‌ای که در شرایط خلأ روی یک خط راست، حرکت رفت و برگشتی دارد/

۳) گلوله‌ای که در شرایط خلأ با سرعت اولیه به طرف بالا پرتاب شده و پس از چند بار برخورد به زمین در حال توقف است/

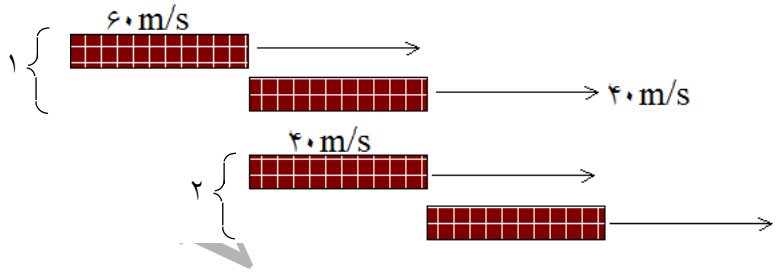
٤) گلوله‌ای که در شرایط خلأ با سرعت اولیه، به طرف پایین پرتاب شده و پس از چند بار برخورد به زمین در حال توقف است/

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بر طبق نمودار، سرعت اولیه‌ی متحرک، مثبت است. بنابراین درابتدای حرکت، در راستای مثبت محور حرکت خود را آغاز کرده است. از سوی دیگر سرعت متحرک به تدریج کم و سپس منفی می‌شود. یعنی متحرک به نقطه‌ی اوج خود رسیده و سپس تغییر جهت داده است. سرعت این متحرک در اثر برخورد با زمین تغییر جهت می‌دهد و در ضمن مقداری از سرعت آن کاسته می‌شود و سپس مجدداً به طرف بالا حرکت می‌کند. در این حرکت، شتاب همواره ثابت است (شیب نمودار سرعت - زمان تغییر نکرده است) لذا مقاومت هوا وجود ندارد.

۱۶۵- چه مدت طول می‌کشد تا دو قطار به طول‌های ۳۲۰ و ۲۸۰ متر که به ترتیب با سرعت‌های $۶۰\frac{m}{s}$ و $۴۰\frac{m}{s}$ در یک جهت در حال حرکت هستند، به طور کامل از کنار هم عبور کنند؟

۱) ۶ ثانیه ۲) ۱۲ ثانیه ۳) ۱۸ ثانیه ٤) ۳۰ ثانیه

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. برای آن که زمان عبور کامل دو قطار از کنار هم بدست آید، قطار با سرعت بیشتر باید از کنار قطار دوم سبقت بگیرد. به عبارت دیگر وضعیت نمایش داده شده در تصویر (۱) باید به وضعیت تصویر (۲) تبدیل شود. بنابراین قطار دوم باید




مسافت ۶۰۰ = ۳۲۰ + ۲۸۰ متر را به صورت نسبی طی کند. از دید قطار اول (قطاری که با سرعت $۴۰\frac{m}{s}$ درحال حرکت است) سرعت قطار دوم برابر $V_{rel} = ۶۰ - ۴۰ = ۲۰\frac{m}{s}$ است بنابراین:

$$\Delta x_{rel} = V_{rel}.t \Rightarrow ۶۰۰ = ۲۰t \Rightarrow t = ۳۰\,(s)$$

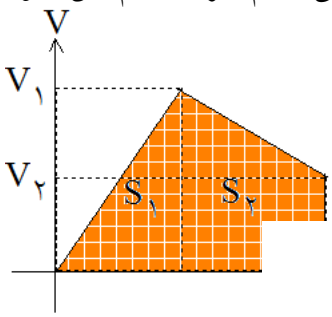
alm.loxblog.com

۱۶۶- متحرکی ابتدا به مدت t ثانیه با شتاب a از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و سپس با شتاب $\frac{a}{۲}$ ترمز می‌کند و t ثانیه با همین شتاب حرکت می‌نماید/ سرعت متوسط این متحرک در این مدت چقدر است؟

۱) $\frac{۱}{۸}at$ ۲) $\frac{۳}{۸}at$

۳) $\frac{۵}{۸}at$ ٤) اطلاعات سوال کافی نیست

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا نمودار سرعت - زمان را برای این متحرک رسم می‌نمائیم. برای رسم این نمودار




داریم:
$$\begin{cases} V_۱ = a_۱t_۱ + V_{۰۱} \Rightarrow V_۱ = at \\ V_۲ = a_۲t_۲ + V_{۰۲} \Rightarrow V_۲ = \frac{a}{۲}t + at = \frac{۳}{۲}at \end{cases}$$

توجه: سطح زیر نمودار سرعت - زمان برابر جابجایی می‌باشد.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{S_۱ + S_۲}{۲t} = \frac{\frac{at \times t}{۲} + \frac{\left(at + \frac{۱}{۲}at\right)t}{۲}}{۲t} = \frac{\frac{۱}{۲}at^۲ + \frac{۳}{۴}at^۲}{۲t} = \frac{\frac{۵}{۴}at^۲}{۲t} = \frac{۵}{۸}at$$

۱۶۷- متحرکی از حال سکون روی خط راست با شتاب ثابت به حرکت درمی‌آید و در مدت ۱۰ ثانیه، سرعت خود را به ۹ متر بر ثانیه می‌رساند و سپس ۵ ثانیه با همین سرعت ثابت در همان جهت به حرکت ادامه می‌دهد/ سرعت متوسط آن در کل ۱۵ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۹ ۲) $\frac{۹}{۲}$ ۳) ۱۲ ٤) ۶

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

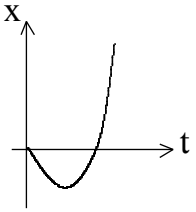
برای ۱۰ ثانیه نخست: $\Delta x = \frac{V + V_۰}{۲}.\Delta t \Rightarrow \Delta x_۱ = \frac{۰ + ۹}{۲} \times ۱۰ = ۴۵(m)$

برای ۵ ثانیه بعدی: $\Delta x = V\Delta t \Rightarrow \Delta x_۲ = ۵ \times ۹ = ۴۵(m)$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۹۰}{۱۵} = ۶\left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\Rightarrow \Delta x = ۴۵ + ۴۵ = ۹۰(m)$$

۱۶۸- با توجه به نمودار مکان-زمان شکل مقابل، در مورد این حرکت کدام گزینه صحیح است؟




۱) در لحظه‌ی $t = ۰$ سرعت آن صفر است/

۲) جهت حرکت تغییر نمی‌کند/

۳) جهت حرکت دو مرتبه تغییر می‌کند/

٤) حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است/

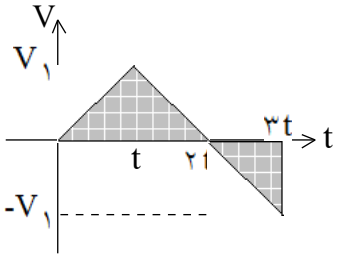
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چون منحنی در ابتدا شیب غیر صفر دارد، پس $V_۰ \neq ۰$ می‌باشد.

تغییر جهت حرکت یعنی تغییر علامت سرعت و از آنجا که سرعت لحظه‌ای برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان می‌باشد، لحظات تغییر جهت حرکت متناظر با نقاط ماکزیمم یا می‌نیمم نسبی روی منحنی مکان-زمان است، پس سرعت یک مرتبه تغییر جهت داده است. با توجه به جهت تقعر منحنی مکان-زمان که نشان‌دهنده‌ی شتاب حرکت است، شتاب مثبت است و با توجه به جهت تغییرات شیب خط مماس بر منحنی که نشان‌گر سرعت لحظه‌ای است، سرعت در ابتدا منفی و سپس مثبت است. پس حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

۱۶۹- جسمی از حال سکون با شتاب ثابت در مدت t ثانیه، سرعت خود را به $V_1$ می‌رساند، سپس در مدت $2t$ ثانیه با شتاب ثابت، سرعت خود را به $-V_1$ می‌رساند/ مسافت کل طی شده در این حرکت کدام است؟

۱) $2V_1 t$ ۲) $3V_1 t$ ۳) $\frac{3}{2}V_1 t$ ٤) $\frac{5}{2}V_1 t$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. مطابق شکل، نمودار سرعت-زمان را رسم می‌کنیم:

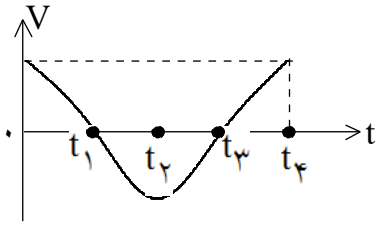



$$\text{مسافت } d = |s_1| + |s_2| = \left(\frac{V_1 \times 2t}{2}\right) + \left(\frac{V_1 \times t}{2}\right)$$

$$\Rightarrow d = \frac{3V_1}{2}t$$

نکته: مسافت طی شده برابر قدرمطلق مساحت‌های زیر نمودار سرعت-زمان است.

۱۷۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل می‌باشد/ کدامیک از موارد زیر نادرست است؟




۱) متحرک دوبار تغییر جهت داده است/

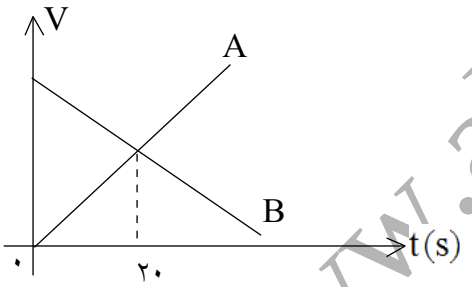
۲) در بازه‌ی زمان $t_1$ تا $t_2$ حرکت تندشونده دارد/

۳) شتاب متوسط متحرک در کل مسیر ($t_4$ و ۰) صفر است/

٤) بردار شتاب از لحظه‌ای $t_1$ تا $t_3$ در جهت محور x است/

گزینه‌ی ۴ صحیح است. شتاب در هر لحظه شیب نمودار سرعت - زمان است. پس از $t_1$ به $t_2$ شتاب منفی و از $t_2$ به $t_3$ شتاب مثبت است.

۱۷۱- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل است/ در لحظه‌ی $t = 20\,s$ کدام کمیت وابسته به آن‌ها برابرند؟



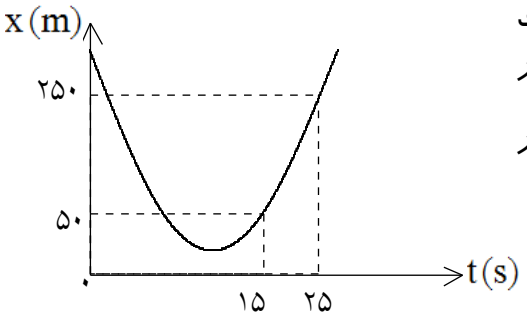

۱) سرعت ۲) جابه‌جایی

۳) شتاب ٤) سرعت و جابه‌جایی

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. باتوجه به نمودار، مشخص است که در آن لحظه سرعت دو متحرک با هم برابراند.

www.alm.loxblog.com

۱۷۲- شکل مقابل سهمی است و نمودار مکان - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند/ اگر سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = ۱۵s$ برابر $۵ \frac{m}{s}$ باشد، مکان اولیه‌ی آن چندمتر است؟




۱) ۲۷۵/۵ ۲) ۳۰۰ ۳) ۳۱۲/۵ ۴) ۳۲۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. برای فاصله زمانی ۱۵ تا ۲۵ ثانیه می‌توان نوشت:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲} at^۲ + V_۰ t \Rightarrow ۲۵۰ - ۵۰ = \frac{۱}{۲} a(۱۰)^۲ + ۵(۱۰) \Rightarrow a = ۳ \frac{m}{s^۲}$$

$$V = at + V_۰ \Rightarrow ۵ = ۳(۱۵) + V_۰ \Rightarrow V_۰ = -۴۰ \frac{m}{s}$$

و برای فاصله‌ی زمانی صفر تا ۱۵ ثانیه می‌توان نوشت:

$$x = \frac{۱}{۲} at^۲ + V_۰ t + x_۰ \Rightarrow ۵۰ = \frac{۱}{۲} (۳) (۱۵)^۲ + (-۴۰) (۱۵) + x_۰$$

$$\Rightarrow ۵۰ = ۱/۵ \times ۲۲۵ - ۶۰۰ + x_۰ \Rightarrow x_۰ = ۳۱۲/۵ \text{ متر}$$

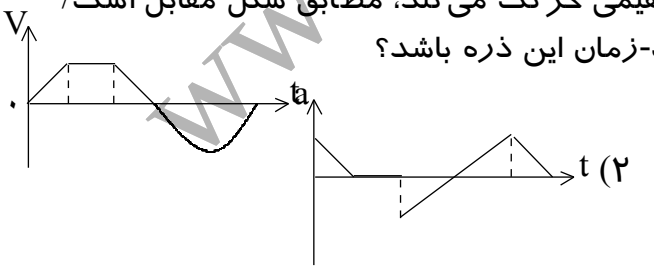
۱۷۳- دو متحرک یکی با سرعت ثابت $۵ \frac{m}{s}$ و دیگری بدون سرعت اولیه با شتاب ثابت $a$، هم‌زمان از یک نقطه و در یک سو حرکت می‌کنند/ سرعت متحرک شتاب‌دار در لحظه‌ای که به متحرک اول می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟

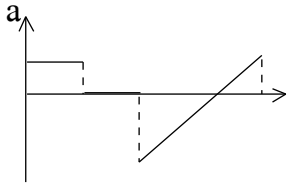
۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط متحرک شتاب‌دار برابر با سرعت ثابت متحرک دیگر باشد.

$$\overline{V} = ۵ \Rightarrow \frac{V + V_۰}{۲} = ۵ \Rightarrow \frac{V + ۰}{۲} = ۵ \Rightarrow V = ۱۰ \frac{m}{s}$$

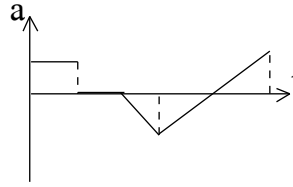
۱۷۴- نمودار سرعت-زمان ذره‌ای که بر روی خط مستقیمی حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است/ کدام‌یک از نمودارهای زیر می‌تواند نمودار شتاب-زمان این ذره باشد؟

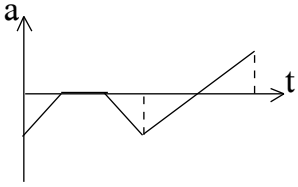



۱)



۲)



۳)



۴)



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. نمودار سرعت از سه قسمت تشکیل شده است که قسمت اول آن خطی، شیب مثبت است، پس شتاب آن مرحله باید مقدار ثابت و مثبت باشد. قسمت دوم سرعت، ثابت است و شتاب آن قسمت باید صفر باشد و قسمت سوم آن سهمی است با تقعر، رو به بالا و مشتق آن باید خطی و با شیب مثبت باشد.

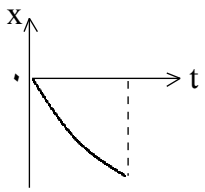
www.mloxblog.com

۱۷۵- جسمی روی محور x حرکت می‌کند/ اگر $\frac{dx}{dt} > ۰$ باشد، کدام گزینه درست است؟

۱) حرکت تندشونده است/
۲) حرکت یکنواخت و در جهت مثبت محور x است/
۳) حرکت کندشونده است/
٤) با توجه به شرایط، هرکدام از سه حالت ممکن است/

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. $\frac{dx}{dt}$ سرعت متحرک است. حال اگر شتاب متحرک، مثبت، صفر و یا منفی باشد، به‌ترتیب گزینه‌های (۱)، (۲) و یا (۳) درست خواهد بود.

۱۷۶- منحنی شکل مقابل، بخشی از یک سهمی است که نمودار مکان-زمان متحرکی را نشان می‌دهد/ نوع حرکت در این محدوده‌ی نشان داده شده، چگونه است؟




۱) تندشونده با شتاب ثابت
۲) تندشونده با شتاب متغیر
۳) کندشونده با شتاب متغیر
٤) کندشونده با شتاب ثابت

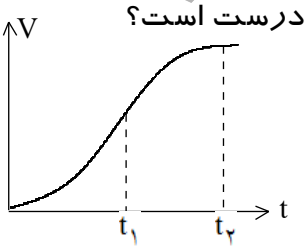
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نمودار سهمی است، پس شتاب حرکت ثابت است. اندازه‌ی شیب نمودار رو به کاهش است، پس حرکت کندشونده است.

۱۷۷- عمق چاهی ۳۲۰ متر است/ سنگی را با چه سرعت اولیه (برحسب متر بر ثانیه) به چاه بیاندازیم تا صدای برخورد سنگ را به ته چاه پس از ۵ ثانیه بشنویم؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ و سرعت صوت در محل $۳۲۰ \frac{m}{s}$ و مقاومت هوا ناچیز است/)

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۶۰ ٤) ۸۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.
$h = V_. t \Rightarrow ۳۲۰ = ۳۲۰t \Rightarrow t = ۱s$
زمان آمدن صدا از ته چاه تا لبه‌ی آن ۱ ثانیه است، پس زمان سقوط سنگ ۴ ثانیه است.
$h = \frac{۱}{۲}gt^۲ + V_. t \Rightarrow ۳۲۰ = ۵t^۲ + V_. t \Rightarrow ۳۲۰ = ۵(۴)^۲ + ۴V_. \Rightarrow V_. = ۶۰ m/s$

۱۷۸- شکل مقابل نمودار سرعت-زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند/ اگر سرعت و شتاب در لحظه‌ی $t_۱$ و $t_۲$ به‌ترتیب $v_۱$ ، $a_۱$ و $v_۲$ ، $a_۲$ باشد/ کدام رابطه درست است؟



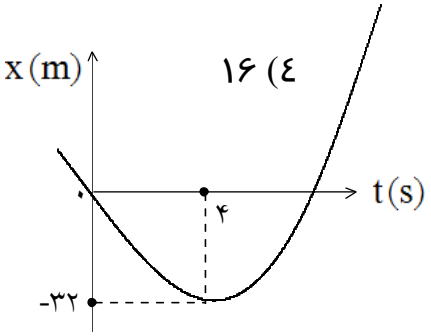

۱) $a_۱ < a_۲ , v_۱ > v_۲$
۲) $a_۱ < a_۲ , v_۱ < v_۲$
۳) $a_۱ > a_۲ , v_۱ > v_۲$
٤) $a_۱ > a_۲ , v_۱ < v_۲$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. از نمودار مشخص است که $V_۲$ بزرگ‌تر است و به دلیل بزرگ بودن شیب نمودار در لحظه‌ی $t_۱$ نتیجه می‌شود که $a_۱$ بزرگ‌تر است.

www.alm.loxblog.com

۱۷۹- شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می‌کند/ سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = ۶s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ٤ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ٤) ۱۶




گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

سرعت اولیه‌ی متحرک را حساب می‌کنیم.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{(V + V_۰)}{۲} = \frac{(x - x_۰)}{\Delta t} \Rightarrow \frac{(۰ + V_۰)}{۲} = \frac{(-۳۲ - ۰)}{۴} \Rightarrow V_۰ = -۱۶ \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{(V - V_۰)}{(t - t_۰)} = \frac{(۰ - (-۱۶))}{(۴ - ۰)} = ۴ \frac{m}{s^۲}$$

$$V = at + V_۰ \Rightarrow V = ۴t - ۱۶ \xrightarrow{t = ۶} V = ۴(۶) - ۱۶ = ۸ \frac{m}{s}$$

۱۸۰- دو اتومبیل $A$ , $B$ در یک جاده‌ی مستقیم با سرعت‌های $V_A = ۲۵ \frac{m}{s}$ , $V_B = ۱۵ \frac{m}{s}$ در خلاف جهت هم به سمت یک‌دیگر در حرکت‌اند و در یک لحظه فاصله‌ی آنها از هم ۵۶۰ متر است/ بعد از چند ثانیه، فاصله‌ی آنها از یکدیگر برای اولین‌بار به ۱۶۰ متر می‌رسد؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱٤ ٤) ۱۶

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. باید ۴۰۰ متر به هم نزدیک شوند. متر ۴۰۰ = ۱۶۰ - ۵۶۰

اگر سرعت یکی از آن‌ها را نسبت به دیگری $۴۰ \frac{m}{s}$ = ۲۵ + ۱۵ بدانیم، خواهیم داشت:

$$\Delta t = \frac{۴۰۰}{۴۰} = ۱۰s$$

۱۸۱- یک شئ با سرعت $۱۰ \frac{m}{s}$ به یک آینه‌ی تخت نزدیک می‌شود و جهت سرعت با سطح آینه زاویه‌ی ۳۰ درجه می‌سازد/ سرعت انتقال تصویر نسبت به شئ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ٤) ۲۰

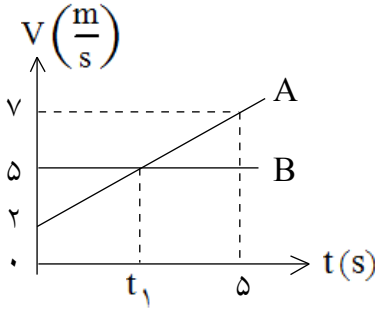
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تصویر عمودی سرعت به سمت آینه برابر $۵ \frac{m}{s}$ است.

$$V_n = V \sin ۳۰^\circ = ۱۰ \times \frac{۱}{۲} = ۵$$

جسم و تصویر در هر لحظه روی خطی قرار دارند که بر سطح آینه عمود است و سرعت انتقال جسم روی این خط $۵ \frac{m}{s}$ است و تصویر نیز با همین سرعت جلو می‌آید در نتیجه جسم با سرعت $۵ \frac{m}{s}$ به سمت تصویر می‌رود و تصویر با سرعت $۵ \frac{m}{s}$ به سمت جسم، لذا سرعت یکی نسبت به دیگر $۱۰ \frac{m}{s}$ است.

www.alm.loxblog.com

۱۸۲- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در مبدأ زمان در کنار هم هستند، در مسیر مستقیم به صورت مقابل است/ در فاصله‌ی زمانی صفر تا $t = ۵s$ بیش‌ترین فاصله‌ی این دو متحرک چند متر است؟




۱) ۲/۵ ۲) ۴/۵
۳) ۵ ۴) ۹

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. شتاب متحرک A را حساب می‌کنیم.

$$a_A = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{۷ - ۲}{۵ - ۰} = ۱ \frac{m}{s^۲}$$

$t_۱$ لحظه‌ای است که سرعت متحرک A افزایش یافته و به سرعت متحرک B می‌رسد و از آن به بعد فاصله‌ی دو متحرک از هم کم می‌شود.

$$V_A = V_B \Rightarrow a_A t_۱ + V_{۰A} = V_B \Rightarrow ۱ \times t_۱ + ۲ = ۵ \Rightarrow t_۱ = ۳s$$

$$\Delta x = x_B - x_A = V_B t_۱ - \left(\frac{۱}{۲} a_A t_۱^۲ + V_{۰A} t_۱\right) = ۵ \times ۳ - \left(\frac{۱}{۲} \times ۱ \times ۳^۲ + ۲ \times ۳\right) = ۴/۵$$

۱۸۳- جسمی از ارتفاع ۱۰ متری بالای زمین روی یک سطح شیب‌دار بدون اصطکاک به پایین می‌لغزد/ اگر زاویه‌ی سطح شیب‌دار با افق $۳۰^\circ$ باشد، سرعت متوسط جسم در طول سطح شیب‌دار چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

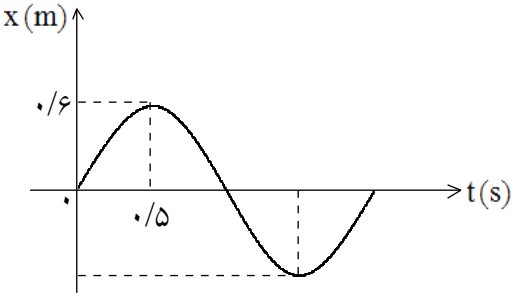
۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) $۵\sqrt{۲}$ ۴) $۱۰\sqrt{۲}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. طول مسیر ۲۰ متر و شتاب $۵ \frac{m}{s^۲}$ است $(a = g\sin\alpha)$.

$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow V^۲ - ۰ = ۲(۵)(۲۰) \Rightarrow V^۲ = ۲۰۰ \Rightarrow V = ۱۰\sqrt{۲}$$

$$\overline{V} = \frac{V + V_۰}{۲} = \frac{۱۰\sqrt{۲} + ۰}{۲} = ۵\sqrt{۲} \frac{m}{s}$$

۱۸۴- نمودار مکان-زمان نوسان‌گری مطابق شکل مقابل است/ سرعت متوسط آن در ۰/۵ ثانیه‌ی اول چند متر بر ثانیه است؟

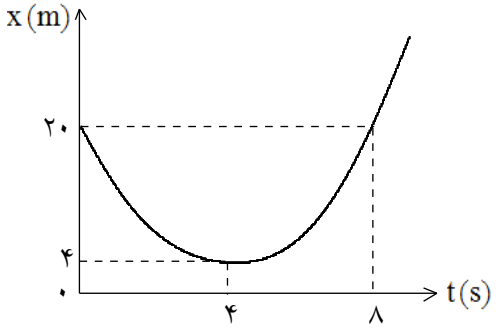



۱) صفر
۲) ۰/۱۲
۳) ۰/۶۰
۴) ۱/۲۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۰/۶ - ۰}{۰/۵} = ۱/۲ \frac{m}{s}$$

۱۸۵- نمودار مکان-زمان متحرکی که در مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است/ شتاب این متحرک چند متر بر مربع ثانیه است؟




۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در ۴ ثانیه‌ی دوم، متحرک از حال سکون، ۱۶ متر جابه‌جا شده است (۱۶ = ۴ - ۲۰).

$$\Delta x = \frac{1}{2}a(\Delta t)^2 \Rightarrow 16 = \frac{1}{2}a(4)^2 \Rightarrow a = 2\frac{m}{s^2}$$

۱۸۶- آسانسوری با شتاب ثابت، $2\frac{m}{s^2}$ بالا می‌رود/ در لحظه‌ای که سرعت آسانسور به $5\frac{m}{s}$ می‌رسد، شخص داخل آسانسور از ارتفاع ۱/۵ متری کف آسانسور گلوله‌ای را رها می‌کند/ در لحظه‌ی تماس گلوله به کف آسانسور، سرعت آسانسور به چند متر بر ثانیه رسیده است؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

۱) ۵/۵ ۲) ۶ ۳) ۶/۵ ۴) ۷

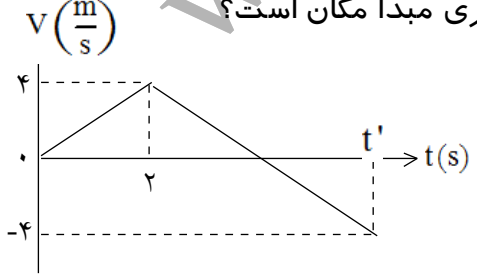
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. زمان رسیدن گلوله به کف آسانسور را حساب می‌کنیم. برای این کار، سرعت اولیه‌ی گلوله را نسبت به آسانسور صفر و شتاب آن را ۱۲ فرض می‌کنیم.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 1/5 = \frac{1}{2} \times 12t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{3}{12}} = \frac{1}{2}s$$

حال حساب می‌کنیم که در این ۰/۵ ثانیه سرعت آسانسور به چه مقداری رسیده است:

$$V = at + V_0 = 2(0/5) + 5 = 6\frac{m}{s}$$

۱۸۷- شکل مقابل، نمودار سرعت-زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم در مبدأ زمان از مکان $x = +8m$ شروع به حرکت کرده است/ متحرک در لحظه‌ی $t'$ در چند متری مبدأ مکان است؟




۱) ۴ ۲) ۶
۳) ۸ ۴) ۱۲

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در نمودار سرعت-زمان در هر فاصله‌ی زمانی، سطح زیر نمودار برابر با جابه‌جایی متحرک است، بنابراین در ۲ ثانیه‌ی اول حرکت:

$$\Delta x = s = \frac{2 \times 4}{2} = 4m$$

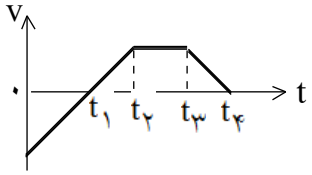
پس در لحظه‌ی $t = 2s$ متحرک در مکان $x = 12m$ قرار دارد.

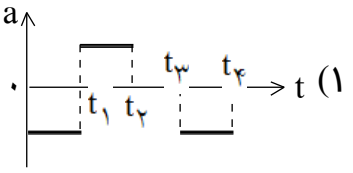
$$x = \Delta x + x_0 = 4 + 8 = 12m$$

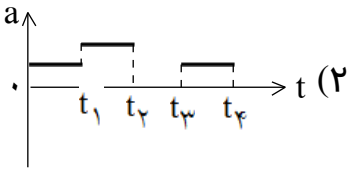
در فاصله‌ی $t = 2s$ تا $t'$، سطح زیر نمودار صفر است (دو مساحت قرینه‌ی هم). بنابراین در لحظه‌ی $t'$، متحرک به همان مکان لحظه‌ی $t = 2s$ برمی‌گردد.

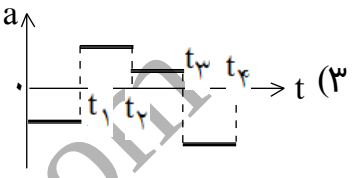
www.mr-noxblog.com

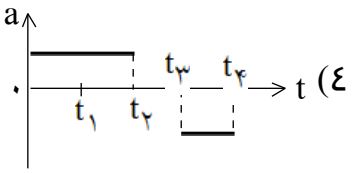
۱۸۸- نمودار سرعت-زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است/ نمودار شتاب-زمان آن کدام است؟




۱)


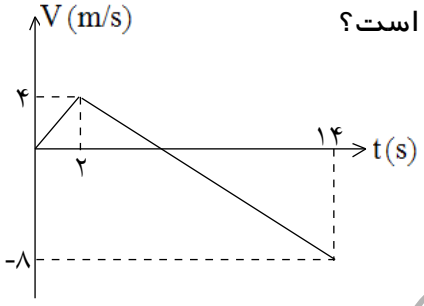

۲)



۳)



۴)


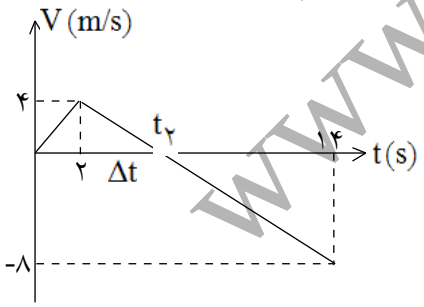

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. شیب نمودار سرعت-زمان برابر شتاب است. با توجه به این مطلب، ملاحظه می‌شود که در فاصله‌ی صفر تا $t_۲$ شیب ثابت و مثبت است و بین $t_۲$ و $t_۳$ شیب صفر است و بین $t_۳$ و $t_۴$ نیز، شیب نمودار سرعت منفی است.

۱۸۹- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و نمودار سرعت-زمان آن مطابق شکل روبه‌رو است/ متحرک در ۱۴ ثانیه‌ی اول، چند ثانیه در سوی مخالف محور x حرکت کرده است؟




۱) ۴ ۲) ۶
۳) ۸ ۴) ۱۲

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. کافی است لحظه‌ای را که سرعت صفر می‌شود به‌دست آوریم.




$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-۸ - ۴}{۱۴ - ۲} = \frac{-۱۲}{۱۲} = -۱ \frac{m}{s^۲}$$

$$V = a\Delta t + V_۰ \Rightarrow -\Delta t + ۴ = ۰ \Rightarrow \Delta t = ۴s$$

$$t_۲ = t_۱ + \Delta t = ۲ + ۴ = ۶$$

متحرک از ثانیه‌ی ۶ تا ۱۴ خلاف جهت محور x حرکت کرده است، یعنی ۸ ثانیه.

www.alm.loxblog.com

۱۹۰- دو متحرک A و B در مسیر مستقیم از فاصله‌ی ۳۰۰ متری هم بدون سرعت اولیه در یک لحظه به سمت یک‌دیگر شروع به حرکت می‌کنند/ اندازه‌ی سرعت متحرک A به‌طور منظم ثانیه‌ای $۴\frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد و سرعت B ثانیه‌ای $۲\frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد/ در لحظه‌ای که دو متحرک از کنار یک‌دیگر می‌گذرند، سرعت A چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۶۰

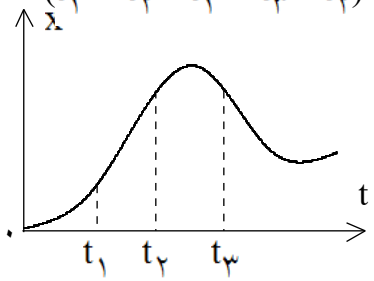
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$|\Delta x_A| + |\Delta x_B| = ۳۰۰$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}a_A t^۲ + \frac{۱}{۲}a_B t^۲ = ۳۰۰ \Rightarrow \frac{۱}{۲}(۴)t^۲ + \frac{۱}{۲}(۲)t^۲ = ۳۰۰ \Rightarrow ۳t^۲ = ۳۰۰ \Rightarrow t = ۱۰\,s$$

$$V_A = a_A.t = ۴ \times ۱۰ = ۴۰\frac{m}{s}$$

۱۹۱- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و نمودار مکان - زمان آن بصورت شکل روبه‌رو است/ اندازه‌ی شتاب متوسط آن، در کدام فاصله‌ی زمانی بیشتر است؟ $(t_۱ = t_۲ - t_۱ = t_۳ - t_۲)$




۱) $t_۲$ تا $t_۳$ ۲) $t_۱$ تا $t_۲$
۳) صفر تا $t_۱$ ۴) صفر تا $t_۲$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. شیب نمودار در لحظه‌های $t_۲$ , $t_۳$ بیشتر است و با هم مختلف‌العلامت هم هستند پس تفاضل آنها بیشتر از موارد دیگر است. $\left(\vec{a} = \frac{(\Delta \vec{V})}{\Delta t}\right)$

۱۹۲- در یک حرکت یکنواخت در مسیر مستقیم، متحرک در لحظه‌های $t_۱ = ۱s$ و $t_۲ = ۶s$ به‌ترتیب در مکان‌های $x_۱ = -۲m$ و $x_۲ = +۱۸m$ قرار دارد/ مکان اولیه‌ی متحرک برحسب متر کدام است؟

۱) -۴ ۲) -۶ ۳) ۲ ۴) ۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی حرکت یکنواخت به‌صورت $x = Vt + x_۰$ است، پس:

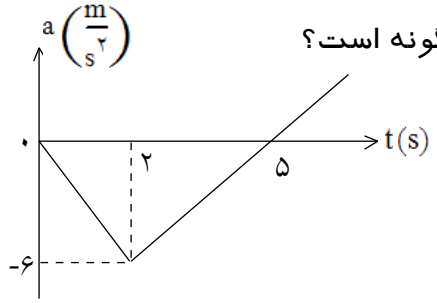
$$\begin{cases} x_۱ = Vt_۱ + x_۰ \\ t_۱ = ۱ \end{cases} \Rightarrow -۲ = V(۱) + x_۰ \Rightarrow -۲ = V + x_۰$$

$$\begin{cases} x_۲ = Vt_۲ + x_۰ \\ t_۲ = ۶ \end{cases} \Rightarrow ۱۸ = V(۶) + x_۰ \Rightarrow ۱۸ = ۶V + x_۰$$

$$\Rightarrow \begin{matrix} ۶ \\ - \end{matrix} \begin{cases} V + x_۰ = -۲ \\ ۶V + x_۰ = ۱۸ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۶V + ۶x_۰ = -۱۲ \\ -۶V - x_۰ = -۱۸ \end{cases} \Rightarrow ۵x_۰ = -۳۰ \Rightarrow x_۰ = -۶\ m$$

www.alm.loxblog.com

۱۹۳- متحرکی با سرعت اولیه‌ی $۲۰\frac{m}{s}$ روی خط راست حرکت می‌کند و نمودار شتاب آن مطابق شکل روبه‌رو است/ حرکت متحرک در بازه‌ی زمانی صفر تا ۵ ثانیه چگونه است؟




۱) کندشونده است/
۲) تندشونده است/
۳) ابتدا تندشونده سپس کندشونده است/
٤) ابتدا کندشونده سپس تندشونده است/

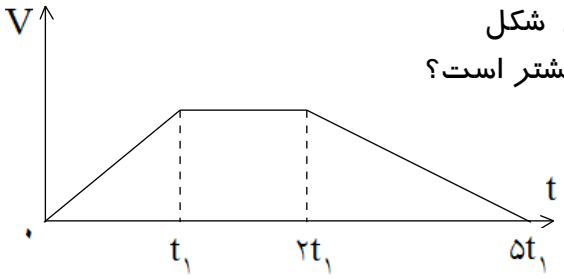
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. تغییر سرعت در ۵ ثانیه‌ی اول به اندازه‌ی سطح زیر نمودار است.

$\Delta V = \frac{۱}{۲} \times ۵(-۶) = -۱۵ \frac{m}{s}$ مساحت مثلث

بنابراین در فاصله‌ی زمانی صفر تا ۵ ثانیه، سرعت متحرک از $۲۰\frac{m}{s}$ پیوسته کاهش یافته و به $۵\frac{m}{s}$ رسیده است.

$\Delta V = V - V_۰ \Rightarrow -۱۵ = V - ۲۰ \Rightarrow V = ۵ \frac{m}{s}$

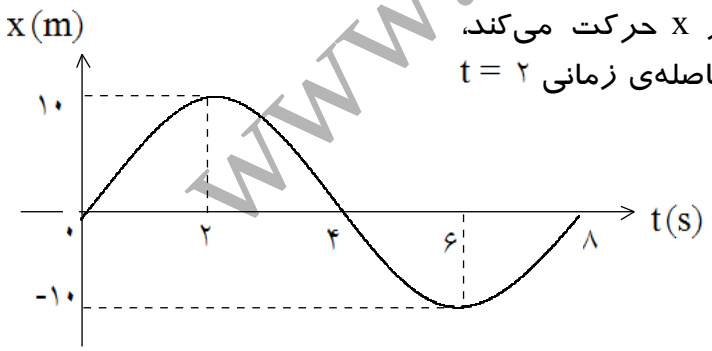
۱۹۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل مقابل است/ اندازه‌ی شتاب متوسط در کدام فاصله زمانی بیشتر است؟




۱) صفر تا $t_۱$
۲) $t_۱$ تا $۵t_۱$
۳) صفر تا $۳t_۱$
٤) $۳t_۱$ تا $۵t_۱$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به تعریف شتاب متوسط $\left(\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t}\right)$، در فاصله‌ی زمانی صفر تا $t_۱$، این کسر بیشترین مقدار را دارد.

۱۹۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است/ شتاب متوسط متحرک در فاصله‌ی زمانی $t = ۲$ تا $t = ۶$ ثانیه چند متر بر مربع ثانیه است؟



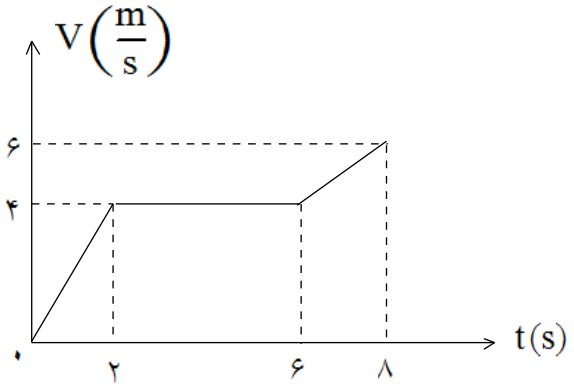

۱) -۵
۲) صفر
۳) ۵
٤) ۲

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در هر دو لحظه‌ی $t = ۲$ و $t = ۶$ ثانیه، سرعت برابر صفر است. پس در این بازه‌ی زمانی $\Delta V = ۰$ است $\left(\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t}\right)$

www.a.n.loxblog.com

۱۹۶- شکل مقابل، نمودار سرعت- زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند/ جابه‌جایی متحرک در مدت این ۸ ثانیه چند متر است؟

۱) ۲۲ ۲) ۲۶
۳) ۲۰ ۴) ۳۰




گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. سطح زیرنمودار، برابر با همان جابه‌جایی است.

$$\Delta x = s_1 + s_2 + s_3 = \left(\frac{۲\times ۴}{۲}\right) + (۴\times ۴) + \frac{۴+۶}{۲}\times ۲ = ۳۰ \text{ متر}$$

۱۹۷- متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید/ بعد از ۳ ثانیه حرکت، شتاب آن صفر می‌شود و به مدت ۵ ثانیه به همین وضع حرکت می‌کند و در نهایت حرکت آن با شتاب ثابت کند شده و می‌ایستد/ اگر اندازه‌ی شتاب در مرحله‌ی آخر $۳\frac{m}{s^2}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴/۵ ۲) ۵ ۳) ۵/۵ ۴) ۶

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. کل جابه‌جایی را حساب کرده تقسیم بر کل زمان می‌کنیم.

$$\Delta x_1 = \frac{۱}{۲}a_1 t_1^2 = \frac{۱}{۲}\times ۲\times ۳^2 = ۹ \text{ متر}$$

سرعت در مرحله‌ی یکنواخت برابر با آخرین سرعت مرحله‌ی اول است.

$$V_2 = a_1 t_1 = ۲\times ۳ = ۶\frac{m}{s} \Rightarrow \Delta x_2 = V_2 t_2 = ۶\times ۵ = ۳۰ \text{ متر}$$

معادله‌ی سرعت در مرحله‌ی سوم به صورت زیر است:

$$V_3 = a_3 t + V_0 = -۳t + ۶$$

در لحظه‌ی ایستادن، $V_3$ برابر صفر می‌شود. پس:

$$۰ = -۳t + ۶ \Rightarrow t = t_3 = ۲s$$

$$\Delta x_3 = \frac{۱}{۲}a_3 t_3^2 + V_0 t_3 = -\frac{۱}{۲}\times ۳\times (۲)^2 + ۶\times ۲ = -۶+۱۲ = ۶ \text{ متر}$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{۹+۳۰+۶}{۳+۵+۲} = \frac{۴۵}{۱۰} = ۴/۵\frac{m}{s}$$

روش دوم: برای محاسبه‌ی جابجایی می‌توان نمودار سرعت-زمان را رسم کرد و مساحت زیر آن را به‌دست آورد.

www.alm.loxblog.com

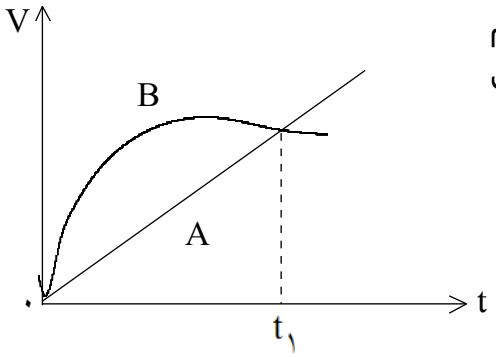
۱۹۸- متحرکی در یک مسیر مستقیم، $\frac{۱}{۳}$ زمان حرکت خود را با سرعت ثابت $V_۱ = ۴۰ \frac{km}{h}$ و بقیه‌ی زمان را با سرعت ثابت $V_۲$ می‌پیماید/ اگر سرعت متوسط آن در کل مسیر $۵۰ \frac{km}{h}$ باشد، $V_۲$ چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۵۲/۵ ۲) ۵۵ ۳) ۵۷/۵ ٤) ۶۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} \overline{V} = \dfrac{V_۱ t_۱ + V_۲ t_۲}{t} \\ t_۱ = \frac{۱}{۳} t \\ t_۲ = \frac{۲}{۳} t \end{cases} \Rightarrow ۵۰ = \frac{۴۰ \times \frac{۱}{۳} t + V_۲ \times \frac{۲}{۳} t}{t} \Rightarrow ۵۰ = \frac{۴۰}{۳} + \frac{۲V_۲}{۳} \Rightarrow V_۲ = ۵۵ \frac{Km}{h}$$

۱۹۹- نمودار سرعت -زمان دو متحرک A و B که در مسیر مستقیم حرکت می‌کنند مطابق شکل روبه‌رو است/ در فاصله‌ی زمانی بین صفر و $t_۱$ کدام مطلب درست است؟

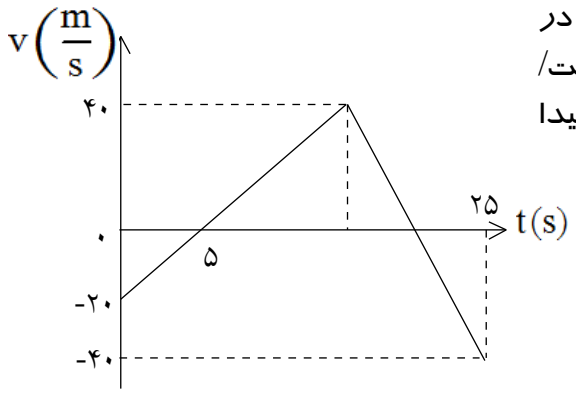



۱) شتاب هر دو متحرک برابر است/
۲) جابه‌جایی هر دو برابر است/
۳) سرعت متوسط دو متحرک برابر است/
٤) شتاب متوسط دو متحرک برابر است/

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. سرعت دو متحرک در لحظه‌ی صفر و $t_۱$ با هم برابر است و با توجه به رابطه‌ی $\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$، ملاحظه می‌شود شتاب متوسط آنها با هم برابر است.

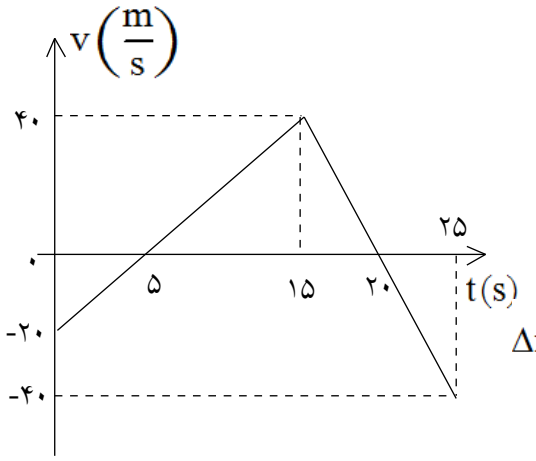
www.aim.loxblog.com

۲۰۰- شکل روبه‌رو نمودار سرعت - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم، در مبدأ زمان از مبدأ مکان گذشته است/ بیشترین فاصله‌ای که متحرک در این ۲۵ ثانیه از مبدأ پیدا می‌کند چند متر است؟



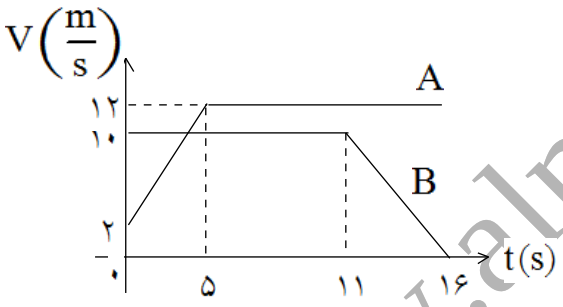

۱) ۲۰۰ ۲) ۲۵۰
۳) ۳۰۰ ۴) ۳۵۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در شکل روبرو با توجه به تشابه مثلث‌ها، اندازه‌های ۱۵ و ۲۰ ثانیه را می‌توان روی محور زمان مشخص کرد و همانطور که نمودار نشان می‌دهد، ۵ ثانیه اول سرعت منفی است، ولی از ۵ تا ۲۰ ثانیه، سرعت مثبت است و مقدار مساحت زیر نمودار هم بیش‌تر است. بنابراین در ثانیه‌ی ۲۰ بیش‌ترین فاصله را از مبدأ دارد.




$$\Delta x = x_1 + \Delta x_2 = S_1 + S_2 = -20 \times \frac{5}{2} + (20-5) \times \frac{40}{2} = 250 \text{ متر}$$

۲۰۱- نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B، که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل مقابل است/ اگر در لحظه‌ی $t = 0$، هر دو در مکان $x = 0$ قرار داشته باشند، چند ثانیه پس از آن، دو متحرک به هم می‌رسند؟




۱) ۷/۵ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۲/۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در بازه‌ی زمانی $t = 11$ تا $t = 16$ شتاب برابر است با: $a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{0-10}{5} = -2 \frac{m}{s^2}$

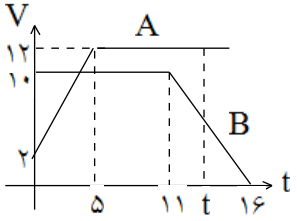
فرمول $V = at' + V_0 \Rightarrow V_t = -2(t-11) + 10 = -2t + 22 + 10 = -2t + 32$

چون $x_{0,A} = x_{0,B}$ و دو متحرک A و B وقتی به هم می‌رسند که در آن لحظه $x_A = x_B$ باشد، بنابراین می‌توان گفت دو متحرک وقتی به هم می‌رسند که $\Delta x_A = \Delta x_B$ باشد.

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow S_A = S_B \Rightarrow \frac{2+12}{2} \times 5 + (t-5) \times 12 = 11 \times 10 + \frac{(10 + (-2t+32))(t-11)}{2}$$

$$\Rightarrow 35 + 12t - 60 = 110 + 32t - t^2 - 231 \Rightarrow t^2 - 20t + 96 = 0 \Rightarrow t = 12s \quad (8s \text{ مورد قبول نیست.})$$

**راه‌حل تستی:** اگر بنا بر فرض بعد از t ثانیه به یک‌دیگر برسند و حرکت متحرک B فقط با سرعت ثابت باشد.




$$S_A = S_B$$

$$(2+12)\frac{5}{2} + (t-5)12 = 10t$$

$$35 + 12t - 60 = 10t$$

$$2t = 25 \rightarrow t = 12/5$$

چون در لحظه‌ی $t = 11$ ثانیه حرکت کندشونده‌ی B آغاز شده است یعنی سرعت کم‌شده و B جلوتر است، بنابراین جواب از ۱۲/۵ کم‌تر و از ۱۱ بیش‌تر یعنی $t = 12$ ثانیه است.

www.almlobx.com