نام و نام خانوادگی :

پایه تحصیلی :

نام دبیر :

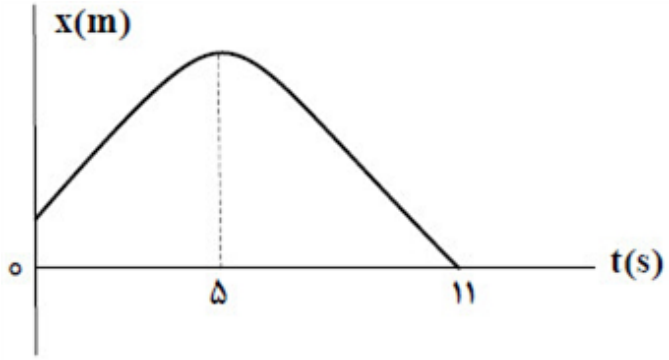
عنوان آزمون : فیزیک حرکت شناسی (شتاب ثابت)

زمان آزمون :

تاریخ برگزاری ۱۴۰۲/۰۵/۲۲

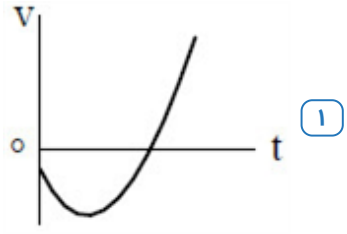
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

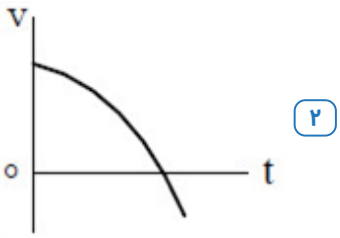
۱ شکل مقابل، نمودار مکان - زمان متحرکی است که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. یک بازهٔ زمانی ۲ ثانیه‌ای را چنان انتخاب می‌کنیم که تندی متوسط در آن بازه حداقل باشد. اگر این تندی متوسط $۳\frac{m}{s}$ باشد، در لحظهٔ $t = ۹s$، متحرک در چند متری مبدأ محور است؟

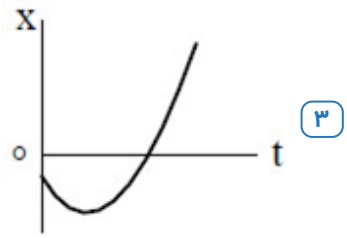


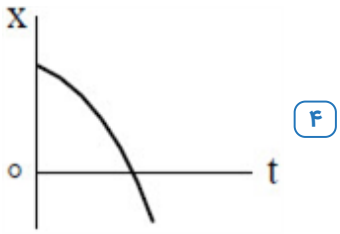
۱) ۳۳ ۲) ۴۸ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

۲ متحرکی روی محور x حرکت می‌کند. اگر سرعت اولیه و شتاب آن همواره در خلاف جهت محور x باشد، کدام نمودار، حرکت متحرک را توصیف می‌کند؟

۱)


۲)


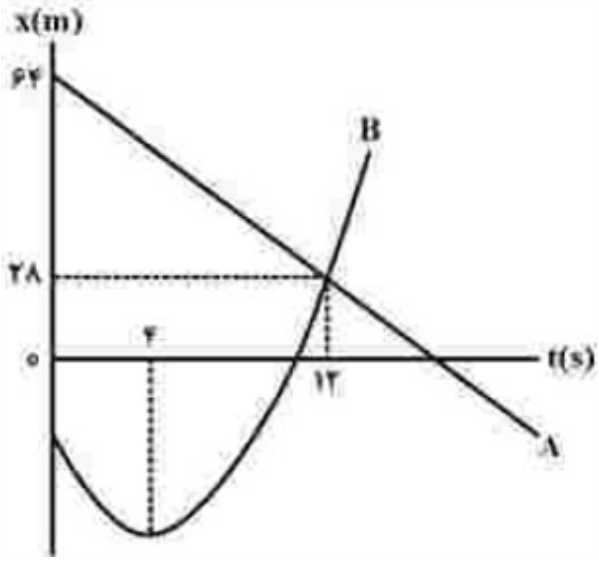
۳)


۴)


۳ راننده‌ای که در مسیر مستقیم با تندی ثابت $۷۲\frac{km}{h}$ در حرکت است، مانعی را می‌بیند و ترمز می‌کند اگر حرکت خودرود بعد از ترمز با شتاب ثابت به بزرگی $۵\frac{m}{s^۲}$ کند شود و راننده بعد از دیدن مانع تا توقف کامل $۵۶m$ پیموده باشد، زمان واکنش چند ثانیه است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۶

۴ نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند تندی متحرک B، $\frac{16}{3}$ برابر تندی متحرک A است. لحظه‌ای که جهت بردار مکان B عوض می‌شود، دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟



۱) ۸۸ ۲) ۵۶ ۳) ۴۲ ۴) ۳۴

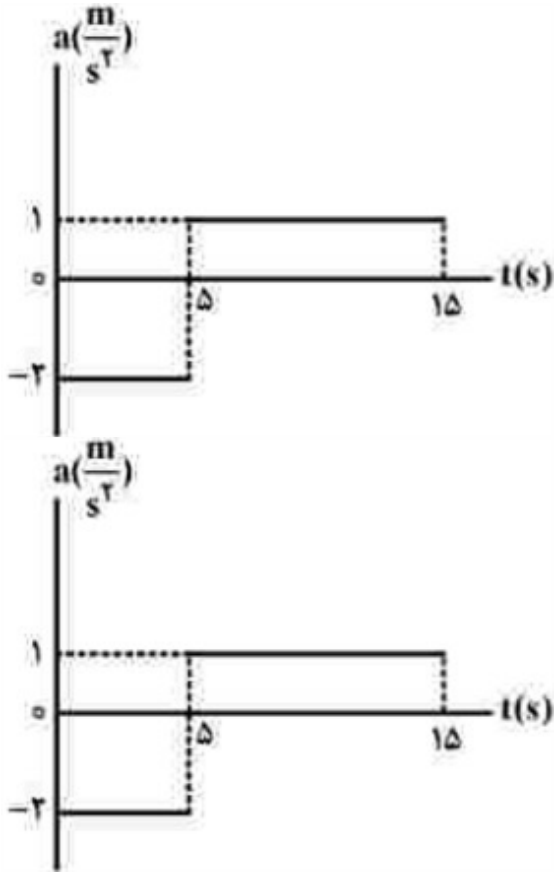
۵) نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر سرعت و مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۰$، برابر $\vec{V}_{.} = \left(۱۰\frac{m}{s}\right)\vec{i}$ و $\vec{x}_{.} = (-۱۰)\vec{i}$ باشد، در بازه زمانی $t_{۱} = ۰s$ تا $t_{۲} = ۱۵s$، کدام موارد درست است؟

الف) جهت بردار مکان و بردار سرعت یک بار عوض می‌شود.

ب) جابه‌جایی و مسافت هم‌اندازه‌اند.

پ) شتاب متوسط برابر صفر است.

ت) سرعت متوسط برابر صفر است.



۱) ب و ت ۲) ب و پ ۳) الف و ت ۴) الف و پ

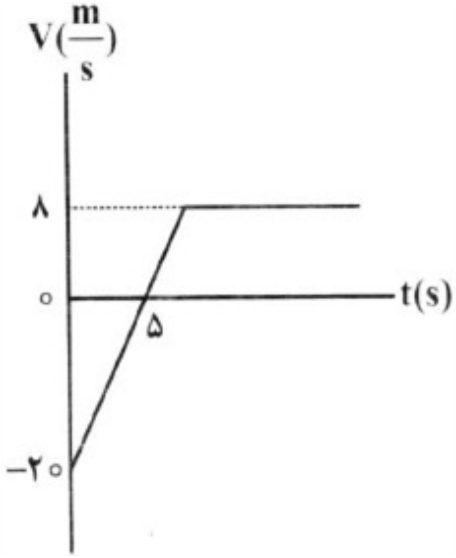
۶) رانندهٔ خودرویی که با تندی $۵۴\frac{km}{h}$ در مسیر مستقیم در حرکت است، ناگهان ترمز می‌کند و خودرو با به جا گذاشتن خط ترمزی به طول $۲۲/۵$ متر می‌ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی بین لاستیک‌ها و جاده چقدر است؟ $\left(g = ۱۰\frac{m}{s^{۲}}\right)$

۱) $۰/۶$ ۲) $۰/۵$ ۳) $۰/۴$ ۴) $۰/۳$

۷) هواپیمایی با سرعت $۶۰\frac{m}{s}$ روی باند فرودگاه می‌نشیند و با شتاب ثابت، سرعت خود را کاهش می‌دهد تا متوقف شود. اگر هواپیما، ۳۲ متر پایانی مسیر مستقیم خود را در مدت ۴ ثانیه طی کرده باشد، مسافتی که هواپیما روی باند پیموده، چند متر است؟

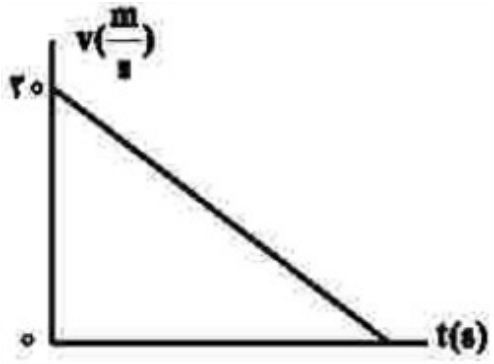
۱) ۴۵۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۷۵۰ ۴) ۸۰۰

۸ شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان، از مکان $x = +۴۲m$ گذشته است. در این حرکت، چند ثانیه فاصلهٔ متحرک تا مبدأ محور، کمتر یا مساوی ۱۰ متر است؟



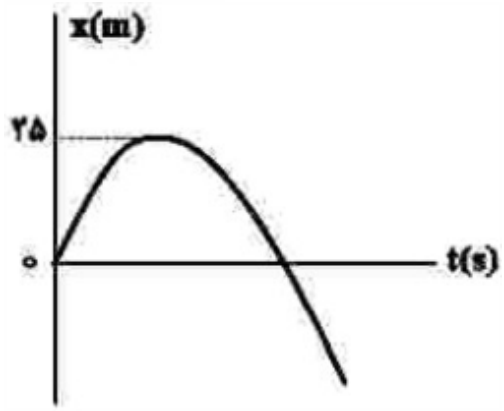
۱) ۵ ۲) ۵/۲۵ ۳) ۶ ۴) ۶/۲۵

۹ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول، ۳۶ برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیهٔ آخر باشد، بزرگی شتاب حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟



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

۱۰ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر رتندی متحرک در مکان $x = -۳۷۵m$ برابر $۴۰\frac{m}{s}$ باشد، چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x است؟

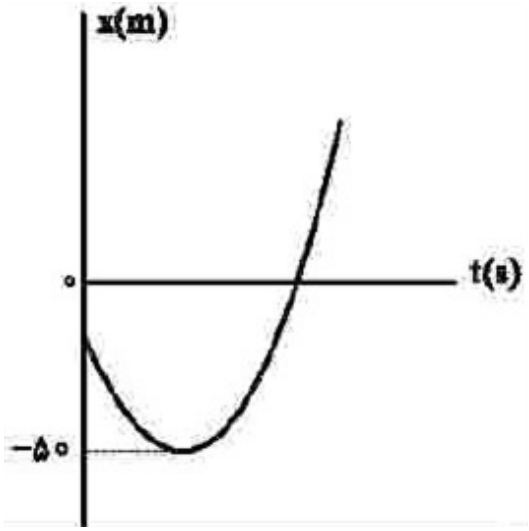


۱) ۲۰ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) ۵

۱۱ متحرکی با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی آن در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۹s$ تا $t_۲ = ۱۶s$ برابر صفر باشد، تندی متوسط آن در همین بازهٔ زمانی چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۳/۵ ۲) ۷ ۳) ۱۰/۵ ۴) ۱۴

۱۲ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است و سرعت متوسط در ۸ ثانیه اول حرکت برابر صفر است. اگر در لحظهٔ $t_۱$ که متحرک از مبدأ محور عبور می‌کند، تندی آن $۲۰\frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۱$ چند متر بر ثانیه است؟

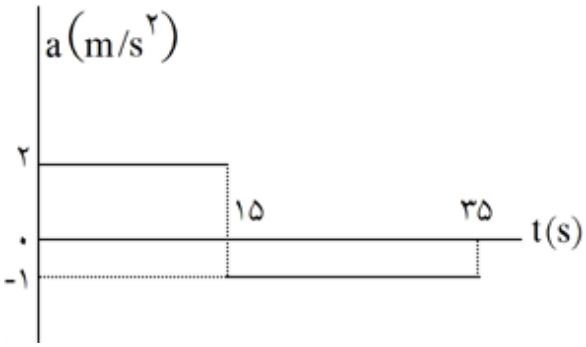


۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۱۳ متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت، از حالت سکون به حرکت درمی‌آید و پس از طی مسافت ۱۵ متر، سرعت آن به $۶\frac{m}{s}$ می‌رسد. این متحرک با همین شتاب، چند ثانیه دیگر به حرکت خود ادامه دهد تا کل مسافت طی شده به ۱۳۵ متر برسد؟

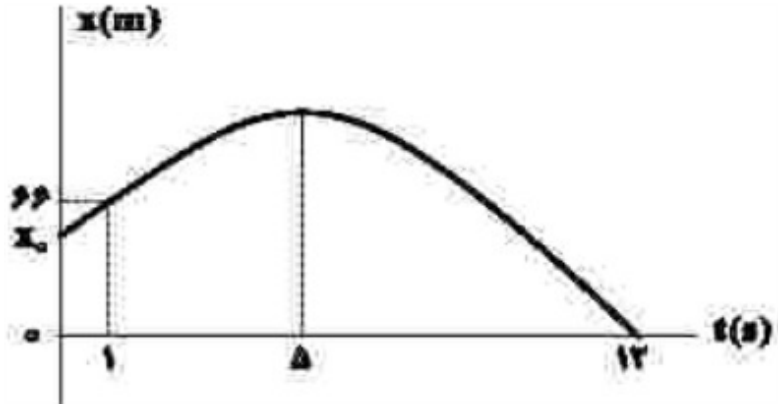
۱) ۲۰ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) ۵

۱۴ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظهٔ $t = ۲s$ سرعت متحرک $\vec{v} = \left(-۶\frac{m}{s}\right)\vec{i}$ و مکان متحرک $\vec{x} = (-۱۶m)\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۳۵s$ کدام است؟



۱) $(۲۷۵m)\vec{i}$ ۲) $(۳۰۰m)\vec{i}$ ۳) $(۳۷۵m)\vec{i}$ ۴) $(۴۰۰m)\vec{i}$

۱۵ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. مکان اولیه متحرک $(x_۰)$ چند متر است؟



۱) ۵۸ ۲) ۵۲ ۳) ۴۸ ۴) ۴۲

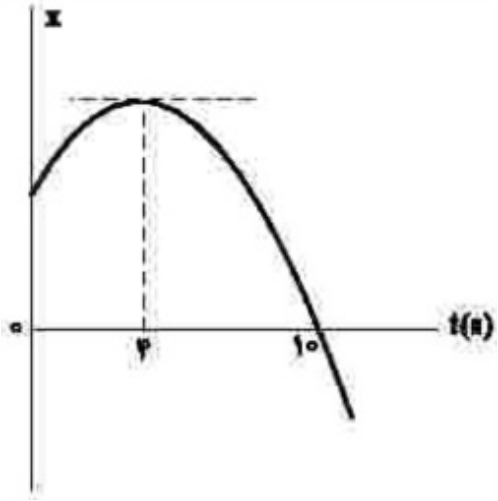
۱۶ متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. جابه‌جایی متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲ = t_۱ + ۱۶(s)$ برابر ۴۰۰ متر است. اگر نیمی از این جابه‌جایی در ۴ ثانیه اول و نیم دیگر آن در ۱۲ ثانیه بعد از آن انجام شود، بزرگی شتاب حرکت در SI کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۳}$ ۲) $\frac{۵}{۶}$ ۳) $\frac{۲۵}{۳}$ ۴) $\frac{۲۵}{۶}$

۱۷ معادلهٔ سرعت - زمان متحرکی در SI به‌صورت $v = -۶t + ۱۸$ است. تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰s$ تا $t_۲ = ۴s$ چند متر بر ثانیه است؟

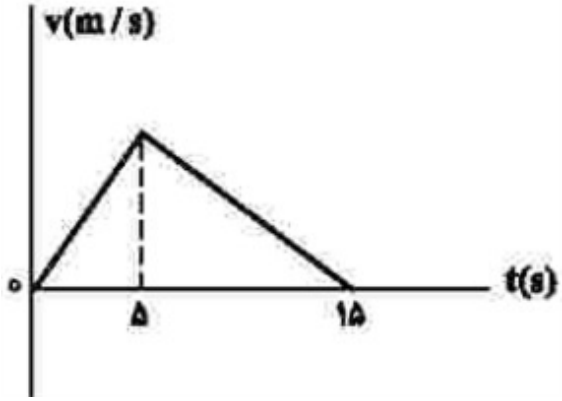
۱) ۶ ۲) ۷/۵ ۳) ۸ ۴) ۱۱/۵

۱۸ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. تندی در لحظهٔ $t = ۸s$ چند برابر تندی در لحظهٔ $t = ۲s$ است؟



۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۹ شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۲s$ تا $t_۲ = ۱۱s$ برابر ۱۲۶ متر باشد، سرعت متحرک در لحظهٔ $t = ۱۲s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۲۰ متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = \left(۴\frac{m}{a^۲}\right)\vec{i}$ در جهت محور x، در حرکت است. اگر مسافتی که این متحرک در فاصلهٔ زمانی $t_۱ = ۰s$ تا $t_۲ = ۲s$ طی می‌کند، ۴ متر بیشتر از مسافتی باشد که در ثانیهٔ سوم طی می‌کند، سرعت اولیهٔ آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۲

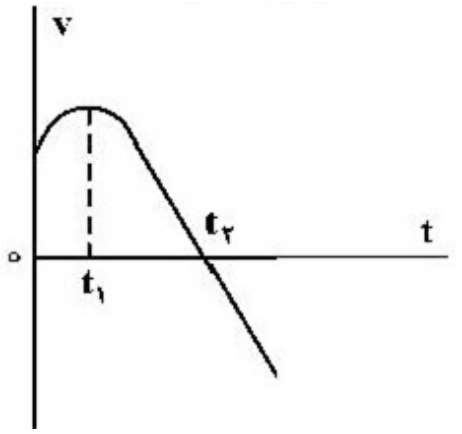
۲۱ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟

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

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

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

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

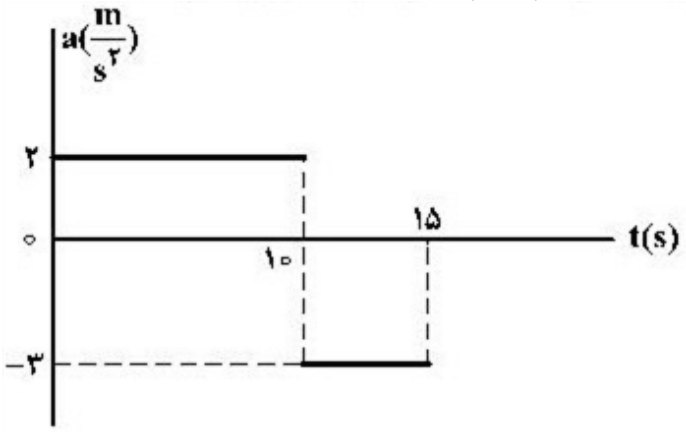


۱) ب
۲) پ
۳) الف و ت
۴) ب و ت

۲۲ اتومبیلی با تندی ثابت در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. راننده با شتاب ثابت ترمز می‌کند و پس از طی مسافت ۱۵۰ متر، تندی اتومبیل نصف می‌شود. اتومبیل از لحظه ترمز تا توقف کامل چند متر را طی می‌کند؟

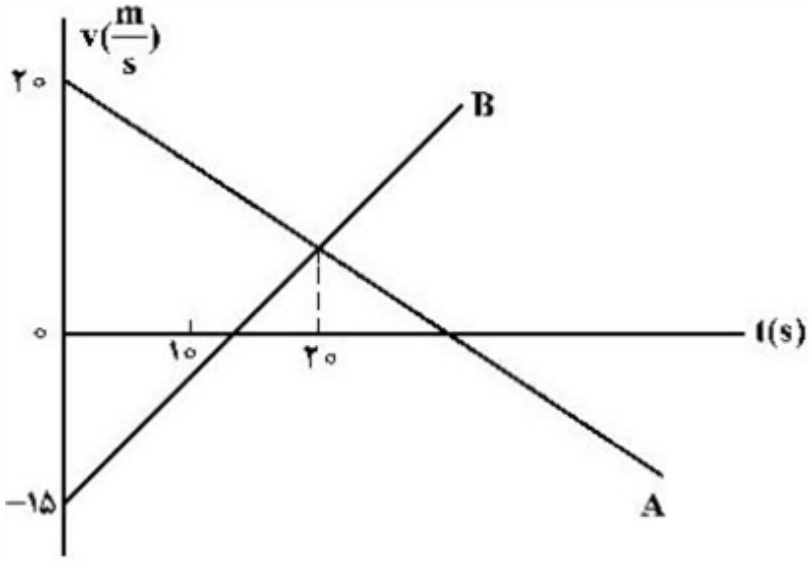
۱) ۱۷۵
۲) ۲۰۰
۳) ۲۵۰
۴) ۳۰۰

۲۳ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه‌ی $t = ۳s$ سرعت متحرک، $\vec{v} = \left(۱\frac{m}{s}\right)\vec{i}$ باشد، سرعت متوسط در بازه‌ی زمانی $t_1 = ۷s$ تا $t_2 = ۱۲s$ چند متر بر ثانیه است؟



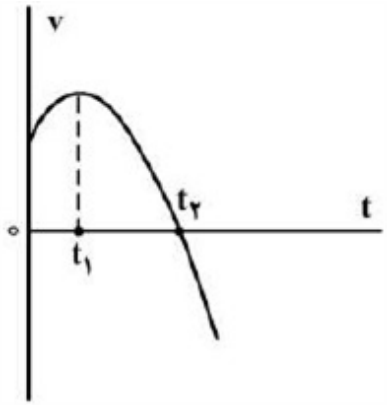
۱) ۶
۲) ۹
۳) ۱۲
۴) ۱۵

۲۴ نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. مجموع مسافتی که دو متحرک در بازه‌ی زمانی $t_۱ = ۰s$ تا $t_۲ = ۱۰s$ طی می‌کنند، چند متر است؟



۱ ۳۵۰ ۲ ۲۶۲/۵ ۳ ۲۵۰ ۴ ۱۲۵/۵

۲۵ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر قسمتی از یک سهمی است. کدام مورد درست است؟



۱ در بازه‌ی صفر تا $t_۱$ تندی در حال کاهش است.

۲ بزرگی شتاب در لحظه‌ی صفر و $t_۲$ برابر است.

۳ در بازه‌ی صفر تا $t_۲$ شتاب خلاف جهت محور x است.

۴ بزرگی شتاب متوسط در بازه‌ی $t_۱$ تا $t_۲$ بیش‌تر از بزرگی شتاب متوسط در بازه‌ی صفر تا $t_۲$ است.

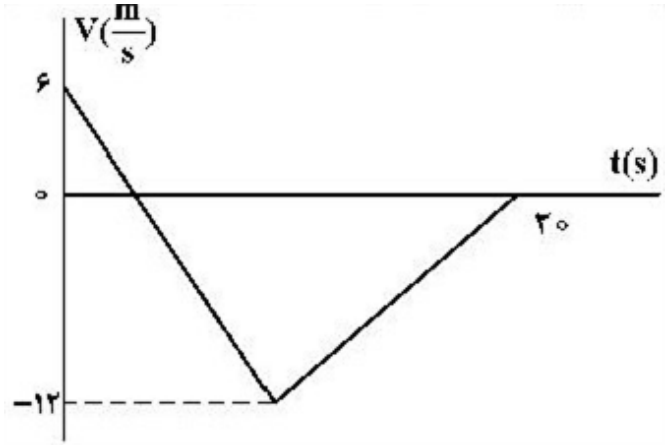
۲۶ متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_۱ = ۳s$ و $t_۲ = ۵s$ از مبدأ محور عبور می‌کند و در لحظه‌ای که به مکان $x = -۱m$ می‌رسد، جهت حرکتش عوض می‌شود. تندی متوسط متحرک از لحظه‌ی $t_۱ = ۰s$ تا $t_۲ = ۵s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱ $\frac{۱۳}{۵}$ ۲ ۳ ۳ $\frac{۱۷}{۵}$ ۴ ۶

۲۷ متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = ۰$ در جهت محور x باشد و بردار سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه‌ی اول حرکت برابر $\vec{v}_{av} = \left(۷/۵ \frac{m}{s}\right)\vec{i}$ و تندی متوسط در این بازه $۸/۵ \frac{m}{s}$ باشد، مسافت طی شده در ۲ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

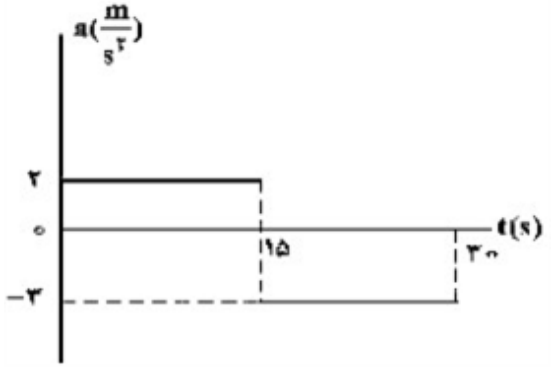
۱) ۵ ۲) ۱۵ ۳) ۲۵ ۴) ۳۵

۲۸ شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. تندی متوسط متحرک در مدتی که در خلاف جهت محور حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟



۱) صفر ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۹

۲۹ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و بردار سرعت اولیه‌ی آن در SI به صورت $\vec{V}_{۰} = -۱۰\vec{i}$ است، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه‌ی ششم، چند برابر بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه‌ی اول حرکت است؟

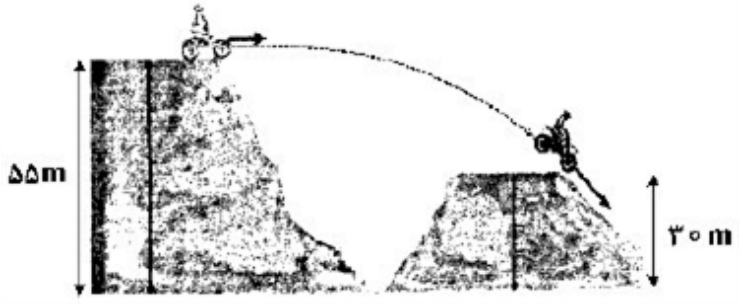


۱) ۳/۵ ۲) ۲ ۳) ۱/۵ ۴) ۱

۳۰ اتومبیلی با تندی (سرعت) ثابت $۷۲ \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند که ناگهان راننده مانع ثابتی را در ۵۲ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت $۴ \frac{m}{s^۲}$ کند می‌شود. اگر زمان واکنش راننده ۰/۵ ثانیه باشد، اتومبیل:

۱) ۲ متر قبل از مانع متوقف می‌شود.
۲) در لحظه‌ی رسیدن به مانع متوقف می‌شود.
۳) با تندی (سرعت) $۸ \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.
۴) با تندی (سرعت) $۴\sqrt{۵} \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

۳۱ در شکل زیر، موتورسوار با سرعتی به بزرگی $۲۰\frac{m}{s}$ از تپه‌ی اول جدا می‌شود. اگر تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن باشد، بزرگی سرعت آن در لحظه‌ی رسیدن به تپه‌ی دوم، چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$

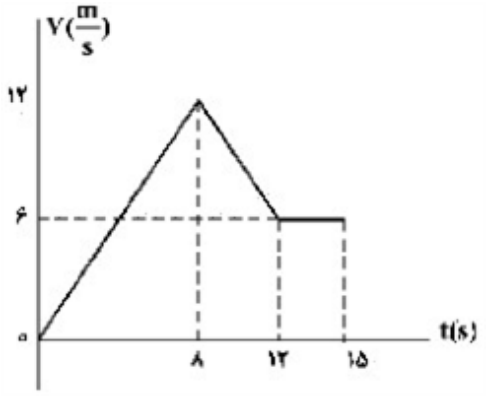


۱) ۲۵ ۲) ۲۸ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۳۲ دو متحرک هم‌زمان از نقطه‌های A و C با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه‌ی B از کنار هم می‌گذرند و در ادامه، $۱۶s$ طول می‌کشد تا متحرک اول از B به C برسد و $۲۵s$ طول می‌کشد تا دومی از B به A برسد. بزرگی سرعت متحرک اول چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۸

۳۳ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه‌ی $t_۱ = ۲s$ مکان متحرک در SI به صورت $\vec{x}_۱ = -۶\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظه‌ی $t_۲ = ۱۵s$ در SI، کدام است؟



۱) $۹۳\vec{i}$ ۲) $۹۶\vec{i}$ ۳) $۱۰۵\vec{i}$ ۴) $۱۱۸\vec{i}$

۳۴ اتومبیل A در جهت محور x با تندی ثابت $۱۰\frac{m}{s}$ در لحظه‌ی $t = ۰$ از مبدأ محور عبور می‌کند و پس از $۱۱s$ حرکتش با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ کند می‌شود. اتومبیل B نیز در جهت x در لحظه‌ی $t = ۰$ با تندی اولیه $۲\frac{m}{s}$ از مبدأ محور عبور می‌کند و حرکتش با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ تند می‌شود و پس از ۵ ثانیه با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. لحظه‌ای که دو اتومبیل به هم می‌رسند، تندی اتومبیل B چند متر بر ثانیه از تندی اتومبیل A بیش‌تر است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

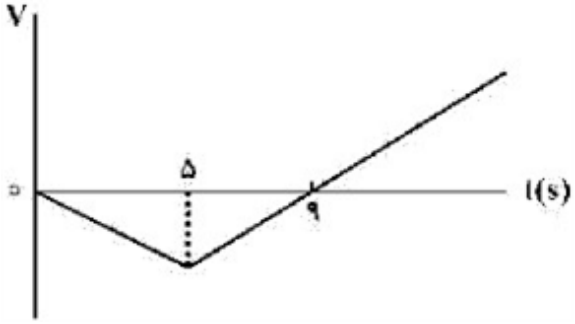
۳۵ متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند و در مدت $۵s$، $۷۵m$ جابه‌جا می‌شود و بزرگی سرعتش به $۲۰\frac{m}{s}$ می‌رسد. در ۵ ثانیه‌ی بعدی سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه می‌شود؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۳۰ ۴) ۳۵

۳۶ متحرکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت $۳\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکتش با شتاب ثابت $۱\frac{m}{s^۲}$ کند می‌شود و در نهایت می‌ایستد، اگر مسافت طی شده در کل مسیر ۶۰۰ متر باشد، مسافت طی شده در ۳۰ ثانیه اول حرکت، چند متر است؟

۱) ۴۰۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۵۵۰

۳۷ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه‌ی $t = ۰$، در مکان $x = ۰$ باشد، پس از چند ثانیه دوباره از این نقطه عبور می‌کند؟

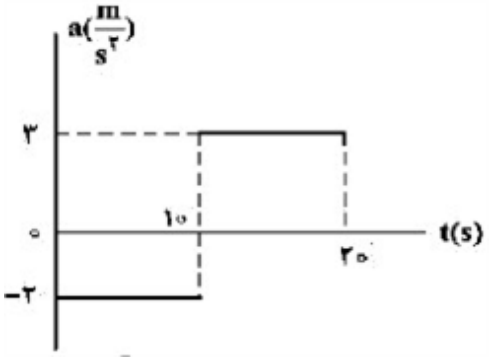


۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۰

۳۸ متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = -۴\vec{i}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه سوم حرکت برابر صفر باشد. مسافت طی شده توسط متحرک در بازه‌ی $t_۱ = ۲s$ تا $t_۲ = ۴s$، چند متر است؟

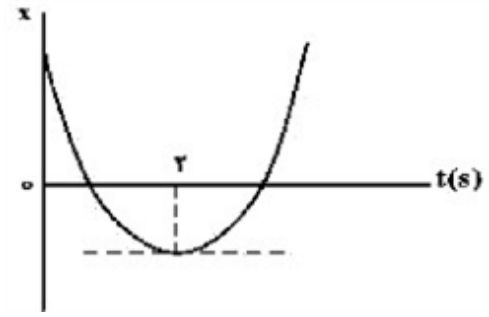
۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۳۹ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌ی $t = ۰$ با سرعت اولیه‌ی $\overrightarrow{v_۰} = \left(۱۰\frac{m}{s}\right)\overrightarrow{i}$ برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟



۱) ۱۰ ۲) $\frac{۴۰}{۳}$ ۳) ۱۵ ۴) $\frac{۵۰}{۳}$

۴۰ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی $t_۱ = ۱s$ تا $t_۲ = ۶s$ برابر $۳\frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که متحرک در این بازه‌ی زمانی طی می‌کند، چند متر است؟



۱) ۱۳ ۲) ۱۵ ۳) ۱۷ ۴) ۱۹

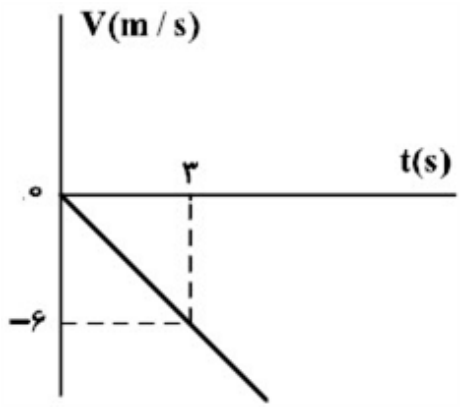
۴۱ دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های a و $\frac{۹}{۱۶}a$ هم‌زمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله‌ی زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۴۲ گلوله‌ی A از ارتفاع ۷۰ متری زمین رها می‌شود. یک و نیم ثانیه بعد گلوله‌ی B از همان نقطه رها می‌شود. دو ثانیه پس از رها شدن گلوله‌ی B، فاصله‌ی دو گلوله از هم چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

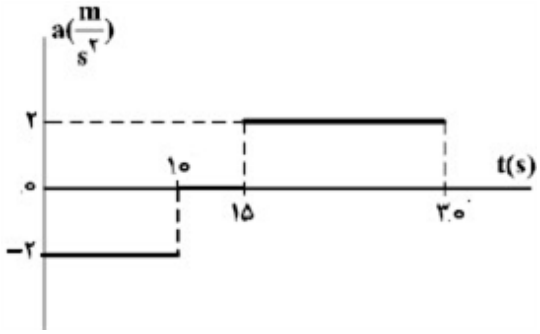
۱) ۱۱/۲۵ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۱/۲۵

۴۳ شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک در ۵ ثانیه‌ی اول پیموده است، چند متر است؟



۱) ۱۰ ۲) ۲۱ ۳) ۲۵ ۴) ۲۹

۴۴ نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه‌ی $۳۰\frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی $t_۱ = ۱۰s$ تا $t_۲ = ۳۰s$، چند متر بر ثانیه است؟



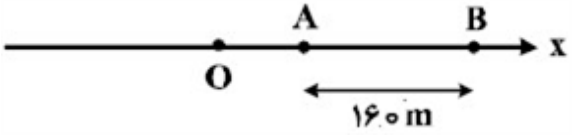
۱) ۱۵ ۲) ۲۰

۳) ۲۱/۲۵ ۴) ۴۲/۵

۴۵ معادله‌ی بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = ۶t^۲\vec{i} + ۸t^۲\vec{j}$ است. در لحظه‌ای که فاصله‌ی این متحرک از مبدأ مکان ۱۰ متر است، بزرگی سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

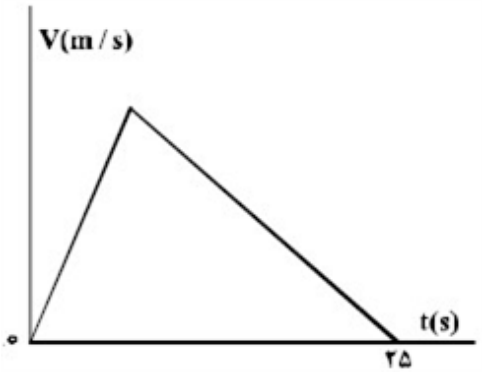
۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۲۰ ۴) ۲۸

۴۶ مطابق شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر فاصله‌ی بین دو نقطه‌ی A و B را در مدت ۸ ثانیه طی کند و در نقطه‌ی O سرعتش صفر باشد، فاصله‌ی OA چند متر است؟



۱) ۱۸ ۲) ۳۶ ۳) ۴۵ ۴) ۷۲

۴۷ نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم در حرکت است، به صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در این ۲۵ ثانیه برابر $۱۰\frac{m}{s}$ باشد، بیشینه‌ی سرعت متحرک در ضمن حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

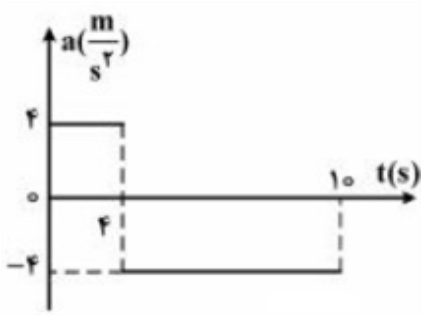


۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۴۸ متحرکی بدون سرعت اولیه در مبدأ زمان از مبدأ مکان روی محور x با شتاب ثابت به حرکت در آمده و در لحظه‌ی $t = ۵s$ به مکان $x = -۱۲۲/۵m$ می‌رسد. بزرگی سرعت متحرک در این لحظه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

۱) ۱۹/۶ ۲) ۳۲/۴ ۳) ۴۵/۰ ۴) ۴۹/۰

۴۹ نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. اگر جابه‌جایی متحرک در این ۱۰ ثانیه ۱۵۶ متر باشد، سرعت اولیه‌ی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲۰ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) ۵

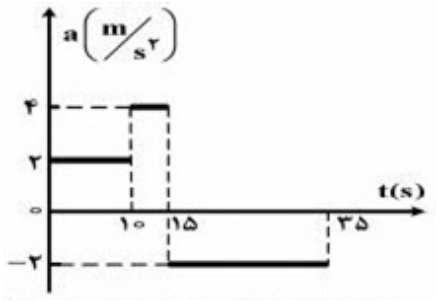
۵۰ دو متحرک روی خط راست با شتاب‌های ثابت a و $a + ۱/۵\frac{m}{s}$ از یک نقطه شروع به حرکت می‌کنند و بعد از مدت t، سرعت آن‌ها به‌ترتیب $۱۰\frac{m}{s}$ و $۲۲\frac{m}{s}$ می‌شود. t چند ثانیه است؟

۱) ۱۰ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۴

۵۱ اتومبیلی روی یک خط راست با سرعت $۱۰۸\frac{km}{h}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی در فاصله‌ی $۱۶۵m$، با شتاب ثابت $۳\frac{m}{s^۲}$ ترمز می‌کند و درست جلو مانع می‌ایستد. اگر زمان واکنش راننده $t_۱$ و زمانی که حرکت اتومبیل کندشونده بوده، $t_۲$ باشد، $\frac{t_۲}{t_۱}$ کدام است؟

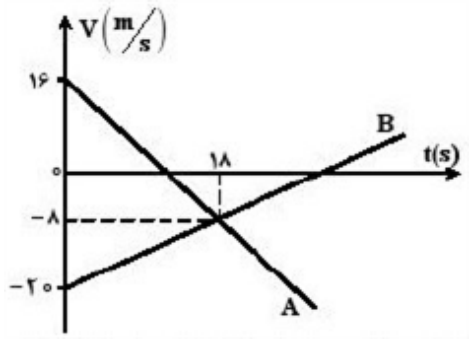
۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۵۲ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x در لحظه‌ی $t = ۰$ از مبدأ می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. اگر $V_۰ = -۱۰\frac{m}{s}$ باشد، بیش‌ترین فاصله‌ی متحرک از مبدأ در بازه‌ی زمانی $t = ۰$ تا $t = ۳۵s$، چند متر است؟



۱) ۲۱۰ ۲) ۲۲۵ ۳) ۳۲۵ ۴) ۳۵۰

۵۳ نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در مدتی که متحرک A در جهت محور x حرکت کرده است، بزرگی جابه‌جایی متحرک B ، چند متر است؟

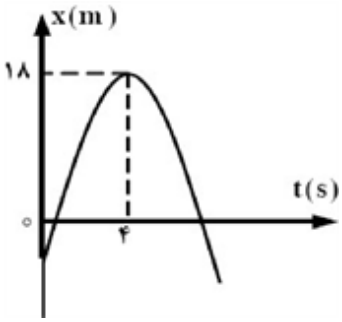


۱) ۱۸۶ ۲) ۱۹۲ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۲۸

۵۴ متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و معادله‌ی مکان - زمان آن در SI به صورت $x = -۲t^۲ + ۱۲t - ۴۰$ است. مسافتی که این متحرک در بازه‌ی زمانی صفر تا $t = ۵s$ طی می‌کند، چند متر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۴ ۴) ۲۶

۵۵ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر به‌صورت سهمی است. چند ثانیه پس از لحظه‌ی $t = ۰$ بزرگی سرعت متحرک برابر بزرگی سرعت اولیه می‌شود؟

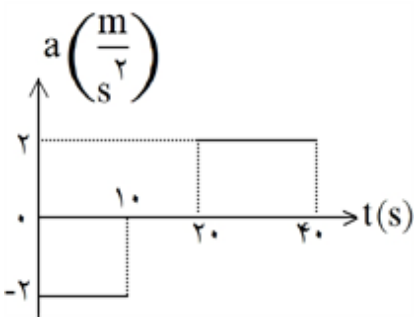


۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۵۶ دو متحرک A و B از یک نقطه بدون سرعت اولیه در یک مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کنند. اگر شتاب متحرک A ، ۴ برابر شتاب متحرک B باشد، در یک جابه‌جایی مساوی سرعت متوسط متحرک A چند برابر سرعت متوسط متحرک B است؟

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

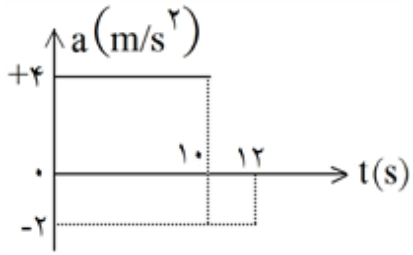
۵۷ نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه‌ی زمانی $t_۱ = ۲۰\text{s}$ تا $t_۲ = ۳۵\text{s}$ ، کدام مورد درست است؟



۱) حرکت تندشونده است. ۲) حرکت کندشونده است.

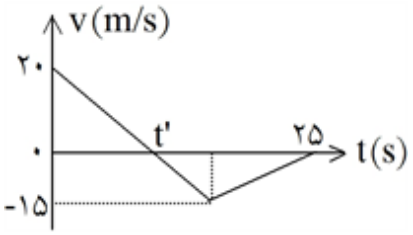
۳) جهت حرکت یک بار تغییر می‌کند. ۴) متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند.

۵۸ نمودار شتاب - زمان متحرکی که سرعتش در مبدأ زمان $+۵\frac{m}{s}$ است، به‌صورت شکل مقابل می‌باشد. سرعت متوسط متحرک در این ۱۲ ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۳/۵ ۲) ۱۴ ۳) ۲۷ ۴) ۲۸

۵۹ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی که حرکت متحرک خلاف جهت محور x است، چند متر بر ثانیه است؟



۱) صفر ۲) ۲/۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۰

۶۰ معادله‌ی مکان جسمی در SI به صورت $x = -t^۲ + ۴t - ۴$ است. در فاصله‌ی زمانی بین $t_۱ = ۰$ و $t_۲ = ۴\text{s}$ مسافت طی‌شده توسط جسم چند متر است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۶۱ گلوله‌ای را در شرایط خلأ از ارتفاع ۸۰ متری بالای سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. چند ثانیه‌ی بعد، گلوله‌ی B را از همان ارتفاع رها کنیم تا حداکثر فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر به ۳۵ متر برسد؟ $(g = ۱۰\, m/s^۲)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) $\sqrt{۲}$

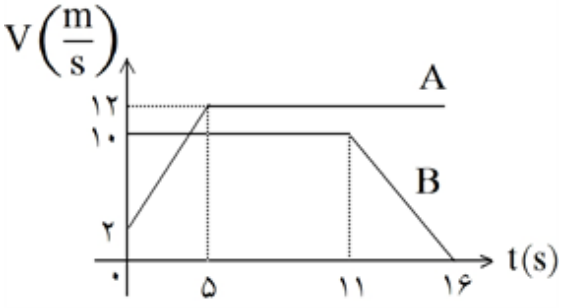
۶۲ اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت $a_۱$ در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. بعد از مدتی، ادامه‌ی مسیر را در همان جهت با شتاب ثابت $a_۲$ طی می‌کند تا بایستد. اگر مسافت طی شده در مرحله‌ی اول ۴ برابر مسافت طی شده در مرحله‌ی دوم باشد، اندازه‌ی $a_۲$ چند برابر $a_۱$ است؟

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

۶۳ معادله‌ی حرکت جسمی در SI با رابطه‌ی $x = ۳t^۲ - ۵t + ۳$ بیان شده است. سرعت متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی ۱ تا ۴ ثانیه چند m/s است؟

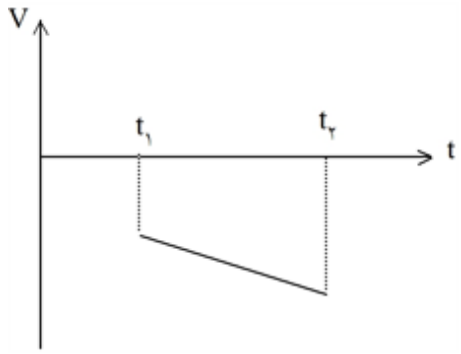
۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۶

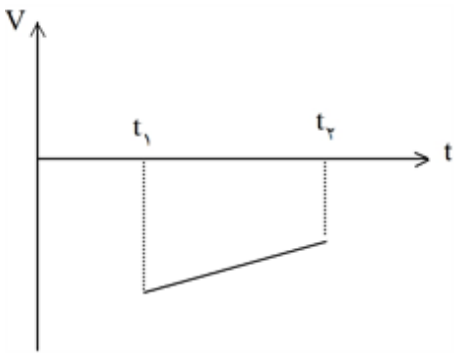
۶۴ نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B، که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه‌ی $t = ۰$، هر دو در مکان $x = ۰$ قرار داشته باشند، چند ثانیه پس از آن، دو متحرک به هم می‌رسند؟

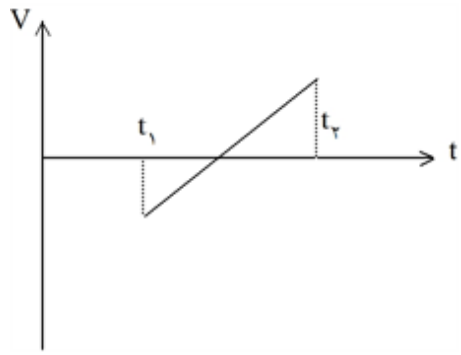


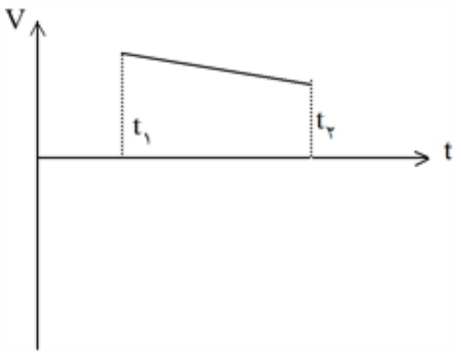
۱) ۷/۵ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۲/۵

۶۵ کدام نمودار مربوط به متحرکی است که در بازه‌ی زمانی نشان داده شده، حرکت آن پیوسته تندشونده است؟

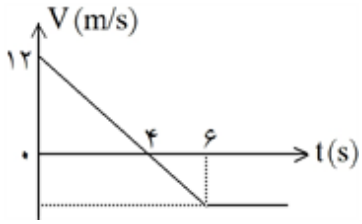
۱


۲


۳


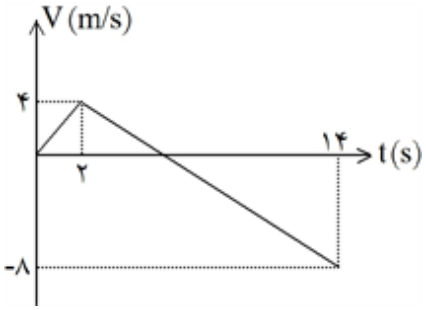
۴


۶۶ نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی $۳\text{s} \leqslant t \leqslant ۶\text{s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۶۷ 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

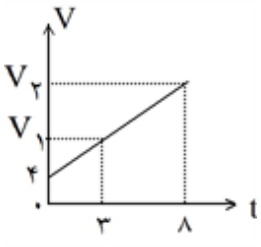
۶۸ متحرکی در مسیر مستقیم و با شتاب ثابت فاصله ی ۸۰ متری از A تا B را در مدت ۸ ثانیه طی می‌کند و در لحظه‌ی رسیدن به نقطه‌ی B سرعتش به $۱۵\frac{m}{s}$ می‌رسد. شتاب متحرک چند متر بر مربع ثانیه است؟

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

۶۹ متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت بر مسیر مستقیمی به حرکت درمی‌آید. اگر سرعت متوسط این متحرک در ۴ ثانیه‌ی اول حرکت برابر $۸\mathrm{m/s}$ باشد، سرعت آن پس از ۵ ثانیه از شروع حرکت چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

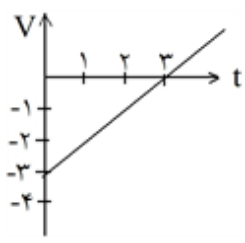
۱) ۲۰ ۲) ۱۰ ۳) ۱۶ ۴) ۱۲

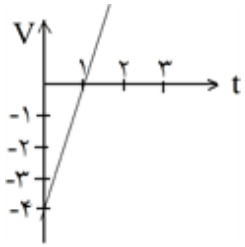
۷۰ شکل داده شده نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که شتاب آن $۲\mathrm{m/s^۲}$ می‌باشد، سرعت متوسط این متحرک بین دو لحظه‌ی $t_۱ = ۳\mathrm{s}$ و $t_۲ = ۸\mathrm{s}$ چند $\mathrm{m/s}$ است؟

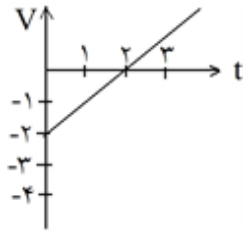


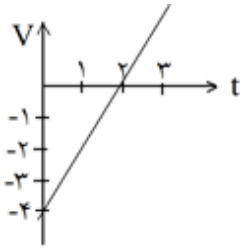
۱) ۳۰ ۲) ۱۱ ۳) ۲۲ ۴) ۱۵

۷۱ معادله‌ی حرکت متحرکی در SI به صورت $x = t^۲ - ۴t - ۲$ می‌باشد، نمودار سرعت - زمان آن کدام است؟

۱)


۲)


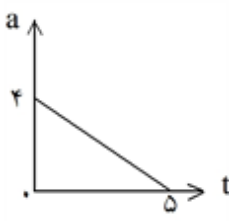
۳)


۴)


۷۲ متحرکی با شتاب ثابت بر مسیر مستقیمی حرکت می‌کند. اگر سرعت آن در لحظه‌ی $t_۱ = ۲\mathrm{s}$ برابر $۳۶\mathrm{km/h}$ و در لحظه‌ی $t_۲ = ۶\mathrm{s}$ برابر $۷۲\ \mathrm{km/h}$ باشد، سرعت اولیه‌ی آن (در لحظه‌ی $t = ۰$) چند $\mathrm{m/s}$ بوده است؟

۱) ۲ ۲) ۰/۵ ۳) ۵ ۴) ۲/۵

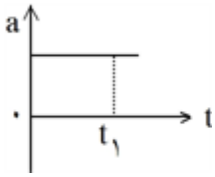
۷۳ متحرکی با سرعت اولیه‌ی $-۶\mathrm{m/s}$ در مسیر مستقیم به حرکت در می‌آید و نمودار شتاب - زمان آن به صورت مقابل است. حرکت این متحرک در فاصله‌ی زمانی نشان داده شده چگونه است؟



۱) پیوسته کندشونده ۲) پیوسته تندشونده

۳) تندشونده و سپس کندشونده ۴) کندشونده و سپس تندشونده

۷۴ نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند به صورت شکل مقابل است، حرکت متحرک در بازه‌ی زمانی صفر تا t_1 چگونه است؟

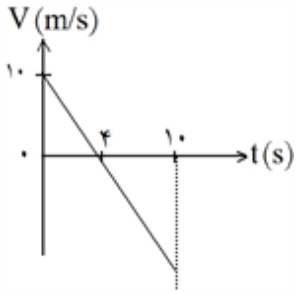


۱) تند شونده
۲) کند شونده
۳) کند شونده سپس تند شونده
۴) بستگی به سرعت اولیه دارد.

۷۵ دو متحرک از حال سکون با شتاب‌های $۲\mathrm{m/s^2}$ و $۸\mathrm{m/s^2}$ از نقطه‌ی A در مسیر مستقیم به مقصد نقطه‌ی B هم‌زمان به حرکت درمی‌آیند. اگر اختلاف زمانی رسیدن آن‌ها به مقصد ۳ ثانیه باشد، AB چند متر است؟

۱) ۳۶
۲) ۴۸
۳) ۵۴
۴) ۷۲

۷۶ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. متحرک در لحظه‌ی $t = ۱۰\mathrm{s}$ در چند متری مبدأ قرار دارد؟ (متحرک در لحظه‌ی $t = ۰$ در $x = +۲\mathrm{m}$ قرار دارد. xهای مثبت در سمت راست مبدأ مختصات واقع‌اند.)



۱) ۲۷ متری سمت راست مبدأ
۲) ۲۳ متری سمت چپ مبدأ
۳) ۲۵ متری سمت چپ مبدأ
۴) ۲۲۷ متری سمت راست مبدأ

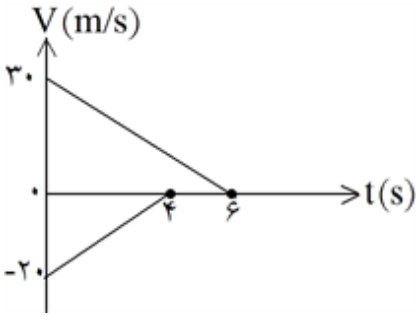
۷۷ معادله‌ی حرکت جسمی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = -t^۲ + ۱۰t - ۱۶$ است. در بازه‌ی زمانی ۶ تا ۷ ثانیه نوع حرکت و سوی حرکت متحرک کدام است؟

۱) کند شونده در سوی مثبت محور x
۲) کند شونده در سوی منفی محور x
۳) تندشونده در سوی منفی محور x
۴) تندشونده در سوی مثبت محور x

۷۸ متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت $۴\mathrm{m/s^2}$ به حرکت در می‌آید. سرعت متوسط این متحرک در ۱۰ ثانیه‌ی اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۰
۲) ۱۰
۳) ۴۰
۴) ۱۶

۷۹ دو قطار در امتداد یک خط راست به طرف یک‌دیگر حرکت می‌کنند. نمودار تغییرات سرعت برحسب زمان دو قطار مطابق شکل است. اگر در لحظه‌ی $t = ۰$ فاصله‌ی دو قطار از هم ۲۰۰ متر باشد، وقتی دو قطار متوقف می‌شوند، چند متر از هم فاصله دارند؟

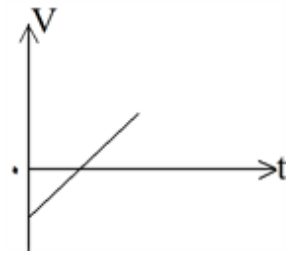


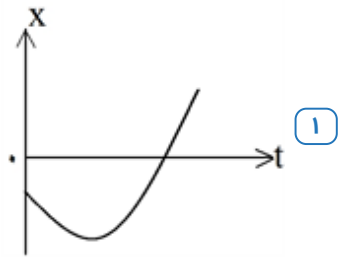
۱) ۲۰ ۲) ۷۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۵۰

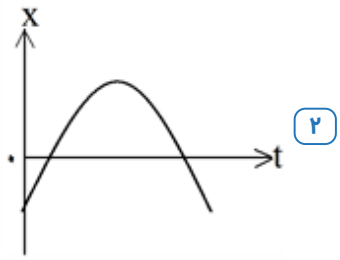
۸۰ اتومبیلی با سرعت $۹۰ \frac{km}{h}$ در حرکت است. راننده ناگهان مانعی را در فاصله‌ی ۸۰ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند. اگر زمان تأخیر در واکنش راننده $۰/۴s$ باشد و اندازه‌ی شتاب کند شدن اتومبیل در حین ترمز $۵ \frac{m}{s^۲}$ باشد، اتومبیل:

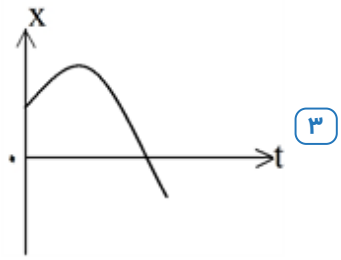
۱) در $۷/۵$ متری مانع می‌ایستد.
۲) به مانع برخورد می‌کند.
۳) در فاصله‌ی ۱۰ متری مانع می‌ایستد.
۴) در لحظه‌ی رسیدن به مانع متوقف می‌شود.

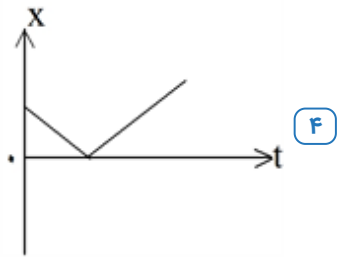
۸۱ نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل است. نمودار مکان - زمان آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ (منحنی‌های رسم شده در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ قسمتی از یک سهمی هستند.)



۱)


۲)


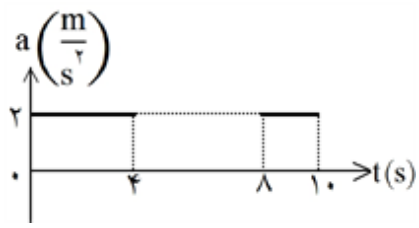
۳)


۴)


۸۲ معادله‌ی حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به‌صورت $x = -t^۲ + ۶t + ۲۰$ است. در کدام فاصله‌ی زمانی، این حرکت کندشونده است؟ $(۰ < t)$

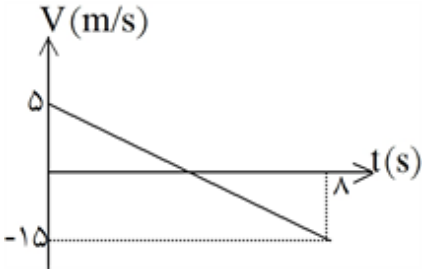
۱) $t < ۳$ ۲) $t < ۴$ ۳) $۶ < t$ ۴) $۳ < t < ۶$

۸۳ شکل مقابل نمودار شتاب - زمان متحرکی را در مسیر مستقیم نشان می‌دهد. اندازه‌ی شتاب متوسط در مدت ۱۰ ثانیه چند متر بر مجذور ثانیه است؟



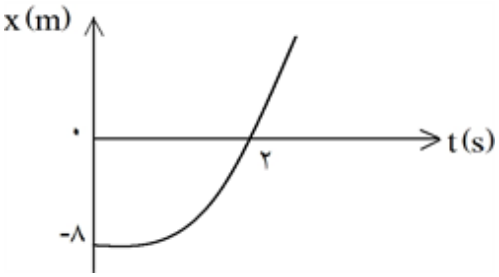
۱) ۰/۴ ۲) ۰/۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۶

۸۴ شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان یک متحرک در مسیر مستقیم است. سرعت متوسط در این ۸ ثانیه برابر چند متر بر ثانیه است؟



۱) -۵ ۲) $-۷/۵$ ۳) -۱۰ ۴) +۱۰

۸۵ متحرکی بدون سرعت اولیه و با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و نمودار مکان - زمان آن مطابق شکل مقابل است. سرعت آن در لحظه‌ی $t = ۲s$ چند متر بر ثانیه است؟

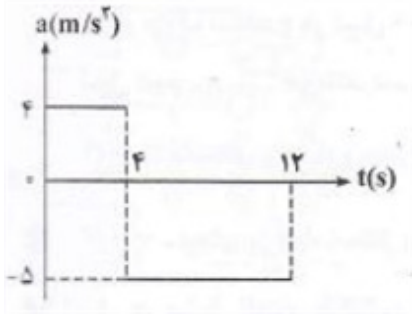


۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۸۶ معادله‌ی سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $V = -۲t + ۴$ است. بزرگی جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه‌ی سوم چند متر است؟

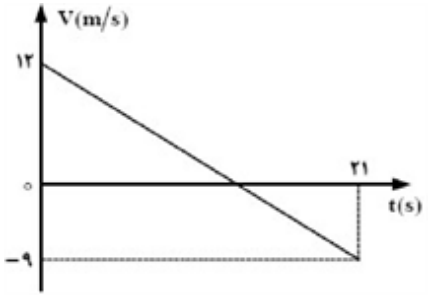
۱) ۱۵ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۸۷ نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مبدأ زمان با سرعت $۴\frac{m}{s}$ از مبدأ مکان می‌گذرد، مطابق شکل است. مسافت طی شده در بازه‌ی زمانی صفر تا ۱۲ ثانیه، چند متر است؟



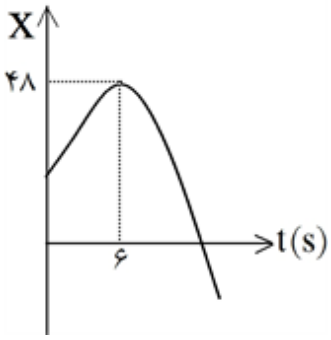
۱) ۴۸ ۲) ۹۶ ۳) ۱۲۸ ۴) ۱۶۰

۸۸ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. بزرگی جابه‌جایی متحرک در فاصله‌ی زمانی $t = ۶s$ تا $t = ۱۲s$ چند متر است؟



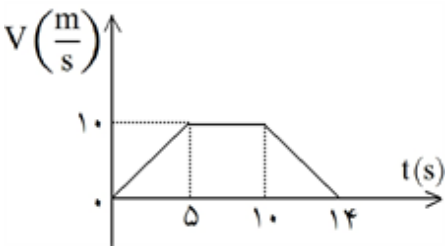
۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۲/۵ ۴) ۳۲/۵

۸۹ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل، به صورت سهمی است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در بازه‌ی زمانی $t = ۳s$ تا $t = ۹s$ برابر ۱۲ متر باشد، جابه‌جایی متحرک در این بازه چند متر است؟



۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۹۰ متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه‌ی زمانی $t = ۲\text{s}$ تا $t = ۱۲\text{s}$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) $\frac{۱}{۱۰}$ ۲) $\frac{۵}{۱۰}$ ۳) $\frac{۷}{۱۰}$ ۴) صفر

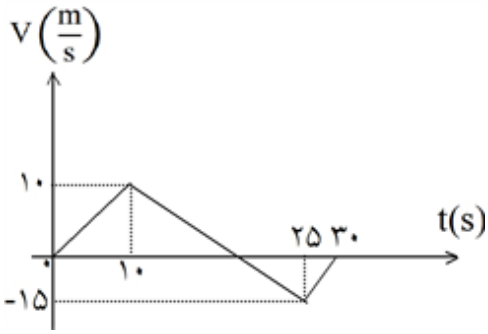
۹۱ قطار A به طول ۲۰۰ متر با سرعت ثابت $۴۰\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. قطار B به طول ۲۲۵ متر که روی ریل مجاور توقف کرده است، به محض این‌که قطار A کاملاً از آن عبور کرد، با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ در همان جهت حرکت قطار A شروع به حرکت می‌کند و سرعت خود را به $۵۰\frac{m}{s}$ می‌رساند و با همان سرعت حرکت خود را ادامه می‌دهد. قطار B چند ثانیه پس از شروع به حرکت، از قطار A سبقت گرفته و از کنار آن کاملاً عبور می‌کند؟

۱) ۵۷/۵ ۲) ۸۲/۵ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۵

۹۲ متحرکی روی محور x با شتاب ثابت در حرکت است و در مبدأ زمان با سرعت $v = +۳\frac{m}{s}$ از مکان $x = +۴\text{m}$ می‌گذرد. اگر متحرک در لحظه‌ی $t = ۴\text{s}$ در جهت مثبت محور x در بیش‌ترین فاصله‌ی خود از مبدأ باشد، در لحظه‌ی $t = ۸\text{s}$ در چند متری مبدأ خواهد بود؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۹۳ نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که در سوی مخالف محور x جابه‌جا می‌شود، چند متر بر ثانیه است؟

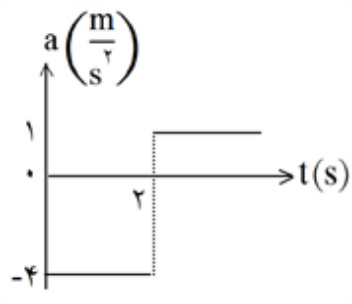


۱) ۲/۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۱۰/۵ ۴) ۱۲/۵

۹۴ متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه‌ی $V_۰$ در ۲ ثانیه‌ی اول حرکت خود، ۱۳ متر و در ۲ ثانیه‌ی سوم حرکت خود، ۲۵ متر را طی می‌کند. شتاب حرکت در SI کدام است؟

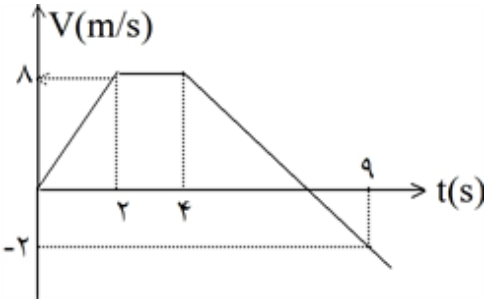
۱) ۱/۵ ۲) ۵ ۳) ۳ ۴) ۲/۵

۹۵ متحرکی از حال سکون در مسیر مستقیم به حرکت در می‌آید و نمودار شتاب-زمان آن مطابق شکل است. در کدام لحظه (بر حسب ثانیه)، جهت سرعت عوض می‌شود؟



۱) ۱۰ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۹۶ نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x از مکان $x_0 = -36m$ شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. پس از چند ثانیه متحرک برای اولین بار از مبدأ مکان می گذرد؟

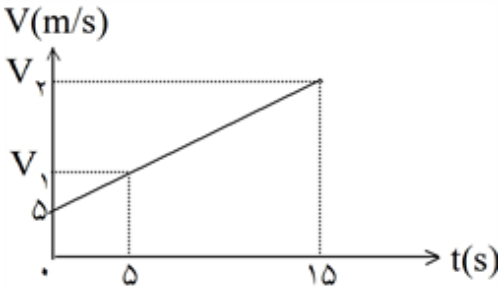


۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۹۷ متحرکی با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه از نقطه‌ی A به حرکت در می‌آید و در ادامه‌ی مسیر به نقطه‌ی B و سپس C می‌رسد و فاصله‌ی ۱۲۰ متری BC را در مدت ۱۰ ثانیه طی می‌کند. اگر سرعت متحرک در نقطه‌ی C، $۲۰\frac{m}{s}$ باشد، فاصله‌ی بین A و B چند متر است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۲۲/۵

۹۸ شکل داده شده نمودار سرعت زمان متحرکی را نشان می‌دهد که شتاب حرکت آن $۳\frac{m}{s^2}$ است. سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه‌ی $t_1 = 5s$ و $t_2 = 15s$ چند متر بر ثانیه است؟

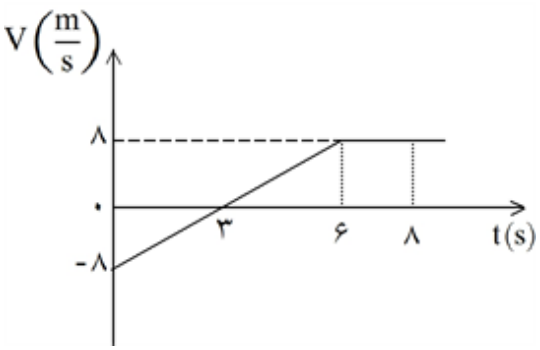


۱) ۳۰ ۲) ۳۵ ۳) ۴۵ ۴) ۲۵

۹۹ خودرویی با سرعت $۷۲\frac{km}{h}$ در حال حرکت است. راننده ترمز می‌کند و سرعت خودرو با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^2}$ کاهش می‌یابد، در این صورت خودرو پس از طی چه مسافتی بر حسب متر متوقف می‌شود؟

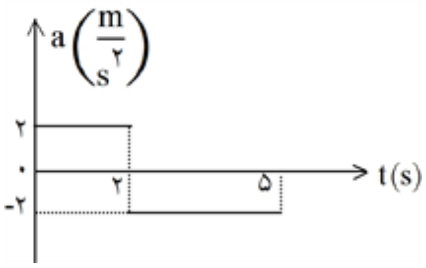
۱) ۱۰۰ ۲) ۷۵ ۳) ۵۰ ۴) ۲۵

۱۰۰ نمودار سرعت- زمان جسمی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است. سرعت متوسط جسم در مدت ۸ ثانیه‌ی نشان داده شده چند متر بر ثانیه است؟



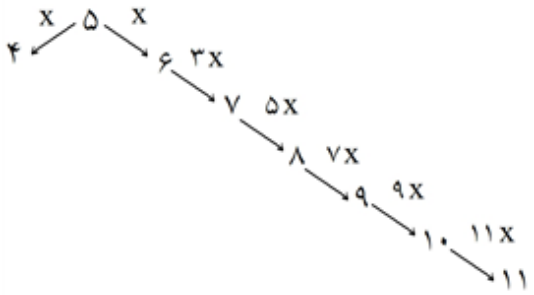
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۰۱ 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) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۸

۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار $V(۵) = ۰$ مکان - زمان داریم:



با توجه به نمودار $\Rightarrow ۱۱ \Rightarrow x = ۰$

حال با استفاده از کاربرد دنباله‌ها در نمودار کمترین تندی متوسط در یک بازهٔ ۲ ثانیه‌ای باید بین ۴ تا ۶ ثانیه باشد. پس:

$$S_{av} = ۳ = \frac{۲x}{۲} \Rightarrow x = ۳$$

پس مکان متحرک در ثانیه ۹، $۲۰x$ می‌باشد که $x = ۳$ به دست آوریم پس مکان در ثانیه ۹ می‌شود ۶۰

$$x = ۰ \quad \updownarrow \quad ۲۰x = \Delta x$$

۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$a < ۰ \Rightarrow \begin{cases} \text{در نمودار مکان - زمان تقعر به سمت پایین} \\ \text{در نمودار سرعت - زمان شیب منفی} \end{cases}$$

$$V_۰ < ۰ \Rightarrow \begin{cases} \text{در نمودار مکان - زمان شیب خط مماس بر نمودار در لحظه اول باید منفی باشد} \\ \text{در نمودار سرعت زمان باید نمودار از قسمت منفی محور } V \text{ شروع می شود} \end{cases}$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) $V_۰ < ۰, a > ۰$ ۲) $V_۰ > ۰, a < ۰$ ۳) $V_۰ < ۰, a > ۰$ ۴) $V_۰ < ۰, a < ۰$

۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x_{\text{بازه واکنش}} = ۱۶\,m = V t_{\text{واکنش}} \Rightarrow \underbrace{\Delta x_{\text{بازه واکنش}} + \Delta x_{\text{بازه کندشونده}}}_{\Delta x = \frac{V^۲}{۲\alpha} = ۴۰\,m} = ۵۶$$

$$\Rightarrow t_{\text{واکنش}} = \frac{۱۶}{۲۰} = ۰/۸s$$

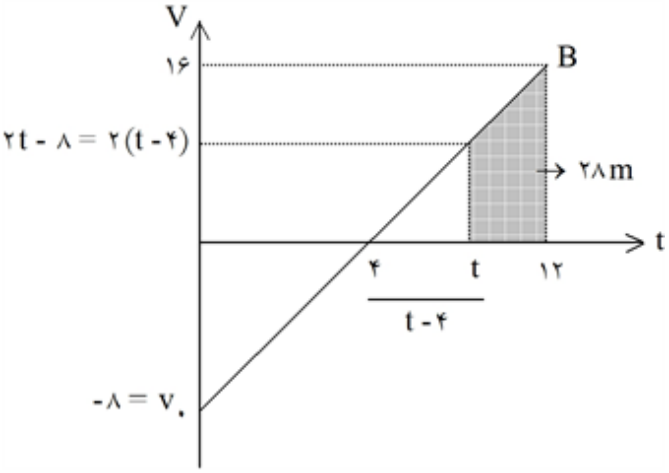
۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$V_A = -\frac{۳۶}{۱۲} = -۳\frac{m}{s} \quad (x_A = V_A t + x_{۰A})$$

$$t = ۱۲s \Rightarrow V_B = \frac{۱۶}{۳}(۳) = ۱۶\frac{m}{s}$$

$$۲۸ = \left(\frac{۲t+۸}{۲}\right)(۱۲ - t) = (t + ۴)(۱۲ - t)$$

$$\Rightarrow t = ۱۰s \Rightarrow x_A = -۳(۱۰) + ۶۴ = ۳۴x$$



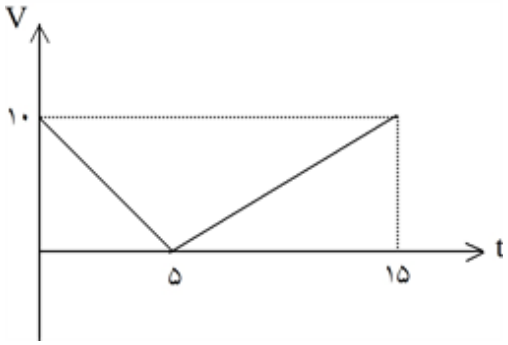
۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) جهت بردار سرعت عوض نمی‌شود. ولی جهت بردار مکان ۱ بار عوض می‌شود.

ب) (چون جهت حرکت) $\Delta x = L$ عوض نمی‌شود.

پ) $a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = ۰$

ت) $\Delta x \neq ۰ \Rightarrow v_{av} \neq ۰$

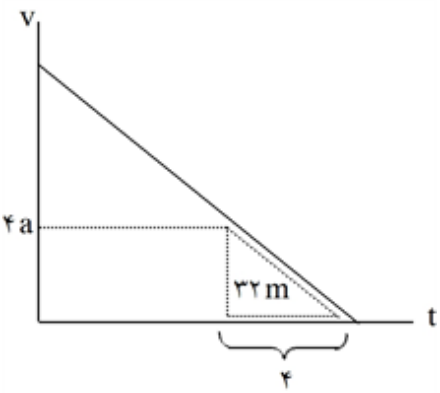


۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_۰ = ۱۵\frac{m}{s}$$

$$\Delta x_{\text{توقف}} = \frac{V_۰^۲}{۲a_{\text{ترمز}}} = \frac{V_۰^۲}{۲\mu_k g} \Rightarrow ۲۲/۵ = \frac{۱۵^۲}{۲ \times \mu_k \times ۱۰} \Rightarrow \mu_k = ۰/۵$$

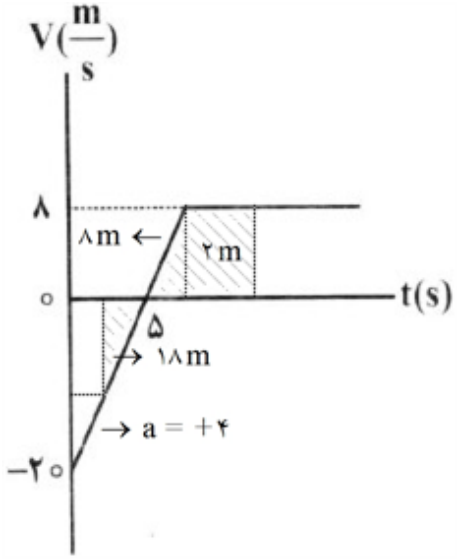
۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



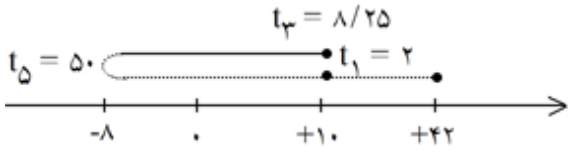
$$\overbrace{\text{مساحت مثلث کوچک}}^{۳۲} = \frac{۴ \times ۴a}{۲} = ۸a \Rightarrow a = ۴\frac{m}{s^۲}$$

$$\Delta x_{\text{توقف}} = \frac{V_۰^۲}{۲a} = \frac{۶۰^۲}{۲ \times ۴} = ۴۵۰\,m$$

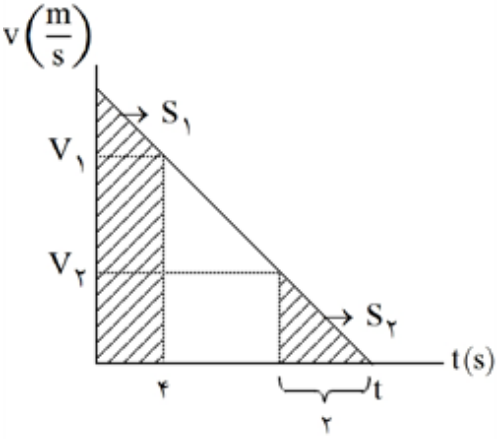
۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$t_۳ - t_۱ = ۸/۲۵ - ۲ = ۶/۲۵s$$



۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ثابت بودن شیب داریم:



$$\frac{۲۰-V_۱}{۴} = \frac{V_۲}{۲} \Rightarrow ۲۰ - V_۱ = ۲V_۲ \quad (۱)$$

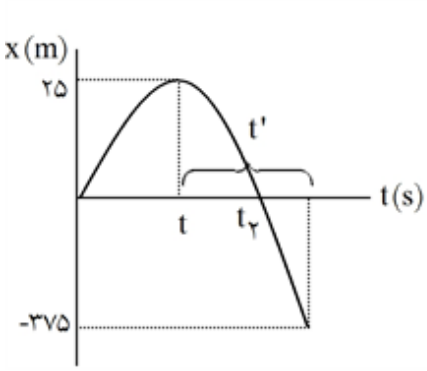
$$S_۱ = ۳۶S_۲$$

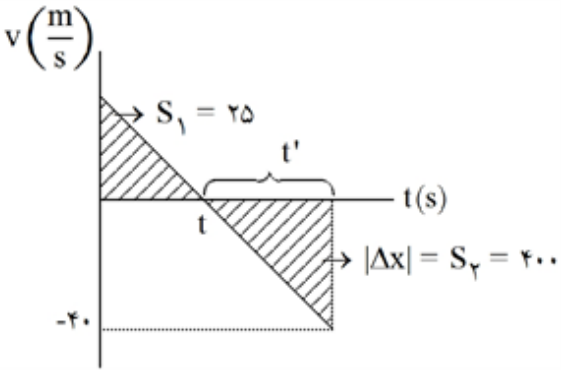
$$\frac{(۲۰+V_۱)\times ۴^{۲}}{۴} = ۳۶\frac{V_۲ \times ۴}{۴} \Rightarrow ۲۰ + V_۱ = ۱۸V_۲ \quad (۲)$$

$$(۱) + (۲) \Rightarrow ۴۰ = ۲۰V_۲ \Rightarrow V_۲ = ۲\frac{m}{s}$$

$$a = \frac{۰ - V_۲}{۲} = -۱\frac{m}{s^۲}$$

۱۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



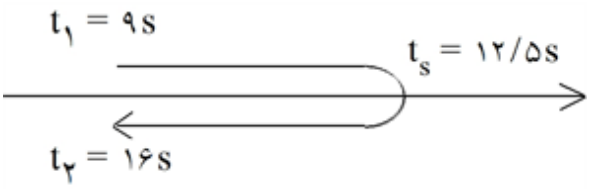


$$\frac{S_۲}{S_۱}=\left(\frac{t'}{t}\right)^۲ \Rightarrow \frac{۴۰۰}{۲۵}=\left(\frac{t'}{t}\right)^۲ \Rightarrow \frac{t'}{t}=۴ \quad (۱)$$

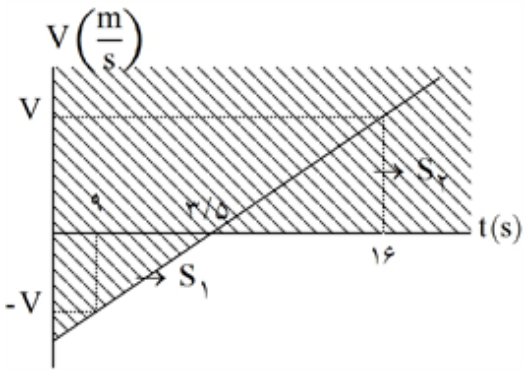
$$S_۲=\frac{۴t\times t'}{۲}=۴۰۰ \Rightarrow t'=۲۰s \xrightarrow{(۱)} t=۵s$$

بردار مکان به اندازه $۲t$ در جهت محور x است پس داریم:

$$۲t=۱۰s$$



۱۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$S_۱=S_۲ \ , \ ۴ = \frac{V}{۳/۵} \Rightarrow V=۱۴\frac{m}{s}$$

$$S_{av}=\frac{L}{\Delta t}=\frac{S_۱+S_۲}{\Delta t}=\frac{\frac{۲(۱۴\times ۳/۵)}{۲}}{۱۶-۹}=۷\frac{m}{s}$$

۱۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در لحظهٔ t'، خط مماس بر نمودار مکان - زمان افقی است، بنابراین سرعت در این لحظه برابر با صفر است. با استفاده از معادلهٔ سرعت - جابه‌جایی، داریم:

$$V_{۱}^{۲} - V'^{۲} = ۲a(x_{۱} - x') \Rightarrow ۲۰^{۲} - ۰ = ۲a(۰ - (-۵۰))$$

$$\Rightarrow a = ۴\frac{m}{s^{۲}}$$

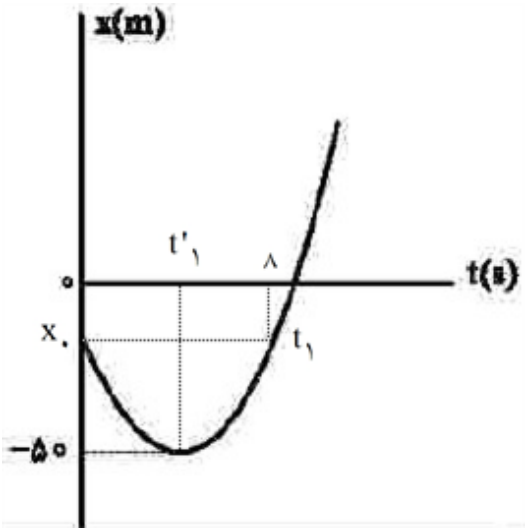
از طرف دیگر چون در ۸ ثانیهٔ ابتدایی حرکت، سرعت متوسط برابر با صفر است، در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم می‌توان نوشت:

$$V_{aV} = \frac{V_{۸} + V_{۰}}{۲} = ۰ \Rightarrow V_{۸} - V_{۰} \Rightarrow a \times A + V۰$$

$$= -V_{۰} \xrightarrow{a=۴\frac{m}{s^{۲}}} V_{۰} = -۱۶\frac{m}{s}$$

$$V'_{aV} = \frac{V_{L} + V_{۰}}{۲} = \frac{۲۰ + (-۱۶)}{۲} \Rightarrow V'_{aV} = ۲\frac{m}{s}$$

در حرکت با شتاب ثابت داریم:



۱۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از معادلهٔ سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، داریم:

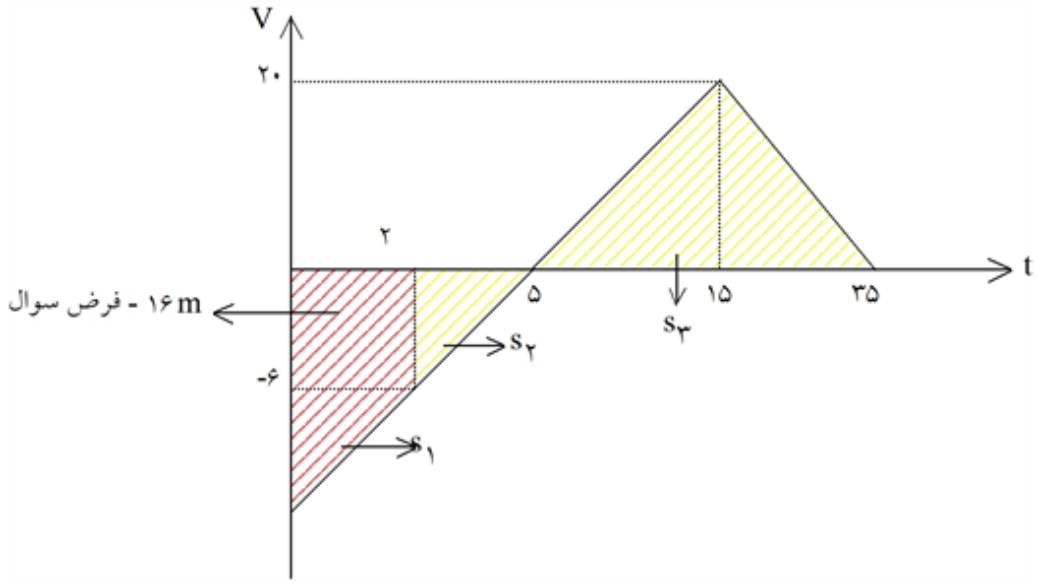
$$V^{۲} - V_{۰}^{۲} = ۲a\Delta x \Rightarrow \frac{V_{۲}^{۲} - V_{۰}^{۲}}{V_{۱}^{۲} - V_{۰}^{۲}} = \frac{\Delta x_{۲}}{\Delta x_{۱}} \Rightarrow \frac{V_{۲}^{۲} - ۰}{۶^{۲} - ۰} = \frac{۱۳۵}{۱۵} \Rightarrow V_{۲} = ۱۸\frac{m}{s}$$

برای محاسبهٔ زمانی‌که سرعت متحرک به $V_{۱} = ۶\frac{m}{s}$ و $V_{۲} = ۱۸\frac{m}{s}$ می‌رسد، داریم:

$$\frac{V + V_{۰}}{۲} = \frac{\Delta x}{t} \Rightarrow \begin{cases} \frac{۶+۰}{۲} = \frac{۱۵}{t_{۱}} \Rightarrow t_{۱} = ۵s \\ \frac{۱۸+۰}{۲} = \frac{۱۳۵}{t_{۲}} \Rightarrow t_{۲} = ۱۵s \end{cases}$$

بنابراین بازهٔ زمانی موردنظر برابر است با: $\Delta t = t_{۲} - t_{۱} = ۱۵ - ۵ = ۱۰s$

۱۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$x_{۲۵} = s_۱ + s_۲ + s_۳ = -۱۶ - ۹ + ۳۰۰ = ۲۷۵$$

۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای آسانی کار آن را تبدیل به نمودار سرعت زمان می‌کنیم.

$$v_{۶/۵} = \frac{-۶۶}{۱۱} = -۶$$

$$a = \frac{۶}{۱/۵} = ۴$$

$$\text{مساحت} = \frac{(۲۰ + ۱۶)\times ۱}{۲} = ۱۸ \Rightarrow ۶۶ - ۱۸ = ۴۸$$

۱۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$۲۰۰ = \frac{۱}{۲}a(۴)^۲ + ۴v_۰ \Rightarrow ۲۰۰ = ۸a + ۴v$$

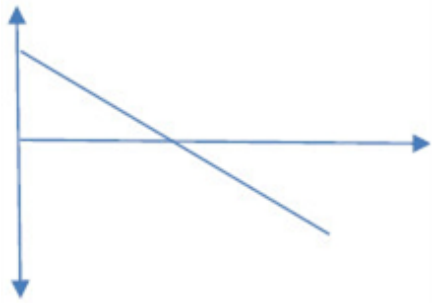
$$۲۰۰ = \left(\frac{۱}{۲}a(۱۲)^۲ + ۱۲v\right) - \left(\frac{۱}{۲}(a)۴^۲ + ۴v\right) \Rightarrow ۲۰۰ = ۶۴a + ۸v$$

جمع دو حالت بالا داریم: $۶۴a + ۸v = ۸a + ۴v$

$$V = -۱۴a$$

در یکی از آنها جایگذاری می‌کنیم: $۲۰۰ = ۸a + ۴(-۱۴a) \Rightarrow a = \frac{۲۰۰}{۴۸} = \frac{۲۵}{۶}$

۱۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون تندی برابر است با مسافت تقسیم بر زمان داریم:



$$s = \frac{l}{t} = \frac{\frac{۱}{۲}\times ۱۸\times ۳ + \frac{۱}{۲}\times ۱\times ۶}{۴} = ۷/۵$$

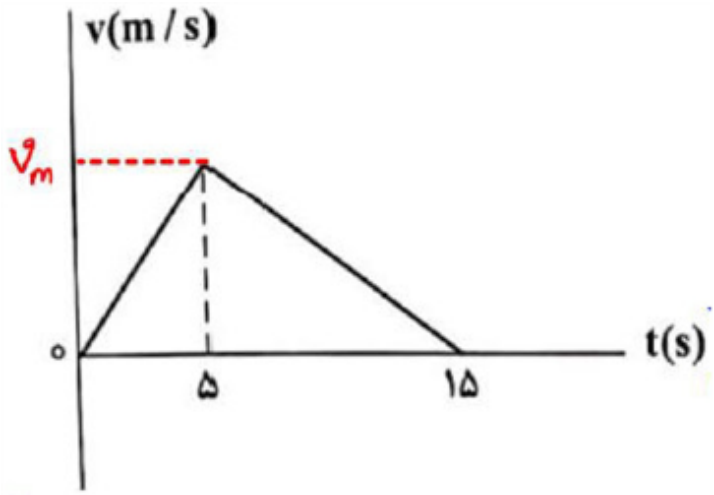
۱۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیب نمودار $x-t$ در لحظه $۴s$ صفر است. (به علامت سرعت کاری نداریم)

$(V_۲ = \mathrm{at} + V_۱)$

$$\begin{cases} V_{(۸s)} = a(۴) + V_{(۴s)} = ۴a \\ V_{(۴s)} = a(۲) + V_{(۲s)} \Rightarrow V_{(۲s)} = -۲a \end{cases}$$

$$\frac{|V_{(۸s)}|}{|V_{(۲s)}|} = \frac{۴a}{۲a} = ۲$$

۱۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$a_۱ = \frac{V_m - ۰}{۵} \qquad a_۲ = \frac{-V_m}{۱۰}$$

$$\begin{cases} V_{۲s} = a_۱(۲) + ۰ = ۰/۴V_m \\ V_{۱۱s} = a_۲(۶) + V_{۵s} = ۰/۴V_m \end{cases}$$

$$\Delta \mathrm{x}\ \text{کل} = \Delta \mathrm{x}_۱ + \Delta \mathrm{x}_۲ = \frac{V_{۲s} + V_{۵s}}{۲}(۳s) + \frac{V_{۱۱s} + V_{۵s}}{۲}(۶s) = ۲/۱V_m + ۴/۲V_m$$

$$= ۶/۳V_m \equiv ۱۲۶$$

$$V_m = ۲۰\frac{m}{s} \Rightarrow V_{۱۲s} = a_۲(۷s) + V_{۵s} = (-۲)(۷) + ۲۰ = +۶\frac{m}{s}$$

۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون متحرک در جهت xها در حال حرکت است و شتاب آن + است پس تغیر جهتحرکت نداریم. لذا جابجایی و مسافت در هر بازه زمانی برابر است.

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

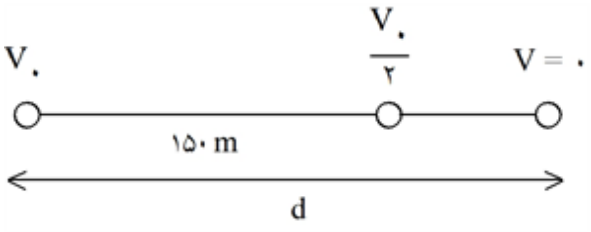
$$x_{۲s} - x_۰ = ۴ + (x_{۳s} - x_{۲s})$$

$$\frac{۱}{۲}(۴)(۲)^۲ + V_۰(۲) = ۴ + \frac{۱}{۲}(۴)(۱)^۲ + V_{۲s}(۱)\ ; V_{۲s} = (۴)(۲) + V_۰$$

$$۸ + ۲V_۰ = ۶ + (۸ + V_۰) \Rightarrow V_۰ = ۶\frac{m}{s}$$

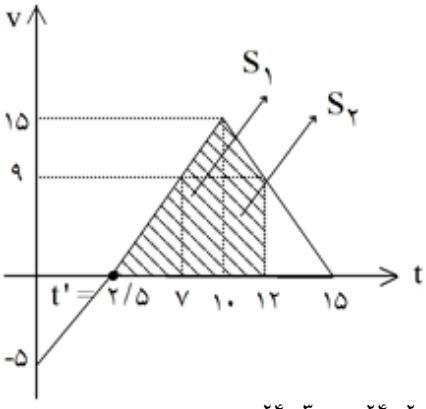
۲۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد ب درست است.

۲۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$V^{۲}-V_{۰}^{۲}=۲a\Delta x\begin{cases}\frac{V_{۰}^{۲}}{۴}-V_{۰}^{۲}=۲a\times ۱۵۰\\ ۰-V_{۰}^{۲}=۲a\times d\end{cases}\xrightarrow{\div}\frac{۳}{۴}=\frac{۱۵۰}{d_{۱}}\Rightarrow d=۲۰۰m$$

۲۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$V=at+V_{۰}\Rightarrow ۱=۲\times ۳+V_{۰}\Rightarrow V_{۰}=-۵\,\frac{m}{s}$$

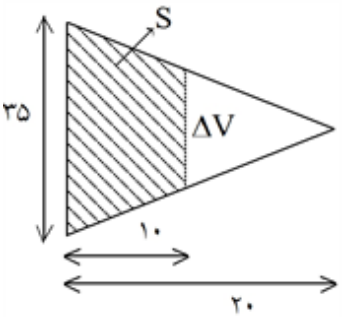
تشابه مثلث ها : $\frac{۱۵}{۵}=\frac{۱۰-t'}{t'}\Rightarrow t'=۲/۵s$

$$V=۲t-۵\xrightarrow{t=۷}V=۹$$

$$V=-۳t+۴۵\xrightarrow{t=۱۲}V=۹$$

$$V_{av}=\frac{S_{۱}+S_{۲}}{\Delta t}=\frac{\frac{۲۴\times ۳}{۲}+\frac{۲۴\times ۲}{۲}}{۵}=۱۲\frac{m}{s}$$

۲۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از تشابه دو مثلث کمک می‌گیریم:



$$\frac{۲۰}{۱۰}=\frac{۳۵}{\Delta V}\Rightarrow \Delta V=\frac{۳۵}{۲}$$

مجموع مسافت $=S=\frac{\left(۳۵+\frac{۳۵}{۲}\right)\times ۱۰}{۲}=۲۶۲/۵m$

۲۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

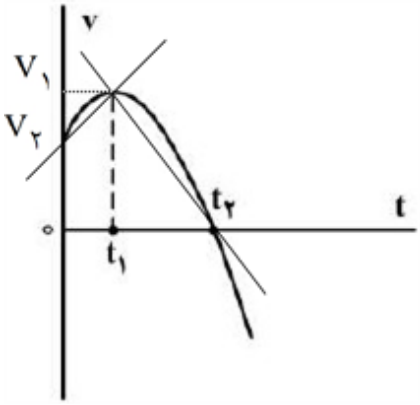
گزینه‌ی ۱: $V_۱ > V$ غلط

گزینه‌ی ۲: غلط

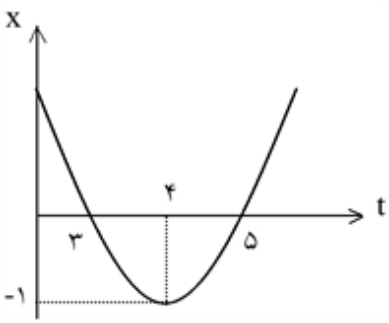
گزینه‌ی ۳: در بازه $t_۱ - ۰$ در جهت xها و در بازه $t_۲ - t_۱$ در خلاف جهت xها است.

گزینه‌ی ۴: $\bar{a}_{۱_۲} = \frac{V_۱ - V_۱}{t_۲ - t_۱}, \bar{a}_{۰_۱} = \frac{V_۱ - V_۰}{t}$

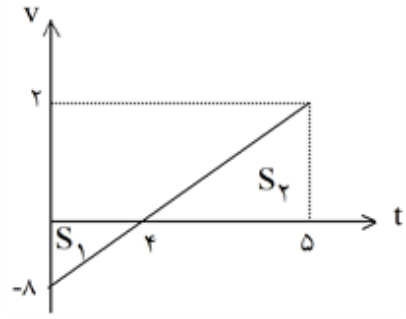
همان‌طور که از شکل مشخص است، شیب $\bar{a}_{۱_۲}$ بیش‌تر است.



۲۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

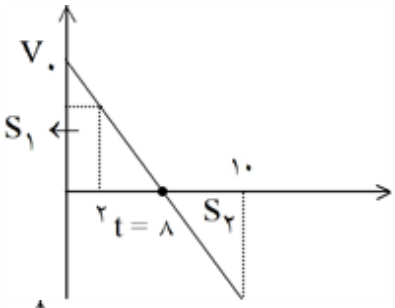


$$x = a(t-۳)(t-۵)$$
$$\left.\begin{matrix} t = ۴ \\ x = -۱ \end{matrix}\right\} \Rightarrow a = ۱$$
$$x = t^۲ - ۸t + ۱۵ \Rightarrow V = ۲t - ۸$$

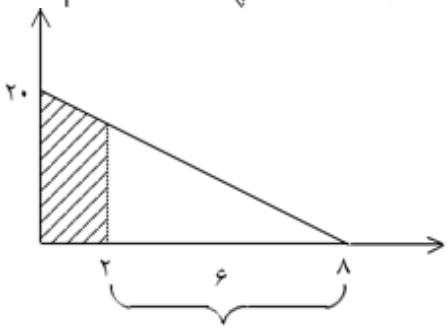


$$S_۱ = -۱۶$$
$$S_۲ = ۱$$
$$\Delta L = \left|-۱۶\right| + ۱ = ۱۷ \Rightarrow \overline{S} = \frac{۱۷}{۵}\frac{m}{s}$$
$$\Delta t = S$$

۲۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

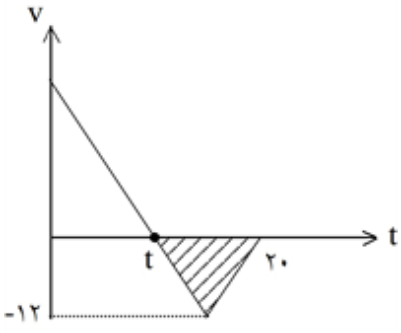


$$S_۱ - S_۲ = ۷۵$$
$$S_۱ + S_۲ = ۸۵$$
$$\Rightarrow S_۱ = ۸۰ \qquad S_۲ = ۵$$
$$\Rightarrow \frac{S_۱}{S_۲} = ۱۶ \Rightarrow \text{نسبت ضلع ها} = ۴ \Rightarrow t = ۸ \Rightarrow V_۰ = ۲۰\frac{m}{s}$$



$$\frac{۶}{۸} = \frac{V_۲}{۲۰} \Rightarrow V_۲ = ۱۵ \Rightarrow S' = \frac{۱۵\times۶}{۲} \Rightarrow S' = ۴۵$$
$$\text{مسافت} = ۸۰ - ۴۵ = ۳۵m$$

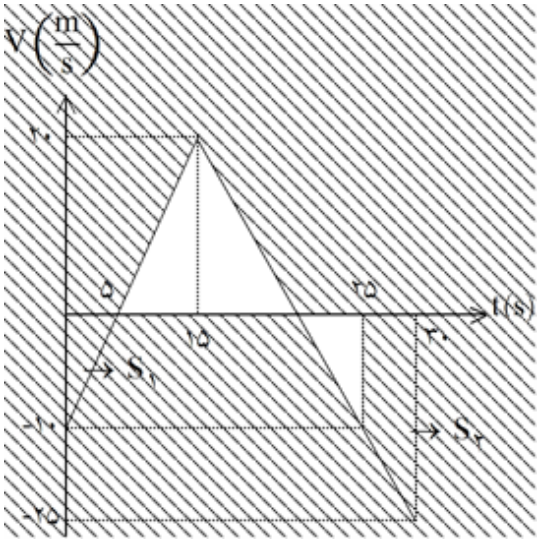
۲۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\overline{S} = \frac{\Delta}{\frac{L}{\Delta t}}$$
$$\Delta L = \frac{(۲۰-t)\times۱۲}{۲} = ۶(۲۰ - t)$$
$$\Rightarrow \Delta t = ۲۰ - t \Rightarrow \overline{S} = \frac{۶(۲۰-t)}{۲۰-t} = ۶\frac{m}{s}$$

۲۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نمودار سرعت - زمان حرکت متحرک را رسم می‌کنیم.

$$t = ۰ \Rightarrow V_۱ = -۱۰\frac{m}{s}$$
$$t = ۰ \Rightarrow t = ۱۵ \Rightarrow \Delta V = ۳۰ = V_۲ - V_۱' \Rightarrow V_۲ = ۲۰\frac{m}{s}$$
$$t = ۱۵ \Rightarrow t = ۳۰ \Rightarrow \Delta V = -۴۵ = V_۳ - V_۲ \Rightarrow V_۳ = -۲۵\frac{m}{s}$$

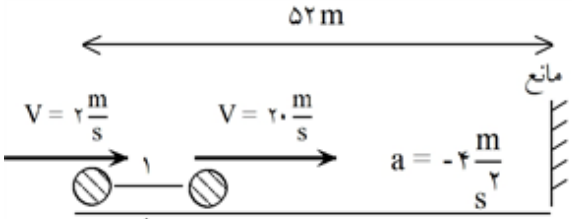


جابه جایی در ثانیه ششم۵ ⟵ $S_۲ = \frac{(۲۵+۱۰)(۵)}{۲} = ۸۷/۵$

جابه جایی در ثانیه اول ⟵ $S_۱ = \frac{۱}{۲}(۵)(۱۰) = ۲۵$

$$\frac{S_۲}{S_۱} = ۳/۵$$

۳۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$\Delta x_1 = vt = ۲۰ \times ۰/۵ = ۱۰\,m$

$$\text{مسافت توقف} = |\Delta x| = \frac{V_0^2}{2a} = \frac{۴۰۰}{۸} = ۵۰\,m$$

با توجه به مسافت‌های طی شده $(۱۰ + ۵۰ = ۶۰)$ اتومبیل به مانع برخورد می‌کند.

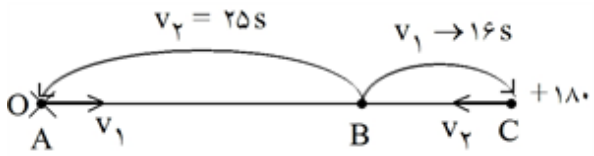
$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow V^2 - ۴۰۰ = ۲(-۴)(۴۲) \Rightarrow V^2 = ۶۴ \Rightarrow V = ۸\frac{m}{s}$$

۳۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V^2 - V_0^2 = 2g(h_1 - h_2) \Rightarrow V^2 - ۴۰۰ = ۲۰(۵۵ - ۳۰^{۲۵})$$

$$V^2 = ۵۰۰ + ۴۰۰ = ۹۰۰ \Rightarrow V = ۳۰\frac{m}{s}$$

۳۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\Delta x = v_{\text{نسبی}}\,\Delta t \rightarrow ۱۸۰ = (v_1 - v_2)t \quad (۱)$$

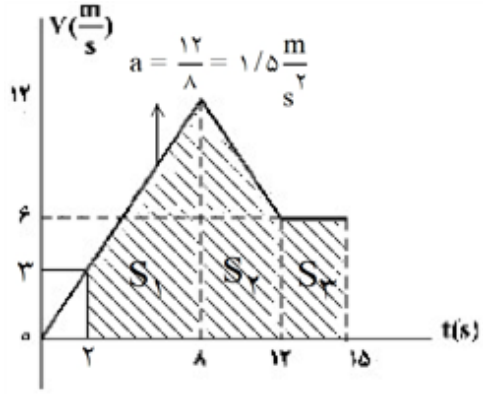
$$\Delta x = v_{\text{نسبی}}\,\Delta t \rightarrow ۱۸۰ = ۱۶v_1 + ۲۵v_2 \quad (۲)$$

با توجه به زمان‌ها پس زمان رسیدن به نقطه‌ی B بین ۱۶ و ۲۵ است. با توجه به رابطه‌ی (۱) t، ۲۰ یا ۱۸ می‌تواند باشد.

این دو عدد در رابطه‌ی ۲ صادق است. $\text{if } t = ۲۰$

$$v_1 + v_2 = ۹ \Rightarrow \begin{matrix} v_1 = ۵ \checkmark \\ v_2 = ۴ \end{matrix}$$

۳۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$S_1 = \frac{۱۲+۳}{۲} \times ۶^{۳} = ۴۵$$

$$S_2 = \frac{۱۲+۶}{۲} \times ۴^{۲} = ۳۶$$

$$S_3 = ۳ \times ۶ = ۱۸$$

$$\text{کل } \Delta x = ۴۵ + ۳۶ + ۱۸$$

$$\Delta x = ۹۹im$$

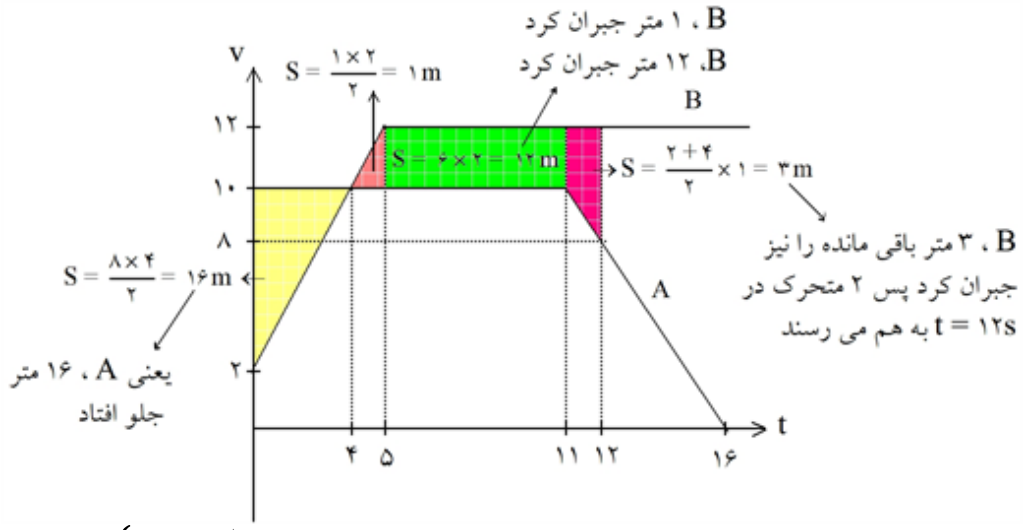
$$x_2 - x_1 = \Delta x \Rightarrow x_2 = \Delta x + x_1$$

$$x_2 = ۹۹ - ۶ = ۹۳i$$

۳۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$v = at + v_0 = ۲\times۵ + ۲ = ۱۲\frac{m}{s}$$

باید سطح زیر نمودار را در قسمت‌هایی که با هم اشتراک ندارند به دست آورد.



$$t = ۱۴\text{در}\begin{cases} V_A = ۸ \\ V_B = ۱۲ \end{cases} \Rightarrow V_B - V_A = ۴$$

۳۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

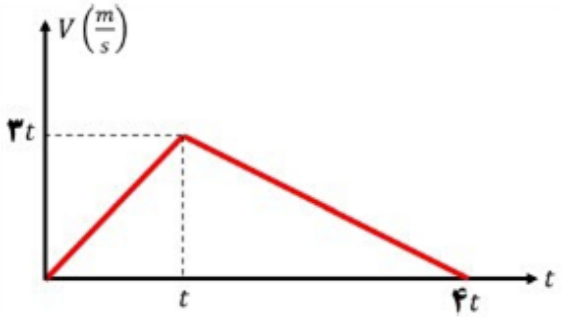
$$\Delta x = -\frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t \Rightarrow ۷۵ = \frac{۱}{۲}a\times۲۵ + ۲۰\times۵ \Rightarrow \cancel{-۲۵} = \cancel{-}\frac{a}{۲}\times\cancel{۲۵} \Rightarrow a = ۲\frac{m}{s^۲}$$

$$v = at + v_۰ \Rightarrow v = ۲\times۵ + ۲۰ = ۳۰$$

$$\bar{v} = \frac{v_۱ + v_۲}{۲} = \frac{۲۰ + ۳۰}{۲} = ۲۵\frac{m}{s}$$

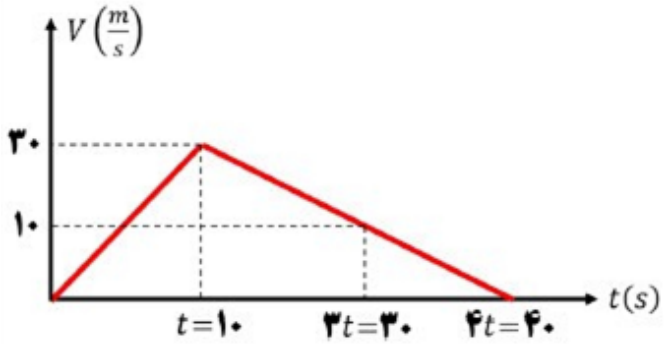
۳۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مسیر اول: $V = (۳)(t) + ۰ = ۳t$

چون اندازه‌ی شتاب قسمت اول، ۳ برابر قسمت دوم است، پس مدت زمان قسمت دوم، ۳ برابر قسمت اول است.



$$\text{مساحت} = ۶۰۰ \Rightarrow \frac{(۳t)(۴t)}{۲} = ۶۰۰ \Rightarrow t = ۱۰s$$

مساحت زیر نمودار تا ثانیه‌ی ۳۰، برابر با مسافت طی شده است.



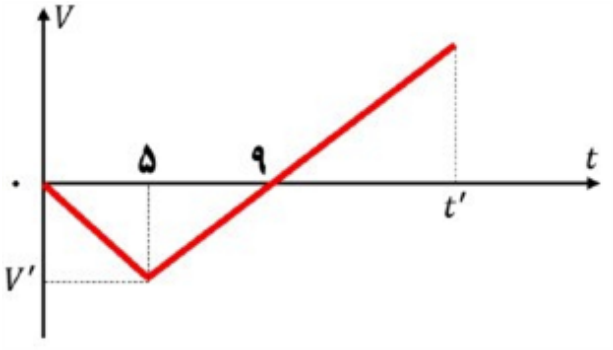
$$\text{مسافت} = \frac{(۱۰)(۳۰)}{۲} + \frac{(۱۰ + ۳۰)(۲۰)}{۲} = ۵۵۰m$$

۳۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای ۵ ثانیه‌ی اول حرکت داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2}\left(-\frac{v'}{5}\right)(5)^2 + 0 \Rightarrow \Delta x_1 = -2/5v'$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2}\left(+\frac{v'}{4}\right)(t)^2 + (-v')(t) \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{v'}{8}t^2 - v't$$

باید جابه‌جایی کل صفر شود:



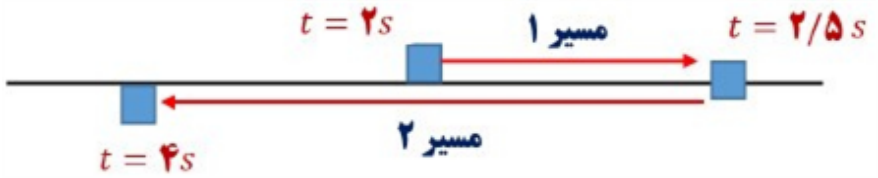
$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 0 \Rightarrow -2/5 + \frac{t^2}{8} - t = 0$$

$$\Rightarrow t = 10s$$

۱۰ ثانیه پس از لحظه‌ی $t = 5s$، جابه‌جایی کل متحرک صفر می‌شود.

پس در $t = 15s$ این اتفاق رخ می‌دهد.

۳۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون جابه‌جایی متحرک در ثانیه‌ی سوم حرکت، صفر است (یعنی از $t = 2s$ تا $t = 3s$) ، در نتیجه در $t = 2/5$ متحرک تغییر جهت حرکت داده است.

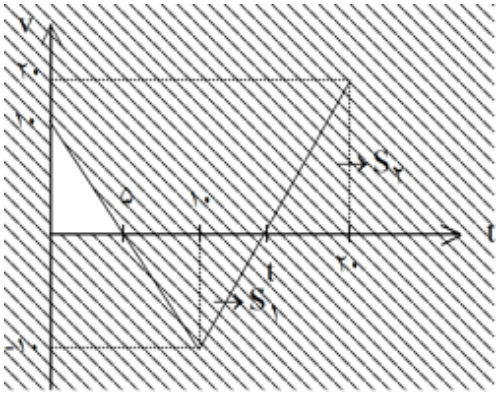


مسیر ۱ $\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2}(-4)(0/5)^2 = 0/5m$

مسیر ۲ $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2}(-4)(1/5)^2 = -4/5m$

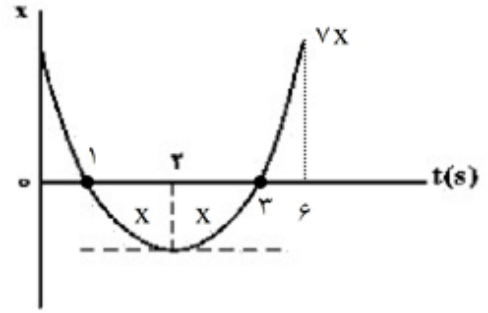
$\Rightarrow$ مسافت $= 0/5 + 4/5 = 5m$

۳۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رسم نمودار $V - t$



$$\frac{(t-10)}{2} \times 10 = \frac{(20-t)\times 20}{2} \Rightarrow t = \frac{50}{3}s$$

۴۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$V_{av} = \frac{۳x+۵x+۷x}{۵} = ۳ \Rightarrow x = ۱$$

$$\text{مسافت طی شده} = ۲x + ۳x + ۵x + ۷x = ۱۷x = ۱۷$$

۴۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ \Rightarrow \left.\begin{matrix} \Delta x_۱ = \frac{۱}{۲}at^۲ \\ \Delta x_۲ = \frac{۱}{۲}a(t+۲)^۲ \end{matrix}\right\} \Rightarrow t^۲ = \frac{۹}{۱۶}(t+۲)^۲ \xrightarrow{\text{جذر}} t = \frac{۳}{۴}(t+۲) \Rightarrow t = ۶s$$

۴۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ارتفاع ۸۰ متری از سطح زمین را مبدأ مکان درنظر می‌گیریم. بنابراین:

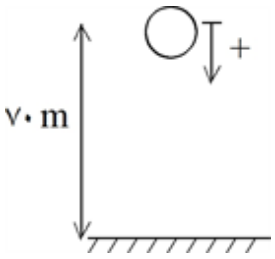
$$x_{۰_A} = x_{۰_B} = ۰$$

جهت حرکت رو به پایین گلوله را نیز «مثبت» فرض می‌کنیم. بنابراین:

$$\begin{cases} x_A = \frac{۱}{۲}gt^۲ + ۰ \\ x_B = \frac{۱}{۲}g(t-۱/۵)^۲ + ۰ \end{cases}$$

۲ ثانیه پس از رها شدن گلوله‌ی B، یعنی لحظه‌ی $t = ۲ + ۱/۵ = ۳/۵s$. در نتیجه:

$$\left.\begin{matrix} x_A = \frac{۱}{۲}g(۳/۵)^۲ = ۶۱/۲۵m \\ x_B = \frac{۱}{۲}g\underbrace{(۳/۵ - ۱/۵)}_{۲}^۲ = ۲g = ۲۰m \end{matrix}\right\} \Rightarrow x_A - x_B = ۶۱/۲۵ - ۲۰ = ۴۱/۲۵m$$



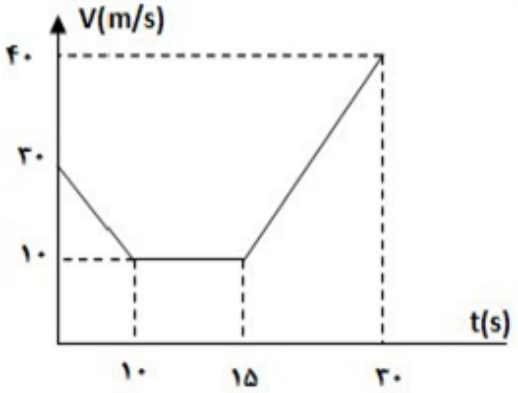
۴۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$a = -۲\frac{m}{s^۲}, v_{۰} = ۰$$

چون متحرک با شتاب ثابت روی محور x حرکت کرده‌است، مسافت و جابه‌جایی آن برابر است. بنابراین:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}(-۲)t^۲ + (۰)(t) = -t^۲ \xrightarrow{\text{از صفر تا } ۵s} \Delta x = -(۵)^۲ - ۰ = -۲۵m \Rightarrow L = |\Delta x| = ۲۵m$$

۴۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که می‌دانیم سطح زیر نمودار سرعت - زمان برابر جابه‌جایی می‌باشد داریم:



$$t = ۰ \Rightarrow V = ۳۰ \frac{m}{s}$$

$$t = ۰ - ۱۰ \Rightarrow \Delta V = -۲۰ = V_۲ - ۳۰ \Rightarrow t = ۱۰$$

$$\Rightarrow V = ۱۰ \frac{m}{s}$$

$$t = ۱۰ - ۱۵ \Rightarrow V = \text{const} = ۱۰ \frac{m}{s}$$

$$t = ۱۵ - ۳۰ \Rightarrow \Delta V = ۳۰ = V_۲ - ۱۰$$

$$\Rightarrow t = ۳۰ \Rightarrow V = ۴۰ \frac{m}{s}$$

با مساحت‌گیری زیر نمودار سرعت زمان و رابطه سرعت متوسط داریم:

$$\overline{V} = \frac{(۵ \times ۱۰) + \left(\frac{۱۰+۴۰}{۲}\right) \times ۱۵}{۳۰ - ۱۰} = ۲۱/۲۵ \frac{m}{s}$$

۴۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$|r| = \sqrt{x^۲ + y^۲} \Rightarrow |r| = \sqrt{(۶t)^۲ + (۸t)^۲} = ۱۰t$$

$$۱۰t = ۱۰ \Rightarrow t = ۱$$

$$v = \frac{\mathrm{dr}}{\mathrm{dt}} \Rightarrow \begin{cases} V_x = ۱۲t \\ V_y = ۱۶t \end{cases}$$

$$t = ۱ \begin{cases} V_x = ۱۲ \\ V_y = ۱۶ \end{cases} \Rightarrow |V| = \sqrt{۱۲^۲ + ۱۶^۲} = ۲۰$$

۴۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا با کمک معادله حرکت برای مسیر AB سرعت نقطه A را پیدا می‌کنیم و بعد با کمک رابطه مستقل از زمان برای مسیر OA، فاصله OA را به دست می‌آوریم:

$$\Delta \mathrm{x} = \frac{۱}{۲} \mathrm{at}^۲ + v_A t \Rightarrow ۱۶۰ = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۸^۲ + v_A \times ۸ \Rightarrow v_A = ۱۲ \frac{m}{s}$$

$$v_A^۲ = ۲ \mathrm{a} \Delta \mathrm{x} \Rightarrow ۱۲^۲ = ۲ \times ۲ \times \mathrm{OA} \Rightarrow \mathrm{OA} = ۳۶ m$$

۴۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta \mathrm{x} = S_{v-t} = \frac{V_m \times ۲۵}{۲}$$

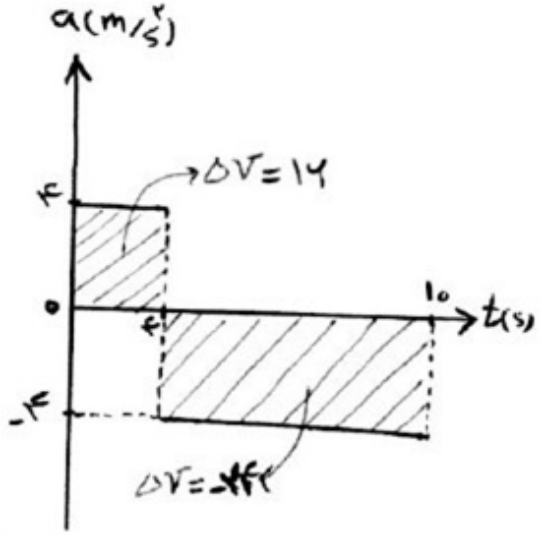
$$V_{\mathrm{av}} = \frac{\Delta \mathrm{x}}{\Delta \mathrm{t}} \Rightarrow ۱۰ = \frac{\frac{V_m \times ۲۵}{۲}}{۲۵} \Rightarrow V_m = ۲۰ \frac{m}{s}$$

۴۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$x = \frac{۱}{۲} \mathrm{at}^۲ \Rightarrow -۱۲۲/۵ = \frac{۱}{۲} \times a \times ۵^۲ \Rightarrow a = -\frac{۱۲۲/۵ \times ۲}{۲۵}$$

$$v = \mathrm{at} \Rightarrow v = -\frac{۱۲۲/۵ \times ۲}{۲۵} \times ۵ \Rightarrow v = ۴۹/۰$$

۴۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\Delta x = \overline{V}.t \text{ , شتاب ثابت } \overline{V} = \frac{V_{\circ}+V_{۱}}{۲}$$

$$t = ۰ - t = ۴s : \overline{V} = \frac{V_{\circ}+(V_{\circ}+۱۶)}{۲} = V_{\circ} + ۸$$

$$\Delta x_{۱} = (V_{\circ} + ۸)\times ۴ = ۴V_{\circ} + ۳۲$$

$$t = ۴s - t = ۱۰s : \overline{V} = \frac{(V_{\circ}+۱۶)+(V_{\circ}+۱۶-۲۴)}{۲}$$

$$= V_{\circ} + ۴$$

$$\Delta x_{۲} = (V_{\circ} + ۴)\times ۶ = ۶V_{\circ} + ۲۴$$

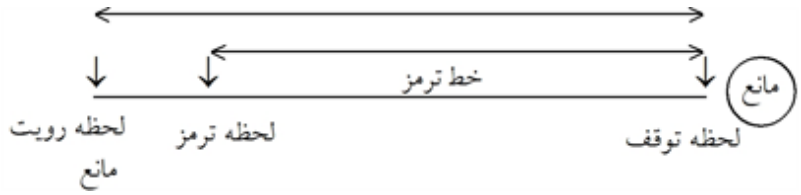
$$\Delta x_{\text{کل}} = V_{\circ} + ۴ + ۶V_{\circ} + ۲۴ = ۱۰V_{\circ} + ۵۶ = ۱۵۶ \Rightarrow V_{\circ} = ۱۰\frac{m}{s}$$

۵۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V = at + V_{\circ} : V_{\circ} = ۰$$

$$\left.\begin{array}{c} V_{۱} = at = ۱۰ \\ V_{۲} = (a + ۱/۵)t = ۲۲ \end{array}\right\} \Rightarrow \left\{\begin{array}{c} ۱۰ = at \\ ۲۲ = at + ۱/۵t \end{array}\right. \Rightarrow ۱/۵t = ۱۲s \Rightarrow t = ۸s$$

۵۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\text{طول خط ترمز} = \frac{-V_{\circ}^{۲}}{۲a} = \frac{-۹۰۰}{-۶} = ۱۵۰m$$

(۱۰۸ کیلومتر بر ساعت معادل $۳۰\frac{m}{s}$ است: $(\frac{۱۰۸}{۳/۶} = ۳۰$

مسافتی که اتومبیل از لحظه رویت مانع تا لحظه‌ی ترمز جابه‌جا شده است. $۱۶۵ - ۱۵۰ = ۱۵m \rightarrow$

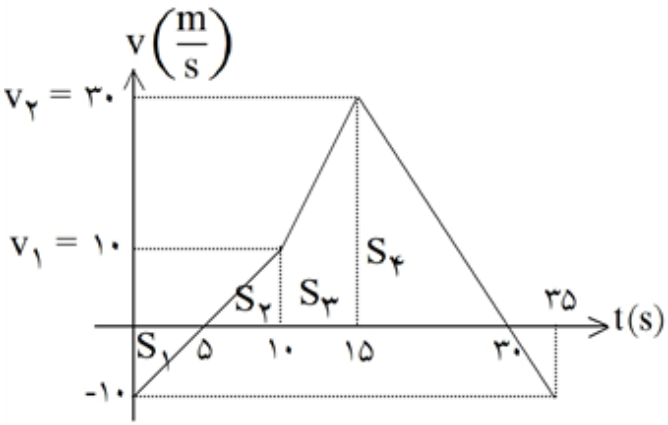
در این فاصله، با همان سرعت $۳۰\frac{m}{s}$ حرکت کرده پس:

$$\left.\begin{array}{l} \Delta x = V\Delta t \rightarrow ۱۵ = ۳۰t_{۱} \rightarrow t_{۱} = \frac{۱}{۲}s \\ \text{پس از ترمز داریم} \rightarrow V = at + V_{\circ} \rightarrow ۰ = -۳t + ۳۰ \rightarrow t_{۲} = ۱۰s \end{array}\right\}$$

$$\rightarrow \frac{t_{۲}}{t_{۱}} = ۲۰$$

۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از سطح زیر نمودار $a-t$، نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم و لحظات برخورد نمودار با محور زمان را با استفاده از تشابه مثلث‌ها به دست می‌آوریم.

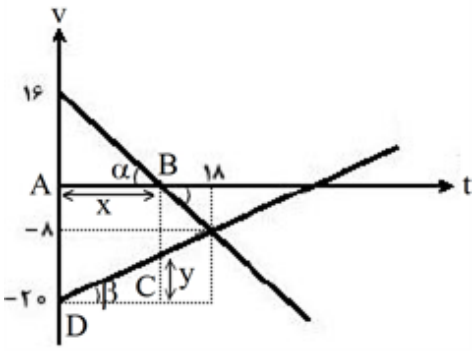
$$v_۱ = S_{۰\sim۱۰} + v_۰$$
$$= ۲\times۱۰ - ۱۰ = ۱۰\frac{m}{s}$$
$$v_۲ = S_{۱۰\sim۱۵} + v_۱$$
$$= ۴\times۵ + ۱۰ = ۳۰\frac{m}{s}$$



در لحظه‌ی $t = ۳۰s$ سرعت متحرک برای دومین‌بار صفر می‌شود و متحرک تغییر جهت می‌دهد. بنابراین، بیش‌ترین فاصله را از مبدأ خواهد داشت.

$$\left.\begin{array}{l}\Delta x_۱ = S_۱ = \frac{۵\times(-۱۰)}{۲} = -۲۵ \\ \Delta x_۲ = S_۲ = \frac{۵\times۱۰}{۲} = ۲۵ \\ \Delta x_۳ = S_۳ = \frac{۴۰\times۵}{۲} = ۱۰ \\ \Delta x_۴ = S_۴ = \frac{۳۰\times۱۵}{۲} = ۲۲۵\end{array}\right\} \Rightarrow \Delta x_{۰\sim۳۰} = ۳۲۵, x_۰ = ۰ \Rightarrow x_{۳۰} = ۳۲۵m$$

۵۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\text{tg}\,\alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} \Rightarrow \frac{۱۸-x}{x} = \frac{۱۶}{۸} \Rightarrow x = ۱۲$$

$$\text{tg}\,\beta = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} \Rightarrow \frac{y}{۱۲} = \frac{۱۲}{۱۸} \Rightarrow y = ۶$$

بزرگی جابه‌جایی متحرک B برابر مساحت ذوزنقه ABCD

$$|\Delta x_B| = S_{ABCD} = \left(\frac{۱۲+۲۰}{۲}\right)\times۱۲ = ۱۹۲m$$

۵۴ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$x = -۲t^۲ + ۱۲t - ۴۰ \Rightarrow V = \frac{dx}{dt} = -۴t + ۱۲ = ۰ \Rightarrow t = ۳s$$

در لحظه $t = ۳$ ثانیه، جهت حرکت عوض می‌شود.

$$t = ۰ : x_۰ = -۴۰m$$

$$\left.\begin{array}{l} t = ۳s : x_۱ = -۲(۳)^۲ + ۱۲\times ۳ - ۴۰ = -۲۲m \Rightarrow \Delta x_۱ = |x_۱ - x_۰| = ۱۸\, m \\ t = ۵s : x_۲ = -۲(۵)^۲ + ۱۲\times ۵ - ۴۰ = -۳۰m \Rightarrow \Delta x_۲ = |x_۲ - x_۱| = ۸\, m \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \Delta x = \Delta x_۱ + \Delta x_۲ = ۲۶\, m$$

۵۵ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به تقارن سهمی، سرعت در زمانی با سرعت اولیه برابر است که به‌نقطه‌ی متناظر با نقطه‌ی اولیه نسبت به رأس سهمی برسیم، یعنی دو برابر زمان رسیدن به رأس سهمی که برابر با ۸s می‌باشد.

۵۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا نسبت بازه‌ی زمانی‌ای را که در آن دو متحرک از شروع حرکت جابه‌جایی مساوی داشته‌اند، محاسبه می‌کنیم. برای این منظور با توجه به رابطه‌ی $\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t$ (که در این سؤال $V_۰ = ۰$ است.) می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = ۱, \frac{a_A}{a_B} = ۴, \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = ?$$

$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \frac{a_A}{a_B}\times\left(\frac{\Delta t_A}{\Delta t_B}\right)^۲ \Rightarrow ۱ = ۴\times\left(\frac{\Delta t_A}{\Delta t_B}\right)^۲ \Rightarrow \left(\frac{\Delta t_A}{\Delta t_B}\right)^۲ = \frac{۱}{۴} \Rightarrow \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = \frac{۱}{۲}$$

در نهایت با توجه به رابطه‌ی $\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ می‌توان نوشت:

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\overline{V}_A}{\overline{V}_B} = \underbrace{\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B}}_{۱} \times \underbrace{\frac{\Delta t_B}{\Delta t_A}}_{۲} = ۱ \times ۲ = ۲$$

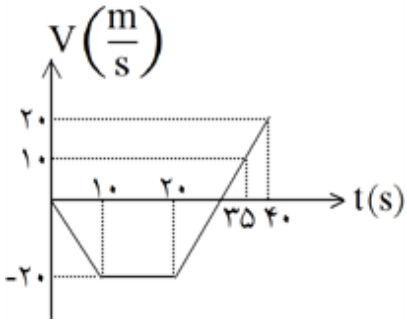
۵۷ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با رسم نمودار سرعت - زمان به‌راحتی می‌توان گزینه‌ی درست را انتخاب کرد. ابتدا سرعت در لحظه‌های مختلف را به‌دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{t=۱۰s} V = at + \cancel{V_۰} = -۲\times۱۰ = -۲۰\frac{m}{s}$$

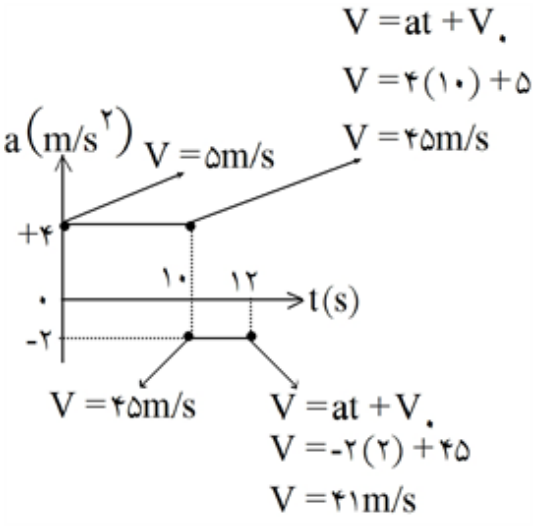
$$\xrightarrow{t=۳۵s} V = at + V_۰ = ۲\times۱۵ - ۲۰ = ۱۰\frac{m}{s}$$

$$\xrightarrow{t=۴۰s} V = at + V_۰ = ۲\times۲۰ - ۲۰ = ۲۰\frac{m}{s}$$

در بازه‌ی ۲۰ تا ۳۵ ثانیه حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده و متحرک ابتدا خلاف محور x و سپس در جهت محور x حرکت کرده است و در لحظه‌ی برخورد نمودار با محور زمان، جهت حرکت تغییر کرده است.



۵۸ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



$V = at + V_۰$

$V = ۴(۱۰) + ۵$

$V = ۴۵m/s$

$V = ۵m/s$

$V = ۴۵m/s$

$V = at + V_۰$

$V = -۲(۲) + ۴۵$

$V = ۴۱m/s$

۵	۴۵	۴۱	V
۰	۱۰	۱۲	t

$\Delta x_۱ = \frac{V + V_۰}{۲}\Delta t$

$\Rightarrow \Delta x_۱ = \frac{۵ + ۴۵}{۲} \times ۱۰ = ۲۵۰m$

$\Delta x_۱ = ۲۵۰m$

$\Delta x_۲ = \frac{۴۵ + ۴۱}{۲} \times ۲$

$\Delta x_۲ = ۸۶m$

کل $\Delta x = \Delta x_۱ + \Delta x_۲ \Rightarrow \Delta x = ۲۵۰ + ۸۶ = ۳۳۶m$

$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۳۳۶}{۱۲} = ۲۸\frac{m}{s}$

۵۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر متحرک خلاف جهت محور xها حرکت کند، یعنی سرعتش منفی است، پس حرکت در خلاف جهت محور xها از زمان t' تا ۲۵ ثانیه اتفاق می‌افتد. برای به‌دست آوردن Δx از سطح زیر نمودار استفاده می‌کنیم.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(۲۵ - t')۱۵}{۲۵ - t'} = ۷/۵\frac{m}{s}$$

۶۰ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$x = -t^{۲} + ۴t - ۴ \Rightarrow V_x = -۲t + ۴ \quad , V_x = ۰ \Rightarrow t = ۲s$$

در لحظه‌ی $t = ۲s$ جهت حرکت متحرک عوض می‌شود، بنابراین در ۴ ثانیه‌ی اول حرکت، جابه‌جایی با مسافت برابر نیست، در نتیجه باید بازه‌ی زمانی $t = ۰$ و $t = ۴s$ را به دو بازه‌ی زمانی تقسیم کنیم، $t = ۰$ تا $t = ۲s$ و $t = ۲s$ تا $t = ۴s$ که در هر یک از این بازه‌ها جهت حرکت ثابت است و مسافت با قدرمطلق جابه‌جایی برابر است.

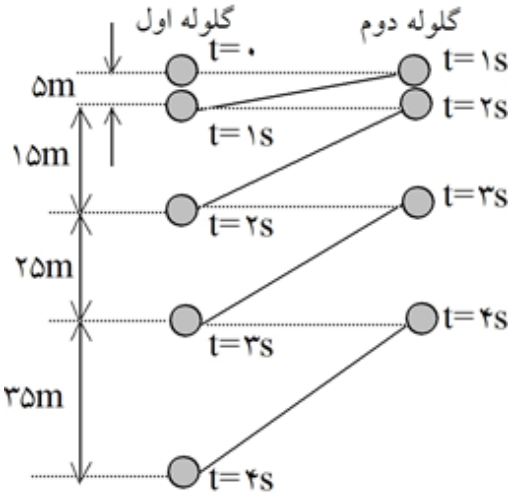
$$\begin{cases} \begin{cases} t = ۰ \Rightarrow x_۱ = -۴m \\ t = ۲s \Rightarrow x_۲ = ۰ \end{cases} \Rightarrow \Delta x_۱ = ۴m \Rightarrow \text{مسافت پیموده شده} = ۴m \\ \begin{cases} t = ۲s \Rightarrow x_۱ = ۰ \\ t = ۴s \Rightarrow x_۲ = -۴m \end{cases} \Rightarrow \Delta x_۲ = -۴m \Rightarrow \text{مسافت پیموده شده} = ۴m \end{cases}$$

توجه: می‌توانستید با استفاده از معادله‌ی سرعت-زمان، نمودار آن را رسم کرده و سطح زیرنمودار را به دست آورید.

۶۱ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta y = \frac{۱}{۲}gt^{۲} + V_{۰y}t \Rightarrow \begin{cases} ۸۰ = \frac{۱}{۲}\times ۱۰ \times t^{۲} \Rightarrow t = ۴s \\ ۸۰ - ۳۵ = \frac{۱}{۲}\times ۱۰ \times t'^{۲} \Rightarrow t' = ۳s \end{cases} \Rightarrow \Delta t = ۱s$$

روش دوم: همان‌طور که مشاهده می‌کنید،گلوله‌ی اول در ثانیه‌ی چهارم ۳۵m مسیر را طی می‌کند. در نتیجه اگر گلوله‌ی دوم را یک ثانیه دیرتر رها کنیم، در لحظه‌ی t =۴s گلوله‌ی اول به سطح زمین رسیده و گلوله‌ی دوم ۴۵m مسیر را پیموده است و فاصله‌ی آن‌ها ۳۵m خواهد شد.



۶۲ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. روش اوّل: اتومبیل از حالت سکون (V=۰) با شتاب ثابت $a_۱$ در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی بزرگی سرعت آن به ۷ می‌رسد. پس از آن اتومبیل در همان جهت با شتاب ثابت $a_۲$ حرکت خود را کُند می‌کند تا پس از مدت زمانی سرعت آن به صفر برسد. با توجه به این که جهت حرکت متحرک در کل مسیر تغییر نمی‌کند، پس مسافت طی شده توسط آن با جابه‌جایی آن در این مدت زمان برابر است و می‌توان نوشت:

مرحله‌ی اول حرکت: $V_x^۲ - V_x^۲ = ۲a_{۱x}\Delta x_۱ \Rightarrow V_x^۲ - ۰ = ۲a_{۱x}\Delta x_۱ \Rightarrow \Delta x_۱ = \frac{V_x^۲}{۲a_{۱x}}$

مرحله‌ی دوم حرکت: $V_{۱x}^۲ - V_x^۲ = ۲a_{۲x}\Delta x_۲ \Rightarrow ۰ - V_x^۲ = ۲a_{۲x}\Delta x_۲ \Rightarrow \Delta x_۲ = \frac{-V_x^۲}{۲a_{۲x}}$

$$\Rightarrow \Delta x_۱ = ۴\Delta x_۲ \Rightarrow \frac{V_x^۲}{۲a_{۱x}} = -۴\frac{V_x^۲}{۲a_{۲x}} \Rightarrow |a_{۲x}| = ۴|a_{۱x}|$$

روش دوّم: استفاده از نمودار سرعت-زمان است.

۶۳ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. روش اوّل:

$$\begin{cases} x_۱ = ۳(۱)^۲ - ۵(۱) + ۳ = ۱\text{m} \\ x_۲ = ۳(۴)^۲ - ۵(۴) + ۳ = ۳۱\text{m} \end{cases} \Rightarrow \Delta x = ۳۰\text{m} \Rightarrow \overline{V}_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۳۰}{۴-۱} = ۱۰\text{m/s}$$

روش دوّم:

$$x = ۳t^۲ - ۵t + ۳ \Rightarrow V = \frac{dx}{dt} = ۶t - ۵ \Rightarrow \overline{V}_X = ۶\frac{(۴+۱)}{۲} - ۵ = ۱۰\text{m/s}$$

۶۴ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در بازه‌ی زمانی $t=۱۱$ تا $t=۱۶$ شتاب برابر است با: $a=\frac{\Delta V}{\Delta t}=\frac{۰-۱۰}{۵}=-۲\frac{m}{s^۲}$

فرمول $V=at'+V_۰ \Rightarrow V_t=-۲(t-۱۱)+۱۰=-۲t+۲۲+۱۰=-۲t+۳۲$

چون $x_{۰,A}=x_{۰,B}$ 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.

$$\Delta x_A=\Delta x_B \Rightarrow S_A=S_B \Rightarrow \frac{۲+۱۲}{۲}\times۵+(t-۵)\times۱۲=۱۱\times۱۰+\frac{(۱۰+(-۲t+۳۲))(t-۱۱)}{۲}$$

$$\Rightarrow ۳۵+۱۲t-۶۰=۱۱۰+۳۲t-t^۲-۲۳۱ \Rightarrow t^۲-۲۰t+۹۶=۰ \Rightarrow t=۱۲s \quad (۸s \text{ مورد قبول نیست})$$

راه‌حل تستی: اگر بنا بر فرض بعد از t ثانیه به یک‌دیگر برسند و حرکت متحرک B فقط با سرعت ثابت باشد.

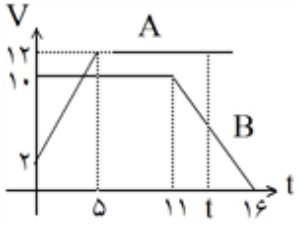
$$S_A=S_B$$

$$(۲+۱۲)\frac{۵}{۲}+(t-۵)۱۲=۱۰t$$

$$۳۵+۱۲t-۶۰=۱۰t$$

$$۲t=۲۵ \rightarrow t=۱۲/۵$$

چون در لحظه‌ی $t=۱۱$ 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 $t=۱۲$ ثانیه است.

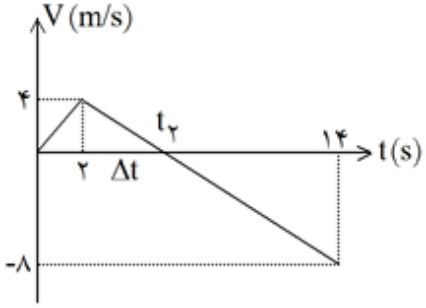


۶۵ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در حرکت تند شونده همواره قدرمطلق (اندازه‌ی) سرعت زیاد می‌شود که در گزینه‌ی (۱) همین طور است.

۶۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. چون منحنی V برحسب t در فاصله‌ی زمانی صفر تا ۶ ثانیه خط راست است، شتاب لحظه‌ای در هر لحظه با شتاب متوسط بین صفر تا ۶ ثانیه برابر است.

$$a=\frac{\Delta V}{\Delta t}=\frac{۰-۱۲}{۴-۰}=۳\frac{m}{s^۲}$$

۶۷ 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.

۶۸ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V=\frac{V_B+V_A}{۲}\Rightarrow\frac{۸۰}{۸}=\frac{۱۵+V_A}{۲}\Rightarrow ۲۰=۱۵+V_A\Rightarrow V_A=۵\frac{m}{s}$$

$$V_B=\mathrm{at}+V_A\Rightarrow ۱۵=a\times ۸+۵\Rightarrow a=\frac{۱۰}{۸}=\frac{۵}{۴}\ \frac{m}{s^۲}$$

۶۹ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V}=\frac{V_۰+V_۴}{۲}\rightarrow\ ۸=\frac{۰+V_۴}{۲}\rightarrow\ V_۴=۱۶\ \rightarrow\ V_۴=a\times ۴+V_۰\ \rightarrow\ a=۴\mathrm{m/s^۲}$$

$$V_۵=\mathrm{at}+V_۰=۴\times ۵+۰=۲۰\mathrm{m/s}$$

۷۰ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases}V_۱=\mathrm{at}_۱+V_۰=۲\times ۳+۴=۱۰\mathrm{m/s}\\ V_۲=\mathrm{at}_۲+V_۰=۲\times ۸+۴=۲۰\mathrm{m/s}\end{cases}\rightarrow\ \overline{V}=\frac{V_۱+V_۲}{۲}=۱۵\mathrm{m/s}$$

۷۱ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$x=t^۲-۴\mathrm{t}-۲\ \rightarrow\ V_x=\frac{\mathrm{dx}}{\mathrm{dt}}=۲\mathrm{t}-۴$$

$$V_x=۰\ \rightarrow\ t=۲\mathrm{s}, t=۰\ \rightarrow\ V_{۰\mathrm{x}}=-۴\mathrm{m/s}$$

۷۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$a_x=\frac{\Delta \mathrm{V}_x}{\Delta \mathrm{t}}\rightarrow\ a_x=\frac{\frac{۷۲}{۳/۶}-\frac{۳۶}{۳/۶}}{۶-۲}=۲/۵\mathrm{m/s^۲}$$

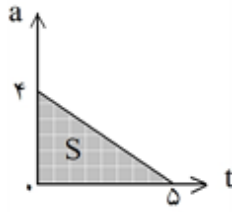
$$V=\mathrm{at}+V_۰\ \rightarrow\ ۱۰=۲/۵\times ۲+V_۰\ \rightarrow\ V_۰=۵\mathrm{m/s}$$

۷۳ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار ارایه شده در متن سوال، مشخص است که شتاب متحرک در بازه‌ی زمانی نشان داده شده همواره مثبت است. برای به‌دست آوردن علامت سرعت سطح زیر منحنی را در فاصله‌ی زمانی نشان داده شده به‌دست می‌آوریم.

$$S=\Delta \mathrm{V}_x=\frac{۴\times ۵}{۲}=۱۰\ \mathrm{m/s}$$

$$\Delta \mathrm{V}_x=۱۰\ \mathrm{m/s}\ \rightarrow\ V_x-V_{۰\mathrm{x}}=۱۰\ \mathrm{m/s}\ \rightarrow\ V_x-(-۶)=۱۰\mathrm{m/s}\ \rightarrow V_x=۴\mathrm{m/s}$$

بنابراین سرعت متحرک در لحظه‌ی $t=۰$ برابر $-۶\mathrm{m/s}$ است و در لحظه‌ی $t=۵\mathrm{s}$ برابر $۴\mathrm{m/s}$ است. در نتیجه سرعت متحرک ابتدا منفی و سپس مثبت شده است درحالی‌که شتاب همواره مثبت است. بنابراین درمی‌یابیم که حرکت متحرک ابتدا کندشونده $(a_xV_x<۰)$ و سپس تندشونده $(a_xV_x>۰)$ است.



۷۴ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. به کمک نمودار شتاب - زمان نمی‌توانیم نوع حرکت از نظر تندشونده یا کندشونده بودن را تعیین کنیم زیرا نمودار شتاب - زمان فقط علامت شتاب را به ما می‌دهد و علامت سرعت مشخص نیست. اما در صورتی‌که سرعت اولیه مشخص باشد می‌توانیم تغییرات سرعت را با محاسبه‌ی سطح زیر نمودار به‌دست آوریم و به کمک این دو کمیت علامت سرعت و در نتیجه نوع حرکت را مشخص کنیم.

۷۵ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}a_x t^۲ + V_{۰x}t \rightarrow \begin{cases} \Delta x_۱ = \frac{۱}{۲}\times ۲ \times t_۱^۲ \\ \Delta x_۲ = \frac{۱}{۲}\times ۸ \times t_۲^۲ \end{cases} \rightarrow \Delta x_۱ = \Delta x_۲ \rightarrow t_۱ = ۲t_۲$$

از طرفی داریم: $t_۱ - t_۲ = ۳s \rightarrow t_۱ = ۶s, t_۲ = ۳s$

$$\Delta x_۱ = AB = \frac{۱}{۲}\times ۲ \times ۶^۲ = ۳۶m$$

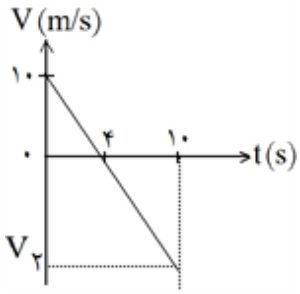
۷۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از تشابه مثلث داریم:

$$\frac{۱۰}{|V_۲|} = \frac{۴}{(۱۰-۴)} \rightarrow |V_۲| = ۱۵\frac{m}{s}$$

$$\overline{V} = \frac{V_۱ + V_۲}{۲} = \frac{۱۰ + (-۱۵)}{۲} = -۲/۵ m/s$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow -۲/۵ = \frac{\Delta x}{۱۰} \rightarrow \Delta x = -۲۵m$$

$$x_۲ - x_۱ = -۲۵ \rightarrow x_۲ - ۲ = -۲۵ \rightarrow x_۲ = -۲۳$$



۷۷ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. $x = -t^۲ + ۱۰t - ۱۶$

$$\begin{cases} V_x = -۲t + ۱۰ \\ a_x = -۲ \end{cases} \rightarrow a_x V_x = ۴t - ۲۰ = ۴(t-۵)$$

حرکت متحرک تندشونده است زیر در بازه‌ی زمانی ۶ تا ۷ ثانیه $a_x V_x$ همواره مثبت است. از طرفی در بازه‌ی ۶ تا ۷ ثانیه علامت سرعت همواره منفی است. بنابراین در این بازه زمانی متحرک در سوی منفی محور x حرکت می‌کند.

۷۸ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

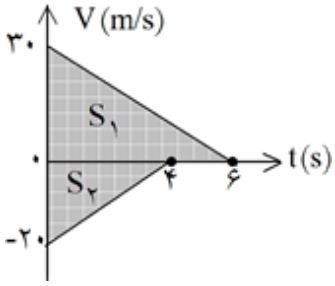
$$\overline{V} = \frac{V + V_۰}{۲} \Rightarrow \overline{V} = \frac{(at + V_۰) + V_۰}{۲} = \frac{۴\times ۱۰}{۲} = ۲۰ m/s$$

۷۹ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

جابه جایی قطار اول $\Delta x_1 = S_1 = \frac{30 \times 6}{2} = 90\,m$

جابه جایی قطار دوم $\Delta x_2 = S_2 = \frac{-20 \times 4}{2} = -40\,m \Rightarrow |\Delta x_2| = 40\,m$

$d = 200 - (90 + 40) = 70\,m$



۸۰ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$V = 90\,km/h = 25\,m/s$

$\Delta x = V_x . t_r \Rightarrow \Delta x = 25 \times 0/4 = 10m$

یعنی در مدتی که راننده مانع را می‌بیند و اقدام به ترمز می‌کند، اتومبیل ۱۰m جابه‌جا می‌شود.

توقف $\Delta x = \frac{V^2 - V_0^2}{2a} \Rightarrow \Delta x = \frac{(25)^2}{2 \times 5} = 62/5\,m$

بنابراین از لحظه‌ای که راننده مانع را در ۸۰ متری خود می‌بیند تا توقف کامل، اتومبیل $72/5$ متر جابه‌جا می‌شود. در نتیجه اتومبیل در $7/5$ متری مانع می‌ایستد.

۸۱ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. نمودار سرعت - زمان خط راستی با شیب مثبت است، بنابراین شتاب ثابت و مثبت است و نمودار مکان - زمان به شکل یک سهمی است که دارای می‌نیمم است.

۸۲ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$x = -t^2 + 6t + 20 \Rightarrow V_x = \frac{dx}{dt} = -2t + 6 \Rightarrow V_x = 0 \Rightarrow -2t + 6 = 0 \Rightarrow t = 3s$

در لحظه‌ی $t = 3s$ سرعت متحرک صفر می‌شود، بنابراین قبل از آن حرکت متحرک کند شونده بوده و پس از آن حرکت تندشونده خواهد بود.

۸۳ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سطح زیر نمودار شتاب - زمان در یک بازه‌ی زمانی معین، نشان‌دهنده‌ی تغییرات سرعت در آن بازه‌ی زمانی است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \Delta V_{1x} = 4 \times 2 = 8\,m/s \\ \Delta V_{2x} = (10 - 8) \times 2 = 4\,m/s \end{cases} \Rightarrow \Delta V_x = \Delta V_{1x} + \Delta V_{2x} = 12\,m/s$$

$\bar{a}_x = \frac{\Delta V_x}{\Delta t} \Rightarrow \bar{a}_x = \frac{12}{10} = 1/2\,m/s^2$

۸۴ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

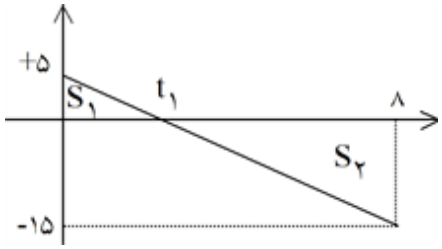
$$\frac{۱۵}{۵}=\frac{۸-t_۱}{t_۱}\Rightarrow ۳t_۱=۸-t_۱\Rightarrow t_۱=۲S$$

$$S_۱=\frac{۵t_۱}{۲}=\frac{۵\times ۲}{۲}=۵m$$

$$S_۲=\frac{-۱۵}{۲}\times(۸-t_۱)=\frac{-۱۵}{۲}\times ۶=-۴۵m$$

$$\Delta x=S_۱+S_۲=۵-۴۵=-۴۰m$$

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



۸۵ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰\ \rightarrow\ ۰=\frac{۱}{۲}a(۲)^۲+۰-۸\ \rightarrow\ a=۴\frac{m}{s^۲}$$

$$v=at+v_۰=۴\times ۲+۰\xrightarrow{V_۰=۰}v=۸\frac{m}{s}$$

راه حل دوم : $\Delta x=\bar{v}\Delta t\ \rightarrow\ ۰-(-۸)=\frac{۰+v}{۲}\times ۲\ \rightarrow\ v=۸\frac{m}{s}$

۸۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. راه اول:

$$t_۱=۴s\rightarrow V_۱=-۲\times ۴+۴=-۴\frac{m}{s}$$

$$t_۲=۶s\rightarrow V_۲=-۲\times ۶+۴=-۸$$

$$\Delta x=\overline{V}.\Delta t\rightarrow \Delta x=\left(\frac{-۴+(-۸)}{۲}\right)\times ۲=-۱۲m\rightarrow|\Delta x|=۱۲m$$

راه دوم: دو ثانیه‌ی سوم یعنی از ۴ تا ۶ ثانیه

$$\begin{cases}v=-۲t+۴\\ v=at+v_۰\end{cases}\Rightarrow\begin{matrix}a=-۲\frac{m}{s^۲}\\ v_۰=۴\frac{m}{s}\end{matrix}\Rightarrow\Delta x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t$$

$$\begin{cases}\Delta x_۱=\frac{۱}{۲}\times(-۲)\times ۴^۲+۴\times ۴=۰\\ \Delta x_۲=\frac{۱}{۲}\times(-۲)\times ۶^۲+۴\times ۶=-۱۲m\end{cases}\Rightarrow|\Delta x|=\left|-۱۲-۰\right|=\left|-۱۲\right|\rightarrow|\Delta x|=۱۲m$$

۸۷ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم مسافت طی شده در هر بازه‌ی زمانی، برابر است با مجموع قدرمطلق مساحت‌های زیر نمودار سرعت - زمان در آن بازه زمانی. بنابراین ابتدا باید نمودار سرعت - زمان متحرک را با توجه به نمودار شتاب - زمان آن رسم کنیم:

می‌دانیم در نمودار شتاب - زمان، مساحت زیر نمودار برابر است با تغییرات سرعت لذا داریم:

$$S_۱ = V_۴ - V_۰ \rightarrow ۱۶ = V_۴ - ۴ \rightarrow V_۴ = ۲۰\ \frac{m}{s}$$

$$S_۲ = V_{۱۲} - V_۴ \rightarrow -۴۰ = V_{۱۲} - ۲۰ \rightarrow V_{۱۲} = -۲۰\ \frac{m}{s}$$

همچنین با نوشتن معادله سرعت متحرک در بازه زمانی $۴ < t < ۱۲$ ، می‌توانیم زمانی را که سرعت متحرک صفر می‌شود (متحرک تغییر جهت می‌دهد.) را بدست آوریم: $V = ۵t + V_۴ \rightarrow V_t = -۵t + ۲۰$

$$V_t = ۰ \rightarrow t = ۴$$

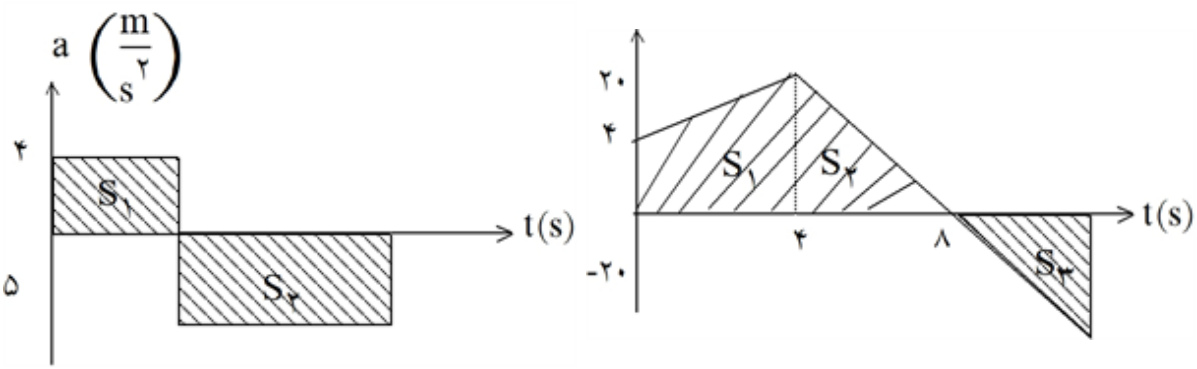
یعنی ۴ ثانیه پس از $t = ۴$ سرعت متحرک صفر می‌شود به عبارت دیگر در لحظه‌ی $t = ۸s$ سرعت متحرک صفر است.

حال با محاسبه‌ی مساحت زیر نمودار سرعت - زمان، مسافت طی شده متحرک را بدست می‌آوریم:

$$d = |S_۱| + |S_۲| + |S_۳|$$

$$\rightarrow d = \frac{(۴ + ۲۰) \times ۴}{۲} + \frac{۲۰ \times ۴}{۲} + \frac{۴ \times ۲۰}{۲}$$

$$d = ۴۸ + ۴۰ + ۴۰ = ۱۲۸\ m$$



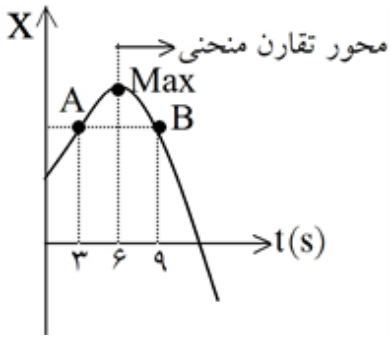
۸۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-۹ - ۹(+۱۲)}{۲۱ - ۰} = \frac{-۲۱}{۲۱} = -۱\ \frac{m}{s^۲}\quad V = at + v_۰ \rightarrow \begin{cases} V_{T=۶} = -۱ \times ۶ + ۱۲ = ۶\ \frac{m}{s} \\ V_{t=۱۲} = -۱ \times ۱۲ + ۱۲ = ۰\ \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Delta x = \overline{V} \times \Delta t \rightarrow (\Delta x) = \frac{V_{t_۱} + V_{t_۲}}{۲} \times \Delta x = \frac{۶ + ۰}{۲} \times (۱۲ - ۶) = ۱۸m$$

($t_۱$ از ۶ تا $t_۲$ تا ۱۲)

۸۹ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که در سهمی، خطی که از نقطه‌ی ماکزیمم (یا مینیمم) نمودار به موازات محور قائم رسم می‌شود، محور تقارن منحنی است. چون لحظات $t = ۳\text{s}, t = ۹\text{s}$ نسبت به $t = ۶\text{s}$ مقارنند، پس نقاط A و B نسبت به محور تقارن منحنی، قرینه‌ی یک‌دیگر و دارای عرض‌های یکسان‌اند. یعنی: $x_{t=۳} = x_{t=۹} \Rightarrow \Delta x = ۰$



۹۰ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{در بازه‌ی ۰ تا ۵ : } a_۱ = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{۱۰ - ۰}{۵} = ۲\text{m/s}^۲ \rightarrow ۲ = \frac{V_۱ - ۰}{۲ - ۰} \rightarrow V_۱ = ۴\text{m/s} = V_t = ۲\text{s}$$

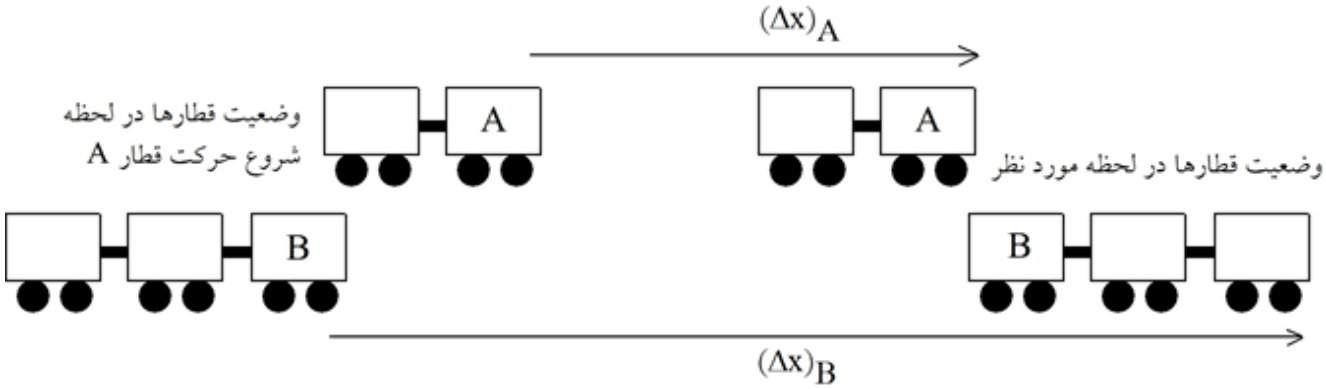
$$\text{در بازه‌ی ۱۰ تا ۱۴ : } a_۲ = \frac{۰ - ۱۰}{۱۴ - ۱۰} = \frac{-۵}{۲}\text{m/s}^۲ \rightarrow -\frac{۵}{۲} = \frac{V_۲ - ۱۰}{۱۲ - ۱۰} \rightarrow V_۲ = ۵\text{m/s} = V_t = ۱۲\text{s}$$

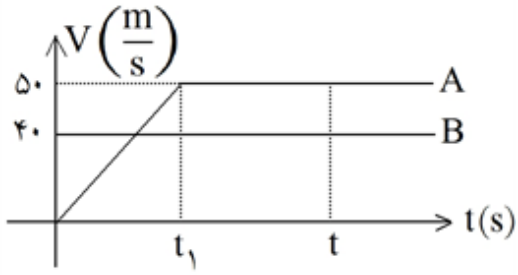
$$\Rightarrow a = \frac{۵ - ۴}{۱۲ - ۲} = \frac{۱}{۱۰}$$

۹۱ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به موقعیت قطارها در لحظه‌ی شروع حرکت قطار A ، وقتی قطار A سبقت گرفته و از کنار آن کاملاً عبور می‌کند، که جابه‌جایی B به‌اندازه‌ی (۲۰۰ + ۲۲۵) متر از جابه‌جایی A بیش‌تر باشد.

$$V_B = a_B t + V_۰ \Rightarrow ۵۰ = ۲t_۱ + ۰ \Rightarrow t_۱ = ۲۵(s)$$

$$S_B - S_A = ۲۰۰ + ۲۲۵ \Rightarrow (t + t - ۲۵) \times \frac{۵۰}{۲} - ۴۰t = ۴۲۵ \Rightarrow t = ۱۰۵(s)$$





۹۲ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. روش اول: با توجه به این که متحرک در لحظه‌ی $t = ۴\text{s}$ در جهت مثبت محور xها در بیش‌ترین فاصله‌ی خود از مبدأ می‌باشد، بنابراین سرعت آن در این لحظه برابر با صفر است و می‌توان نوشت:

$$V = \text{at} + V_{\circ} \Rightarrow ۰ = a \times ۴ + ۳ \Rightarrow a = \frac{-۳}{۴}\ \frac{m}{s^{۲}}$$

بنابراین معادله‌ی مکان - زمان آن در لحظه‌ی t به صورت زیر خواهد بود:

$$x = \frac{۱}{۲}\text{at}^{۲} + V_{\circ}t + x_{\circ} \Rightarrow x = \frac{۱}{۲} \times \left(\frac{-۳}{۴}\right)t^{۲} + ۳\text{t} + ۴$$

$$x = \frac{-۳}{۸}t^{۲} + ۳\text{t} + ۴ \xrightarrow{t=۸\text{s}} x = \frac{-۳}{۸} \times ۸^{۲} + ۳ \times ۸ + ۴ \Rightarrow x = ۴\text{m}$$

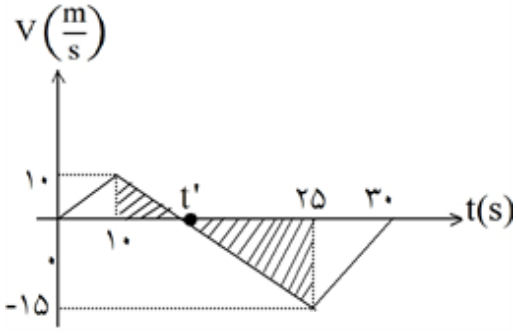
روش دوم: همان‌طور که می‌دانیم نمودار مکان - زمان حرکت با شتاب ثابت در مسیر مستقیم، به صورت یک سهمی است که نسبت به نقطه‌ی اوج (نقطه‌ای که سرعت صفر می‌شود و متحرک تغییر جهت می‌دهد) متقارن است. در این مسئله، متحرک در لحظه‌ی $t = ۴\text{s}$ در جهت مثبت محور xها در بیش‌ترین فاصله‌ی خود از مبدأ قرار دارد، بنابراین در این نقطه سرعت صفر می‌شود و متحرک تغییر جهت خواهد داد، در نتیجه متحرک در لحظه‌های $t = ۰$ و $t = ۸\text{s}$ در یک مکان خواهد بود.

۹۳ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در سوی مخالف محور x جابه‌جا می‌شود یعنی $V < ۰$ باشد. تشابه : $\frac{۱۰}{۱۵} = \frac{t' - ۱۰}{۲۵ - t'}$

لحظه ی تغییر جهت حرکت $۵۰ - ۲\text{t}' = ۳\text{t}' - ۳۰ \Rightarrow t' = ۱۶s$

$$\underbrace{(۱۶ \leqslant \text{t} \leqslant ۳۰)}_{\text{V} < ۰} \text{ سطح زیر نمودار } \Delta\text{x} = \frac{۱۴ \times (-۱۵)}{۲} = -۱۰۵\ \text{m}$$

$$|\overline{V}| = \frac{|\Delta\text{x}|}{\Delta\text{t}} = \frac{۱۰۵}{۱۴} = ۷/۵\ \frac{m}{s}$$



۹۴ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

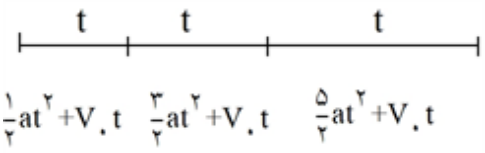
$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + V_۰t \Rightarrow ۱۳ = \Delta x \Rightarrow ۱۳ = \frac{۱}{۲}a\times ۲^{۲} + ۲V_۰ \Rightarrow ۱۳ = ۲a + ۲V_۰$$

t تا ۰

$$\begin{cases} t_۱ = ۴s \\ t_۲ = ۶s \end{cases} \Rightarrow ۲۵ = \Delta x_۶ - \Delta x_۴ \Rightarrow ۲۵ = \left(\frac{۱}{۲}a\times ۶^{۲} + ۶V_۰\right) - \left(\frac{۱}{۲}a\times ۴^{۲} + ۴V_۰\right) \Rightarrow ۲۵ = ۱۰a + ۲V_۰$$

$$\begin{cases} ۲a + ۲V_۰ = ۱۳ \\ ۱۰a + ۲V_۰ = ۲۵ \end{cases} \Rightarrow V_۰ = ۵m/s\,, a = ۱/۵m/s^{۲}$$

راه کوتاه: در حرکت شتابدار ثابت، جابه‌جایی‌های متحرک در فواصل زمانی یکسان، تشکیل تصاعد حسابی با قدر نسبت $at^{۲}$ می‌دهند.



$$\xrightarrow{t=۲s} \begin{cases} \frac{۱}{۲}a\times ۲^{۲} + ۲V_۰ = ۱۳ \\ \frac{۵}{۲}a\times ۲^{۲} + ۲V_۰ = ۲۵ \end{cases} \Rightarrow \frac{۲۵ - ۱۳}{۲} = a(۲)^{۲} \Rightarrow a = ۱/۵\frac{m}{s^{۲}}$$

۹۵ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. یعنی در چه زمانی سرعت صفر خواهد شد. می‌دانیم: $V_۰ = ۰$، پس باید ΔV را همان مساحت زیر نمودار $a-t$ است را حساب کنیم تا متوجه شویم در چه زمانی پس از $t = ۰$، $V = ۰$ می‌شود یعنی:

$$\Delta V = ۰$$

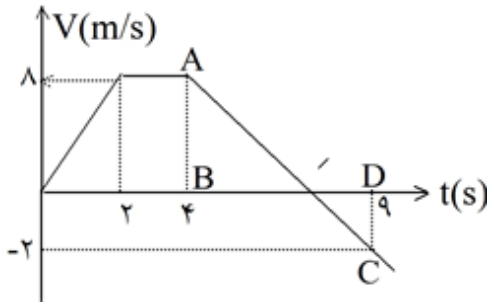
$$(-۴)\times ۲ + ۱\times(t-۲) = ۰ \Rightarrow t = ۱۰s$$

۹۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

با استفاده از تشابه دو مثلث $\overset{\triangle}{ABt'}$ و $\overset{\triangle}{t'DC}$: $\frac{۸}{۲} = \frac{t'-۴}{۹-t'} \Rightarrow ۳۶ - ۴t' = t' - ۴ \Rightarrow t' = ۸s$

برای آن‌که از مبدا عبور کند، باید ۳۶m جابه‌جا شود که ملاحظه می‌کنید متحرک تا لحظه‌ی $t = ۸s$ به اندازه‌ی سطح زیر نمودار یعنی $\frac{(۸+۲)\times ۸}{۲} = ۴۰m$ جابه‌جا می‌شود، پس زمان مورد نظر قبل از ۸ s است که با توجه به گزینه‌ها جواب ۶ ثانیه است.

(زیرا تا لحظه‌ی $t = ۲s$ به اندازه‌ی $\frac{۲\times ۸}{۲} = ۸m$ جابه‌جا می‌شود.)

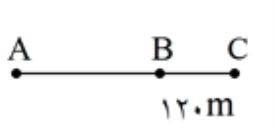


۹۷ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

برای حرکت از B تا C: $\Delta x = \frac{V_B + V_C}{۲} t \Rightarrow ۱۲۰ = \frac{V_B + ۲۰}{۲} \times ۱۰ \Rightarrow V_B = ۴ \frac{m}{s}$

$$V_C = at + V_B \Rightarrow ۲۰ = a \times ۱۰ + ۴ \Rightarrow a = ۱/۶ \frac{m}{s^۲}$$

$$V_B^{۲} - V_A^{۲} = ۲a\Delta x \Rightarrow ۱۶ - ۰ = ۲ \times ۱/۶ \times AB \Rightarrow AB = ۵\, m$$



۹۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$V = at + V_۰ , a = ۳ , V_۰ = ۵ \Rightarrow V = ۳t + ۵$$

$$v_۱ = ۳ \times ۵ + ۵ = ۲۰ \frac{m}{s} , v_۲ = ۳ \times ۱۵ + ۵ = ۵۰ \frac{m}{s} , \bar{v} = \frac{v_۱ + v_۲}{۲} = \frac{۷۰}{۲} = ۳۵ \frac{m}{s}$$

۹۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$v_۰ = ۷۲ \frac{km}{h} = ۲۰ \frac{m}{s} , v^{۲} - v_۰^{۲} = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۲۰^{۲} = ۲ \times (-۴)\Delta x \Rightarrow \Delta x = ۵۰\ cm$$

۱۰۰ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

سطح زیر نمودار، سرعت - زمان برابر جابجایی می‌باشد.

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{-۸ \times ۳}{۲} + (۵ + ۲) \times \frac{۸}{۲}}{۸} = \frac{-۱۲ + ۲۸}{۸} = \frac{۱۶}{۸} = ۲ \frac{m}{s}$$

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

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

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

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

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

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

پاسخنامه کلیدی

۱	۳	۲	۱	۴
۲	۴	۲	۱	۴
۳	۲	۳	۱	۴
۴	۴	۳	۱	۴
۵	۲	۳	۱	۴
۶	۲	۳	۱	۴
۷	۱	۳	۲	۴
۸	۴	۳	۲	۱
۹	۲	۳	۱	۴
۱۰	۳	۲	۱	۴
۱۱	۲	۳	۱	۴
۱۲	۱	۳	۲	۴
۱۳	۳	۲	۱	۴
۱۴	۱	۳	۲	۴
۱۵	۳	۲	۱	۴
۱۶	۴	۳	۲	۱
۱۷	۲	۳	۱	۴
۱۸	۱	۳	۲	۴
۱۹	۲	۳	۱	۴
۲۰	۲	۳	۱	۴
۲۱	۱	۳	۲	۴
۲۲	۲	۳	۱	۴
۲۳	۳	۲	۱	۴
۲۴	۲	۳	۱	۴
۲۵	۴	۳	۲	۱
۲۶	۳	۲	۱	۴
۲۷	۴	۳	۲	۱
۲۸	۲	۳	۱	۴
۲۹	۱	۳	۲	۴
۳۰	۳	۲	۱	۴
۳۱	۳	۲	۱	۴
۳۲	۲	۳	۱	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۳	۲	۱	۴
۳۵	۲	۳	۱	۴
۳۶	۴	۳	۲	۱
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۳	۲	۱	۴
۳۹	۴	۳	۲	۱
۴۰	۳	۲	۱	۴
۴۱	۲	۳	۱	۴
۴۲	۴	۳	۲	۱
۴۳	۳	۲	۱	۴
۴۴	۳	۲	۱	۴
۴۵	۳	۲	۱	۴
۴۶	۲	۳	۱	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۴	۳	۲	۱
۴۹	۳	۲	۱	۴
۵۰	۲	۳	۱	۴
۵۱	۴	۳	۲	۱
۵۲	۳	۲	۱	۴
۵۳	۲	۳	۱	۴
۵۴	۴	۳	۲	۱
۵۵	۳	۲	۱	۴
۵۶	۲	۳	۱	۴
۵۷	۳	۲	۱	۴
۵۸	۴	۳	۲	۱
۵۹	۳	۲	۱	۴
۶۰	۴	۳	۲	۱
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۲	۳	۱	۴
۶۳	۲	۳	۱	۴
۶۴	۳	۲	۱	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۲	۳	۱	۴
۶۷	۳	۲	۱	۴
۶۸	۴	۳	۲	۱
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۴	۳	۲	۱
۷۱	۴	۳	۲	۱
۷۲	۳	۲	۱	۴
۷۳	۴	۳	۲	۱
۷۴	۴	۳	۲	۱
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۲	۳	۱	۴
۷۷	۳	۲	۱	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۲	۳	۱	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۳	۲	۱	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۴	۳	۲	۱
۸۶	۲	۳	۱	۴
۸۷	۳	۲	۱	۴
۸۸	۲	۳	۱	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۴	۳	۲	۱
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۲	۳	۱	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۲	۳	۱	۴
۹۷	۲	۳	۱	۴
۹۸	۲	۳	۱	۴
۹۹	۳	۲	۱	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۲	۳	۱	۴