نام و نام خانوادگی:

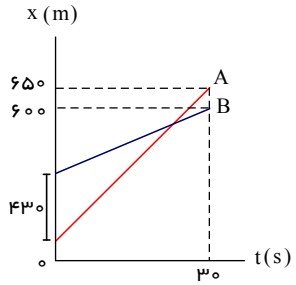
نام آزمون: حرکت شناسی

تهیه و تنظیم:

دکتر علیرضا کعبی نژاد

مهندس هانیه زمانی

۱ - نمودارمکان- زمان دو متحرک A و B به صورت شکل زیر است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیشتر ازسرعت متحرک B است؟



① ۱۲

② ۱۲،۶

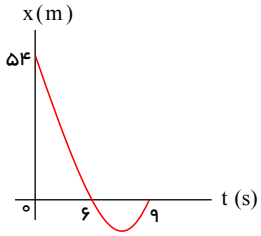
③ ۱۶

④ ۱۶،۳

۲ - متحرکی با شتاب ثابت از حال سکون به حرکت در می‌آید و مسافتی را در مسیر مستقیم طی می‌کند. اگر در انتهای مسیر سرعت آن به $۱۲\frac{m}{s}$ برسد، سرعت آن در وسط مسیر چند متر بر ثانیه بوده است؟

① ۳ ② $۳\sqrt{۲}$ ③ ۶ ④ $۶\sqrt{۲}$

۳ - نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی شکل روبه رو است. معادله سرعت- زمان آن در SI کدام است؟



① $V = ۲t - ۱۵$

② $V = -۲t + ۱۵$

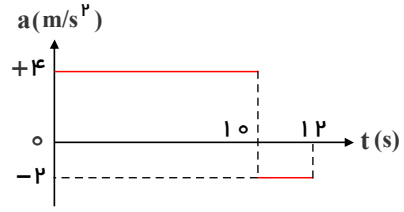
③ $V = ۴t - ۳۰$

④ $V = -۴t + ۳۰$

۴ - متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیهٔ $V.$ در ۲ ثانیهٔ اول حرکت خود، ۱۳ متر ، و در ۲ ثانیهٔ سوم حرکت خود، ۲۵ متر را طی می‌کند . شتاب حرکت در SI کدام است؟

① ۱،۵ ② ۲،۵ ③ ۳ ④ ۵

۵ - نمودارشتاب- زمان متحرکی که سرعتش در مبداء زمان $+۵\frac{m}{s}$ است، به صورت شکل زیر می‌باشد، سرعت متوسط متحرک دراین ۱۲ ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟



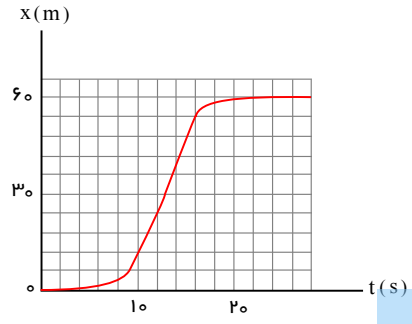
① ۱۳،۵

② ۱۴

③ ۲۷

④ ۲۸

۶ - شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت کرده است، بیشینه‌ی سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟



① ۳

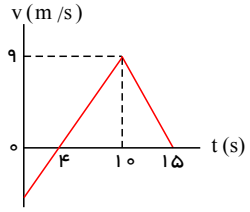
② ۵

③ ۷

④ ۹

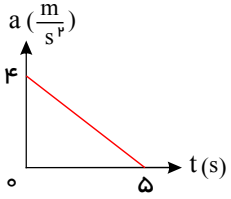
دانلود از اپلیکیشن پادرس

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



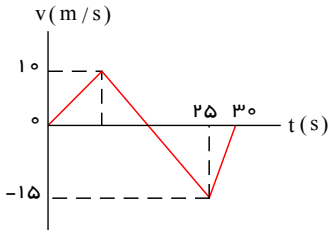
① ۰،۴
② ۰،۶
③ ۰،۸
④ ۱

۸ - متحرکی با سرعت اولیه‌ی $-۶\frac{m}{s}$ 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؟



① پیوسته کند شونده
② پیوسته تند شونده
③ تند شونده و سپس کند شونده
④ کند شونده و سپس تند شونده

۹ - نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که در سوی مخالف محور x جابه جا می شود، چند متر بر ثانیه است؟

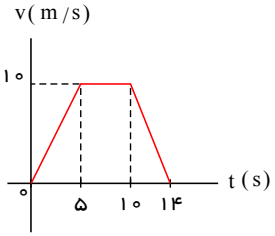


① ۲،۵
② ۷،۵
③ ۱۰،۵
④ ۱۲،۵

۱۰ - دو گلوله در شرایط خلاء به فاصله‌ی زمانی $۲،۵s$ از یک نقطه بالای زمین رها می شوند، چند ثانیه پس از رها شدن گلوله‌ی اول، فاصله‌ی دو گلوله به $۶۸،۷۵m$ می رسد؟$(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

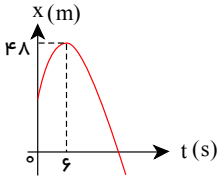
① ۲،۵
② ۳
③ ۴
④ ۴،۵

۱۱ - متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می کند و نمودار سرعت ـ زمان آن مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه ی زمانی $t = ۲s$ تا $t = ۱۲s$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟



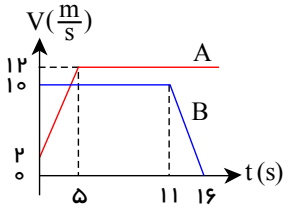
① $\frac{۱}{۱۰}$
② $\frac{۵}{۱۰}$
③ $\frac{۷}{۱۰}$
④ ۰

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



① صفر
② ۳
③ ۶
④ ۱۲

۱۳ - نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه ی $t = ۰$، هر دو در مکان $x = ۰$ قرار داشته باشند، چند ثانیه پس از آن ، دو متحرک به هم می رسند؟



① ۷،۵
② ۸
③ ۱۲،۵
④ ۱۲

دانلود از اپلیکیشن پادرس

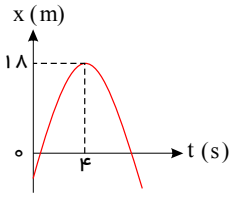
۱۴- اتومبیل های A و B در یک مسیر مستقیم در خلاف جهت به سمت هم حرکت می کنند و در لحظه ای فاصله بین آنها ۵۰ متر است اگر سرعت آنها به ترتیب $72\frac{km}{h}$ و $36\frac{km}{h}$ باشد و با همان سرعت و در همان جهت به حرکت خود ادامه دهند، پس از چند ثانیه، فاصله بین آنها به ۵۵۰ متر می رسد؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

۱۵- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در ۲ ثانیه اول چند برابر جابه‌جایی آن در ثانیه دوم است؟

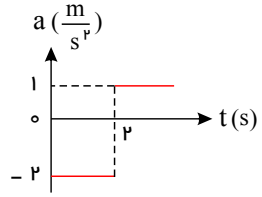
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

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



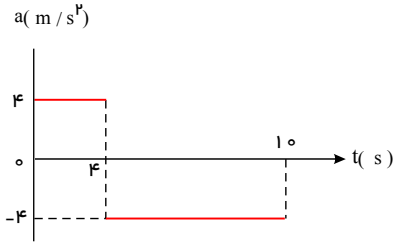
۱) ۶ ۲) ۷
۳) ۸ ۴) ۹

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



۱) ۲ ۲) ۴
۳) ۶ ۴) ۸

۱۸- 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؟

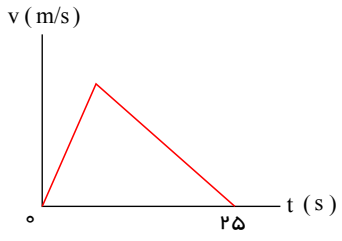


۱) ۲۰
۲) ۱۵
۳) ۱۰
۴) ۵

۱۹- 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

۲۰- نمودار سرعت-زمان متحرکی که در مسیری مستقیم در حرکت است، به‌صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در این ۲۵ ثانیه برابر $۱۰\ m/s$ باشد، بیشینهٔ سرعت متحرک در ضمن حرکت، چند متربرثانیه است؟



۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۴۰
۴) ۵۰

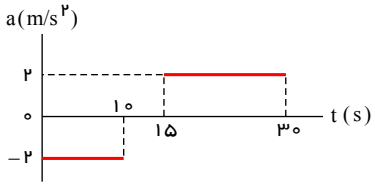
حرکت شناسی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۲۱- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و معادلهٔ سرعت-زمان آن در SI به‌صورت $V = ۲t^۲ - ۴t - ۲$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیهٔ دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

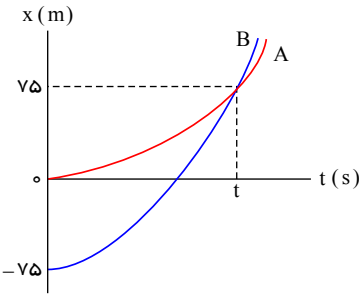
① ۲ ② ۴ ③ ۶ ④ ۸

۲۲- نمودار شتاب-زمان متحرکی که با سرعت اولیهٔ $۳۰\ m/s$ در جهت محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۱۰\ s$ تا $t_۲ = ۳۰\ s$، چند متر بر ثانیه است؟



① ۱۵ ② ۲۰ ③ ۲۱٫۲۵ ④ ۴۲٫۵

۲۳- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B که هم‌زمان از حال سکون به حرکت درآمده‌اند، به‌صورت دو سهمی شکل زیر است. اگر شتاب متحرک A برابر $۱٫۵\ m/s^۲$ باشد، نسبت سرعت متحرک B به سرعت متحرک A در لحظه‌ای که از A سبقت می‌گیرد، کدام است؟



① $\frac{۱}{۲}$ ② ۲ ③ ۳ ④ $\frac{۱۰}{۳}$

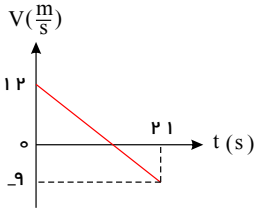
۲۴- دو متحرک A و B از یک نقطه بدون سرعت اولیه در یک مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کنند. اگر شتاب متحرک A، ۴ برابر شتاب متحرک B باشد، در یک جابه‌جایی مساوی، سرعت متوسط متحرک A چند برابر سرعت متوسط متحرک B است؟

① $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ② ۲ ③ $\sqrt{۲}$ ④ ۴

۲۵- دو متحرک روی خط راست با شتاب‌های ثابت a و $a + ۱٫۵\frac{m}{s^۲}$ از یک نقطه شروع به حرکت می‌کنند و بعد از مدت t، سرعت آن‌ها به ترتیب $۱۰\frac{m}{s}$ و $۲۲\frac{m}{s}$ می‌شود. t چند ثانیه است؟

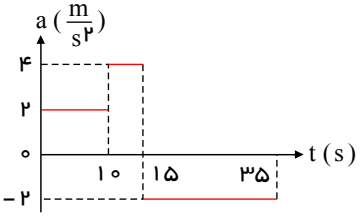
① ۱۰ ② ۸ ③ ۶ ④ ۴

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



① ۱۲ ② ۱۸ ③ ۲۲٫۵ ④ ۳۲٫۵

۲۷- نمودار شتاب-زمان متحرکی که روی محور x در لحظه $t = ۰$ از مبدأ می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. اگر $V_۰ = -۱۰m/s$ باشد، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ در بازه زمانی $t = ۰$ تا $t = ۳۵s$، چند متر است؟



① ۲۱۰ ② ۲۲۵ ③ ۳۲۵ ④ ۳۵۰

دانلود از اپلیکیشن پادرس

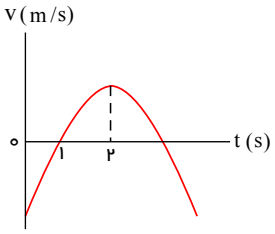
۲۸- دو قطار با طول‌های ۱۲۰ متر و ۱۴۰ متر با سرعت‌های ثابت $۵\frac{m}{s}$ و $۱۵\frac{m}{s}$ در دو ریل موازی به طرف هم حرکت می‌کنند و از کنار یک‌دیگر می گذرند، مدت عبور دو قطار از کنار هم چند ثانیه است؟

① ۷ ② ۱۳ ③ ۱۴ ④ ۲۶

۲۹- دو متحرک در مسیر مستقیم از یک نقطه با سرعت های ثابت یکی $۲۰\frac{m}{s}$ و دیگری $۲۵\frac{m}{s}$ در خلاف جهت هم حرکت می کنند. بعد از چند ثانیه فاصله بین آنها به ۹۰۰ متر می رسد؟

① ۲۰ ② ۲۵ ③ ۳۰ ④ ۳۵

۳۰- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، به صورت سهمی روبه رو است. در این حرکت کدام مورد درست است؟

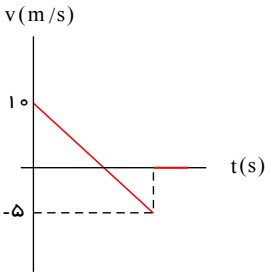


① در بازه $t=۰$ تا $t=۲s$ حرکت کند شونده است.
② در لحظه ی $t=۲s$ جهت حرکت عوض شده است.
③ در ثانیه اول، حرکت خلاف جهت مثبت محور x است.
④ شتاب متحرک ثابت است.

۳۱- دو اتومبیل که با سرعت های ثابت $۳۶\frac{km}{h}$ و $۲۰\frac{m}{s}$ روی محور xها به طرف یکدیگر در حرکت هستند، در مبدأ زمان در فاصله ی ۳۰۰ متری یکدیگر قرار دارند. پس از چه مدت فاصله ی آن ها از هم ۳۰ متر خواهد شد؟

① $۱۰s$ ② $۹s$
③ $۱۱s$ ④ هر یک از گزینه های ۲ و ۳ می تواند درست باشد.

۳۲- نمودار سرعت- زمان متحرکی روی خط راست، مطابق شکل است. نسبت بازه‌ی زمانی حرکت کندشونده به بازه ی زمانی حرکت تندشونده کدام است؟



① ۳
② $\frac{۱}{۳}$
③ ۲
④ $\frac{۱}{۲}$

۳۳- اتومبیلی که با شتاب ثابت $۱\frac{m}{s^۲}$ روی خط راست حرکت می کند. مسافت ۲۲ متر را بدون تغییر جهت در مدت ۲ ثانیه می پیماید. سرعت اتومبیل در پایان این مدت چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

① ۱۰ ② ۱۱ ③ ۱۲ ④ ۲۴

۳۴- متحرکی بر مسیر مستقیم، مسافت x را با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه در مدت ۹ ثانیه طی می کند. این متحرک $\frac{۱}{۹}$اول مسیر را در چند ثانیه طی می کند؟

① ۱ ② ۳ ③ ۹ ④ ۲۷

۳۵- جسمی از حال سکون در خلأ از یک بلندی رها می شود. اندازه ی سرعت متوسط آن پس از $۲،۵s$ چند متر بر ثانیه است؟

① ۰ ② ۵۰ ③ ۲۵ ④ ۱۲،۵

۳۶- جسمی که اندازه‌ی سرعت آن ثابت و برابر $۶\frac{m}{s}$ است، $\frac{۵}{۶}$ محیط یک دایره را طی می‌کند. اندازه‌ی سرعت متوسط متحرک در طول مسیر چند متر بر ثانیه است؟

① $\frac{۴\pi}{۵}$ ② $\frac{۱}{۶}$ ③ $\frac{۴}{\pi}$ ④ $\frac{۱۸}{۵\pi}$

حرکت شناسی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳۷- سرعت متوسط متحرکی در حرکت روی خط راست $۱۰\frac{m}{s}$ شده است. کدام گزینه درست است؟

۱) حداقل دو بار در طول حرکت، سرعت متحرک $۱۰\frac{m}{s}$ شده است.

۲) حتماً سرعت متحرک از کمتر از $۱۰\frac{m}{s}$ به بیشتر از آن یا از بیشتر از $۱۰\frac{m}{s}$ به کمتر از آن رسیده است.

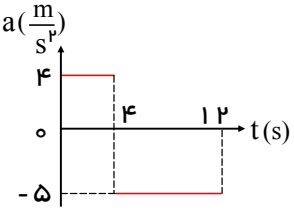
۳) ممکن است حتی یک لحظه هم سرعت متحرک $۱۰\frac{m}{s}$ نشده باشد.

۴) حداقل در یک لحظه در کل حرکت، سرعت متحرک $۱۰\frac{m}{s}$ شده است.

۳۸- 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

۳۹- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در مبدأ زمان با سرعت ۴ متر بر ثانیه از مبدأ مکان می‌گذرد، مطابق شکل است. مسافت طی شده در بازه‌ی زمانی صفر تا ۱۲ ثانیه، چند متر است؟

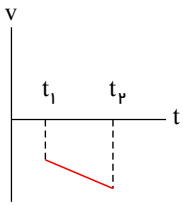


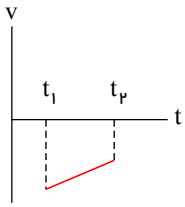
۱) ۴۸ ۲) ۹۶
۳) ۱۲۸ ۴) ۱۶۰

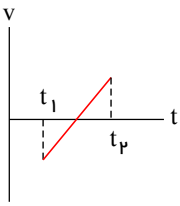
۴۰- متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و در زمان های $t_۱ = ۱s$, $t_۲ = ۳s$ و $t_۳ = ۵s$ از مکان های $x_۱ = ۴۵m$، $x_۲ = ۴۵m$ و $x_۳ = ۶۵m$ می گذرد. سرعت متحرک در $t = ۰$ چند متر بر ثانیه بوده است؟

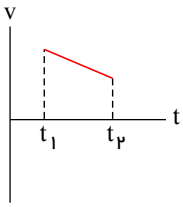
۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) -۱۰ ۴) -۲۰

۴۱- کدام نمودارمربوط به متحرکی است که در بازه‌ی زمانی نشان داده شده، حرکت آن پیوسته تندشونده است؟

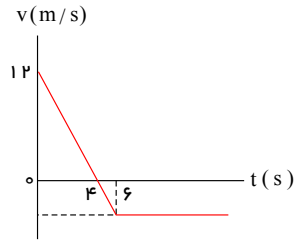
۱) 

۲) 

۳) 

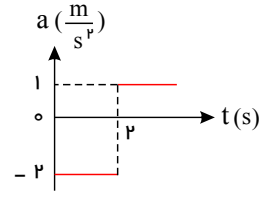
۴) 

۴۲- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه ی زمانی $۳s \le t \le ۶s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۱
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

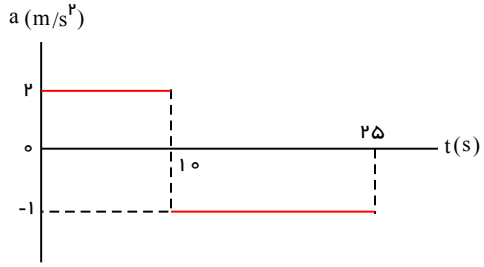
۴۳- متحرکی از حال سکون در مسیر مستقیم به حرکت در می آید و نمودار شتاب - زمان آن مطابق شکل است. در کدام لحظه (بر حسب ثانیه)، جهت سرعت عوض می شود؟



۱) ۲ ۲) ۴
۳) ۶ ۴) ۸

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۴۴- نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون روی محور x به حرکت درمی آید، مطابق شکل است. سرعت متحرک در لحظه ی $t = ۲۵s$ چند متر بر ثانیه است؟

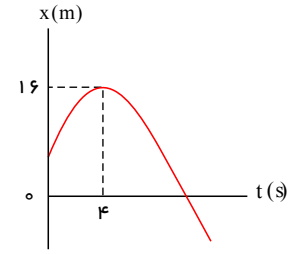


① ۵
② ۱۰
③ ۱۵
④ ۳۵

۴۵- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ روی خط راست به راه می‌افتد. پس از ۲۰ ثانیه سرعتش با آهنگ ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ کاهش می‌یابد تا متوقف شود. از لحظه شروع حرکت تا لحظه توقف، متحرک چند متر جابه‌جا می‌شود؟

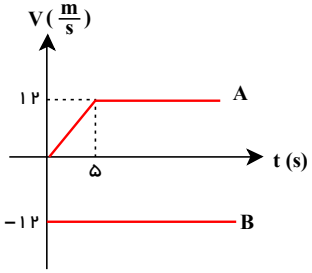
① ۲۰۰ ② ۴۰۰ ③ ۶۰۰ ④ ۸۰۰

۴۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل به صورت سهمی است. اگر سرعت اولیه متحرک $۸\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب حرکت چند بر مربع ثانیه است؟



① ۱
② ۲
③ ۳
④ ۴

۴۷- در لحظه‌ی $t = ۰$ متحرک A از نقطه‌ی $x = ۰$ و متحرک B از نقطه‌ی $x = ۴۵۰m$ می‌گذرند و نمودار سرعت-زمان آن‌ها به صورت شکل مقابل است. این دو متحرک در نقطه‌ی $x = x_۱$ به هم می‌رسند $x_۱$ کدام است؟

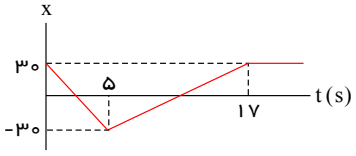


① $x_۱ = ۲۱۰m$
② $x_۱ = ۲۲۰m$
③ $x_۱ = ۲۴۰m$
④ $x_۱ = ۲۳۰m$

۴۸- در مورد حرکت بر خط راست کدام گزینه درست است؟

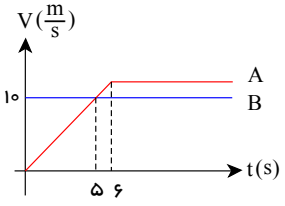
① سرعت و شتاب در هر لحظه همراستا هستند.
② جهت شتاب ثابت است.
③ جهت سرعت ثابت است.
④ مسافت طی شده با اندازه‌ی جابه‌جایی برابر است.

۴۹- نمودار مکان - زمان در یک حرکت بر خط راست به شکل زیر است. شتاب متوسط در مدت $t = ۴\,(s)$ تا $t = ۱۰\,(s)$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟



① ۱
② ۲
③ $\frac{۱۷}{۳}$
④ $\frac{۱۷}{۶}$

۵۰- دو متحرک A و B در $t = ۰$ در مکان $x = ۰$ هستند. در چه مکانی دوباره به هم می‌رسند؟



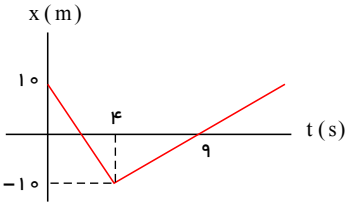
① $x = ۲۴۰\,(m)$
② $x = ۱۲۰\,(m)$
③ $x = ۱۸۰\,(m)$
④ $x = ۳۲۰\,(m)$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۵۱- متحرک A در $t = ۰$ از حال سکون با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ از $x = ۰$ شروع به حرکت می‌کند. متحرک B در $t = ۳\,(s)$ با سرعت $۱۵\frac{m}{s}$ از نقطه‌ی $x = ۰$ می‌گذرد و با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ به حرکت ادامه می‌دهد. در مورد فاصله‌ی دو متحرک کدام گزینه درست است؟

(۱) ابتدا کم می‌شود سپس زیاد می‌شود.
(۲) ابتدا کم می‌شود سپس زیاد می‌شود و دوباره کم می‌شود.
(۳) ابتدا زیاد می‌شود و سپس ثابت می‌ماند.
(۴) ابتدا کم می‌شود سپس ثابت می‌ماند.

۵۲- نمودار مکان – زمان در یک حرکت بر خط راست، به شکل مقابل است. شتاب متوسط در مدت $t = ۱\ s$ تا $t = ۸\ s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟

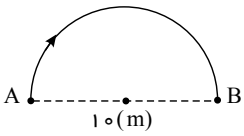


(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) $\frac{۳}{۲}$
(۴) $\frac{۵}{۲}$

۵۳- از ارتفاع معینی گلوله ای رها می شود و لحظه ای بعد گلوله‌ی دیگری از همان نقطه رها می شود. تارسیدن گلوله‌ی اول به زمین، فاصله بین دو گلوله چگونه تغییر می کند؟ (مقاومت هوا ناچیز است.)

(۱) ثابت می‌ماند.
(۲) کاهش می‌یابد.
(۳) افزایش می‌یابد.
(۴) بستگی به جرم گلوله‌ها دارد.

۵۴- متحرکی مسیری نیم‌دایره به شعاع ۱۰ متر را در مدت ۲۰ ثانیه طی می‌کند. تندی متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟ $(\pi = ۳)$

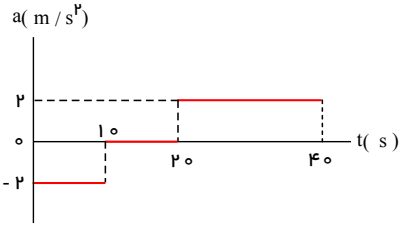


(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳۳
(۴) ۱،۵

۵۵- تندی متحرکی ثابت است. در این صورت می‌توان گفت:

(۱) متحرک حتماً روی خط راست در حال حرکت است.
(۲) متحرک حتماً روی مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند.
(۳) تندی متوسط و لحظه‌ای با هم برابر است.
(۴) حرکت حتماً شتاب‌دار است.

۵۶- نمودار شتاب – زمان متحرکی که از حال سکون روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. دربازه‌ی زمانی $t_۱ = ۲۰s$ تا $t_۲ = ۳۵s$، کدام مورد درست است؟

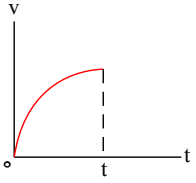


(۱) حرکت تندشونده است.
(۲) حرکت کندشونده است.
(۳) جهت حرکت یک بار تغییر می‌کند.
(۴) متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند.

۵۷- 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 کند شونده بوده $t_۲$ باشد، $\frac{t_۲}{t_۱}$ کدام است؟

(۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰

۵۸- شکل مقابل نمودار سرعت –زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می کند.حرکت آن در فاصله زمانی نشان داده شده در شکل چگونه است؟

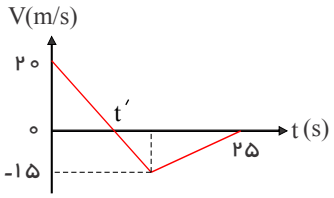


(۱) کندشونده با شتاب ثابت
(۲) تندشونده با شتاب ثابت
(۳) کندشونده با شتاب متغیر
(۴) تندشونده با شتاب متغیر

حرکت شناسی

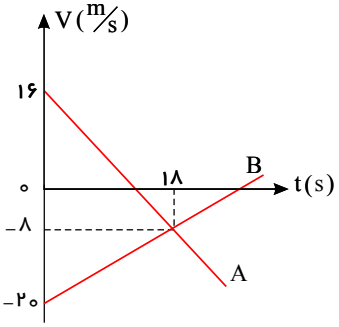
دانلود از اپلیکیشن پادرس

۵۹ - نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه 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 - نمودار سرعت- زمان دو متحرک A, 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؟

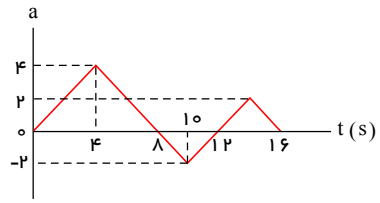


۱) ۱۸۶
۲) ۱۹۲
۳) ۲۰۰
۴) ۲۲۸

۶۱ - قطار A به طول ۲۰۰ متر با سرعت ثابت $40\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. قطار B به طول ۲۲۵ متر که روی ریل مجاور توقف کرده است، به محض این که قطار A کاملاً از آن عبور کرد، با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ درهمان جهت حرکت قطار A شروع به حرکت می‌کند و سرعت خودرا به $50\frac{m}{s}$ می رساند و با همان سرعت حرکت خود را ادامه می‌دهد. قطار B چند ثانیه پس از شروع حرکت، ازقطار A سبقت گرفته و از کنارآن کاملاً عبور می‌کند؟

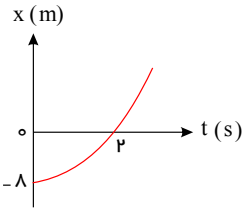
۱) ۵۷٫۵
۲) ۸۲٫۵
۳) ۸۰
۴) ۱۰۵

۶۲ - متحرکی در $t = 0$ از حال سکون از $x = 0$ به حرکت درمی‌آید و روی محور x حرکت می‌کند. با توجه به نمودار شتاب - زمان، در کدام یک از زمان‌های زیر فاصله‌ی متحرک از نقطه‌ی $x = 0$ بیشتر از سایرین است؟



۱) $t = 10\,(s)$
۲) $t = 8\,(s)$
۳) $t = 12\,(s)$
۴) $t = 16\,(s)$

۶۳ - 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 لحظه $t = 2s$ چند متر برثانیه است؟

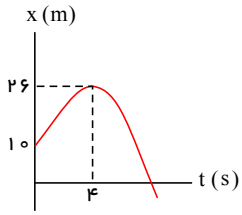


۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۶۴ - معادله‌ی سرعت - زمان در یک حرکت بر خط راست $V = 5t - 10$ است (SI). در کدام یک از زمان‌های زیر حرکت کند شونده است؟

۱) $t = 5\,(s)$
۲) $t = 3\,(s)$
۳) $t = 2{,}5\,(s)$
۴) $t = 1{,}5\,(s)$

۶۵ - سهمی مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی است که بر خط راست حرکت می‌کند. سرعت متوسط این متحرک در ۶ ثانیه‌ی نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۵
۲) ۲
۳) ۲٫۵
۴) ۴

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۶۶- اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت a به حرکت درمی‌آید و ۱۰ ثانیه با این شتاب حرکت می‌کند سپس ۱۰ ثانیه با سرعت ثابت ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت $-۵a$ ترمز می‌کند و متوقف می‌شود. اگر مسافت طی شده در کل این مدت ۳۲۰ متر باشد، اندازه ی شتاب a چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۲،۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۱،۵

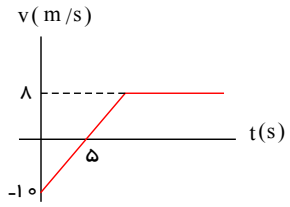
۶۷- متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند. اگر در زمان‌های $t=۲\,(s)$ ، $t=۶\,(s)$ و $t=۸\,(s)$ به ترتیب از $x=۱۰\,(m)$ ، $x=۵۰\,(m)$ و $x=۹۰\,(m)$ عبور کند، شتاب حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) $\frac{۵}{۳}$ ۲) $\frac{۲۰}{۳}$ ۳) $\frac{۱۴}{۳}$ ۴) $\frac{۱۰}{۳}$

۶۸- اتومبیلی که در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند با شتاب ثابت a ترمز می‌کند و در مدت ۴ ثانیه با طی کردن مسافت ۶۰ متر متوقف می‌شود. یک ثانیه قبل از آن که اتومبیل متوقف شود اندازه‌ی سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

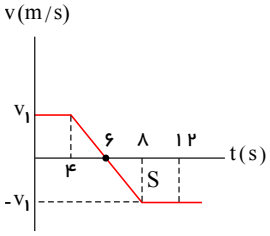
۱) ۱۰ ۲) ۵ ۳) $\frac{۱۵}{۲}$ ۴) ۱۵

۶۹- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و نمودار سرعت - زمان آن به شکل مقابل است. اگر این متحرک در $t=۲\,(s)$ از $x=۷\,(m)$ عبور کند، در چه زمانی از $x=۲۲\,(m)$ عبور می‌کند؟



۱) $t=۱۰\,(s)$ ۲) $t=۱۱\,(s)$
۳) $t=۱۲\,(s)$ ۴) $t=۹\,(s)$

۷۰- نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به شکل زیر است. اگر مسافت طی شده در ۱۲ ثانیه‌ی نخست ۱۰۰ متر باشد، شتاب متحرک در $t=۶s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

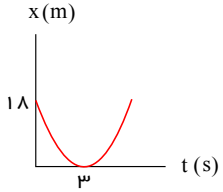


۱) -۶ ۲) -۵
۳) -۳ ۴) -۴

۷۱- دو اتومبیل (۱) و (۲) به ترتیب با سرعت‌های ثابت V و $۲V$ همزمان از A و B حرکت می‌کنند و در نقطه‌ی M به هم می‌رسند. مدت حرکت اتومبیل (۱) از M تا B چند برابر مدت حرکت اتومبیل (۲) از M تا A است؟

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

۷۲- در شکل مقابل، نمودار مکان - زمان یک حرکت یک بعدی با شتاب ثابت دیده می‌شود. معادله‌ی حرکت مربوط به این نمودار در SI کدام است؟



۱) $x=۲t^۲-۸t+۱۸$ ۲) $x=۲t^۲-۱۲t+۱۸$
۳) $x=\frac{۱}{۲}t^۲-۸t+۱۸$ ۴) $x=t^۲-۱۲t+۱۸$

۷۳- دو جسم در فاصله‌ی $۵۰m$ از یکدیگر با سرعت‌های ثابت $۱۰\frac{m}{s}$ و $۳۰\frac{m}{s}$ در یک جهت حرکت می‌کنند. پس از چند ثانیه از شروع حرکت فاصله‌ی دو جسم از هم برابر با $۲۵۰m$ می‌شود؟

۱) ۵ ۲) ۱۰
۳) ۱۵ ۴) گزینه‌های ۲ یا ۳ می‌تواند درست باشد.

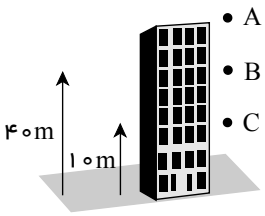
حرکت شناسی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۷۴ - اتومبیلی با شتاب ثابت ترمز می‌کند و در مدت t با طی مسافت d متوقف می‌شود. در $\frac{t}{۳}$ اول این مدت چه کسری از مسافت d را طی می‌کند؟

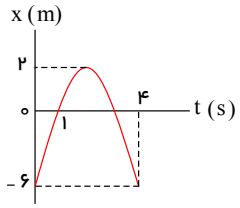
① $\frac{۱}{۳}$ ② $\frac{۵}{۹}$ ③ $\frac{۲}{۹}$ ④ $\frac{۲}{۳}$

۷۵ - سنگی از نقطه‌ی A رها می‌شود و از B تا C را در مدت ۱ ثانیه طی می‌کند. ارتفاع نقطه‌ی A از زمین چند متر است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$



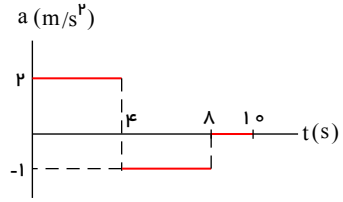
① ۷۷٫۵ ② ۶۲٫۵
③ ۷۱٫۲۵ ④ ۶۷٫۲۵

۷۶ - نمودارمکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت درمسیر مستقیم حرکت می کند مطابق شکل است، سرعت متوسط در فاصله ی زمانی $t = ۱s$ تا $t = ۴s$ چند متر برثانیه است؟



① ۲ ② -۲
③ ۶ ④ -۶

۷۷ - اگر سرعت متحرکی که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند در $t = ۱۰s$ برابر $۶\frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانیه‌ی نخست حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

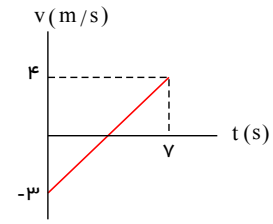


① ۶ ② ۲
③ ۸ ④ ۴

۷۸ - اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت در می‌آید. اگر ۱۰۰ متر اول را در مدت $t_۱$ طی کند، ۲۰۰ متر بعدی را در چه مدت طی می‌کند؟

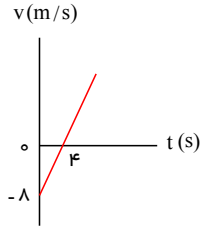
① $t_۱(۲ - \sqrt{۲})$ ② $t_۱(۲ - \sqrt{۳})$ ③ $t_۱(\sqrt{۳} - ۱)$ ④ $t_۱(\sqrt{۲} - ۱)$

۷۹ - نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، به صورت شکل زیر است. جابه‌جایی این متحرک در فاصله‌ی زمانی $t = ۳s$ تا $t = ۵s$، چند متر است؟



① ۲
② ۳
③ ۴
④ ۵

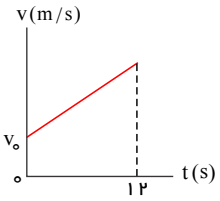
۸۰ - متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و نمودار سرعت-زمان آن مطابق شکل روبه‌رو است، سرعت متوسط متحرک در فاصله‌ی زمانی $t = ۰$ تا $t = ۵s$، چند متر بر ثانیه است؟



① ۳ ② -۳
③ ۴ ④ -۴

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۸۱ – نمودار سرعت – زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، در شکل روبه رو نشان داده شده است. سرعت متحرک در کدام لحظه برابر با سرعت متوسط آن در این ۱۲ ثانیه است؟



(۱) پایان ثانیهٔ ششم
(۲) ابتدای ثانیهٔ ششم
(۳) در تمام لحظه‌ها
(۴) در هیچ لحظه

۸۲ – معادله مکان – زمان متحرکی در SI به صورت $x = ۴t^۲ - ۱۶t + ۸$ است. در بازه $t = ۰$ و $t = ۴s$ مسافت طی شده چند متر است؟

(۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴

۸۳ – سرعت متحرکی با شتاب ثابت کاهش می‌یابد و بعد از ۱۲ ثانیه متحرک متوقف می‌شود. مسافتی که متحرک در ۶ ثانیه اول این حرکت طی می‌کند، چند برابر مسافتی است که متحرک در ۶ ثانیهٔ پایانی طی می‌کند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴ – معادله سرعت – زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند در SI به صورت $V = -\frac{۱}{۵}t - ۲۰$ است. پس از مبداء زمان، این حرکت چگونه است؟

(۱) ابتدا کندشونده، سپس تندشونده
(۲) ابتدا تندشونده، سپس کندشونده
(۳) پیوسته کندشونده
(۴) پیوسته تندشونده

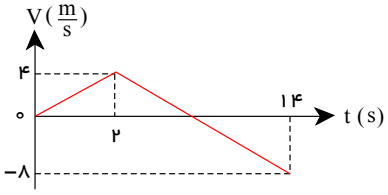
۸۵ – معادله‌ی مکان – زمان متحرکی در SI به صورت $x = ۸t^۲ + ۶t - ۸$ است. شتاب متوسط متحرک در ۴ ثانیه‌ی اول حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۸۶ – گلوله‌ای در شرایط خلاء، بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود. اگر مسافتی را که گلوله در ثانیه‌ی آخر حرکت طی کرده، ۳ برابر مسافتی باشد که تا قبل از آن طی کرده است، h چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۸۷ – متحرکی روی محور x حرکت می کند و نمودار سرعت – زمان آن مطابق شکل روبه رو است. متحرک در ۱۴ ثانیه‌ی اول حرکت، چند ثانیه در سوی مخالف محور x حرکت کرده است؟



(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۸

۸۸ – متحرکی در مسیر مستقیم و با شتاب ثابت فاصلهٔ ۸۰ متری از A تا B را در مدت ۸ ثانیه طی می کند و در لحظهٔ رسیدن به نقطهٔ 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) $\frac{۵}{۴}$

۸۹ – معادلهٔ سرعت – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $V = -۲t + ۴$ است. بزرگی جابجایی متحرک در ۲ ثانیهٔ سوم چند متر است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۹۰ – راننده‌ای در یک مسیر مستقیم شرق به غرب سرعت خودروی خود را در مدت ۱۰ ثانیه از $۱۸\frac{km}{h}$ به $۹۰\frac{km}{h}$ رسانده است. شتاب متوسط خودرو برحسب متر بر مربع ثانیه $(\frac{m}{s^۲})$ کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۱۲ (۳) ۷۲ (۴) ۲۰

حرکت شناسی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۹۱ - گلوله‌ای در شرایط خلاء از ارتفاع h رها می‌شود و در لحظه‌ای که به ۵۰ متری سطح زمین می رسد بزرگی سرعتش $۱۵\frac{m}{s}$ می شود. این گلوله چند ثانیه پس از رها شدن به زمین می‌رسد؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

① ۲ ② ۳،۵ ③ ۵ ④ ۶،۵

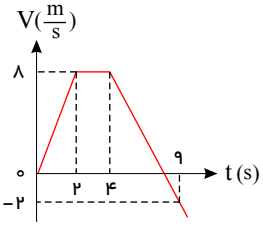
۹۲ - اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت $a_۱$ در مسیر مستقیم شروع به حرکت می کند. بعد از مدتی، ادامه ی مسیر را در همان جهت با شتاب ثابت $a_۲$ طی می کند تا بایستد. اگر مسافت طی شده در مرحله ی اول ۴ برابر مسافت طی شده در مرحله ی دوم باشد، اندازه ی $a_۲$ چند برابر $a_۱$ است؟

① ۲ ② ۴ ③ $\frac{۱}{۲}$ ④ $\frac{۱}{۴}$

۹۳ - گلوله ای را در شرایط خلأ از ارتفاع ۸۰ متری بالای سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می کنیم. چند ثانیه ی بعد، گلوله ی B را از همان ارتفاع رها می کنیم تا حداکثر فاصله ی آن ها از یکدیگر به ۳۵ متر برسد؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ $\sqrt{۲}$

۹۴ - نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x از مکان $x_۰ = -۳۶m$ شروع به حرکت می کند، مطابق شکل روبرو است. پس از چند ثانیه متحرک برای اولین بار از مبدأ مکان می گذرد؟



① ۲ ② ۶ ③ ۸ ④ ۱۰

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

① ۴ ② ۶ ③ ۸ ④ ۱۲

۹۶ - معادله‌ی مکان جسمی در SI به صورت $x = -t^۲ + ۴t - ۴$ درفاصله‌ی زمانی بین $t_۱ = ۰$ و $t_۲ = ۴s$ مسافت طی شده توسط جسم چند متر است؟

① ۲ ② ۴ ③ ۶ ④ ۸

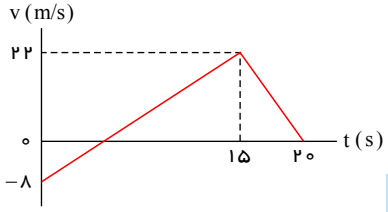
۹۷ - برای متحرک هایی که از مسیرهای مختلف از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B می روند، کدام یک از موارد زیر یکسان است؟

① سرعت متوسط ② سرعت لحظه‌ای ③ جابه جایی ④ مسافت طی‌شده

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

① ۱۹،۶ ② ۳۲،۴ ③ ۴۵،۰ ④ ۴۹،۰

۹۹ - نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم حرکت می‌کند، به‌صورت شکل زیر است، مسافت پیموده شده توسط این متحرک در بازهٔ زمانی $۰s$ تا $۲۰s$، چند متر است؟



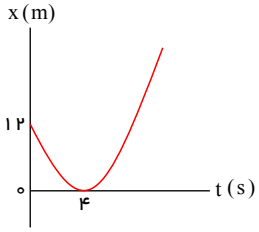
① ۱۶۰ ② ۱۷۶ ③ ۱۸۰ ④ ۱۹۲

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۰۰ - گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. این گلوله با سرعت v از ارتفاع ۹ متری زمین عبور می‌کند و با سرعت $\frac{۳}{۲}v$ به زمین می‌رسد. h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = ۱۰ m/s^۲$)

۱) ۱۶،۲ ۲) ۱۸ ۳) ۳۲،۴ ۴) ۳۶

۱۰۱ - مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به‌صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظ $t = ۸s$؟ چند متر بر ثانیه است؟

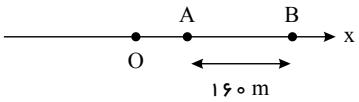


۱) ۳ ۲) ۴
۳) ۶ ۴) ۱۲

۱۰۲ - متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از مکان $x_۰ = -۴۰m$ می‌گذرد و در لحظهٔ $t_۱ = ۶s$ به مکان $x_۱ = ۱۰۰m$ می‌رسد و درنهایت در لحظهٔ $t_۲ = ۱۰s$ از مکان $x_۲ = ۲۰m$ می‌گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه، کدام است؟

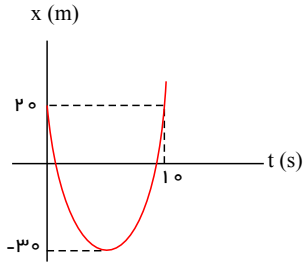
۱) ۲۲ ۲) ۱۴ ۳) ۶ ۴) ۲

۱۰۳ - مطابق شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت $۲ m/s^۲$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر فاصلهٔ بین دو نقطهٔ A و B را در مدت ۸ ثانیه طی کند و در نقطهٔ O سرعتش صفر باشد، فاصلهٔ OA چند متر است؟



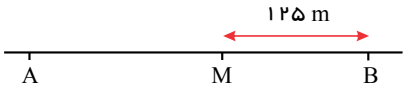
۱) ۱۸ ۲) ۳۶
۳) ۴۵ ۴) ۷۲

۱۰۴ - سهمی شکل مقابل، نمودار مکان – زمان یک حرکت بر خط راست است. در مورد شتاب (a) و سرعت اولیه (V_o) این حرکت، کدام درست است؟



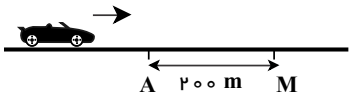
۱) $V_o = -۲۰\frac{m}{s}$ ، $a = ۴\frac{m}{s^۲}$
۲) $V_o = ۲۰\frac{m}{s}$ ، $a = ۴\frac{m}{s^۲}$
۳) $V_o = -۱۰\frac{m}{s}$ ، $a = ۲\frac{m}{s^۲}$
۴) $V_o = ۱۰\frac{m}{s}$ ، $a = ۲\frac{m}{s^۲}$

۱۰۵ - اتومبیلی از نقطه‌ی A و از حال سکون با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ به حرکت در می‌آید. اگر اتومبیل فاصله‌ی M تا B را در مدت ۵ ثانیه طی کند، فاصله‌ی A تا B چند متر است؟



۱) ۲۴۵ ۲) ۲۶۵
۳) ۲۲۵ ۴) ۲۷۵

۱۰۶ - اتومبیلی با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ بر مسیر مستقیم در یک جهت در حرکت است و با سرعت $۴۵\frac{m}{s}$ از نقطه‌ی M می‌گذرد. اتومبیل فاصله‌ی A تا M را در چند ثانیه طی می‌کند؟

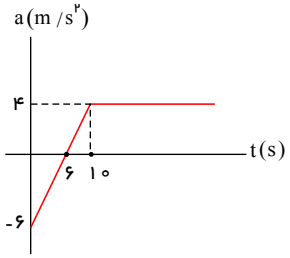


۱) ۵ ۲) ۸
۳) ۶ ۴) ۴

حرکت شناسی

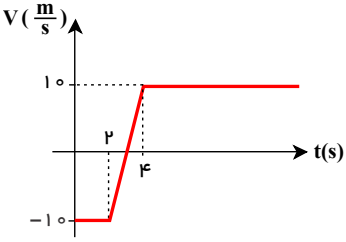
دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۰۷- متحرکی روی محور x در $t = ۰$ از حال سکون به حرکت در می‌آید و نمودار شتاب – زمان آن به شکل مقابل است. چند ثانیه متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟



۱) ۱۲٫۵
۲) ۱۲
۳) ۶
۴) ۶٫۵

۱۰۸- متحرکی در $t = ۰$ از نقطه‌ی $x = ۱۵\,m$ عبور می‌کند و نمودار سرعت – زمان آن به شکل مقابل است. متحرک در چه زمانی از نقطه‌ی $x = ۰$ عبور می‌کند؟

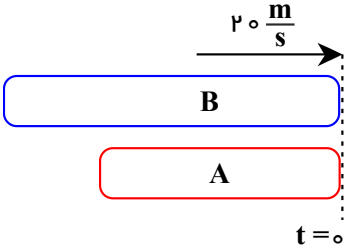


۱) $t = ۵\,s$ ، $t = ۱\,s$
۲) $t = ۴٫۵\,s$ ، $t = ۱٫۵\,s$
۳) $t = ۳\,s$
۴) $t = ۶\,s$

۱۰۹- اتومبیل A در لحظه‌ی $t = ۰$ با سرعت $۳۰\frac{m}{s}$ از کنار یک ساختمان می‌گذرد و با سرعت ثابت به حرکت ادامه می‌دهد. در همان زمان اتومبیل B از همان محل، از حال سکون و با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ در همان جهت به حرکت در می‌آید. اگر اتومبیل B مدت ۱۰ ثانیه با این شتاب حرکت کند و از آن به بعد با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد، در چه زمانی از کنار A عبور می‌کند؟

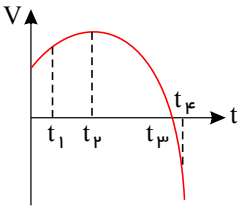
۱) $t = ۱۵\,s$
۲) $t = ۲۰\,s$
۳) $t = ۲۴\,s$
۴) $t = ۲۸\,s$

۱۱۰- قطار A به طول ۱۰۰ متر در ایستگاه ایستاده است و در لحظه‌ی $t = ۰$ قطار B به طول ۱۲۰ متر با سرعت ثابت $۲۰\frac{m}{s}$ از ایستگاه عبور می‌کند. ۴ ثانیه پس از آن که قطار B کاملاً از قطار A عبور کرد، قطار A با شتاب ثابت $\frac{۳}{۲}\frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند و سرعت خود را به $۳۰\frac{m}{s}$ می‌رساند و از آن به بعد با سرعت ثابت به حرکت ادامه می‌دهد. چند ثانیه بعد از شروع حرکت A، قطار A کاملاً از B عبور می‌کند؟



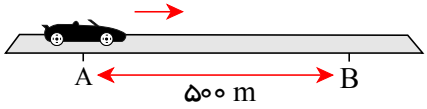
۱) ۵۰
۲) ۵۵
۳) ۶۰
۴) ۶۵

۱۱۱- اگر نمودار سرعت – زمان در یک حرکت بر خط راست به شکل مقابل باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



۱) در $t_۱$ حرکت تندشونده است و در $t_۲$ جهت حرکت عوض می‌شود.
۲) در $t_۲$ جهت حرکت عوض می‌شود و در $t_۴$ حرکت کندشونده است.
۳) در $t_۴$ حرکت تندشونده است و در $t_۳$ جهت حرکت عوض می‌شود.
۴) در $t_۳$ جهت حرکت عوض می‌شود و در $t_۴$ حرکت کندشونده است.

۱۱۲- اتومبیلی با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ روی خط راست حرکت می‌کند و از A تا B را در مدت ۲۰ ثانیه طی می‌کند. سرعت اتومبیل هنگام عبور از نقطه‌ی B چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۵۵
۲) ۲۵
۳) ۳۵
۴) ۴۵

۱۱۳- اتومبیلی در یک مسیر مستقیم از شهر A تا شهر B را با سرعت ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت رفته، $\frac{۱}{۴}$ مسیر را با سرعت ۹۰ کیلومتر بر ساعت برمیگردد. اندازه‌ی سرعت متوسط آن در کل این مدت چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۸۷٫۵
۲) ۷۸
۳) ۶۷٫۵
۴) ۵۸

دانلود از اپلیکیشن پادرس

حرکت‌شناسی

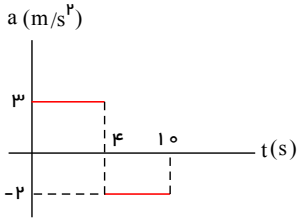
۱۱۴ - یک قطار با سرعت ۲۵ کیلومتر بر ساعت از نقطه A عبور میکند و ۳ دقیقه بعد با سرعت ۵۵ کیلومتر بر ساعت از نقطه‌ی B میگذرد. اگر در این مدت شتاب حرکت قطار ثابت باشد، فاصله‌ی A و B چند کیلومتر است؟

۱) ۱،۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۵ - سنگی از یک بلندی رها می‌شود و پس از ۴ ثانیه به زمین می‌رسد. با چشم پوشی از مقاومت هوا، اندازه‌ی سرعت سنگ در وسط مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۱۰\sqrt{۲}$ ۲) ۲۰ ۳) $۲۰\sqrt{۲}$ ۴) ۴۰

۱۱۶ - نمودار شتاب - زمان در یک حرکت بر خط راست به شکل مقابل است. اگر در مدت t= ۰ تا $t = ۱۰\ (s)$ سرعت متوسط برابر $۱۶\ \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متحرک در t = ۰ چند متر بر ثانیه بوده است؟

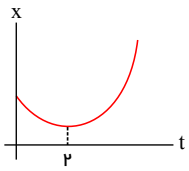


۱) ۱۰
۲) ۸
۳) ۵
۴) ۴

۱۱۷ - دو متحرک همزمان از A حرکت می‌کنند و همزمان به B می‌رسند. کدام یک از موارد زیر برای آن‌ها یکسان است؟

۱) مسافت طی شده ۲) شتاب متوسط ۳) سرعت متوسط ۴) سرعت در نقطه‌ی B

۱۱۸ - سهمی شکل مقابل، نمودار مکان - زمان متحرکی است که بر خط راست حرکت می‌کند. اندازه‌ی سرعت متوسط در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر بزرگتر است؟

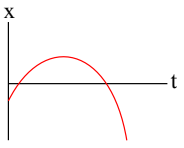


۱) $t = ۳\ (s) \to t = ۵\ (s)$ ۲) $t = ۰ (s) \to t = ۱\ (s)$
۳) $t = ۱\ (s) \to t = ۳\ (s)$ ۴) $t = ۲\ (s) \to t = ۴\ (s)$

۱۱۹ - متحرکی درصفحه‌ی xoy حرکت می‌کند. اگر در مدت ۱۰ ثانیه از $A\begin{vmatrix}۲\\-۳\end{vmatrix}$ به $B\begin{vmatrix}۵\\۲\end{vmatrix}$ و سپس در مدت ۱۵ ثانیه به $C\begin{vmatrix}۸\\۵\end{vmatrix}$ برود، اندازه‌ی سرعت متوسط آن در کل این مدت چند متر بر ثانیه است؟

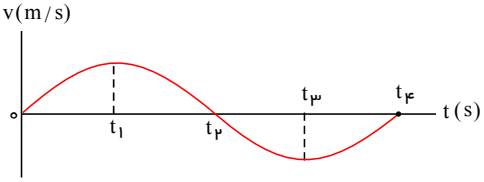
۱) ۰،۸ ۲) ۰،۲ ۳) ۰،۶ ۴) ۰،۴

۱۲۰ - نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت میکند به شکل مقابل است. کدام یک از موارد زیر در مورد آن درست است؟



۱) جهت حرکت دو مرتبه عوض شده است.
۲) حرکت ابتدا تند شونده و سپس کند شونده است.
۳) جهت حرکت یک مرتبه عوض شده است.
۴) حرکت پیوسته کند شونده است.

۱۲۱ - نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در بازه $t_۱$ تا $t_۲$ کدام عبارت نادرست است؟



۱) شتاب خلاف جهت محور x است.
۲) سرعت خلاف محور x است.
۳) بزرگی سرعت در حال کاهش است.
۴) بزرگی شتاب در حال افزایش است.

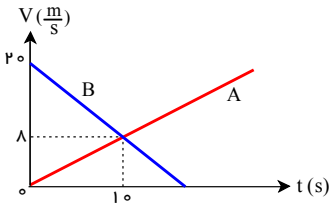
۱۲۲ - معادله سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $V = ۴t + ۲$ است. مسافتی که این متحرک در ثانیه سوم طی می کند چند متر است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

دانلود از اپلیکیشن پادرس

حرکت شناسی

۱۲۳ - شکل روبه‌رو، نمودارهای سرعت- زمان دو متحرک را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کنند. اگر دو متحرک در مبدأ زمان در یک مکان باشند، فاصله بین آنها در لحظه $t = ۱۰s$ چند متر است؟

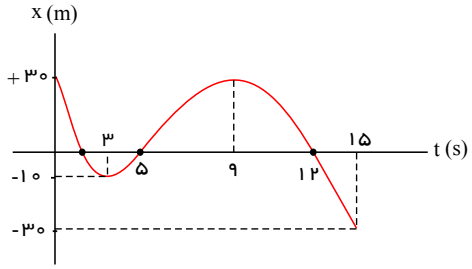


① ۸۰
② ۹۰
③ ۱۰۰
④ ۱۱۰

۱۲۴ - راننده اتومبیلی ترمز می‌کند و اتومبیل با شتاب ثابت در مدت ۰٫۵ ثانیه مسافت ۵ متر را طی کرده و می‌ایستد. سرعت اتومبیل در لحظه ترمز چند متر بر ثانیه بوده است؟

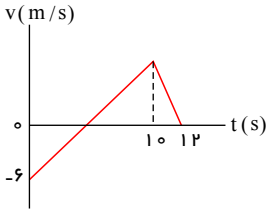
① ۱۰
② ۱۵
③ ۲۰
④ ۲۵

۱۲۵ - در شکل مقابل، نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در مدت $t = ۰$ تا $t = ۱۵s$ رسم شده است. در این مدت:



① جهت حرکت ۳ بار عوض شده است.
② جهت شتاب ۲ بار عوض شده است
③ مدت ۶ ثانیه هم جهت با محور x حرکت کرده است.
④ مسافت طی شده ۶۰ متر است.

۱۲۶ - نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل روبه رو است. شتاب متوسط متحرک در فاصله زمانی $t = ۰$ تا $t = ۱۲s$ در SI کدام است؟

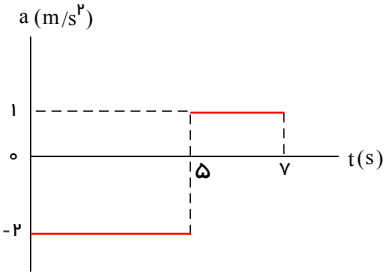


① ۲
② ۳
③ $\frac{۱}{۲}$
④ $\frac{۴}{۳}$

۱۲۷ - گلوله‌ای از ارتفاع ۸۰ متری زمین رها می‌شود. در بازه زمانی $t_۱ = ۲٫۵s$ تا $t_۲ = ۳٫۵s$ چند متر جابه‌جا می‌شود؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ است.)

① ۲۵
② ۳۰
③ ۳۵
④ ۴۰

۱۲۸ - نمودار شتاب - زمان متحرکی در SI به صورت شکل زیر است. اگر سرعت اولیه متحرک $۲۰ \frac{m}{s}$ باشد، سرعت آن در لحظه $t = ۷s$ چند متر بر ثانیه است؟



① ۸
② ۱۲
③ ۱۰
④ ۱۴

۱۲۹ - متحرکی در یک مسیر مستقیم، $\frac{۱}{۳}$ مسیر را با سرعت ۲۰ متر بر ثانیه و بقیه را با سرعت ۳۰ متر بر ثانیه پیموده است. سرعت متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

① $\frac{۱۸۰}{۷}$
② $\frac{۱۶۰}{۷}$
③ $\frac{۸۰}{۳}$
④ $\frac{۷۰}{۳}$

۱۳۰ - معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = ۳t^۲ - ۶t + ۳$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، متحرک در مبدأ مکان قرار می‌گیرد؟

① ۰
② ۱
③ ۲
④ ۳

دانلود از اپلیکیشن پادرس

حرکت شناسی

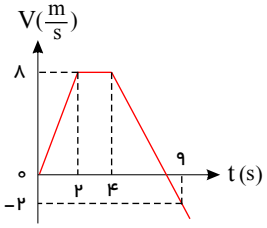
۱۳۱ - خودرویی با سرعت $۵۴\frac{km}{h}$ در حال حرکت است. هنگامی که خودرو به فاصله ۲۰ متری یک مانع می رسد، راننده با شتاب ثابت ترمز می کند و خودرو پس از ۲ ثانیه به مانع برخورد می کند. اندازه سرعت خودرو در لحظه برخورد چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۸ ۴) ۳۶

۱۳۲ - متحرکی با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه از نقطه‌ی A به حرکت در می آید و در ادامه ی مسیر به نقطه‌ی B و سپس C می رسد و فاصله‌ی ۱۲۰ متری BC را در مدت ۱۰ ثانیه طی می کند. 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

۱۳۳ - نمودار سرعت – زمان متحرکی که روی محور x از مکان $x_۰ = -۳۶m$ شروع به حرکت می کند، مطابق شکل روبرو است. پس از چند ثانیه متحرک برای اولین بار از مبدأ مکان می گذرد؟

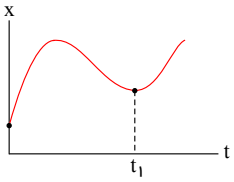


۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۱۳۴ - گلوله ای را در شرایط خلأ از ارتفاع ۸۰ متری بالای سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می کنیم. چند ثانیه ی بعد، گلوله ی B را از همان ارتفاع رها می کنیم تا حداکثر فاصله ی آن ها از یکدیگر به ۳۵ متر برسد؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) $\sqrt{۲}$

۱۳۵ - دریک حرکت بر خط راست، نمودار مکان- زمان به شکل مقابل است. در مورد این حرکت در مدت $t = ۰$ تا $t = t_۱$ کدام درست است؟



۱) سرعت متوسط منفی است.
۲) شتاب متوسط منفی است.
۳) مسافت طی شده با اندازه‌ی جابه‌جایی برابر است.
۴) شتاب لحظه‌ای همواره منفی است.

۱۳۶ - یک اتومبیل از حال سکون با شتاب ثابت $a_۱$ به حرکت درمی آید. در مدت ۲۰ ثانیه سرعت خود را به $V_۱$ می رساند و سپس با شتاب ثابت به اندازه ی $۵a_۱$ متوقف می شود. اگر مسافت طی شده در کل این مدت ۴۸۰ متر باشد، اندازه ی شتاب ترمز (قسمت دوم) چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۵ ۴) ۵

۱۳۷ - متحرکی $\frac{۱}{۳}$ کل زمان حرکت را با سرعت ثابت $۳\frac{m}{s}$ ، $\frac{۱}{۵}$ کل زمان حرکت را با سرعت ثابت $۵\frac{m}{s}$ و بقیه ی زمان حرکت را با سرعت ثابت $۱۵\frac{m}{s}$ حرکت می کند. سرعت متوسط متحرک در کل حرکت چند متر بر ثانیه بوده است؟

۱) ۵ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۱۳۸ - متحرکی روی محور x حرکت می کند و معادله مکان- زمان آن در SI به صورت $x = -\frac{۱}{۲}t^۲ + t + ۶$ است. شتاب و سرعت اولیه این متحرک در SI به ترتیب کدامند؟

۱) -۱ و ۶ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ و ۱ ۳) -۱ و ۱ ۴) $-\frac{۱}{۲}$ و ۶

۱۳۹ - متحرکی در یک مسیر مستقیم، نصف مسیر را با سرعت $۱۲\frac{m}{s}$ و بقیه آن را در همان جهت با سرعت $۸\frac{m}{s}$ می‌پیماید. سرعت متوسط این متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۰،۲ ۲) ۹،۶ ۳) ۱۰ ۴) ۹

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۴۰ - جسمی با شتاب ثابت، از حال سکون در مسیر مستقیم شروع به حرکت می کند. در این حرکت کدام کمیت وابسته به جسم، در زمان های مساوی به یک اندازه تغییر می کند؟

۱) سرعت ۲) مکان ۳) شتاب ۴) سرعت و مکان

۱۴۱ - اتومبیلی از حال سکون روی خط راست به حرکت درمی آید و مدت ۱۰ ثانیه با شتاب ثابت a و سپس ۲۰ ثانیه با سرعت ثابت حرکت می کند. اگر سرعت متوسط آن در کل این مدت ۱۵ متر بر ثانیه باشد، اندازه ی شتاب a چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۱،۵ ۲) ۲ ۳) ۱،۸ ۴) ۲،۴

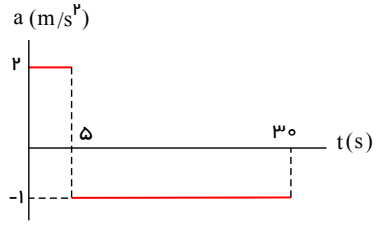
۱۴۲ - از بالای یک بام، سنگی بدون سرعت اولیه رها می شود و با سرعت ۳۰ متر بر ثانیه به زمین می رسد. با چشم پوشی از مقاومت هوا دو ثانیه بعد از رها شدن چند متر با زمین فاصله داشته است؟ $(g \simeq ۱۰ \frac{m}{s^۲})$

۱) ۲۵ ۲) ۴۵ ۳) ۲۰ ۴) ۱۵

۱۴۳ - دو متحرک A و B از حال سکون از نقطه ی P تا Q با شتاب ثابت حرکت می کنند. اگر شتاب A دو برابر شتاب B باشد، سرعت متوسط A چند برابر سرعت متوسط B می شود؟

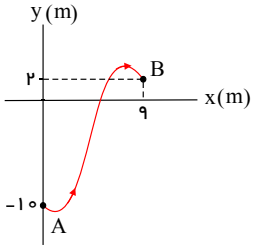
۱) $\sqrt{۲}$ ۲) ۲ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) ۴

۱۴۴ - متحرکی در $t = ۰$ از حال سکون از نقطه ی $x = ۰$ روی خط راست به حرکت درمی آید و نمودار شتاب- زمان آن به شکل مقابل است. از لحظه ی $t = ۰$ تا $t = ۱۵s$ چند متر مسافت طی می کند؟



۱) ۱۰۰
۲) ۷۵
۳) ۵۰
۴) ۱۵۰

۱۴۵ - مطابق شکل، جسمی در مدت t ثانیه از نقطه ی A به نقطه ی B منتقل می‌شود. اگر اندازه‌ی سرعت متوسط جسم در این جابه جایی $۵ \frac{m}{s}$ باشد، t چند ثانیه است؟



۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

۱۴۶ - متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه ی $V.$ روی خط راست حرکت می کند. اگر در ۳ ثانیه ی اول ۱۲ متر و در ۳ ثانیه ی دوم ۳۰ متر در یک جهت حرکت کند، اندازه ی $V.$ چند متر بر ثانیه است؟

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

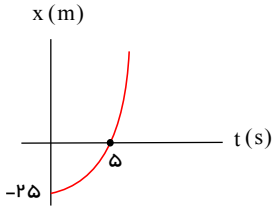
۱۴۷ - اتومبیل A با سرعت ثابت $۱۰ \frac{m}{s}$ روی محور x حرکت میکند. در لحظه ای که این اتومبیل از نقطه ی $x = ۱۰۰m$ عبور می کند، اتومبیل B از نقطه ی $x = ۰$ از حال سکون و با شتاب ثابت $۴ \frac{m}{s^۲}$ به حرکت درمی آید. چند ثانیه بعد B به A می رسد؟

۱) ۵ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

دانلود از اپلیکیشن پادرس

حرکت شناسی

۱۴۸ - متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت و از حال سکون در $t = ۰$ شروع به حرکت می کند. با توجه به نمودار مکان- زمان آن که به شکل مقابل است، سرعت متحرک در لحظه ی $t = ۶s$ چند متر بر ثانیه است؟



① ۱۲
② ۶
③ ۶،۵
④ ۱۳

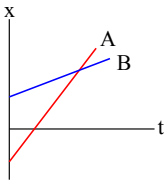
۱۴۹ - معادله‌ی مکان- زمان جسمی که روی خط راست حرکت می کند، در SI به صورت $x = ۲t^۲ - ۱۲t + ۳$ است. در مدت $t = ۰$ تا $t = ۵s$، جسم چند متر مسافت طی می کند؟

① ۱۰
② ۱۸
③ ۲۶
④ ۳۲

۱۵۰ - اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت $۱\frac{m}{s^۲}$ به حرکت درمی آید و پس از ۲۰ ثانیه حرکت با این شتاب، با شتاب ثابت ترمز می کند و در مدت ۴ ثانیه متوقف می شود. سرعت متوسط اتومبیل در کل این مدت چند متر بر ثانیه است؟

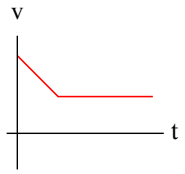
① ۱۰
② ۱۵
③ ۱۲
④ ۸

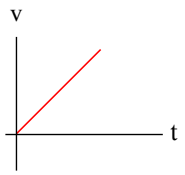
۱۵۱ - با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

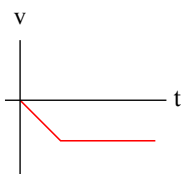


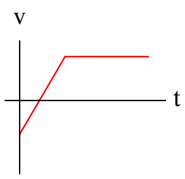
① هر دو متحرک با سرعت ثابت روی محور xها حرکت می کنند.
② همواره سرعت متوسط متحرک A بیشتر از متحرک B است.
③ همواره فاصله ی متحرک A از مبدأ بیشتر از متحرک B است.
④ در بازه ی زمانی مساوی، جابه جایی متحرک A همواره بیشتر از متحرک B است.

۱۵۲ - اتومبیلی از حال سکون، با شتاب ثابت به حرکت درمی آید و مدتی اندازه ی سرعتش زیاد می شود و سپس با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد. نمودار سرعت- زمان آن کدام می تواند باشد؟

① 

② 

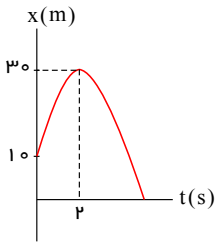
③ 

④ 

۱۵۳ - در یک حرکت بر خط راست، متحرک ۳۰ ثانیه با سرعت ثابت $۲۰\frac{m}{s}$ حرکت می کند و ۴۰ ثانیه در همان جهت با سرعت $۲۵\frac{m}{s}$ پیش می رود، سپس ۱۰ ثانیه با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ در خلاف جهت اول حرکت می کند. اندازه ی سرعت متوسط اتومبیل در کل این مدت چند متر بر ثانیه است؟

① ۲۱،۲۵
② ۲۰،۵
③ ۱۷،۷۵
④ ۱۸،۷۵

۱۵۴ - نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور xها با شتاب ثابت حرکت می‌کند، به صورت شکل مقابل است. سرعت اولیه‌ی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



① ۴۰
② ۲۰
③ ۱۰
④ معلومات کافی نیست.

۱۵۵ - متحرکی روی خط راست، یک سوم مسیری را با $۶\frac{m}{s}$ و بقیه ی مسیر را با $۱۲\frac{m}{s}$ طی می کند. سرعت متوسط آن در این مسیر چند متر بر ثانیه است؟

① ۸
② ۹
③ ۶
④ ۱۲

دانلود از اپلیکیشن پادرس

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۳ باتوجه به اینکه نمودار $x-t$ ، دو متحرک خط راست می‌باشد درنتیجه هر دوحرکت با سرعت ثابت انجام می‌دهند. پس ابتدا معادله حرکت دو متحرک رامی‌نویسیم و مختصات نقاط داده شده را در آنها جایگذاری می کنیم:

$$\begin{cases} x_A = V_A t + x_{.A} \\ x_B = V_B t + x_{.B} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۶۵۰ = V_A \times ۳۰ + x_{.A} \\ ۶۰۰ = V_B \times ۳۰ + x_{.A} + ۴۳۰ \end{cases}$$

با کم کردن دومعادله ازیکدیگر داریم:

$$۵۰ = ۳۰(V_A - V_B) - ۴۳۰ \Rightarrow ۴۸۰ = ۳۰(V_A - V_B) \Rightarrow V_A - V_B = ۱۶\frac{m}{s}$$

۲ - گزینه ۴ اگر سرعت اولیه را $V_.$ و سرعت در نیمه مسیر را $V_۱$ و سرعت در انتهای مسیر را $V_۲$ فرض کنیم، می‌توان نوشت:

$$\left.\begin{array}{l} V_۱^۲ - V_.^۲ = ۲a(\frac{x}{۲}) \Rightarrow V_۱^۲ - ۰ = ax \\ V_۲^۲ - V_۱^۲ = ۲a(\frac{x}{۲}) \Rightarrow ۱۲^۲ - V_۱^۲ = ax \end{array}\right\} \Rightarrow V_۱^۲ = ۱۲^۲ - V_۱^۲$$

$$\Rightarrow ۲V_۱^۲ = ۱۲^۲ \Rightarrow \sqrt{۲}V_۱ = ۱۲ \Rightarrow V_۱ = \frac{۱۲}{\sqrt{۲}} = ۶\sqrt{۲}\frac{m}{s}$$

۳ - گزینه ۱

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_.t + x_.$$

$$\begin{cases} t = ۶s\,,\ x = ۰ \Rightarrow ۰ = ۱۸a + ۶V_. + ۵۴ \Rightarrow ۳a + V_. = -۹ \\ t = ۹s\,,\ x = ۰ \Rightarrow ۰ = \frac{۸۱}{۲}a + ۹V_. + ۵۴ \Rightarrow ۴.۵a + V_. = -۶ \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۱.۵a = ۳ \Rightarrow a = ۲\frac{m}{s^۲} \Rightarrow V_. = -۱۵\frac{m}{s} \Rightarrow V = ۲t - ۱۵$$

۴ - گزینه ۱

$$\triangle x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_.t$$

$$t = ۲s \Rightarrow \ \triangle x(\text{دو ثانیهٔ اول}) = ۲a + ۲V_. = ۱۳$$

$$\Rightarrow a + V_. = ۶.۵(I)$$

$$\begin{cases} t = ۴s \Rightarrow \ \triangle x_۴ = ۸a + ۴V_. \\ t = ۶s \Rightarrow \ \triangle x_۶ = ۱۸a + ۶V_. \end{cases}$$

$$\Rightarrow \ \triangle x(\text{دو ثانیهٔ سوم}) = \triangle x_۶ - \triangle x_۴ = ۱۰a + ۲V_. = ۲۵$$

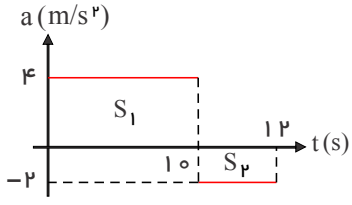
$$\Rightarrow ۵a + V_. = ۱۲.۵(II)$$

$$I, II \Rightarrow ۴a = ۱۲.۵ - ۶.۵ \Rightarrow a = ۱.۵\ \frac{m}{s^۲}$$

۵ - گزینه ۴ برای حل این تست بهترین روش رسم نمودار سرعت زمان از روی نمودار شتاب زمان می‌باشد.

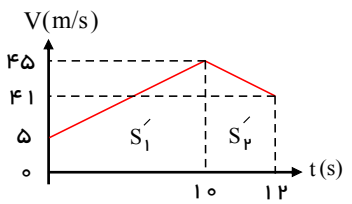
$$S_۱ = \underset{(۰-۱۰)}{\Delta V} = V_{۱۰} - V_۰ \Rightarrow ۴۰ = V_{۱۰} - ۵ \Rightarrow V_{۱۰} = ۴۵$$

$$S_۲ = \underset{(۱۰-۱۲)}{\Delta V} = V_{۱۲} - V_{۱۰} \Rightarrow -۴ = V_{۱۲} - ۴۵ \Rightarrow V_{۱۲} = ۴۱$$



$$\Delta x = S'_۱ + S'_۲ = \frac{(۵ + ۴۵) \times ۱۰}{۲} + \frac{(۴۵ + ۴۱) \times ۲}{۲} = ۳۳۶m$$

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



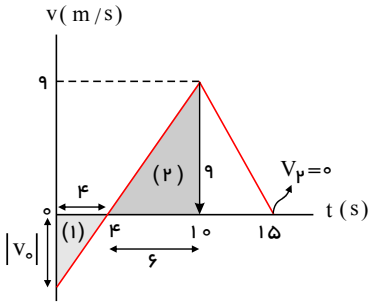
دانلود از اپلیکیشن پادرس

۶ - گزینه ۳ شیب نمودار مکان - زمان سرعت متحرک است، بنابراین بیشینه سرعت برابر بیشترین شیب خط مماس بر نمودار است که باتوجه به نمودار بیشترین شیب نمودار شیب خط راست بین $t_1 = ۱۰(s)$ تا $t_2 = ۱۶(s)$ است، بنابراین داریم:

$$\text{شیب بیشینه} = V_{max} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{۵۴ - ۱۲}{۱۶ - ۱۰} = \frac{۴۲}{۶} = ۷\frac{m}{s}$$

۷ - گزینه ۱

برای محاسبه‌ی شتاب متوسط از روی نمودار سرعت-زمان، ازرابطه‌ی $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ استفاده می‌کنیم. به همین منظور کافی است تا به کمک تشابه مثلث‌ها، سرعت در لحظه‌ی $t = ۰$ را به دست آوریم:



تشابه مثلث‌های (۱) و (۲) : $\frac{۴}{۱۰ - ۴} = \frac{|v_0|}{۹} \Rightarrow |v_0| = ۶\frac{m}{s}$

همان طور که از روی نمودار مشخص است، v_0 عددی منفی است و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} t_1 = ۰ \Rightarrow v_0 = -۶\frac{m}{s} \\ t_2 = ۱۵s \Rightarrow v_2 = ۰ \end{cases} \Rightarrow \bar{a} = \frac{۰ - (-۶)}{۱۵ - ۰} = ۰/۴\frac{m}{s^2}$$

۸ - گزینه ۴ نکته: سطح زیر نمودار $a - t$ برابر ΔV می باشد.

با توجه به نمودار ارایه شده در متن سؤال، مشخص است که شتاب متحرک در بازه ی زمانی نشان داده شده همواره مثبت است. برای به دست آوردن علامت سرعت سطح زیر منحنی را در فاصله ی زمانی نشان داده شده به دست می آوریم.

$$S_{(۰ - ۵)} = \Delta V = \frac{۴ \times ۵}{۲} = ۱۰\frac{m}{s}$$

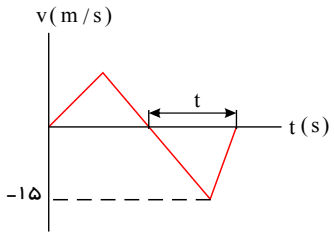
$$\Delta V = ۱۰ \Rightarrow V_5 - V_0 = ۱۰ \Rightarrow V_5 - (-۶) = ۱۰ \Rightarrow V_5 = ۴\frac{m}{s}$$

اکنون با بررسی علامت سرعت و شتاب در این بازه‌ی زمانی داریم:

لحظه‌ی شروع بازه زمانی $\begin{cases} a_0 = ۴ > ۰ \\ V_0 = -۶ < ۰ \end{cases} \rightarrow a \cdot V < ۰$ کند شونده

لحظه‌ی پایان بازه زمانی $(t = ۵)$ $\begin{cases} a > ۰ \\ V_5 = ۴ \end{cases} \rightarrow a \cdot V > ۰$ تند شونده

۹ - گزینه ۲ با توجه به نمودار اگر به اندازه t ثانیه جسم در خلاف جهت محور x حرکت کند داریم:



$$|\Delta x| = S = \frac{۱۵ \times t}{۲} \Rightarrow |\bar{V}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{\frac{۱۵ \times t}{۲}}{t} = ۷/۵\frac{m}{s}$$

۱۰ - گزینه ۳ مبداء را محل رها کردن گلوله ها فرض کردیم. زمان حرکت اولی t و دومی $(t - ۲/۵)$ می باشد و در این صورت با انتخاب جهت مثبت محور y ها رو به پایین داریم:

$$y_1 - y_2 = ۶۸/۷۵ \Rightarrow \frac{۱}{۲}gt^2 - (\frac{۱}{۲}g(t - ۲/۵)^2) = ۶۸/۷۵$$

$$\Rightarrow ۲۵t - ۳۱/۲۵ = ۶۸/۷۵ \Rightarrow ۲۵t = ۱۰۰ \Rightarrow t = ۴s$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

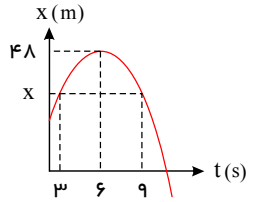
۱۱ - گزینه ۱

$$\bar{a}=\frac{V_۲-V_۱}{\Delta t}$$

$$\begin{cases} \xrightarrow{t=۰\ -\ t=۵} V=۲t \xrightarrow{t=۲} V_۱=۴ \\ \xrightarrow{t=۱۰\ -\ t=۱۴} V=-\frac{۱۰}{۴}(t-۱۰) \xrightarrow{t=۱۲} V_۲=۵ \end{cases} \Rightarrow \bar{a}=\frac{۵-۴}{۱۰}=\frac{۱}{۱۰}\frac{m}{s^۲}$$

۱۲ - گزینه ۱ منحنی به صورت سهمی است، بنابراین نسبت به راس سهمی ($t=۶s$) تقارن دارد. پس مکان متحرک در لحظات $t=۳$ و $t=۹$ یکسان می باشند و جابجایی متحرک در این بازه صفر است.

$$\Delta x_{(۳\to ۹)}=۰$$



۱۳ - گزینه ۴ در ابتدا متحرک A به دلیل سرعت کم‌تر از متحرک B عقب می‌افتد. جابه‌جایی متحرک‌ها را تا لحظهٔ $t=۱۱s$ به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} \triangle x_A=\frac{۲+۱۲}{۲}\times ۵+۱۲\times(۱۱-۵)=۳۵+۷۲=۱۰۷m \\ \triangle x_B=۱۰\times ۱۱=۱۱۰m \end{cases}$$

در لحظهٔ $t=۱۱s$ متحرک A هنوز به متحرک B نرسیده است و $۳m$ از آن عقب‌تر است. فرض می‌کنیم در مدت $t_.$ بعد از لحظهٔ $t=۱۱s$، متحرک A به B برسد.

$$a_B=\frac{۰-۱۰}{۱۶-۱۱}=-۲\ \frac{m}{s^۲}$$

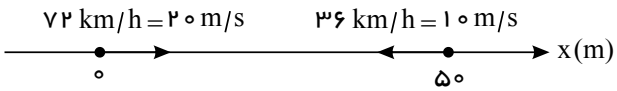
$$\begin{cases} \triangle x_B=\frac{۱}{۲}a_B t_.^۲+V_{.B}t=-t_.^۲+۱۰t_. \\ \triangle x_A=V_A t_.=۱۲t_. \end{cases}$$

$$\triangle x_A=\triangle x_B+۳ \Rightarrow ۱۲t_.=(-t_.^۲+۱۰t_.)+۳$$

$$\Rightarrow t_.^۲+۲t_.-۳=۰ \Rightarrow t_.=۱s$$

بنابراین A در لحظه $t'=t_.+۱۱s$، یعنی در لحظهٔ $t'=۱۲s$ به B می‌رسد.

۱۴ - گزینه ۲



$$x_۱=۲۰t+۰$$
$$x_۲=-۱۰t+۵۰$$

فاصلهٔ متحرک‌ها پس از عبور از کنار هم به ۵۵۰ می‌رسد.

$$x_۱-x_۲=۵۵۰ \Rightarrow ۳۰t-۵۰=۵۵۰ \Rightarrow t=۲۰s$$

۱۵ - گزینه ۴

$$\Delta x=\frac{۱}{۲}at^۲$$

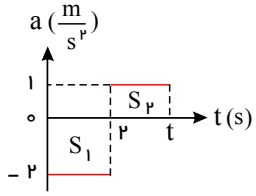
$$\begin{cases} t=۱s \Rightarrow \Delta x_۱=\frac{۱}{۲}a\times ۱^۲=\frac{۱}{۲}a\ (\text{ثانیهٔ اول}) \\ t=۲s \Rightarrow \Delta x_۲=\frac{۱}{۲}a\times ۲^۲=۲a\ (\text{دو ثانیهٔ اول}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جابه‌جایی دو ثانیهٔ اول}}{\text{جابه‌جایی ثانیهٔ دوم}}=\frac{\Delta x_۲}{\Delta x_۲-\Delta x_۱}=\frac{۲a}{۱.۵a}=\frac{۴}{۳}$$

۱۶ - گزینه ۳ حرکت نسبت به لحظه تغییر جهت تقارن دارد (لحظهٔ $t=۴s$). بنابراین در لحظهٔ $t=۸s$ بزرگی سرعت برابر سرعت اولیه می‌شود.

۱۷ - گزینه ۳ در لحظه‌ای که سرعت متحرک صفر می‌شود، جهت حرکت تغییر می‌کند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس



$$\text{کل } \Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2 = 0$$
$$\Rightarrow s_1 + s_2 = 0 \Rightarrow -2 \times 2 + 1 \times (t-2) = 0 \Rightarrow t = 6s$$

۱۸ - گزینه ۳ سرعت متحرک در لحظهٔ صفر را V_0 فرض می‌کنیم و سرعت متحرک در لحظه‌های $t = 4s$ و $t = 10s$ به دست می‌آوریم. با توجه به نمودار شتاب - زمان متحرک داریم:

$$V = at + V_0 \Rightarrow \begin{cases} V_4 = 4 \times 4 + V_0 = 16 + V_0 \\ V_{10} = -4 \times 6 + V_4 = -24 + 16 + V_0 = -8 + V_0 \end{cases}$$
$$\Delta x = \frac{V_2 + V_1}{2} \times \Delta t$$
$$\Rightarrow \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{16 + V_0 + V_0}{2} \times 4 + \frac{-8 + V_0 + 16 + V_0}{2} \times 6 = 56 + 10V_0$$
$$\Rightarrow 156 = 56 + 10V_0 \Rightarrow 100 = 10V_0 \Rightarrow V_0 = 10\frac{m}{s}$$

۱۹ - گزینه ۴ با استفاده از رابطهٔ $x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0$، شتاب و سرعت اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$x = -2t^2 + 12t - 40 \rightarrow a = -4\ ,\ V_0 = 12\frac{m}{s}$$

برای محاسبه‌ی مسافت طی شده باید ابتدا لحظه‌ی توقف متحرک را بدست بیاوریم:

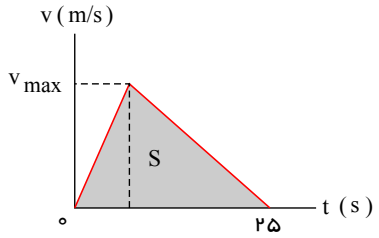
$$V = at + V_0 \Rightarrow V = -4t + 12 \xrightarrow[\text{شرط توقف}]{V=0} 0 = -4t + 12 \Rightarrow t = 3(s)$$

حال مکان متحرک را در لحظات ابتدا، انتها و لحظه‌ی توقف بدست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_1 = 0 \rightarrow x_1 = -40\ (1) \\ t_2 = 3 \rightarrow x_2 = -22\ (2) \\ t_3 = 5 \rightarrow x_3 = -30\ (3) \end{cases}$$
$$\begin{cases} \xrightarrow{(1),(2)} \Delta x_1 = -22 - (-40) = 18 \\ \xrightarrow{(2),(3)} \Delta x_2 = -30 - (-22) = -8 \end{cases} \Rightarrow d = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 26$$

مسافت طی شده برابر مجموع اندازه‌ی جابجایی‌های دو مرحله‌ی می‌باشد.

۲۰ - گزینه ۱



$$\frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \Delta x = S_{\text{مثلث}}$$
$$\Delta x = 10 \times 25 = 250$$
$$\frac{v \times 25}{2} = 10 \times 25 \Rightarrow v = 20\ m/s$$

۲۱ - گزینه ۴ ۲ ثانیهٔ دوم: $2s \le t \le 4s$

$$V = 2t^2 - 4t - 2 \rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \rightarrow V_1 = 2 \times 2^2 - 4 \times 2 - 2 \\ t_2 = 4s \rightarrow V_2 = 2 \times 4^2 - 4 \times 4 - 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} V_1 = -2\ m/s \\ V_2 = 14\ m/s \end{cases}$$
$$\rightarrow a_{aV} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{14 - (-2)}{4 - 2} = \frac{16}{2} = 8\ m/s^2$$

۲۲ - گزینه ۳ روش‌های متفاوتی وجود دارد. می‌توان از رسم نمودار $(V - t)$ و یافتن مساحت سطح زیر نمودار $(V - t)$ استفاده نمود.

یک روش مشخص نمودن سرعت در ابتدا و انتهای بازه‌های زمانی داده‌شده و یافتن جابه‌جایی‌های انجام شده در بازه است:

$$(\text{در بازهٔ زمانی صفر تا } 10s) \Rightarrow \begin{cases} V_{(10)} = at + V_0 = (-2)(10) + 30 = 10\ m/s \\ V_{(0)} = 30\ m/s \end{cases}$$
$$(\text{در بازهٔ زمانی } 10s \text{ تا } 15s) \Rightarrow \Delta x_1 = V\Delta t = V_{(10)}\Delta t = 10 \times 5 = 50m$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

$$(\text{در بازهٔ زمانی } ۱۵s \text{ تا } ۳۰s) \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_۲ = (\frac{۱۰+۴۰}{۲})(۱۵) = ۲۵ \times ۱۵ = ۳۷۵ \\ V_{(۱۵)} = V_{(۱۰)} = ۱۰\ m/s \\ V_{(۳۰)} = V_{(۱۵)} + ۲ \times ۱۵ = ۱۰ + ۳۰ = ۴۰\ m/s \end{cases}$$

$$\text{کل } \Delta x = \Delta x_۱ + \Delta x_۲ = ۵۰ + ۳۷۵ = ۴۲۵ \rightarrow V_{aV} = \frac{۴۲۵}{۲۰} = ۲۱٫۲۵$$

۲۳ - گزینه ۲

$$\begin{cases} A: V_A = a_A t_t + V_{۰A} = ۱٫۵t \text{ , و } x_A = \frac{۱}{۲} \times ۱٫۵t^۲ = ۰٫۷۵t^۲ \\ B: V_B = a_B t_t + V_{۰B} = a_B t \text{ و } x_B = \frac{۱}{۲}a_B t^۲ - ۷۵ \end{cases}$$

$$x_A = x_B = ۷۵ \begin{cases} x_A = ۰٫۷۵t^۲ = ۷۵ \rightarrow \boxed{t = ۱۰s} & \text{: در لحظهٔ سبقت} \\ x_B = \frac{۱}{۲}a_B \times ۱۰^۲ - ۷۵ = ۷۵ \rightarrow a_B = ۳\ m/s^۲ \rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{۳ \times ۱۰}{۱٫۵ \times ۱۰} = ۲ \end{cases}$$

۲۴ - گزینه ۲

$$\overline{V}_A = \frac{\Delta x}{\Delta t_A},\ \overline{V}_B = \frac{\Delta x}{\Delta t_B} \Rightarrow \frac{\overline{V}_A}{\overline{V}_B} = \frac{\Delta t_B}{\Delta t_A}$$

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

$$\Rightarrow \frac{t_B}{t_A} = ۲ \Rightarrow \frac{\overline{V}_A}{\overline{V}_B} = ۲$$

۲۵ - گزینه ۲

$$V = at + \cancel{V_۰} \Rightarrow \begin{cases} V_۱ = a_۱ t \Rightarrow ۱۰ = at \quad (۱) \\ V_۲ = a_۲ t \Rightarrow ۲۲ = (a + ۱٫۵)t \end{cases} \Rightarrow ۱۲ = ۱٫۵t \Rightarrow t = ۸s$$

۲۶ - گزینه ۲

$$\overline{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_۲ - V_۱}{t_۲ - t_۱} = \frac{-۹ - ۱۲}{۲۱ - ۰} = -۱\frac{m}{s^۲}$$

$$V = at + V_۰ \xrightarrow[V_۰ = ۱۲]{a=-۱} V = -t + ۱۲$$

$$\begin{cases} t_۱ = ۶ \rightarrow V_۱ = -(۶) + ۱۲ = ۶\frac{m}{s} \\ t_۲ = ۱۲ \rightarrow V_۲ = -۱۲ + ۱۲ = ۰ \end{cases} \Rightarrow \Delta x = \frac{V_۱ + V_۲}{۲}\Delta t = \frac{۶ + ۰}{۲} \times (۱۲ - ۶) = ۱۸m$$

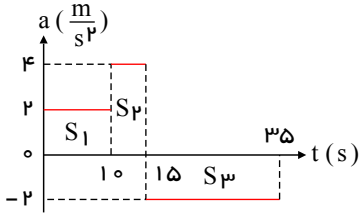
۲۷ - گزینه ۳ با رسم نمودار سرعت-زمان از روی نمودار شتاب-زمان و بررسی سطح زیر نمودار سرعت زمان می‌توانیم بیشترین فاصله از مبدأ را تعیین کنیم.

سطح زیر نمودار شتاب زمان برابر تغییر است سرعت می‌باشد.

$$S_۱ = V_{۱۰} - V_۰ \Rightarrow ۲۰ = V_{۱۰} - (-۱۰) \Rightarrow V_{۱۰} = ۱۰\frac{m}{s}$$

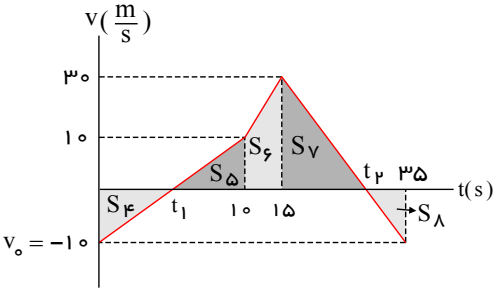
$$S_۲ = V_{۱۵} - V_{۱۰} \Rightarrow ۲۰ = V_{۱۵} - ۱۰ \Rightarrow V_{۱۵} = ۳۰\frac{m}{s}$$

$$S_۳ = V_{۳۵} - V_{۱۵} \Rightarrow -۴۰ = V_{۳۵} - ۳۰ \Rightarrow V_{۳۵} = -۱۰\frac{m}{s}$$



حرکت شناسی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

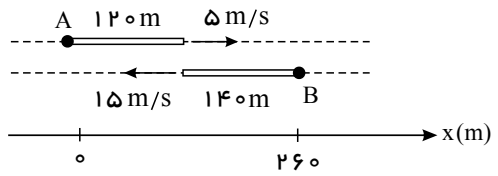


$$\frac{۳۰}{t_۲ - ۱۵} = \frac{۱۰}{۳۵ - t_۲} \Rightarrow t_۲ = ۳۰s$$

در لحظهٔ $t_۲ = ۳۰s$ متحرک در بیش‌ترین فاصله از مکان اولیه‌اش (مبداء) قرار دارد.

$$d_{max} = -\cancel{S_۴} + \cancel{S_۵} + S_۶ + S_۷ = \frac{۱۰ + ۳۰}{۲} \times (۱۵ - ۱۰) + \frac{۳۰ \times (۳۰ - ۱۵)}{۲} = ۳۲۵m$$

۲۸ - گزینه ۲ لحظهٔ رسیدن قطارها به هم:



قطارها وقتی به طور کامل از کنار هم عبور می‌کنند که انتهای آن‌ها به‌هم برسند (A, B)

$$\begin{cases} x_A = ۵t + ۰ \\ x_B = -۱۵t + ۲۶۰ \end{cases} \xrightarrow{x_A = x_B} ۲۰t = ۲۶۰ \Rightarrow t = ۱۳s$$

۲۹ - گزینه ۱ مجموع مسافت‌های طی شده توسط متحرک‌ها باید ۹۰۰ متر شود.

$$|\Delta x_۱| + |\Delta x_۲| = ۹۰۰ \Rightarrow ۲۰t + ۲۵t = ۹۰۰ \Rightarrow t = ۲۰s$$

۳۰ - گزینه ۳ ۱) در بازهٔ $۰ < t < ۱s$ اندازهٔ سرعت کاهش می‌یابد و حرکت کندشونده و در بازهٔ $۱s < t < ۲s$ اندازهٔ سرعت افزایش می‌یابد و حرکت تندشونده است.

۲) در لحظهٔ $t = ۲s$ جهت شتاب عوض شده است و در لحظه‌های $t = ۱s$ و $t = ۳s$ جهت حرکت عوض شده است.

۳) دربازهٔ $۰ < t < ۱s$ (ثانیهٔ اول) سرعت منفی است و حرکت خلاف جهت محور x است.

۴) شیب خط مماس بر نمودار (شتاب) ثابت نیست.

۳۱ - گزینه ۴ ابتدا باید سرعت اتومبیل اول را به واحد $\frac{m}{s}$ تبدیل کنیم:

$$۳۶\frac{km}{h} \times \frac{۱}{۳,۶} = ۱۰\frac{m}{s}$$

باتوجه به این که دو اتومبیل به سمت هم حرکت می کنند، سرعت نسبی آن ها (تفاضل دو بردار سرعت)، به صورت $۲۰ - (-۱۰) = ۳۰\frac{m}{s}$ خواهد بود و برای این که فاصله ی آن ها از هم $۳۰m$ باشد، جابه جایی در دو حالت باید محاسبه شود. یکی قبل از رسیدن به هم: $\Delta x = ۳۰۰ - ۳۰ = ۲۷۰m$ و یکی هم پس از عبور از هم: $\Delta x = ۳۰۰ + ۳۰ = ۳۳۰m$ و باتوجه به این که $\Delta t = \frac{\Delta x}{V_{\text{نسبی}}}$، دو جواب خواهیم داشت:

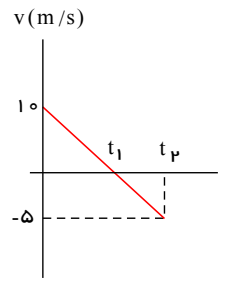
$$\Delta t_۲ = \frac{۳۳۰}{۳۰} = ۱۱s \ , \ \Delta t_۱ = \frac{۲۷۰}{۳۰} = ۹s$$

۳۲ - گزینه ۳ در حرکت کندشونده، مقدار سرعت کاهش می یابد، بنابراین در نمودار سرعت- زمان، قبل از صفر شدن سرعت (برخورد نمودار با محور زمان) حرکت کندشونده و پس از آن حرکت تندشونده است. با توجه به معادله ی خط، مدت زمان کندشونده دو برابر تندشونده خواهد بود (اگر کاهش سرعت در مدت t، ۱۰ متر بر ثانیه باشد، برای کاهش سرعت به اندازه ی ۵ متر بر ثانیه، $\frac{t}{۲}$ زمان لازم است.) به عبارت دیگر داریم:

حرکت کند شونده : $V = at + V_۰ \rightarrow ۰ = a\Delta t_۱ + ۱۰$

حرکت تند شونده : $V = at + V_۰ \rightarrow -۵ = a\Delta t_۲ + ۰$

$$\rightarrow \frac{\Delta t_۱}{\Delta t_۲} = \frac{-۱۰}{-۵} \rightarrow \frac{\Delta t_۱}{\Delta t_۲} = ۲$$



دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳۳ - گزینه ۳ در این جا جسم تغییر جهت ندارد، بنابراین جابه جایی با مسافت طی شده برابر است و در حرکت با شتاب ثابت می‌توان برای حل از رابطه‌ی مستقل از سرعت اولیه استفاده کرد:

$$\Delta x = -\frac{۱}{۲}at^۲ + Vt \Rightarrow ۲۲ = -\frac{۱}{۲}(۱)(۲)^۲ + ۲V \Rightarrow ۲۴ = ۲V \Rightarrow V = ۱۲\frac{m}{s}$$

۳۴ - گزینه ۲ نکته: در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست بدون سرعت اولیه، جابه جایی با مجذور زمان و مجذور سرعت رابطه ی مستقیم دارد:

$$\left.\begin{array}{l}\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{\Delta x_۱}{\Delta x_۲} = (\frac{t_۱}{t_۲})^۲$$

برای این تست داریم:

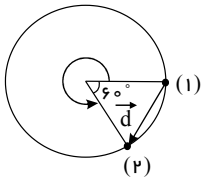
$$\frac{x}{\frac{۱}{۹}x} = (\frac{۹}{t_۲})^۲ \Rightarrow ۳ = \frac{۹}{t_۲} \Rightarrow t_۲ = ۳s$$

۳۵ - گزینه ۴

با انتخاب جهت مثبت محور yها رو به پایین می‌توان نوشت:

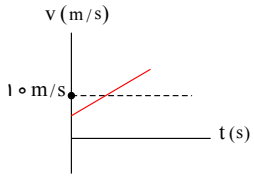
$$\overline{v} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{\frac{۱}{۲}gt^۲}{۲٫۵} = \frac{\frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times (\frac{۵}{۲})^۲}{\frac{۵}{۲}} = \frac{۲۵}{۲} = ۱۲٫۵\frac{m}{s}$$

۳۶ - گزینه ۴ ابتدا جابه‌جایی جسم را به دست می‌آوریم. بردار جابه‌جایی جسم مطابق شکل است که چون زاویه‌ی بین دو شعاع در حالت (؟) و (؟) برابر ?? درجه است، پس مثلث به دست آمده متساوی الاضلاع است و بردار جابه‌جایی برابر با شعاع دایره است زمان را نیز از راه تقسیم مسافت طی شده به اندازه‌ی سرعت به دست می‌آوریم.



$$\Delta t = \frac{\frac{۵}{۶} \times ۲\pi r}{۶} = \frac{۵}{۱۸}\pi r \Rightarrow v_{av} = \frac{|\vec{d}|}{\Delta t} = \frac{r}{\frac{۵}{۱۸}\pi r} = \frac{۱۸}{۵\pi}\frac{m}{s}$$

۳۷ - گزینه ۴ می دانیم یک تابع پیوسته، حداقل در یک لحظه مقداری برابر مقدار متوسطش پیدا می کند. گزینه ی ۲ نیز نادرست است زیرا ممکن است تابع ثابت و برابر $۱۰\frac{m}{s}$ باشد.



۳۸ - گزینه ۲

$$a_A = ۴a_B$$
$$\Delta x_A = \Delta x_B$$
$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲a\Delta x \xrightarrow{V_۰=۰} \left\{\begin{array}{l}V_A^۲ = ۲a_A\Delta x \\ V_B^۲ = ۲a_B\Delta x\end{array}\right. \xrightarrow[a_A=۴a_B]{\Delta x_A=\Delta x_B} \left\{\begin{array}{l}V_A^۲ = ۸a_B\Delta x \\ V_B^۲ = ۲a_B\Delta x\end{array}\right. \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = ۲$$

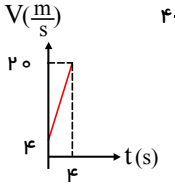
حال برای تعیین سرعت متوسط داریم:

$$\left\{\begin{array}{l}V_{avA} = \frac{V_۰ + V_A}{۲} \xrightarrow[V_۰=۰]{V_A=۲V_B} V_{avA} = V_B \\ V_{avB} = \frac{V_۰ + V_B}{۲} \xrightarrow{V_۰=۰} V_{avB} = \frac{۱}{۲}V_B\end{array}\right. \Rightarrow \frac{V_{avA}}{V_{avB}} = ۲$$

۳۹ - گزینه ۳ برای حل این تست، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

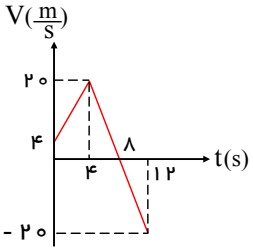
گام اول (رسم نمودار سرعت - زمان):

بازه‌ی زمانی $۰ < t < ۴s$: در این قسمت سرعت اولیه‌ی متحرک $۴\frac{m}{s}$ است. از طرفی با توجه به آنکه اندازه ی شتاب متحرک برابر $۴\frac{m}{s^۲}$ می‌باشد، در هر ثانیه $۴\frac{m}{s}$ بر سرعت آن افزوده می‌شود و سرعت در پایان ثانیه‌ی چهارم به $۲۰\frac{m}{s}$ می‌رسد. $(۴ + ۴ \times ۴ = ۲۰\frac{m}{s})$،



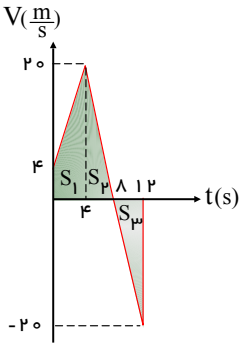
دانلود از اپلیکیشن پادرس

بازه‌ی زمانی $۴s < t < ۱۲s$: در این قسمت با توجه به نمودار فوق، سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = ۴s$ (یعنی شروع بازه) برابر $۲۰\frac{m}{s}$ می‌باشد. از طرفی با توجه به آنکه اندازه‌ی شتاب برابر $۵\frac{m}{s^۲}$ می‌باشد، سرعت متحرک در هر ثانیه $۵\frac{m}{s}$ کاهش می یابد و در $t = ۸s$ به صفر می رسد و در $t = ۱۲s$ به $-۲۰\frac{m}{s}$ می‌رسد. با توجه به این موضوع نمودار کلی سرعت - زمان متحرک عبارت است از:



گام دوم (محاسبه ی مسافت طی شده توسط متحرک در بازه‌ی زمانی $(۰ \le t \le ۱۲s)$:

می دانیم که مسافت طی شده برابر قدر مطلق سطح زیر نمودار سرعت - زمان است. بنابراین با توجه به نمودار سرعت - زمان مقابل داریم:



مسافت طی شده $= |S_۱| + |S_۲| + S_۳| = \frac{(۲۰+۴)\times ۴}{۲} + \frac{۴\times ۲۰}{۲} + \frac{۴\times ۲۰}{۲} = ۱۲۸m$

۴۰ - گزینه ۳

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t + x_۰$$

$$\left.\begin{array}{l} t = ۱s \Rightarrow \frac{۱}{۲}a + V_۰ + x_۰ = ۴۵ \\ t = ۳s \Rightarrow \frac{۹}{۲}a + ۳V_۰ + x_۰ = ۴۵ \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{تفریق}} ۴a + ۲V_۰ = ۰ \Rightarrow ۲a + V_۰ = ۰$$

$$\left.\begin{array}{l} t = ۳s \Rightarrow \frac{۹}{۲}a + ۳V_۰ + x_۰ = ۴۵ \\ t = ۵s \Rightarrow \frac{۲۵}{۲}a + ۵V_۰ + x_۰ = ۶۵ \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{تفریق}} ۸a + ۲V_۰ = ۲۰ \Rightarrow ۴a + V_۰ = ۱۰$$

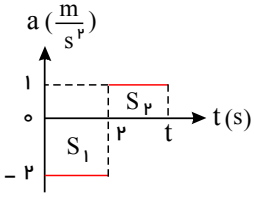
$$-۲\times \left\{\begin{array}{l} ۲a + V_۰ = ۰ \\ ۴a + V_۰ = ۱۰ \end{array}\right. \Rightarrow -V_۰ = ۱۰ \Rightarrow V_۰ = -۱۰\frac{m}{s}$$

۴۱ - گزینه ۱ در حرکت تندشونده همواره قدرمطلق (اندازه‌ی) سرعت زیاد می شود که تنها در گزینهٔ (۱) این گونه است.

۴۲ - گزینه ۲ از لحظه‌ی $t = ۰$ تا لحظه‌ی $t = ۶$ حرکت با شتاب ثابت صورت می گیرد و در این حرکت، شتاب متحرک در هر لحظه با شتاب متوسط متحرک در هر بازه برابر است پس:

$$\bar{a}_{۳-۶} = \bar{a}_{۰-۴} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{۰ - ۱۲}{۴ - ۰} = -۳ \Rightarrow |\bar{a}| = ۳\frac{m}{s^۲}$$

۴۳ - گزینه ۳ روش اول:



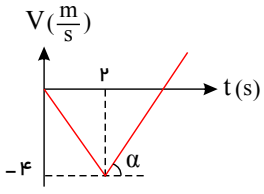
$$S_۱ = \Delta V_۱ = -۲ \times ۲ = -۴\frac{m}{s}$$

$$V_۲ - V_۰ = -۴\frac{m}{s} \Rightarrow V_۲ = -۴\frac{m}{s}$$

$$\Delta V_۲ = V_t - V_۲ = S_۲ \Rightarrow ۰ - (-۴) = ۱ \times (t - ۲) \Rightarrow t = ۶s$$

در لحظه‌ای که سرعت متحرک برابر صفر می شود جهت آن تغییر می کند.

روش دوم: رسم نمودار $V - t$ از روی نمودار $a - t$: شیب نمودار درقسمت دوم $= \tan\alpha = a = +۱$



شیب نمودار در مرحله‌ی دوم همان شتاب متحرک است، بنابراین نمودار پس از ۴ ثانیه مجدداً از سرعت -۴ به صفر می‌رسد $\Leftarrow$ لحظه‌ی تغییر جهت $t = ۶$ می باشد.

۴۴ - گزینه ۱ سطح زیر نمودار شتاب - زمان، برابر با تغییر سرعت است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

$$S=\Delta V=V_{۲۵}-V_{۰}\Rightarrow \Delta V=(۲\times ۱۰)+(۲۵-۱۰)(-۱)=۲۰-۱۵=۵\frac{m}{s}$$

سرعت اولیه صفر است. پس سرعت در لحظه $t=۲۵s$ برابر $۵\frac{m}{s}$ است.

۴۵ - گزینه ۳

ابتدا سرعت و جابجایی متحرک را پس از $۲۰s$ به دست می‌آوریم:

$$V=at+V_{۰}\Rightarrow V=۲\times ۲۰+۰\Rightarrow V=۴۰\frac{m}{s}$$

$$\Delta x_{۱}=\frac{V+V_{۰}}{۲}\Delta t\Rightarrow \Delta x_{۱}=\frac{۴۰+۰}{۲}\times ۲۰=۴۰۰m$$

در مرحله دوم بیان شده سرعت متحرک با آهنگ ثابت $۴m/s^{۲}$ کاهش می‌یابد یعنی شتاب متحرک در این مرحله $-۴m/s^{۲}$ است.

$$V^{۲}-V_{۰}^{۲}=۲a\Delta x_{۲}\Rightarrow ۰-(۴۰)^{۲}=۲(-۴)\Delta x_{۲}\Rightarrow \Delta x_{۲}=۲۰۰m$$

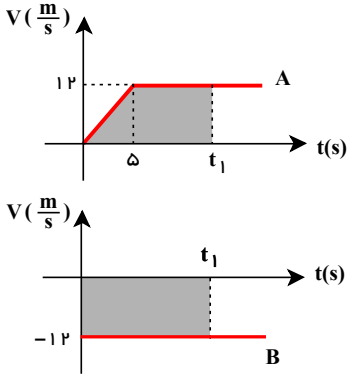
$$\Delta x_{کل}=۴۰۰+۲۰۰=۶۰۰m$$

۴۶ - گزینه ۲ در لحظه $t=۴s$، سرعت به صفر رسیده است (شیب نمودار) پس می توان نوشت:

$$a=\frac{V-V_{۰}}{\Delta t}=\frac{۰-۸}{۴}=-۲\frac{m}{s^{۲}}\Rightarrow |a|=۲\frac{m}{s^{۲}}$$

۴۷ - گزینه ۱

در لحظه‌ای که به هم می‌رسند، $x_A=x_B$.



$$x_A=\frac{t_{۱}+(t_{۱}-۵)}{۲}\times ۱۲=(۲t_{۱}-۵)\times ۶=۱۲t_{۱}-۳۰$$

$$x_B=-۱۲t_{۱}+۴۵۰$$

$$x_A=x_B\Rightarrow ۱۲t_{۱}-۳۰=-۱۲t_{۱}+۴۵۰\Rightarrow ۲۴t_{۱}=۴۸۰\Rightarrow t_{۱}=۲۰s$$

$$\Rightarrow x_B=x_A=۱۲\times ۲۰-۳۰=۲۱۰m$$

۴۸ - گزینه ۱ در حرکت بر خط راست، امتداد (راستا) سرعت و شتاب همان راستای مسیر حرکت است. پس امتداد $\vec{a}$ و $\vec{V}$ یکسان و ثابت است اما جهت آنها می‌تواند تغییر کند. تنها در صورتی مسافت طی شده با اندازه‌ی جابه‌جایی برابر است که جهت حرکت (جهت سرعت) ثابت باشد. یعنی متحرک تغییر جهت نداده باشد. .

۴۹ - گزینه ۴ در مدت $t=۰$ تا $t=۵$ حرکت یکنواخت است یعنی سرعت ثابت است، پس:

$$V(۴)=\overline{V}(۰\to ۵)=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{-۳۰-۳۰}{۵}=-۱۲\frac{m}{s}$$

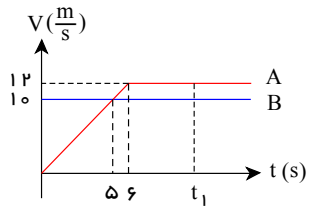
در مدت $t=۵$ تا $t=۱۷$ حرکت یکنواخت است یعنی سرعت ثابت است. پس:

$$V(۱۰)=\overline{V}(۵\to ۱۷)=\frac{۳۰-(-۳۰)}{۱۷-۵}=\frac{۶۰}{۱۲}=۵\frac{m}{s}$$

$$\overline{a}=\frac{\Delta V}{\Delta t}=\frac{V(۱۰)-V(۴)}{۱۰-۴}=\frac{۵-(-۱۲)}{۶}=\frac{۱۷}{۶}\frac{m}{s^{۲}}$$

۵۰ - گزینه ۳ شیب قسمت اول نمودار A برابر $\frac{۱۰}{۵}=۲$ است یعنی شتاب متحرک A تا لحظه‌ی $t=۶s$ برابر $۲\frac{m}{s^{۲}}$ است. در نتیجه سرعت متحرک A در لحظه‌ی $t=۶s$ برابر $V=۲\times ۶+۰=۱۲$ متر بر ثانیه است. از طرفی می‌دانیم شرط رسیدن دو متحرک به هم آن است که $x_A=x_B$ باشد. چون هر دو متحرک از $x=۰$ شروع به حرکت کرده‌اند، می‌توان گفت: $\Delta x_A=\Delta x_B$ و ضمناً می‌دانیم که Δx برابر مساحت زیر نمودار $V-t$ است.

$$\begin{cases}S_B=۱۰t_{۱}\\ S_A=\frac{t_{۱}+(t_{۱}-۶)}{۲}\times ۱۲=۶(۲t_{۱}-۶)\end{cases}$$



$$S_A=S_B\Rightarrow ۱۰t_{۱}=۶(۲t_{۱}-۶)\Rightarrow ۳۶=۲t_{۱}\Rightarrow t_{۱}=۱۸(s)$$

$$x_{۰A}=x_{۰B}=۰\Rightarrow x_A=x_B=S=۱۸\times ۱۰=۱۸۰(m)$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۵۱ - گزینه ۱

$$x=\frac{۱}{۲}at^{۲}+V_{۰}t+x_{۰}\Rightarrow\begin{cases}x_A=\frac{۱}{۲}\times۲t^{۲}=t^{۲}\\ x_B=\frac{۱}{۲}\times۲(t-۳)^{۲}+۱۵\,(t-۳)=(t-۳)^{۲}+۱۵\,(t-۳)=t^{۲}+۹t-۳۶\end{cases}$$

فاصله ی دو متحرک: $|x_A-x_B|=|۹t-۳۶|$

از $t=۰$ تا $t=۴\,(s)$ فاصله‌ی دو متحرک کم می‌شود و سپس فاصله‌ی آنها زیاد می‌شود.

۵۲ - گزینه ۱

درمدت $t=۰$ تا $t=۴s$ حرکت یکنواخت است.

$$\overline{V}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{-۱۰-۱۰}{۴}=-۵\frac{m}{s}\Rightarrow V_{(۱)}=-۵\frac{m}{s}$$

از $t=۴s$ به بعد هم حرکت یکنواخت است.

$$\overline{V}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۰-(-۱۰)}{۹-۴}=\frac{۱۰}{۵}=۲\frac{m}{s}\Rightarrow V_{(۸)}=۲\frac{m}{s}$$

$$\bar{a}=\frac{\Delta V}{\Delta t}=\frac{۲-(-۵)}{۸-۱}=\frac{۷}{۷}=۱\frac{m}{s^{۲}}$$

۵۳ - گزینه ۳

$$\begin{cases}\triangle y_{۱}=\frac{۱}{۲}gt^{۲}\\ \triangle y_{۲}=\frac{۱}{۲}g(t-t_{۰})^{۲}=\frac{۱}{۲}gt^{۲}-gtt_{۰}+\frac{۱}{۲}gt_{۰}^{۲}\end{cases}$$

$$\triangle y_{۱}-\triangle y_{۲}=gtt_{۰}-\frac{۱}{۲}gt_{۰}^{۲}$$

با توجه به گذشت زمان و افزایش t، فاصلهٔ گلوله‌ها زیاد می‌شود.

۵۴ - گزینه ۴

نصف محیط دایره = مسافت

$$\text{مسافت}=\frac{۲\times۱۰\times۳}{۲}=۳۰\,(m)$$

$$\text{تندی متوسط}=\frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}}$$

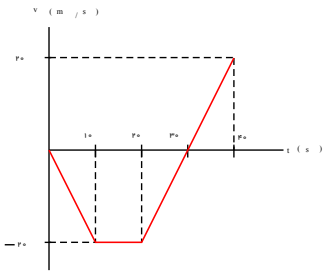
$$\text{تندی مسافت}=\frac{۳۰\,m}{۲۰\,s}=۱٫۵\ \text{متر بر ثانیه}$$

۵۵ - گزینه ۳ اگر تندی در طول مسیر حرکت متحرک تغییر نکند، تندی متوسط و لحظه‌ای با هم برابرند، اما چون دربارهٔ جهت حرکت متحرک اطلاعاتی نداریم، مسیر حرکت می‌تواند خط راست یا دایره‌ای باشد و به همین دلیل نیز نمی‌توان دربارهٔ شتاب حرکت اظهارنظر قطعی کرد، زیرا حرکت در مسیرهای دایره‌ای حتی با تندی ثابت، حتماً شتاب‌دار است.

۵۶ - گزینه ۳

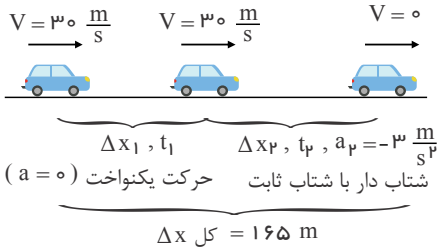
$$\begin{cases}\triangle V(\text{ثانیهٔ اول }۱۰)=-۲\times۱۰=-۲۰\ \frac{m}{s}\\ \triangle V(\text{ثانیهٔ دوم }۱۰)=۰\\ \triangle V(\text{ثانیهٔ آخر }۲۰)=۲\times(۴۰-۲۰)=+۴۰\ \frac{m}{s}\end{cases}$$

در بازهٔ زمانی $۲۰s$ تا ۳۵ ثانیه حرکت ابتدا کند شونده و سپس تند شونده است و متحرک یک بار تغییر جهت می‌دهد.



۵۷ - گزینه ۴ در مدت زمان واکنش راننده ($t_{۱}$) متحرک با سرعت ثابت ($V=۱۰۸\frac{km}{h}=۳۰\frac{m}{s}$) حرکت می‌کند و در مدت زمان ترمز ($t_{۲}$) اتومبیل با شتاب ثابت (کندشونده) حرکت می‌کند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس



ابتدا جابجایی متحرک در مرحله‌ی دوم را با استفاده از رابطه‌ی $V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$ محاسبه می‌کنیم.

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 900 = 2(-3)\Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = 150m$$

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 165m \Rightarrow \Delta x_1 + 150 = 165 \Rightarrow \Delta x_1 = 15m$$

$$\Delta x_1 = Vt_1 \Rightarrow 15 = 30t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{1}{2}s$$

برای محاسبه‌ی زمان حرکت متحرک در مرحله‌ی دوم از معادلهٔ $V = at + V_0$ استفاده می‌کنیم.

$$V = a_2 t_2 + V_0 \xrightarrow[a=-3]{V=0,\ V_0=30} 0 = (-3)t_2 + 30 \Rightarrow t_2 = 10s$$

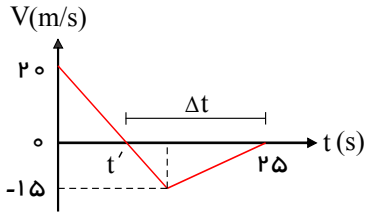
$\frac{t_2}{t_1}$ برابر است با: $\frac{t_2}{t_1} = \frac{10}{\frac{1}{2}} = 20$

۵۸ - گزینه ۴ قدر مطلق سرعت در حال افزایش است (حرکت تندشونده است). هم‌چنین شیب خط مماس بر منحنی (شتاب) ثابت نیست و در حال کاهش است.

۵۹ - گزینه ۳ سرعت متحرک از لحظه‌ی t' تا $t = 25s$ منفی بوده و متحرک درخلاف جهت محور x در حال حرکت است. برای محاسبه‌ی سرعت متوسط به روش زیر عمل می‌کنیم.

$$\Delta x = -S = -\frac{15 \times \Delta t}{2}$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{-15\Delta t}{2}}{\Delta t} = -\frac{15}{2} = -7.5\frac{m}{s} \Rightarrow |\bar{V}| = 7.5\frac{m}{s}$$



۶۰ - گزینه ۲ ابتدا (t) لحظه‌ای را که تا آن لحظه متحرک در جهت محور x حرکت کرده است را به دست می‌آوریم:

$$a_A = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-8 - 16}{18} = \frac{-24}{18} = -\frac{4}{3}\frac{m}{s^2}$$

$$V_A = a_A t + V_{0A} \xrightarrow{V_t=0} 0 = -\frac{4}{3}t + 16 \rightarrow t = 12s$$

اکنون جابجایی متحرک B را در مدت $12s$ به دست می‌آوریم:

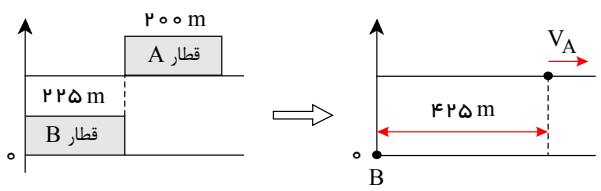
$$a_B = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-8 - (-20)}{18} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}\frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_B = \frac{1}{2}a_B t^2 + V_{0B}t \xrightarrow{t'=12s} \Delta x_B = (\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times 12^2) + (-20 \times 12) = 48 - 240 = -192m$$

$$|\Delta x_B| = 192m$$

۶۱ - گزینه ۴ انتهای قطار B در حالت سکون را به عنوان مبدأ مختصات در نظر می‌گیریم. چون می‌خواهیم لحظه‌ای را بیابیم که قطار B به طور کامل از قطار A سبقت گرفته است، بنابراین معادله‌ی حرکت قطار B را نسبت به نقطه‌ی انتهایی آن و معادله‌ی حرکت قطار A را نسبت به نقطه‌ی ابتدایی آن می‌نویسیم. دراین صورت در لحظه‌ای که قطار B به طور کامل از قطار A سبقت می‌گیرد، این دو نقطه بر هم منطبق می‌شوند.

$$x_A = 40t + 425 \quad (I)$$



حرکت قطار B از دو قسمت تشکیل شده است، ابتدا با شتاب $2\frac{m}{s}$ شروع به حرکت می‌کند تا سرعتش به $50\frac{m}{s}$ برسد. قطار B این کار را درمدت $t = \frac{V}{a} = \frac{50}{2} = 25s$ انجام می‌دهد و طی آن مسافت $\Delta x = \frac{V^2}{2a} = \frac{50^2}{2 \times 2} = 625m$ را طی می‌کنند. سپس با سرعت $50\frac{m}{s}$ به مسیر خود ادامه می‌دهد. دقت کنید طی $25s$ ابتدایی حرکت، قطار B از قطار A سبقت نمی‌گیرد.

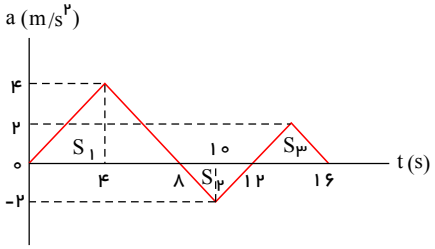
بنابراین:

دانلود از اپلیکیشن پادرس

$x_B = ۵۰(t - ۲۵) + ۶۲۵ \quad (II)$

$\xrightarrow{(I),(II)} x_A = x_B \Rightarrow ۴۰t + ۴۲۵ = ۵۰(t - ۲۵) + ۶۲۵ \Rightarrow ۱۰t = ۱۰۵۰ \Rightarrow t = ۱۰۵s$

۶۲ - گزینه ۴ تا وقتی جهت حرکت عوض نشود با گذشت زمان فاصله‌ی متحرک از نقطه‌ی شروع زیاد می‌شود. جهت حرکت متناظر علامت سرعت است و مساحت زیر نمودار شتاب – زمان برابر ΔV است. بنابراین داریم:



$$V(۰) = ۰$$
$$V(۸) - V(۰) = S_۱$$
$$V(۱۲) - V(۸) = -S_۲$$
$$V(۱۶) - V(۱۲) = S_۳$$

از $t = ۱۶$ به بعد سرعت ثابت است و با توجه به این که $S_۱ > S_۲$ و $S_۲ = S_۳$. می‌توان گفت علامت سرعت هیچ‌گاه عوض نمی‌شود، پس با گذشت زمان، فاصله‌ی متحرک از نقطه‌ی شروع حرکت پیوسته زیاد می‌شود یعنی در $t = ۱۶$ فاصله‌ی متحرک از نقطه‌ی شروع بیشتر از سایر گزینه‌هاست.

۶۳ - گزینه ۴ روش اول: ابتدا شتاب حرکت را با بررسی جابجایی بین $t = ۰$ و $t = ۲$ به دست می آوریم:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t \Rightarrow ۸ = \frac{۱}{۲} \times a \times ۲^۲ \Rightarrow a = ۴\frac{m}{s^۲}$$

$$V = at + V_۰ \Rightarrow V = ۴t + ۰ \xrightarrow{t=۲} V = ۸\frac{m}{s}$$

روش دوم:

$$\Delta x = \frac{V_۱ + V_۲}{۲} \times \Delta t \Rightarrow ۸ = \frac{۰ + V_۲}{۲} \times ۲ \Rightarrow V_۲ = ۸\frac{m}{s}$$

۶۴ - گزینه ۴ شتاب حرکت ثابت است. $\left(a = ۵\frac{m}{s^۲}\right)$

$V = ۰ \Rightarrow ۵t - ۱۰ = ۰ \Rightarrow t = ۲\,(s)$

$۰ < t < ۲ \Rightarrow V < ۰ \Rightarrow$ حرکت کند شونده است. $\Rightarrow$ V و a مختلف العلامت هستند.

$۲ < t \Rightarrow V > ۰ \Rightarrow$ حرکت تند شونده است. $\Rightarrow$ V و a هم علامت هستند.

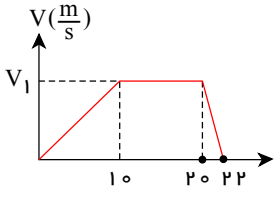
۶۵ - گزینه ۲

$$V = at + V_۰ \quad , \quad \Delta x = \frac{V + V_۰}{۲} \cdot \Delta t \quad , \quad t = ۴ \Rightarrow V = ۰ \Rightarrow ۴a + V_۰ = ۰ \Rightarrow a = -\frac{V_۰}{۴}$$

$$۲۶ - ۱۰ = \frac{۰ + V_۰}{۲} \times ۴ \Rightarrow ۱۶ = ۲V_۰ \Rightarrow V_۰ = ۸\frac{m}{s} \Rightarrow a = \frac{-۸}{۴} = -۲\frac{m}{s^۲}$$

$$t = ۶ \Rightarrow V = at + V_۰ = -۲ \times ۶ + ۸ = -۴\frac{m}{s} \Rightarrow \bar{V} = \frac{V(۶) + V(۰)}{۲} = \frac{-۴ + ۸}{۲} = ۲\frac{m}{s}$$

۶۶ - گزینه ۲ محاسبه‌ی مدت زمان ترمز:



$$\left.\begin{array}{l} \text{در قسمت اول } V = a_۱t + V_۰ \Rightarrow V_۱ = ۱۰a + ۰ = ۱۰a \\ \text{در قسمت سوم } V = a_۲t + V_۰ \Rightarrow ۰ = \Delta t \times (-۵a) + V_۱ \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{-V_۱}{-۵a} = \frac{۱۰a}{۵a} = ۲\,(s)$$

$$S = \Delta x \Rightarrow ۳۲۰ = \frac{۲۲ + ۱۰}{۲} \times V_۱ \Rightarrow V_۱ = ۲۰\frac{m}{s} \Rightarrow ۱۰a = ۲۰$$

$$\Rightarrow a = ۲\frac{m}{s^۲}$$

۶۷ - گزینه ۴ راه حل اول:

دانلود از اپلیکیشن پادرس

$$x=\frac{۱}{۲}at^۲+V_۰t+x_۰\Rightarrow\begin{cases}۱۰=\frac{۱}{۲}a\times ۲^۲+۲V_۰+x_۰\Rightarrow ۱۰=۲a+۲V_۰+x_۰\\ ۵۰=\frac{۱}{۲}a\times ۶^۲+۶V_۰+x_۰\Rightarrow ۵۰=۱۸a+۶V_۰+x_۰\\ ۹۰=\frac{۱}{۲}a\times ۸^۲+۸V_۰+x_۰\Rightarrow ۹۰=۳۲a+۸V_۰+x_۰\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}۵۰-۱۰=۱۶a+۴V_۰\rightarrow ۴۰=۱۶a+۴V_۰\\ ۹۰-۵۰=۱۴a+۲V_۰\xrightarrow{\times(-۲)}-۸۰=-۲۸a-۴V_۰\end{cases}\xrightarrow{\text{جمع دو رابطه}}-۴۰=-۱۲a\Rightarrow a=\frac{۴۰}{۱۲}=\frac{۱۰}{۳}\frac{m}{s^۲}$$

راه حل دوم:

$$\bar{V}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\Rightarrow\begin{cases}\bar{V}(۲\rightarrow ۶)=\frac{۵۰-۱۰}{۶-۲}=\frac{۴۰}{۴}=۱۰\frac{m}{s}\Rightarrow V(۴)=۱۰\frac{m}{s}\\ \bar{V}(۶\rightarrow ۸)=\frac{۹۰-۵۰}{۸-۶}=\frac{۴۰}{۲}=۲۰\frac{m}{s}\Rightarrow V(۷)=۲۰\frac{m}{s}\end{cases}\Rightarrow a=\frac{\Delta V}{\Delta t}=\frac{۲۰-۱۰}{۷-۴}=\frac{۱۰}{۳}\frac{m}{s^۲}$$

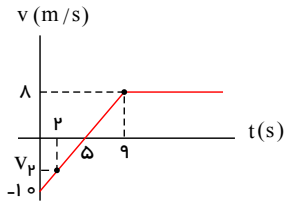
۶۸ - گزینه ۳

$$\Delta x=\frac{V+V_۰}{۲}\cdot\Delta t\Rightarrow ۶۰=\frac{۰+V_۰}{۲}\times ۴\Rightarrow V_۰=۳۰\frac{m}{s}\Rightarrow a=\frac{\Delta V}{\Delta t}=\frac{۰-۳۰}{۴}=-۷٫۵\frac{m}{s^۲}$$

یک ثانیه قبل از توقف یعنی لحظه‌ی $t=۳$ از شروع ترمز: $V=(-۷٫۵)\times ۳+۳۰=۷٫۵\frac{m}{s}$

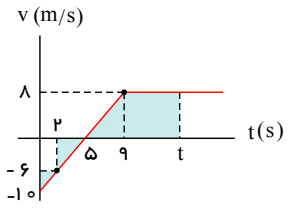
۶۹ - گزینه ۱ از آنجایی که شیب نمودار در قسمت اول ثابت است لذا به کمک تشابه مثلث‌ها سرعت در لحظه $t=۲s$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{۱۰}{۵}=\frac{۰-V(۲)}{۵-۲}\Rightarrow V(۲)=-۶\frac{m}{s}$$



جابه‌جایی برابر است با مساحت زیر نمودار سرعت – زمان:

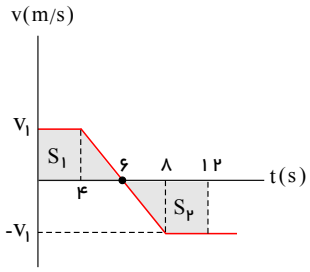
$$\Delta x=۲۲-۷=۱۵=\frac{-۶\times ۳}{۲}+\frac{(t-۵)+(t-۹)}{۲}\times ۸$$
$$\Rightarrow ۱۵=-۹+۴(۲t-۱۴)\Rightarrow t=۱۰(s)$$



۷۰ - گزینه ۲

مساحت زیر نمودار سرعت- زمان برابر جابجایی است. بنابراین داریم:

$$d=S_۱+S_۲=۲S_۱=۱۰۰\Rightarrow S_۱=۵۰\Rightarrow\frac{۴+۶}{۲}\times V_۱=۵۰$$
$$\Rightarrow V_۱=۱۰\frac{m}{s}$$



در مدت $t=۴$ تا $t=۸$ با شتاب ثابت حرکت می‌کند و سرعت آن از $۱۰\frac{m}{s}$ تا $-۱۰\frac{m}{s}$ تغییر می‌کند.

$$a_۶=\bar{a}_{۴\rightarrow ۸}=\frac{-۱۰-۱۰}{۸-۴}=\frac{-۲۰}{۴}\frac{m}{s^۲}=-۵\frac{m}{s^۲}$$

۷۱ - گزینه ۴

اگر زمان رسیدن اتومبیل‌ها به هم را $t_۱$ بنامیم:

$$\left.\begin{aligned}AM&=V\cdot t_۱\\ BM&=۲V\cdot t_۱\end{aligned}\right\}\Rightarrow AM=\frac{۱}{۲}BM$$

اگر زمان حرکت اتومبیل (۲) از M تا A را $t_۲$ بنامیم:

$$AM=۲V\cdot t_۲\Rightarrow t_۲=\frac{AM}{۲V}$$

دانلود از اپلیکیشن پویرس

حرکت شناسی

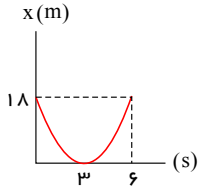
اگر زمان حرکت اتومبیل (۱) از M تا B را $t_۳$ بنامیم:

$$BM = V \cdot t_۳ \Rightarrow t_۳ = \frac{BM}{V} = \frac{۲AM}{V} = ۴t_۲ \Rightarrow t_۳ = ۴t_۲$$

پس زمان حرکت اتومبیل اول ۴ برابر زمان حرکت اتومبیل دوم است.

۷۲ - گزینه ۲ با توجه به تقارن نمودار، متحرک در لحظه‌ی $۶s$ دوباره به مکان $۱۸m$ می‌رسد. بین لحظات $t = ۳(s)$ و $t = ۶(s)$ با نوشتن معادله‌ی مکان متحرک داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t \\ (\text{در لحظه ی } t = ۳ \text{ سرعت صفر است}) \ V_۳ = ۰\end{array}\right\} \Rightarrow ۱۸ = \frac{۱}{۲}a \times ۳^۲ \Rightarrow a = ۴\frac{m}{s^۲}$$



در لحظه‌ی $t = ۳s$ سرعت متحرک صفر است:

$$V = at + V_۰ \Rightarrow ۰ = a \times ۳ + V_۰ \Rightarrow V_۰ = -۳a = -۱۲\frac{m}{s}$$

مکان اولیه هم $x_۰ = ۱۸m$ است:

$$x = \frac{۱}{۲} \times ۴ \times t^۲ - ۱۲ \times t + ۱۸ = ۲t^۲ - ۱۲t + ۱۸$$

۷۳ - گزینه ۴ می‌توانیم معادله‌ی حرکت هر یک را بنویسیم:

$$\begin{cases} x_۱ = ۱۰t \\ x_۲ = ۳۰t + ۵۰ \end{cases} \Rightarrow x_۲ - x_۱ = ۲۵۰ \Rightarrow ۳۰t + ۵۰ - ۱۰t = ۲۵۰ \Rightarrow ۲۰t = ۲۰۰ \Rightarrow t = ۱۰s$$

حالت دیگر این است که جسم با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ جلوتر قرار داشته باشد. در این صورت ابتدا فاصله‌ی دو جسم کم شده تا جسم با سرعت $۳۰\frac{m}{s}$ به جسم دیگر برسد و سپس از آن دور شود:

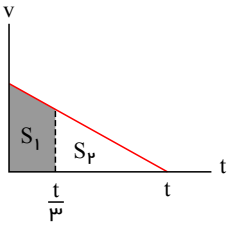
$$\begin{cases} x_۱ = ۱۰t + ۵۰ \\ x_۲ = ۳۰t \end{cases} \Rightarrow x_۲ - x_۱ = ۲۵۰ \Rightarrow ۳۰t - (۱۰t + ۵۰) = ۲۵۰ \Rightarrow ۲۰t = ۳۰۰ \Rightarrow t = ۱۵s$$

۷۴ - گزینه ۲ مساحت محصور به نمودار سرعت – زمان برابر جابه‌جایی متحرک است، پس مساحت کل مثلث d است و $S_۱$ مسافت طی شده در $\frac{t}{۳}$ اول است.

با توجه به تشابه مثلث‌ها:

$$\frac{S_۲}{S} = \left(\frac{۲}{۳}\right)^۲ = \frac{۴}{۹}$$

یعنی $\frac{S_۱}{S} = \frac{۵}{۹}$ است، پس: $d_۱ = \frac{۵}{۹}d$



راه حل دیگر:

$$V = at + V_۰ \Rightarrow at + V_۰ = ۰ \Rightarrow at = -V_۰$$

$$\begin{cases} t : d = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t = \frac{۱}{۲}at^۲ - at^۲ = -\frac{۱}{۲}at^۲ \\ \frac{t}{۳} : d_۱ = \frac{۱}{۲}\frac{at^۲}{۹} + \frac{V_۰t}{۳} = \frac{۱}{۲}\frac{at^۲}{۹} - at \cdot \frac{t}{۳} = -\frac{۵}{۱۸}at^۲ \end{cases} \Rightarrow \frac{d_۱}{d} = \frac{\frac{۵}{۱۸}}{\frac{۱}{۲}} = \frac{۵}{۹}$$

۷۵ - گزینه ۳

اگر جهت مثبت محور y را به سمت پایین در نظر بگیریم. داریم:

$$C \text{ تا } B : h_{BC} = \frac{۱}{۲}gt^۲ + v_Bt \Rightarrow ۳۰ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۱ + v_B \times ۱ \Rightarrow v_B = ۲۵\frac{m}{s}$$

$$B \text{ تا } A : v_B^۲ - v_A^۲ = ۲gh_{AB} \Rightarrow ۲۵^۲ - ۰ = ۲ \times ۱۰ \times h_{AB} \Rightarrow h_{AB} = ۳۱٫۲۵m$$

ارتفاع نقطه‌ی A از سطح زمین : $h_A = h_{AB} + h_B = ۳۱٫۲۵ + ۴۰ = ۷۱٫۲۵m$

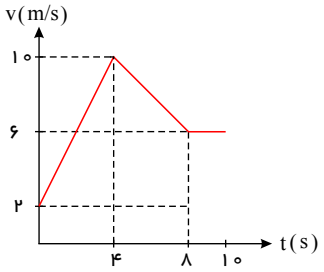
۷۶ - گزینه ۲

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۱ - t_۲} = \frac{-۶ - ۰}{۴ - ۱} = -۲\frac{m}{s}$$

۷۷ - گزینه ۱ سطح زیر نمودار $a - t$ با محور زمان برابر ΔV است. چون در بازه‌ی زمانی بین ۸ تا ۱۰ ثانیه شتاب متحرک صفر است پس سرعت در این بازه ثابت است یعنی $V_۸ = V_{۱۰} = ۶m/s$ بنابراین داریم:

دانلود از اپلیکیشن پادرس

$$V_۸ - V_۴ = -۴ \Rightarrow ۶ - V_۴ = -۴ \Rightarrow V_۴ = ۱۰ m/s$$
$$V_۴ - V_۰ = ۸ \Rightarrow ۱۰ - V_۰ = ۸ \Rightarrow V_۰ = ۲ m/s$$
$$\Rightarrow \bar{V} = \frac{V_۴ + V_۰}{۲} = \frac{۱۰ + ۲}{۲} = ۶ m/s$$



۷۸ - گزینه ۳

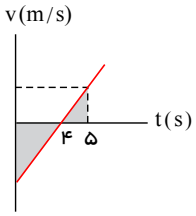
$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t + x_۰ = \frac{۱}{۲}at^۲$$
$$\left.\begin{array}{l} x = ۱۰۰ \\ t = t_۱ \end{array}\right\} \Rightarrow ۱۰۰ = \frac{۱}{۲}at_۱^۲ \left.\begin{array}{l} x = ۳۰۰ \\ t = t_۲ \end{array}\right\} \Rightarrow ۳۰۰ = \frac{۱}{۲}at_۲^۲ \Rightarrow \left(\frac{t_۲}{t_۱}\right)^۲ = \frac{۳۰۰}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{t_۲}{t_۱} = \sqrt{۳} \Rightarrow \Delta t = t_۲ - t_۱ = t_۱(\sqrt{۳} - ۱)$$

۷۹ - گزینه ۱ نمودار سرعت - زمان خط راست است. پس شتاب حرکت مقدار ثابتی است.

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{۴ - (-۳)}{۷} = ۱ \frac{m}{s^۲}$$
$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t \Rightarrow x = \frac{۱}{۲}t^۲ - ۳t$$
$$\begin{cases} t_۱ = ۳s \Rightarrow x_۱ = \frac{۱}{۲}(۹) - ۳(۳) = ۴.۵ - ۹ = -۴.۵m \\ t_۲ = ۵s \Rightarrow x_۲ = \frac{۱}{۲}(۲۵) - ۱۵ = -۲.۵ \end{cases} \Rightarrow \Delta x = x_۲ - x_۱ = -۲.۵ - (-۴.۵) = ۲m$$

۸۰ - گزینه ۲ باتوجه به اینکه شیب خط ثابت است می‌توان نوشت:

$$\frac{۸}{۴} = \frac{V}{۱} \Rightarrow V = ۲ \frac{m}{s}$$
$$\bar{V} = \frac{V + V_۰}{۲} = \frac{۲ - ۸}{۲} = -۳ \frac{m}{s}$$

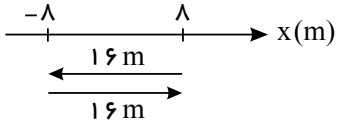


۸۱ - گزینه ۱ در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در هر بازهٔ زمانی دلخواه برابر سرعت لحظهٔ وسط آن بازهٔ زمانی است.

۸۲ - گزینه ۳ شتاب حرکت ثابت است.

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t + x_۰ = ۴t^۲ - ۱۶t + ۸ \Rightarrow \begin{cases} a = ۸ \frac{m}{s^۲} \\ V_۰ = -۱۶ \frac{m}{s} \end{cases}$$
$$V = at + V_۰ = ۸t - ۱۶ \xrightarrow{V=۰} t = ۲s$$

متحرک در لحظهٔ $t = ۲s$ تغییر جهت می‌دهد.



$$\begin{cases} t_۱ = ۰ \Rightarrow x_۱ = ۸m \\ t_۲ = ۲s \Rightarrow x_۲ = -۸m \\ t_۳ = ۴s \Rightarrow x_۳ = ۸m \end{cases}$$
$$\text{کل مسافت طی شده} = ۱۶m + ۱۶m = ۳۲m$$

۸۳ - گزینه ۳ اگر سرعت اولیه را $V_۰$ فرض کنیم، سرعت در لحظهٔ $t = ۶s$ (وسط زمان حرکت) برابر $\frac{V_۰}{۲}$ است.

$$\Delta x_۱ \text{ (۶ ثانیهٔ اول)} = \frac{V_۰ + \frac{V_۰}{۲}}{۲} \times ۶ = ۴.۵V_۰$$
$$\Delta x_۲ \text{ (۶ ثانیهٔ پایانی)} = \frac{\frac{V_۰}{۲} + ۰}{۲} \times ۶ = ۱.۵V_۰$$
$$\Rightarrow \frac{\Delta x_۱}{\Delta x_۲} = ۳$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۸۴ - گزینه ۴ سرعت اولیه و شتاب هر دو منفی هستند، پس حرکت پیوسته تندشونده در جهت منفی محور x است.

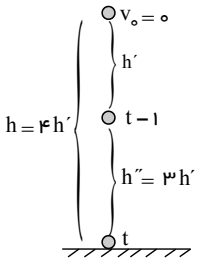
۸۵ - گزینه ۴

رابطهٔ مکان - زمان درجهٔ ۲ است پس شتاب ثابت است.

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t + x_۰ = ۸t^۲ + ۶t - ۸ \Rightarrow a = ۱۶\frac{m}{s^۲}$$

۸۶ - گزینه ۱ مسافت طی شده در ثانیهٔ آخر ۳ برابر مسافتی است که قبل از آن طی کرده است. با استفاده از رابطهٔ $\Delta y = \frac{۱}{۲}gt^۲$ داریم:

$$\Delta y = \frac{۱}{۲}gt^۲ \rightarrow \begin{cases} h' = \frac{۱}{۲}g(t-۱)^۲ \quad (۱) \\ ۴h' = \frac{۱}{۲}gt^۲ \quad (۲) \end{cases}$$

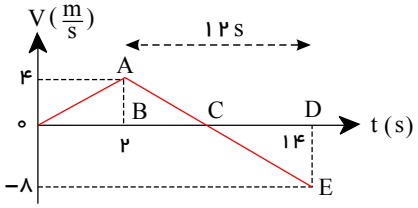


$$\frac{(۱)}{(۲)} \Rightarrow \frac{h'}{۴h'} = \frac{\frac{۱}{۲}g(t-۱)^۲}{\frac{۱}{۲}gt^۲} \Rightarrow \frac{۱}{۴} = (\frac{t-۱}{t})^۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{t-۱}{t} \Rightarrow t = ۲$$

$$\Delta y = \frac{۱}{۲}gt^۲ \Rightarrow \Delta y = \frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۲^۲ = ۲۰m \Rightarrow h = ۲۰m$$

۸۷ - گزینه ۴

$$\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{CD} \Rightarrow \frac{۴}{۱۲ - CD} = \frac{۸}{CD}$$
$$\Rightarrow CD = ۲۴ - ۲CD \Rightarrow CD = ۸s$$



در نتیجه متحرک ۸ ثانیه دارای سرعت منفی بوده و در سوی خلاف محور xها حرکت کرده است.

۸۸ - گزینه ۴

$$\Delta x = \frac{V + V_۰}{۲}\Delta t \Rightarrow ۸۰ = \frac{۱۵ + V_۰}{۲} \times ۸ \Rightarrow V_۰ = ۵\frac{m}{s}$$
$$V = at + V_۰ \Rightarrow ۱۵ = a \times ۸ + ۵ \Rightarrow a = \frac{۵}{۴}\frac{m}{s^۲}$$

۸۹ - گزینه ۱ دو ثانیه سوم یعنی از ۴ تا ۶ ثانیه

$$t_۱ = ۴s \Rightarrow V_۱ = -۲ \times ۴ + ۴ = -۴\frac{m}{s}$$
$$t_۲ = ۶s \Rightarrow V_۲ = -۲ \times ۶ + ۴ = -۸\frac{m}{s}$$
$$\Delta x = \overline{V}\Delta t \Rightarrow \Delta x = (\frac{-۴ + (-۸)}{۲}) \times ۲ = -۱۲m \Rightarrow |\Delta x| = ۱۲m$$

۹۰ - گزینه ۲

تغییر سرعت: $۹۰\frac{km}{h} - ۱۸\frac{km}{h} = ۷۲\frac{km}{h}$ (به طرف غرب)

تغییر سرعت برحسب $\frac{m}{s}$: $\frac{۷۲}{۳,۶} = ۲۰\frac{m}{s}$ (به طرف غرب)

شتاب متوسط $= \frac{\text{تغییرات زمان}}{\text{تغییرات سرعت}} = \frac{۲۰\frac{m}{s}}{۱۰s} = ۲\frac{m}{s^۲}$ (به طرف غرب)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۹۱ - گزینه ۲

$$V_1^2 - 0^2 = 2g \triangle y_1 \Rightarrow 15^2 - 0 = 2 \times 10 \triangle y_1$$
$$\Rightarrow \triangle y_1 = \frac{225}{20} = 11{,}25\, m$$
$$h = \triangle y_1 + 50m = 11{,}25 + 50 = 61{,}25\, m$$
$$h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow 61{,}25 = \frac{1}{2} \times 10 t^2 \Rightarrow t^2 = 12{,}25$$
$$\Rightarrow t = 3{,}5\, s$$

۹۲ - گزینه ۲ اتومبیل از حالت سکون $(V_0 = 0)$ با شتاب ثابت a_1 در مسیر مستقیم شروع به حرکت می کند و پس از مدتی بزرگی سرعت آن به V می رسد پس از آن اتومبیل در همان جهت با شتاب ثابت a_2 حرکت خود را کند می کند تا پس از مدت زمانی سرعت آن به صفر برسد.

مرحله ی اول حرکت : $V^2 - V_0^2 = 2a_1 \Delta x_1 \Rightarrow V^2 - 0 = 2a_1 \Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{V^2}{2a_1}$

مرحله ی دوم حرکت : $V_1^2 - V^2 = 2a_2 \Delta x_2 \Rightarrow 0 - V^2 = 2a_2 \Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{-V^2}{2a_2}$

$$\Rightarrow \Delta x_1 = 4 \Delta x_2 \Rightarrow \frac{V^2}{2a_1} = -4 \frac{V^2}{2a_2} \Rightarrow |a_2| = 4|a_1|$$

۹۳ - گزینه ۱ بیشترین فاصله زمانی است که گلولهٔ اول به زمین برخورد کند، پس داریم:

$$\begin{cases} \Delta y = \frac{1}{2} g t^2 = 5t^2 = 80 \Rightarrow t = 4s \\ \Delta y' = \frac{1}{2} g t'^2 = 5t'^2 = 80 - 35 = 45 \Rightarrow t' = 3s \end{cases} \Rightarrow \Delta t = 1s$$

۹۴ - گزینه ۲ سطح زیر نمودار در بازهٔ $0 < t < 4s$ را به دست می‌آوریم.

$$S = \frac{4+2}{2} \times 8 = 24m = x_4 - x_0 = x_4 - (-36) \Rightarrow x_4 = -12m$$

بنابراین متحرک $12m$ دیگر باید جابه‌جا شود تا به مبداء مکان برسد.

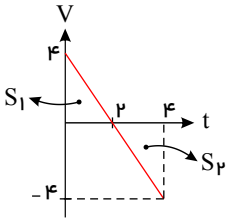
در $t > 4s$ داریم:

$$a = \frac{V_9 - V_4}{9 - 4} = \frac{(-2) - 8}{5} = -2 \frac{m}{s^2}$$
$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + V_0 t = -t^2 + 8t = +12 \Rightarrow t = 4 \Rightarrow$$
$t = 4s$ ثانیه بعد از لحظهٔ $t = 4s$ یعنی در لحظهٔ $t = 8s$ به مبدأ می‌رسد

۹۵ - گزینه ۱ حرکت متحرک کندشونده بوده است و در $t = 4s$ تغییر جهت داده است. با توجه به تقارن حرکت با شتاب ثابت قبل و بعد از تغییر جهت، متحرک در $t = 8s$ در مکان اولیه‌اش $x = 4m$ قرار می گیرد.

۹۶ - گزینه ۴ با استفاده از معادله‌ی سرعت - زمان، نمودار آن را رسم کرده و قدر مطلق مساحت را با هم جمع می‌کنیم.

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + V_0 t + x_0 = -t^2 + 4t - 4$$
$$\Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}, \; V_0 = 4 \frac{m}{s}$$
$$\Rightarrow V = at + V_0 = -2t + 4$$
$$d = |s_1| + |s_2| = \left| \frac{4 \times 2}{2} \right| + \left| \frac{2 \times (-4)}{2} \right| = 8m$$

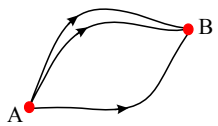


۹۷ - گزینه ۳

برای همه‌ی مسیرها $d = \overline{AB}$

در مورد سرعت متوسط نمی‌توان اظهارنظر کرد چون زمان حرکت در مسیرهای مختلف ذکر نشده است.

سرعت لحظه‌ای و مسافت طی شده کاملاً به مسیر بستگی دارند.

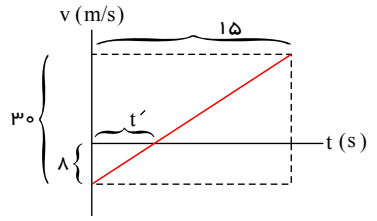


۹۸ - گزینه ۴ از معادل؟ مستقل از شتاب کمک می‌گیریم.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

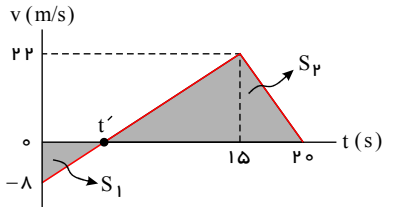
$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2}\Delta t \Rightarrow -۱۲۲٫۵ - ۰ = \frac{۰ + v}{2} \times ۵ \Rightarrow v = -۴۹ m/s \Rightarrow |v| = ۴۹ m/s$$

۹۹ - گزینه ۴ توجه: برای یافتن t' چندین روش وجود دارد. مثلاً می‌توان از قضیهٔ تالس هم کمک گرفت.



$$\frac{t'}{۱۵} = \frac{۸}{۳۰} \rightarrow \boxed{t' = ۴s}$$

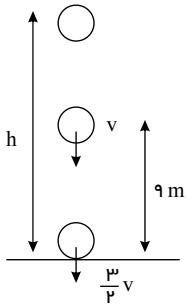
قدرمطلق سطح زیر نمودار $v = t$، برابر مسافت پیموده شده است.



$$\frac{t'}{۸} = \frac{۱۵ - t'}{۲۲} \Rightarrow t' = ۴s$$

$$\left.\begin{array}{l} |S_۱| = \frac{۸\times۴}{۲} = ۱۶ \\ S_۲ = \frac{۲۲\times(۲۰-۴)}{۲} = ۱۷۶ \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{مسافت کل}} ۱۶ + ۱۷۶ = ۱۹۲m$$

۱۰۰ - گزینه ۱



معادلهٔ مستقل از زمان : $(\frac{۳v}{۲})^۲ - v^۲ = ۲ \times ۱۰ \times ۹ \Rightarrow v = ۱۲m/s$

معادلهٔ مستقل از زمان بین نقطهٔ اول و آخر : $(\frac{۳v}{۲})^۲ - ۰ = ۲ \times ۱۰ \times h \Rightarrow (\frac{۳ \times ۱۲}{۲})^۲ = ۲۰h \Rightarrow h = ۱۶٫۲\ m$

۱۰۱ - گزینه ۳

معادل؟ مستقل از شتاب : $\Delta x = \frac{v + v_0}{2}\Delta t \Rightarrow ۰ - ۱۲ = \frac{۰ + v_0}{2} \times ۴ \Rightarrow v_0 = -۶m/s$

با توجه به شکل سهمی و اینکه رأس سهمی در $t = ۴$ است، سرعت در $t = ۸s$، هم‌انداز؟ سرعت در لحظ؟ صفر است. پس: $v = +۶m/s$

۱۰۲ - گزینه ۳

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲۰ - (-۴۰)}{۱۰} = \frac{۶۰}{۱۰} = ۶\ m/s$$

۱۰۳ - گزینه ۲ در متن تست قیدشده که سرعت در O صفر می‌شود و نیز شتاب ثابت است. از این دو مطلب می‌فهمیم که جهت حرکت ذره از B به طرف A است: $V_A < ۰$ و $V_B < ۰$ و نیز حرکت کُندشونده است یعنی: $a = +۲\ m/s^۲ > ۰$

$$v = at + v_0 \xrightarrow{\text{از } A \text{ تا } B} v_A = v_B + at = v_B + ۲ \times ۸ \rightarrow \boxed{v_A = v_B + ۱۶} \quad (۱)$$

$$\text{از طرفی} \xrightarrow{\text{از } A \text{ تا } B} \Delta x = -۱۶۰m = \frac{v_A + v_B}{۲}\Delta t = \frac{v_A + v_B}{۲} \times ۸ \rightarrow \boxed{v_A + v_B = -۴۰\ m/s} \quad (۲)$$

$$(۱),(۲) \Rightarrow (v_B + ۱۶) + v_B = -۴۰ \rightarrow ۲v_B + ۱۶ = -۴۰ \rightarrow ۲v_B = -۵۶ \rightarrow \boxed{v_B = -۲۸\ m/s} \rightarrow \boxed{v_A = -۱۲\ m/s}$$

بین A و O داریم:

$$v_O^۲ - v_A^۲ = ۲a\Delta x \rightarrow O^۲ - (-۱۲)^۲ = ۲(۲)\Delta x_{AO}$$

$$\rightarrow \boxed{\Delta x_{AO} = -۳۶m} \rightarrow \text{فاصلهٔ } OA \text{ برابر ۳۶ متر است.}$$

۱۰۴ - گزینه ۱ با توجه به تقارن سهمی می‌توان گفت محور تقارن آن خط $t = ۵s$ است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

$$\Delta x = \frac{V_۱ + V_۲}{۲} \cdot \Delta t \Rightarrow -۳۰ - ۲۰ = \frac{V_o + ۰}{۲} \times ۵ \Rightarrow V_o = -۲۰ \frac{m}{s}$$
$$V(۵) = ۰ \ , \ V = at + V_o \Rightarrow ۵a + (-۲۰) = ۰ \Rightarrow a = ۴ \frac{m}{s^۲}$$

۱۰۵ - گزینه ۳

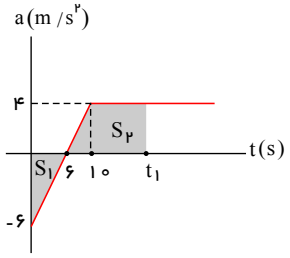
$$\Delta x = \frac{۱}{۲} a t^۲ + V_۰ t$$
$$۱۲۵ = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۵^۲ + V_M \times ۵ \Rightarrow V_M = ۲۰ \frac{m}{s}$$
$$V_M^۲ - V_A^۲ = ۲a \times AM \Rightarrow ۴۰۰ - ۰ = ۲ \times ۲ \times AM \Rightarrow AM = ۱۰۰ \, m \Rightarrow AB = ۱۰۰ + ۱۲۵ = ۲۲۵ m$$

۱۰۶ - گزینه ۱

$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲a\Delta x$$
$$(۴۵)^۲ - V_۰^۲ = ۲ \times ۲ \times ۲۰۰ \Rightarrow V_۰^۲ = ۱۲۲۵ \Rightarrow V_۰ = ۳۵$$
$$V = at + V_۰ \Rightarrow ۴۵ = ۲t + ۳۵ \Rightarrow t = ۵s$$

۱۰۷ - گزینه ۱

مساحت زیر نمودار $a - t$ مساوی ΔV است با توجه به اینکه $V_۰ = ۰$ است داریم:



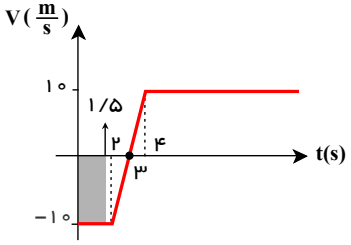
از $t = ۰$ تا $t = ۶s$ شتاب منفی است. پس اندازه‌ی سرعت پیوسته زیاد می‌شود و سرعت منفی است.

$$V_{(۶)} - V_{(۰)} = \frac{۶ \times (-۶)}{۲} \Rightarrow V(۶) = -۱۸ \frac{m}{s}$$

تا زمانی‌که سرعت منفی است، جهت حرکت در خلاف جهت محور x است. پس زمانی را پیدا می‌کنیم که سرعت صفر می‌شود.

$$|S_۱| = ۱۸ \Rightarrow S_۲ = ۱۸$$
$$\frac{(t_۱ - ۶) + (t_۱ - ۱۰)}{۲} \times ۴ = ۱۸ \Rightarrow ۲t_۱ - ۱۶ = ۹ \Rightarrow t_۱ = ۱۲/۵ s$$

۱۰۸ - گزینه ۲



$$\Delta x = ۰ - ۱۵ = -۱۵ \, m$$

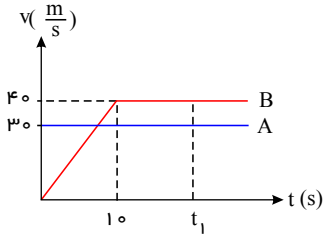
Δx برابر مساحت بین نمودار سرعت – زمان با محور زمان است. پس هنگامی‌که جابجایی متحرک برای اولین بار $-۱۵m$ شود، آن‌گاه متحرک نیز برای اولین بار از مبدأ عبور می‌کند. با توجه به شکل واضح است که این لحظه باید کم‌تر از $۲s$ باشد زیرا:

$$\Delta x = ۱/۵ \times (-۱۰) = -۱۵m$$

جواب دیگر لحظه‌ای است پس از $t = ۱/۵ \, s$ که تا آن لحظه مساحت ناحیه‌ی + و – هم‌اندازه شود $(\Delta x = ۰)$ و با توجه به تقارن شکل نسبت به لحظه‌ی $t = ۳s$ جواب دیگر $t = ۴/۵ \, s$ است.

۱۰۹ - گزینه ۲ در مدت ۱۰ ثانیه سرعت B به $۴۰ \frac{m}{s}$ می‌رسد.

$$t = ۱۰ \, s \Rightarrow v = a \cdot t = ۱۰ \times ۴ = ۴۰ \frac{m}{s}$$



به هم رسیدن دو متحرک یعنی $x_A = x_B$ و چون در $t = ۰$ در یک محل بوده‌اند می‌توان گفت زمانی به هم می‌رسند که $\Delta x_A = \Delta x_B$ باشد، یعنی مساحت زیر نمودار $v - t$ دو متحرک برابر شود.

$$S_A = ۳۰ t_۱ \ , \ S_B = \frac{t_۱ + (t_۱ - ۱۰)}{۲} \times ۴۰ = (t_۱ - ۵) \times ۴۰ = ۴۰ t_۱ - ۲۰۰$$
$$S_A = S_B \Rightarrow ۳۰ t_۱ = ۴۰ t_۱ - ۲۰۰ \Rightarrow t_۱ = ۲۰ \, s$$

۱۱۰ - گزینه ۳

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \Rightarrow ۱۲۰ = ۲۰ \Delta t \Rightarrow \Delta t = ۶s$$

۶ ثانیه طول می‌کشد تا قطار B کاملاً از A عبور کند و چهار ثانیه پس از آن می‌شود $t = ۱۰ \, s$. در این زمان ابتدای قطار B به نقطه‌ی $x = ۲۰۰ \, m$ رسیده است.

$$(\Delta x = v \Delta t = ۱۰ \times ۲۰ = ۲۰۰ \, m)$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

معادله‌ی مکان – زمان ابتدای قطار B : $x_B = ۲۰t + ۲۰۰$

برای بدست آوردن معادلهٔ حرکت قطار A داریم:

$$v^۲ - v_o^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۳۰^۲ - ۰ = ۲ \times \frac{۳}{۲}\Delta x \Rightarrow \Delta x = ۳۰۰\ m$$

$$v = at + v_o \Rightarrow ۳۰ = \frac{۳}{۲}t \Rightarrow t = ۲۰\ s$$

قطار A در مدت ۲۰ ثانیه و با طی مسافت ۳۰۰ m سرعت خود را به ۳۰ $\frac{m}{s}$ می‌رساند و از این به بعد با سرعت ثابت ادامه می‌دهد. پس معادله‌ی مکان – زمان ابتدای قطار A از این به بعد به صورت مقابل است:

$$x_A = ۳۰(t - ۲۰) + ۳۰۰ = ۳۰\,t - ۳۰۰$$

برای آن که قطار A کاملاً از B عبور کند لازم است سر قطار A از سر قطار B به اندازه‌ی ۱۰۰ متر جلوتر باشد.

$$x_A - x_B = ۱۰۰ \Rightarrow ۳۰t - ۳۰۰ = (۲۰t + ۲۰۰) + ۱۰۰ \Rightarrow ۱۰t = ۶۰۰ \Rightarrow t = ۶۰\ s$$

۱۱۱ – گزینه ۳ حرکت تند شونده حرکتی است که با گذشت زمان اندازه‌ی سرعت متحرک زیاد می‌شود یعنی نمودار V – t از محور افقی دور می‌شود. پس در $t_۱$ و $t_۴$ حرکت تند شونده است. شیب نمودار V – t برابر شتاب لحظه‌ای است یعنی از صفر تا $t_۲$ شتاب مثبت و از $t_۲$ به بعد شتاب منفی است و در $t_۲$ شتاب صفر شده، تغییر جهت می‌دهد. جهت حرکت متناظر علامت سرعت است. پس در $t_۳$ جهت حرکت عوض می‌شود.

۱۱۲ – گزینه ۴

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۲۰^۲ + ۲۰V_A \Rightarrow ۵۰۰ = ۴۰۰ + ۲۰V_A \Rightarrow V_A = ۵\frac{m}{s}$$

$$V = at + V_۰ \Rightarrow V_B = ۲۰ \times ۲ + ۵ = ۴۵\frac{m}{s}$$

۱۱۳ – گزینه ۳

$$\text{رفت } t = \frac{\Delta x}{V} = \frac{AB}{۱۲۰} \quad \text{و} \quad \text{برگشت } t = \frac{\frac{۱}{۴}AB}{۹۰}$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{AB - \frac{۱}{۴}AB}{\frac{AB}{۱۲۰} + \frac{\frac{۱}{۴}AB}{۹۰}} = \frac{\frac{۳}{۴}AB}{\frac{۴AB}{۳۶۰}} = \frac{۳۶۰ \times ۳}{۱۶} = \frac{۴۵ \times ۳}{۲} = ۶۷٫۵\frac{km}{h}$$

۱۱۴ – گزینه ۲

$$\Delta x = \frac{V_۱ + V_۲}{۲} \cdot \Delta t = \frac{۲۵ + ۵۵}{۲} \times \frac{۳}{۶۰} = \frac{۴۰ \times ۳}{۶۰} = ۲km$$

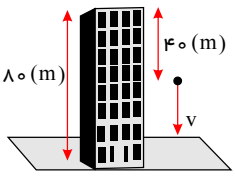
۱۱۵ – گزینه ۳

با انتخاب جهت مثبت محور yها به سمت پایین داریم، ابتدا ارتفاع ساختمان را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta y = \frac{۱}{۲}gt^۲ + v_۰t = ۵ \times ۴^۲ + ۰ = ۸۰\ (m)$$

ارتفاع محل رها کردن سنگ ۸۰ متر است، پس در نیمه‌ی راه سنگ ۴۰ متر از نقطه‌ی شروع پایین آمده است.

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲g\Delta y \Rightarrow v^۲ - ۰ = ۲ \times (۱۰) \times (۴۰) \Rightarrow v = ۲۰\sqrt{۲}\frac{m}{s}$$



۱۱۶ – گزینه ۱

$$\begin{cases} \Delta x = \bar{V} \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta x = ۱۶ \times ۱۰ = ۱۶۰\ (m) \\ \Delta x = \frac{V(۴) + V(۰)}{۲} \times ۴ + \frac{V(۴) + V(۱۰)}{۲} \times ۶ \\ \Delta V = S_{a-t} \Rightarrow V(۴) - V(۰) = ۴ \times ۳ \Rightarrow V(۴) = V_۰ + ۱۲ \\ \Delta V = S_{a-t} \Rightarrow V(۱۰) - V(۴) = -۲ \times ۶ \Rightarrow V(۱۰) = V(۴) - ۱۲ = (V_۰ + ۱۲) - ۱۲ = V_۰ \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۱۶۰ = \frac{(V_۰ + ۱۲) + V_۰}{۲} \times ۴ + \frac{V_۰ + (V_۰ + ۱۲)}{۲} \times ۶ \Rightarrow ۱۶۰ = ۵(۲V_۰ + ۱۲) \Rightarrow V_۰ = ۱۰\frac{m}{s}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۱۷ - گزینه ۳

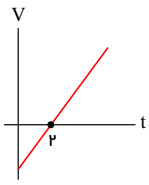
$\overrightarrow{\Delta r} = \overrightarrow{AB} \Rightarrow$ جابه‌جایی دو متحرک یکسان است.

جابه‌جایی به مسیر بستگی ندارد اما مسافت طی شده به مسیر بستگی دارد و در این جا ممکن است دو متحرک از مسیرهای مختلف حرکت کرده باشند.

$\vec{V} = \dfrac{\overrightarrow{\Delta r}}{\Delta t} \Rightarrow$ سرعت متوسط دو متحرک یکسان است.

۱۱۸ - گزینه ۱

شتاب حرکت ثابت است و در $t = ۲\ (s)$ سرعت صفر می‌شود، پس نمودار سرعت - زمان به شکل مقابل است. هر چه از $t = ۲\ (s)$ بیشتر فاصله بگیریم، اندازه‌ی سرعت بیشتر می‌شود. ضمنا در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، سرعت متوسط در هر بازه‌ی زمانی با سرعت در لحظه‌ی وسط آن بازه برابر است.



$\overline{V}_{(۲\to۴)} = V_{(۳)}, \overline{V}_{(۳\to۵)} = V_{(۴)}, \overline{V}_{(۰\to۱)} = V_{(۰.۵)}, \overline{V}_{(۱\to۳)} = V_{(۲)}$

۱۱۹ - گزینه ۴ سرعت متوسط به مسیر حرکت بستگی ندارد و تنها به نقاط اول و آخر مسیر بستگی دارد.

$\overrightarrow{\Delta r} = \overrightarrow{AC} = (۸-۲)\vec{i} + (۵-(-۳))\vec{j} = ۶\vec{i} + ۸\vec{j}$

$\vec{V} = \dfrac{\overrightarrow{\Delta r}}{\Delta t} = \dfrac{۶\vec{i} + ۸\vec{j}}{۲۵} \Rightarrow \left|\vec{V}\right| = \dfrac{\sqrt{۶^۲ + ۸^۲}}{۲۵} = ۰.۴\dfrac{m}{s}$

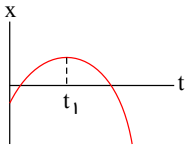
۱۲۰ - گزینه ۳

شتاب پیوسته منفی است (جهت تقعر نمودارمکان - زمان به سمت پایین است).

شیب خط مماس بر نمودار مثبت است. $V > ۰ : ۰ < t < t_۱$ نمودار مکان - زمان صعودی است.

شیب خط مماس بر نمودار منفی است. $V < ۰ : t_۱ < t$ نمودار مکان - زمان نزولی است.

پس حرکت از صفر تا $t_۱$ کند شونده و از $t_۱$ به بعد تند شونده است و در $t = t_۱$ جهت حرکت عوض می‌شود.



۱۲۱ - گزینه ۲ در بازه زمانی ذکر شده، سرعت مثبت است، پس جهت حرکت در جهت محور x است. یعنی در خلاف جهت محور x نیست.

۱۲۲ - گزینه ۳ ثانیه سوم، فاصله زمانی بین $t = ۲s$ تا $t = ۳s$ است. سرعت متوسط را در این یک ثانیه حساب می‌کنیم.

$$\begin{cases} t_۱ = ۲s \Rightarrow V_۱ = (۴\times۲+۲)\dfrac{m}{s} = ۱۰\dfrac{m}{s} \\ t_۲ = ۳s \Rightarrow V_۲ = (۴\times۳+۲)\dfrac{m}{s} = ۱۴\dfrac{m}{s} \end{cases} \quad , \quad \bar{V} = \dfrac{V_۲ + V_۱}{۲} = (\dfrac{۱۴+۱۰}{۲})\dfrac{m}{s} = ۱۲\dfrac{m}{s}$$

$\Delta x = \bar{V}\cdot\Delta t = (۱۲\times۱)m = ۱۲m$

به این دلیل که متحرک تغییر جهت نداده است (سرعت پیوسته مثبت است)، اندازه جابه‌جایی با مسافت پیموده شده برابر است.

۱۲۳ - گزینه ۳ سطح زیر نمودار سرعت-زمان متحرک در فاصله زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه، نشان دهنده جابجایی آن متحرک است. بنابراین، جابه‌جایی این دو متحرک را با هم مقایسه می‌کنیم.

$\Delta x_A = \dfrac{۱}{۲}\times۱۰\times۸ = ۴۰m \ , \ \Delta x_B = \dfrac{۲۰+۸}{۲}\times۱۰ = ۱۴۰m$

$\Rightarrow$ فاصله بین متحرک $= (۱۴۰ - ۴۰) = ۱۰۰m$

۱۲۴ - گزینه ۳

$\Delta x = \dfrac{V + V_۰}{۲}\Delta t$

$۵ = \dfrac{۰ + V_۰}{۲}\times\dfrac{۱}{۲} \Rightarrow V_۰ = ۲۰\dfrac{m}{s}$

۱۲۵ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ی ۱: جهت حرکت در نقاط ماکسیمم و مینیمم نمودار $x - t$ عوض می‌شود؛ یعنی در $t = ۳s$ و $t = ۹s$، پس جهت حرکت ۲ بار عوض شده است.

بررسی گزینه‌ی ۲: جهت شتاب یک بار عوض شده است (جهت تقعر نمودار $x - t$).

بررسی گزینه‌ی ۳: در مدت $t = ۳s$ تا $t = ۹s$ متحرک همسو با محور حرکت می‌کند $(V > ۰)$ و در سایر زمان‌ها در خلاف جهت محور

بررسی گزینه‌ی ۴: مسافت طی شده:

$d = |(-۱۰) - (۳۰)| + |۳۰ - (-۱۰)| + |(-۳۰) - (۳۰)| = ۱۴۰m$

دقت کنید که اندازه‌ی جابه‌جایی ۶۰ متر است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

$(\Delta x = x_۲ - x_۱ = (-۳۰ - (۳۰)) = -۶۰ \Rightarrow |\Delta x| = ۶۰m)$

۱۲۶ - گزینه ۳

$t = ۱۲ \Rightarrow V = ۰$
$t = ۰ \Rightarrow V = -۶$
$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{۰ - (-۶)}{۱۲} = \frac{۶}{۱۲} = \frac{۱}{۲}\frac{m}{s^۲}$

۱۲۷ - گزینه ۲ اگر جهت مثبت را به سمت پایین بگیریم، معادله سرعت به صورت زیر درمی‌آید.

$V = gt \Rightarrow V = ۱۰t$
$\begin{cases} t_۱ = ۲٫۵ \Rightarrow V_۱ = ۲۵\frac{m}{s} \\ t_۲ = ۳٫۵ \Rightarrow V_۲ = ۳۵\frac{m}{s} \end{cases}$
$\Delta y = \frac{V_۱ + V_۲}{۲}\Delta t = \frac{۲۵ + ۳۵}{۲} \times ۱ = ۳۰\frac{m}{s}$

۱۲۸ - گزینه ۲ تغییر سرعت برابر با سطح زیر نمودار شتاب - زمان است.

$S = \Delta V = V_۷ - V_۰$
$\Delta V = -۲(۵) + ۱(۷ - ۵) = -۱۰ + ۲ = -۸ \Rightarrow V_۷ - V_۰ = -۸ \Rightarrow V_۷ - ۲۰ = -۸ \Rightarrow V_۷ = ۱۲\frac{m}{s}$

۱۲۹ - گزینه ۱

$\bar{V} = \frac{x_۱ + x_۲}{t_۱ + t_۲} = \frac{\frac{۱}{۳}x + \frac{۲}{۳}x}{\frac{\frac{۱}{۳}x}{۲۰} + \frac{\frac{۲}{۳}x}{۳۰}} = \frac{x}{\frac{۱}{۶۰}x + \frac{۲}{۹۰}x} = \frac{۱}{\frac{۱}{۶۰} + \frac{۲}{۹۰}} = \frac{۱}{\frac{۳+۴}{۱۸۰}} \Rightarrow \bar{V} = \frac{۱۸۰}{۷}\frac{m}{s}$

۱۳۰ - گزینه ۲

مبدأ مکان، یعنی $x = ۰$، پس: $۰ = ۳t^۲ - ۶t + ۳ \Rightarrow ۰ = ۳(t^۲ - ۲t + ۱) = ۰ \Rightarrow t^۲ - ۲t + ۱ = ۰$

$\Rightarrow (t - ۱)^۲ = ۰ \Rightarrow t - ۱ = ۰ \Rightarrow t = ۱s$

۱۳۱ - گزینه ۳

$V_۰ = ۵۴\frac{km}{h} = ۱۵\frac{m}{s}$
$\Delta x = \frac{V + V_۰}{۲} \times \Delta t \Rightarrow ۲۰ = \frac{V + ۱۵}{۲} \times ۲ \Rightarrow V = ۵\frac{m}{s} = ۱۸\frac{km}{h}$

۱۳۲ - گزینه ۲ در این سؤال، ۳ نقطه مهم در مسئله داریم، بین B و C (معلوم: x, t, V_C) و بین B و A (معلوم: V_A ، مجهول: x)، پس برای حل معادله بین A و B به a و V_B نیاز داریم که می توان از قسمت اول (BC) بدست آورد.

BC مستقل از شتاب: $\Delta x = \frac{V_B + V_C}{۲} \times \Delta t \Rightarrow ۱۲۰ = \frac{V_B + ۲۰}{۲} \times ۱۰ \Rightarrow V_B = ۴\frac{m}{s}$
BC مستقل از مکان: $V_C = at + V_B \Rightarrow ۲۰ = a \times ۱۰ + ۴ \Rightarrow a = ۱٫۶\frac{m}{s^۲}$

حال بین نقاط A و B می توان از معادله مستقل از زمان استفاده کرد:

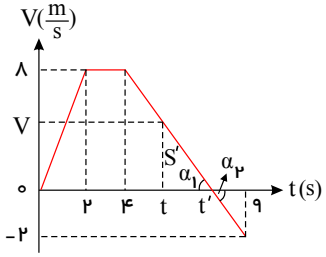
AB مستقل از زمان: $V_B^۲ - V_A^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۱۶ - ۰ = ۲ \times ۱٫۶ \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = ۵m$

۱۳۳ - گزینه ۲

هنگامی که متحرک ازمبدأ عبور می‌کند x برابر صفر می‌شود در نتیجه داریم: $\Delta x = x - x_۰ = ۰ - (-۳۶) = ۳۶m$

پس زمانی که جابه‌جایی متحرک (سطح زیر نمودار سرعت – زمان) برای اولین بار ۳۶ متر شود، متحرک برای اولین بار از مبدأ مکان می گذرد.هرگاه یک عدد روی یک خط را ندانستیم در آن منطقه دو زاویه‌ی متقابل به رأس قرار دارد که با برابر قرار دادن $\tan\alpha_۱ = \tan\alpha_۲$ بدست می آید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس



مساحت ذوزنقه‌ی بالای محور برابر است با:

$$S = \frac{۸+۲}{۲} \times ۸ = ۴۰m$$

با توجه به این که Δx باید برابر ۳۶ متر باشد، داریم:

$$۴۰ - ۳۶ = ۴m$$

مساحت زیر نمودار از t تا t' برابر است با:

$$\frac{(۸-t)\times V}{۲} = ۴$$

از طرفی : $\frac{V}{۸-t} = ۲ \Rightarrow V = ۲(۸-t) \Rightarrow S' = \frac{(۸-t)\times ۲(۸-t)}{۲}$

$$= ۴ \Rightarrow ۸ - t = \pm ۲ \Rightarrow \begin{cases} t = ۶s \\ t = ۱۰s \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

در لحظه‌ی $t = ۶s$ متحرک برای اولین بار از مبدأ مکان می گذرد.

۱۳۴ - گزینه ۱ روش اول:

$$\Delta y = \frac{۱}{۲}gt^۲ + V_{۰y}t \Rightarrow ۸۰ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times t^۲ \Rightarrow t = ۴s$$

$$\begin{cases} y_۱ = \frac{۱}{۲}gt^۲ \\ y_۲ = \frac{۱}{۲}g(t-t')^۲ \end{cases} \Rightarrow y_۱ - y_۲ = ۳۵ \Rightarrow -\frac{۱}{۲}gt'^۲ + gtt' = ۳۵$$

$$\Rightarrow -۵t'^۲ + ۴۰t' = ۳۵ \Rightarrow t'^۲ - ۸t' + ۷ = ۰$$

$$\Rightarrow (t'-۱)(t'-۷) = ۰ \Rightarrow t' = ۱s \text{ ق ق} \quad , \quad t' = ۷s \text{ غ ق ق}$$

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.

(۱) ۵ m
(۲) ۱۵ m
(۳) ۲۵ m
(۴) ۳۵ m

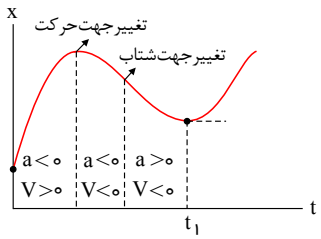
۱۳۵ - گزینه ۲

گزینه‌ی (۱): $\bar{V} = \frac{x_{(t_۱)} - x_{(۰)}}{t_۱ - ۰} > ۰$

گزینه‌ی (۲): $V_{(۰)} > ۰ \ , \ V_{(t_۱)} = ۰ \Rightarrow \bar{a} = \frac{V_{(t_۱)} - V_{(۰)}}{t_۱ - ۰} < ۰$

گزینه‌ی (۳): جهت حرکت ثابت نیست پس مسافت طی شده از اندازه‌ی جابه‌جایی بیشتر است.

گزینه‌ی (۴): شتاب لحظه ای ابتدا منفی و سپس مثبت است (تقعر منحنی)



۱۳۶ - گزینه ۱ از آن‌جا که جسم بر خط راست حرکت می‌کند و تغییر جهت هم ندارد، لذا جابه‌جایی با مسافت طی شده برابر است.

$$a_۱ = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_۱ - ۰}{۲۰} \ , \ a_۲ = -۵a_۱ = \frac{۰ - V_۱}{\Delta t_۲} \Rightarrow \Delta t_۲ = \frac{۲۰}{۵} = ۴s$$

$$\Delta x = \frac{۰ + V_۱}{۲} \times ۲۰ + \frac{V_۱ + ۰}{۲} \times ۴ \Rightarrow ۴۸۰ = \frac{V_۱ \times ۲۴}{۲} \Rightarrow V_۱ = ۴۰\frac{m}{s}$$

$$a_۲ = \frac{۰ - ۴۰}{۴} = -۱۰\frac{m}{a^۲} \Rightarrow |a_۲| = ۱۰\frac{m}{s^۲}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۳۷ - گزینه ۲

باتوجه به تعریف سرعت متوسط داریم:

$$\overline{V}=\frac{\Delta x_1+\Delta x_2+\Delta x_3}{\Delta t_1+\Delta t_2+\Delta t_3}=\frac{V_1\cdot\Delta t_1+V_2\cdot\Delta t_2+V_3\cdot\Delta t_3}{\Delta t_1+\Delta t_2+\Delta t_3}$$

اگر کل زمان را Δt در نظر بگیریم، باقی مانده ی زمان $\Delta t_3=\Delta t-(\frac{1}{3}+\frac{1}{5})\Delta t=\frac{7}{15}\Delta t$ است و لذا می توان نوشت:

$$\overline{V}=\frac{3\times\frac{1}{3}\Delta t+5\times\frac{1}{5}\Delta t+15\times\frac{7}{15}\Delta t}{\Delta t}=\frac{(1+1+7)\Delta t}{\Delta t}=9\frac{m}{s}$$

۱۳۸ - گزینه ۳ اگر معادله را به صورت $x=\frac{1}{2}at^2+V_0t+x_0$ فرض کنیم، ملاحظه می شود که $a=-1$ و $V_0=1$ است.

۱۳۹ - گزینه ۲

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

$$\overline{V}=\frac{\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}x}{\frac{\frac{1}{2}x}{12}+\frac{\frac{1}{2}x}{8}}=\frac{x}{\frac{x}{24}+\frac{x}{16}}=\frac{x}{\frac{40x}{24\times16}}=\frac{24\times16}{40}=9{,}6$$

۱۴۰ - گزینه ۱ شتاب حرکت، نشان دهنده آهنگ تغییرات سرعت است. وقتی بیان می شود که شتاب ثابت است، به این مفهوم است که تغییرات سرعت در زمان های مساوی ثابت است و همه با هم برابرند.

۱۴۱ - گزینه ۳ در مدت $\Delta t=10s$ سرعت خود را از $V_0=0$ به V رسانده و سپس ۲۰ ثانیه با سرعت ثابت V حرکت کرده است.

$$\left.\begin{array}{l}\Delta x=\overline{V}\cdot\Delta t\\ \Delta x_1=\frac{(V+V_0)}{2}\cdot\Delta t_1\\ \Delta x_2=V\cdot\Delta t_2\end{array}\right\}\Rightarrow 15\times30=\frac{V+0}{2}\times10+V\times20\Rightarrow 25V=450$$

$$\Rightarrow V=18\frac{m}{s}$$

$$V=at+V_0\Rightarrow 18=10a+0\Rightarrow a=1{,}8\frac{m}{s^2}$$

۱۴۲ - گزینه ۱ اگر جهت مثبت را به سمت پایین و نقطه‌ی رها شدن را به عنوان مبدأ در نظر بگیریم داریم:

کل زمان سقوط : $v=at+v_0\Rightarrow 30=10t+0\Rightarrow t=3s$

کل مسافت سقوط : $\Delta y=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}\times10\times3^2=45m$

مسافت سقوط تا ثانیهٔ ۲ $\Delta y=\frac{1}{2}gt^2\Rightarrow\Delta y=\frac{1}{2}\times10\times2^2=20m$

دو ثانیه بعد از رها شدن ۲۰ متر پایین آمده پس ۲۵ متر با زمین فاصله داشته است.

۱۴۳ - گزینه ۱

$$\left.\begin{array}{l}(\Delta x=\frac{1}{2}at^2\ ,\ \Delta x_A=\Delta x_B\ ,\ a_A=2a_B)\Rightarrow 2t_A^2=t_B^2\Rightarrow t_A=\frac{t_B}{\sqrt{2}}\\ \overline{V}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\Rightarrow\overline{V}_A=\frac{PQ}{t_A}\ ,\ \overline{V}_B=\frac{PQ}{t_B}\end{array}\right\}\Rightarrow\overline{V}_A=\sqrt{2}\overline{V}_B$$

۱۴۴ - گزینه ۲

$$t=0\ ,\ t=5$$

$$V=at+V_.\Rightarrow V_{(5)}=2\times5+0=10$$

$$\Delta x=\frac{V_1+V_2}{2}=\frac{0+10}{2}\times5=25$$

$$t=5s\ \ t=15s:$$

$$V=at+V_.\Rightarrow V(15)=-1\times10+10=0$$

$$\Delta x=\frac{V_1+V_2}{2}\cdot\Delta t=\frac{0+10}{2}\times10=50m$$

کل : $\Delta x=25+50=75m\Rightarrow d=75m$

باتوجه به این که جهت حرکت در تمام این مدت تغییر نکرده، مسافت طی شده با اندازه ی جابه جایی برابر است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۴۵ - گزینه ۱

$$\left|\vec{V}\right| = \frac{\left|\Delta \vec{r}\right|}{\Delta t} = \frac{\sqrt{\Delta y^{۲} + \Delta x^{۲}}}{\Delta t} = \frac{\sqrt{[۲ - (-۱۰)]^{۲} + (۹ - ۰)^{۲}}}{\Delta t} = \frac{\sqrt{۱۲^{۲} + ۹^{۲}}}{\Delta t}$$

$$\left|\vec{V}\right| = ۵ = \frac{۱۵}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۳s$$

۱۴۶ - گزینه ۱

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

$$\left.\begin{array}{l} x(۳) - x(۰) = \frac{۹}{۲}a + ۳V_{۰} \Rightarrow ۱۲ = \frac{۹}{۲}a + ۳V_{۰} \\ x(۶) - x(۰) = ۱۸a + ۶V_{۰} \Rightarrow ۴۲ = ۱۸a + ۶V_{۰} \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} a = ۲m/s^{۲} \\ , \\ V_{۰} = ۱m/s \end{array}$$

۱۴۷ - گزینه ۳

شرط رسیدن دو متحرک به هم آن است که $x_A = x_B$ باشد.

$$x_A = V_{۰}t + x_{۰} = ۱۰t + ۱۰۰$$

$$x_B = \frac{۱}{۲}at^{۲} + V_{۰}t + x_{۰} = \frac{۱}{۲} \times ۴t^{۲} + ۰ + ۰ = ۲t^{۲}$$

$$x_A = x_B \Rightarrow ۱۰t + ۱۰۰ = ۲t^{۲} \Rightarrow \begin{cases} t = -۵ \text{ غ ق ق} \\ t = ۱۰s \end{cases}$$

۱۴۸ - گزینه ۱

$$\left.\begin{array}{l} x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + V_{۰}t + x_{۰} \\ V_{۰} = ۰ \ , \ x_{۰} = -۲۵m \end{array}\right\} \Rightarrow x = \frac{۱}{۲}at^{۲} - ۲۵$$

$$t = ۵s \ , \ x = ۰ \Rightarrow ۰ = \frac{۱}{۲}a \times ۲۵ - ۲۵ \Rightarrow a = ۲\frac{m}{s^{۲}}$$

$$V = at + V_{۰} = ۲ \times ۶ + ۰ = ۱۲\frac{m}{s}$$

۱۴۹ - گزینه ۳ تا وقتی جهت حرکت ثابت باشد، مسافت طی شده با اندازه‌ی جابه‌جایی برابر است. جهت حرکت با علامت سرعت تعیین می شود.

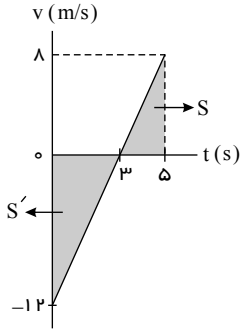
$$\left.\begin{array}{l} x = ۲t^{۲} - ۱۲t + ۳ \\ x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + V_{۰}t + x_{۰} \end{array}\right\} \Rightarrow a = ۴\frac{m}{s^{۲}} \ , \ V_{۰} = -۱۲\frac{m}{s}$$

$$V = at + V_{۰} = ۴t - ۱۲$$

$$V = ۰ \Rightarrow ۴t - ۱۲ = ۰ \Rightarrow t = ۳s$$

$$L = S + S' = \underbrace{\frac{۱}{۲} \times ۸ \times ۲}_{۸} + \underbrace{\frac{۱}{۲} \times ۳ \times ۱۲}_{۱۸} = ۲۶m$$

$$t = ۵s \Rightarrow v = ۴ \times ۵ - ۱۲ = ۸m/s$$



۱۵۰ - گزینه ۱

$$V = at + V_{۰} \Rightarrow V_{۱} = ۲۰ \times ۱ + ۰ = ۲۰\frac{m}{s}$$ سرعت در آخر قسمت اول

$$\Delta x_{۱} = \frac{V_{۰} + V_{۱}}{۲} \cdot \Delta t = \frac{۰ + ۲۰}{۲} \times ۲۰ = ۲۰۰m$$

$$\Delta x_{۲} = \frac{V_{۱} + V_{۲}}{۲} \cdot \Delta t = \frac{۲۰ + ۰}{۲} \times ۴ = ۴۰m$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x_{۱} + \Delta x_{۲}}{\Delta t_{۱} + \Delta t_{۲}} = \frac{۲۴۰}{۲۴} = ۱۰\frac{m}{s}$$

۱۵۱ - گزینه ۳ گزینه ی ۱: چون نمودار خطی است، معادله ی مکان- زمان آن ها درجه ۱ است، پس سرعت هر دو متحرک ثابت است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

گزینه ی ۲: شیب نمودار مکان- زمان، سرعت لحظه ای را می دهد که در این حرکت (حرکت با سرعت ثابت) با سرعت متوسط برابر است.

گزینه ی ۳: این گزینه نادرست است، زیرا فاصله ی متحرک از مبدأ فقط به سرعت مربوط نیست و مکان اولیه نیز مهم است. به طور مثال لحظه ای داریم که A روی مبدأ است و B فاصله ی قابل توجهی از مبدأ دارد.

گزینه ی ۴: طبق رابطه ی $\Delta x = V \cdot \Delta t$ چون $V_A > V_B$ است. پس برای بازه ی زمانی مساوی، $\Delta x_A > \Delta x_B$ خواهد بود.

۱۵۲ - گزینه ۳ در گزینه‌ی ۲: حرکت با شتاب ثابت و از حال سکون شروع شده اما به حالت سرعت ثابت نرسیده است.

در گزینه‌های ۱ و ۴: از حال سکون شروع نشده است $(V_\circ \neq \circ)$.

در مورد گزینه‌ی ۳: حرکت توجه کنید که ابتدا اندازه ی سرعت زیاد می شود و سپس ثابت باقی می ماند و منفی بودن سرعت مغایرتی با صورت مسئله ندارد.

۱۵۳ - گزینه ۴

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_۱ + \Delta x_۲ + \Delta x_۳}{\Delta t_۱ + \Delta t_۲ + \Delta t_۳} = \frac{V_۱\Delta t_۱ + V_۲\Delta t_۲ + V_۳\Delta t_۳}{\Delta t_۱ + \Delta t_۲ + \Delta t_۳}$$

$$= \frac{(۲۰ \times ۳۰) + (۲۵ \times ۴۰) + ((-۱۰) \times ۱۰)}{۳۰ + ۴۰ + ۱۰} = \frac{۱۵۰۰}{۸۰} = \frac{۷۵}{۴} = ۱۸.۷۵ \frac{m}{s}$$

۱۵۴ - گزینه ۲

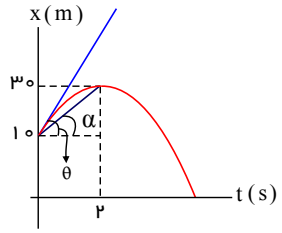
راه حل اول: در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}(V + V_\circ)t$$

می دانیم در لحظه ی $t = ۲s$ سرعت صفر است. بنابراین خواهیم داشت:

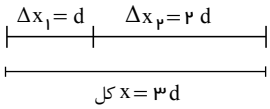
$$۳۰ - ۱۰ = \frac{۱}{۲}(\circ + V_\circ) \times ۲ \Rightarrow V_\circ = ۲۰ \frac{m}{s}$$

راه حل دوم: در سهمی همواره شیب خط مماس، دو برابر شیب خط قاطع به اوج از همان نقطه است. همچنین می دانیم شیب خط مماس، سرعت لحظه ای و شیب خط قاطع، سرعت متوسط است. $(\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t})$ پس داریم:



$$V_\circ = ۲\overline{V} \Rightarrow V_\circ = ۲ \times \frac{۳۰ - ۱۰}{۲} = ۲۰ \frac{m}{s}$$

۱۵۵ - گزینه ۲



$$\overline{V} = \frac{\Delta x_۱ + \Delta x_۲}{\Delta t_۱ + \Delta t_۲} = \frac{(۱ + ۲)d}{(\frac{۱}{۶} + \frac{۲}{۱۲})d} \Rightarrow \overline{V} = \frac{۳}{\frac{۲}{۶}} = ۹ \frac{m}{s}$$

نکته: به طور کلی در تمام تست هایی که به صورت پارامتری مطرح می شود، می توان حتی الامکان به جای فرض کردن x یا m یا... از اعدادی که همان تناسب را دارند استفاده کرد تا راه حل ها ساده تر شود.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۳	۲۴ - ۲	۴۷ - ۱	۷۰ - ۲	۹۳ - ۱	۱۱۶ - ۱	۱۳۹ - ۲
۲ - ۴	۲۵ - ۲	۴۸ - ۱	۷۱ - ۴	۹۴ - ۲	۱۱۷ - ۳	۱۴۰ - ۱
۳ - ۱	۲۶ - ۲	۴۹ - ۴	۷۲ - ۲	۹۵ - ۱	۱۱۸ - ۱	۱۴۱ - ۳
۴ - ۱	۲۷ - ۳	۵۰ - ۳	۷۳ - ۴	۹۶ - ۴	۱۱۹ - ۴	۱۴۲ - ۱
۵ - ۴	۲۸ - ۲	۵۱ - ۱	۷۴ - ۲	۹۷ - ۳	۱۲۰ - ۳	۱۴۳ - ۱
۶ - ۳	۲۹ - ۱	۵۲ - ۱	۷۵ - ۳	۹۸ - ۴	۱۲۱ - ۲	۱۴۴ - ۲
۷ - ۱	۳۰ - ۳	۵۳ - ۳	۷۶ - ۲	۹۹ - ۴	۱۲۲ - ۳	۱۴۵ - ۱
۸ - ۴	۳۱ - ۴	۵۴ - ۴	۷۷ - ۱	۱۰۰ - ۱	۱۲۳ - ۳	۱۴۶ - ۱
۹ - ۲	۳۲ - ۳	۵۵ - ۳	۷۸ - ۳	۱۰۱ - ۳	۱۲۴ - ۳	۱۴۷ - ۳
۱۰ - ۳	۳۳ - ۳	۵۶ - ۳	۷۹ - ۱	۱۰۲ - ۳	۱۲۵ - ۳	۱۴۸ - ۱
۱۱ - ۱	۳۴ - ۲	۵۷ - ۴	۸۰ - ۲	۱۰۳ - ۲	۱۲۶ - ۳	۱۴۹ - ۳
۱۲ - ۱	۳۵ - ۴	۵۸ - ۴	۸۱ - ۱	۱۰۴ - ۱	۱۲۷ - ۲	۱۵۰ - ۱
۱۳ - ۴	۳۶ - ۴	۵۹ - ۳	۸۲ - ۳	۱۰۵ - ۳	۱۲۸ - ۲	۱۵۱ - ۳
۱۴ - ۲	۳۷ - ۴	۶۰ - ۲	۸۳ - ۳	۱۰۶ - ۱	۱۲۹ - ۱	۱۵۲ - ۳
۱۵ - ۴	۳۸ - ۲	۶۱ - ۴	۸۴ - ۴	۱۰۷ - ۱	۱۳۰ - ۲	۱۵۳ - ۴
۱۶ - ۳	۳۹ - ۳	۶۲ - ۴	۸۵ - ۴	۱۰۸ - ۲	۱۳۱ - ۳	۱۵۴ - ۲
۱۷ - ۳	۴۰ - ۳	۶۳ - ۴	۸۶ - ۱	۱۰۹ - ۲	۱۳۲ - ۲	۱۵۵ - ۲
۱۸ - ۳	۴۱ - ۱	۶۴ - ۴	۸۷ - ۴	۱۱۰ - ۳	۱۳۳ - ۲	
۱۹ - ۴	۴۲ - ۲	۶۵ - ۲	۸۸ - ۴	۱۱۱ - ۳	۱۳۴ - ۱	
۲۰ - ۱	۴۳ - ۳	۶۶ - ۲	۸۹ - ۱	۱۱۲ - ۴	۱۳۵ - ۲	
۲۱ - ۴	۴۴ - ۱	۶۷ - ۴	۹۰ - ۲	۱۱۳ - ۳	۱۳۶ - ۱	
۲۲ - ۳	۴۵ - ۳	۶۸ - ۳	۹۱ - ۲	۱۱۴ - ۲	۱۳۷ - ۲	
۲۳ - ۲	۴۶ - ۲	۶۹ - ۱	۹۲ - ۲	۱۱۵ - ۳	۱۳۸ - ۳	

تهیه و تنظیم :

دکتر علیرضا کعبی نژاد

مهندس هانیه زمانی

@alirezakabinejadphysic

دانلود از اپلیکیشن پادرس