



www.sejall.ir

تست های طبقه بندی شده و فصل به فصل کنکور سراسری همراه با پاسخ کامل تشریحی

پایه تحصیلی : دوازدهم

نام درس : فیزیک ۳ فصل ۱

نام آموزشگاه : سامانه جامع آزمونهای

الکترونیکی سجال sejall.ir

سوال ۲۱۲

فیزیک ۳ فصل ۱

۱ متحرکی روی محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر در لحظه $t = ۰s$ از مکان $\vec{x} = (-۸m) \vec{i}$ عبور کند و در لحظه های $t_1 = ۲s$ و $t_2 = ۴s$ از مبدأ محور عبور کند، تندی متوسط آن در ۳ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

۴ ۹

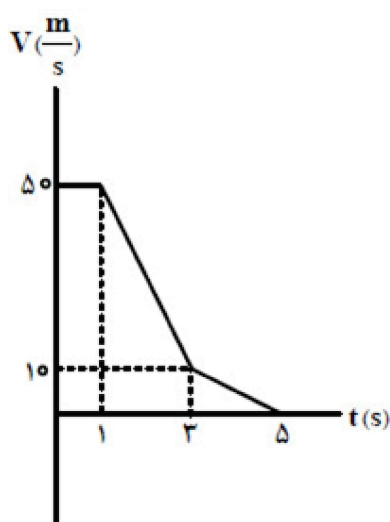
۳ ۳

۲ $\frac{۱۰}{۳}$

۱ $\frac{۷}{۳}$

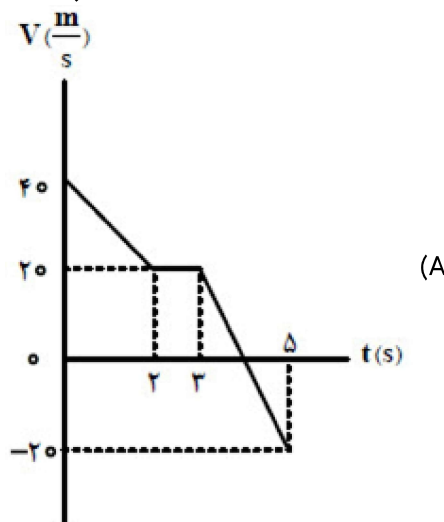
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲ شکل زیر نمودار سرعت زمان دو متحرک A و B را که روی خط راست حرکت می کنند، نشان می دهد. مسافتی که متحرک B در ۵ ثانیه طی می کند، چند برابر مسافتی است که متحرک A در ۵ ثانیه طی می کند؟



۴ $1/8$

۳ ۱



۲ $1/5$

۱ $1/2$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳ متحرکی روی محور x در لحظه $t = ۰s$ از حال سکون در جهت محور شروع به حرکت می کند. اگر در مدت ۱۰ ثانیه با شتاب a و در ۱۰ ثانیه بعدی با شتاب $-2a$ حرکت کند و در این ۲۰ ثانیه مسافت ۲۰۰ متر را طی کند، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = ۵s$ تا $t_2 = ۱۷s$ در SI کدام است؟

۴ $1/5 \vec{i}$

۳ $9 \vec{i}$

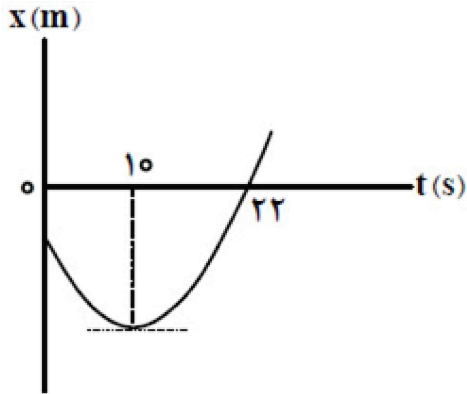
۲ $-1/5 \vec{i}$

۱ $-9 \vec{i}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر مسافتی که متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0.8$ تا $t_2 = 1.0$ طی می‌کند، برابر $50m$ باشد، فاصله متحرک از مبدأ محور در لحظه $t = 2.0s$ چند متر است؟



۵۶ (۴)

۲۲ (۳)

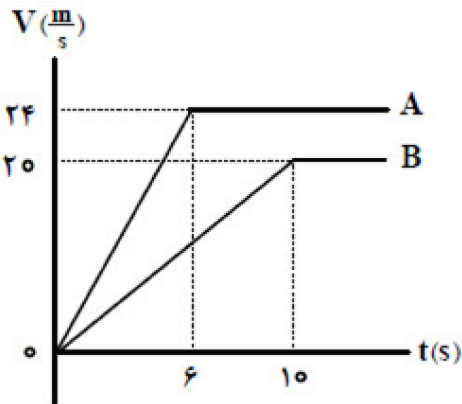
۳۶ (۲)

۲۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۵

شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که روی محور x از حال سکون به راه می‌افتند و متحرک B در مبدأ زمان 68 متر جلوتر از A است. در این مسیر، چند ثانیه فاصله دو متحرک کمتر یا مساوی 12 متر است؟



۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶

دو گلوله را به فاصله زمانی یک ثانیه از یک نقطه از ارتفاع زیاد رها می‌کنیم. بعد از رها شدن گلوله دوم تا رسیدن گلوله اول به زمین، فاصله بین دو گلوله چگونه تغییر می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

(۲) در هر ثانیه 5 متر افزایش می‌یابد.

(۱) در هر ثانیه 10 متر افزایش می‌یابد.

(۴) ثابت می‌ماند.

(۳) در هر ثانیه 5 متر کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷

معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = -4t^2 + 24t - 30$ است. به ترتیب، در کدام لحظه و در کدام مکان، متحرک به صورت لحظه‌ای متوقف می‌شود؟

(۴) $x = 6m, t = 4s$

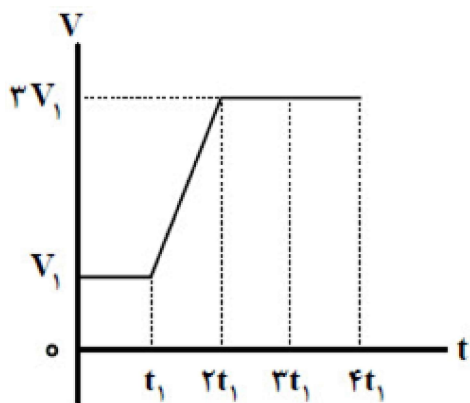
(۳) $x = 6m, t = 3s$

(۲) $x = 2m, t = 4s$

(۱) $x = 2m, t = 3s$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

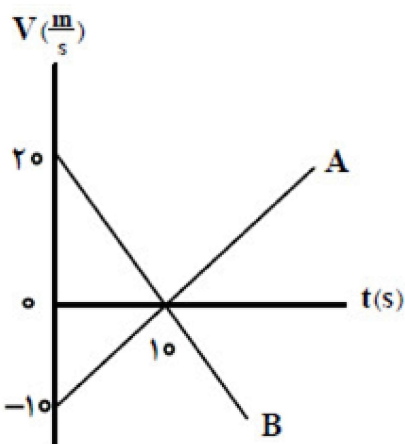
۸ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. سرعت متوسط در کدام بازه زمانی بیشتر است؟



۱. t_1 تا $t = 0$ ۲. $2t_1$ تا $t = 0$ ۳. $3t_1$ تا $t = 0$ ۴. $4t_1$ تا $t = 0$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۹ شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که روی محور x حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. چند بار فاصله بین این دو متحرک ۱۵۰ متر می‌شود؟



۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. ۴

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

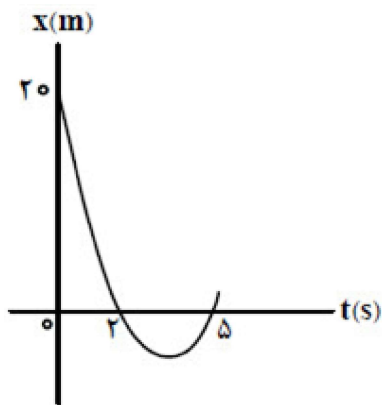
۱۰ سنگی را در شرایط خلأ از ارتفاع ۸/۱۲ متر رها می‌کنیم. این سنگ ۶/۰ ثانیه قبل از رسیدن به زمین از ارتفاع چند متری می‌گذرد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۱. ۷/۸ ۲. ۶/۸ ۳. ۶ ۴. ۵

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه



۱۱ سهمی زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. سرعت متحرک در لحظه $t = 5s$ چند متر بر ثانیه است؟



- ۱) $2/5$ ۲) 4 ۳) $4/5$ ۴) 6

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

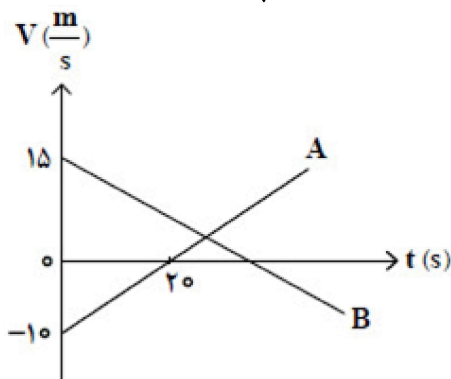
۱۲ معادله مکان - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = \frac{3}{4}t^2 - 15t + 30$ است.

سرعت متوسط در ۵ ثانیه اول، چند برابر سرعت متوسط در ۵ ثانیه سوم است؟

- ۱) -3 ۲) -4 ۳) 3 ۴) 4

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

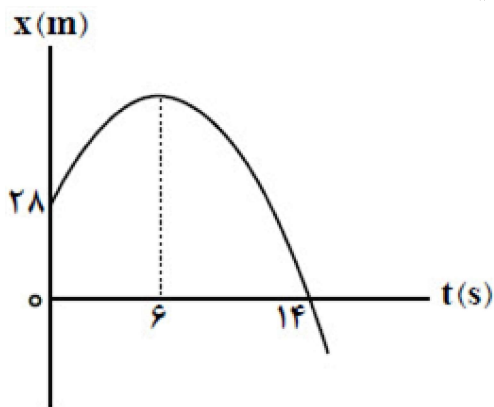
۱۳ نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل مقابل است. مکان دو متحرک در لحظه $t = 0s$ به صورت $\vec{x}_A = (-10m)\vec{i}$ و $\vec{x}_B = (10m)\vec{i}$ است. اگر در لحظه‌ای که متحرک B تغییر جهت می‌دهد، متحرک A در مکان $x = (-175m)\vec{i}$ باشد، فاصله دو متحرک در این لحظه چند متر است؟



- ۱) 525 ۲) 500 ۳) 400 ۴) 200

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۴) نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی که بردار مکان متحرک در جهت محور x است، چند متر بر ثانیه است؟



۱۴ (۴)

۲ (۳)

$\frac{2}{7}$ (۲)

$\frac{23}{7}$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۵) متحرکی در لحظه $t_1 = 0s$ روی محور x از حال سکون، با شتاب ثابت، شروع به حرکت می‌کند. اگر در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 12s$ ، مسافت $216m$ را طی کند، در کدام بازه زمانی داده شده برحسب ثانیه، مسافت 36 متر را طی می‌کند؟

۶ تا ۴ (۴)

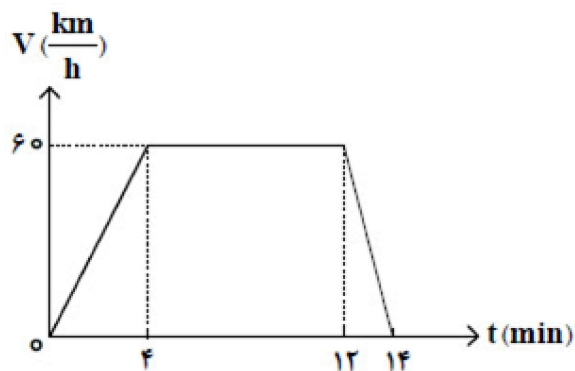
۷ تا ۵ (۳)

۸ تا ۶ (۲)

۹ تا ۷ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۶) متحرکی بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. نمودار سرعت - زمان این متحرک مطابق شکل مقابل است. این متحرک در مدت 13 دقیقه چند کیلومتر طی می‌کند؟



۱۲/۲۵ (۴)

۱۱/۵ (۳)

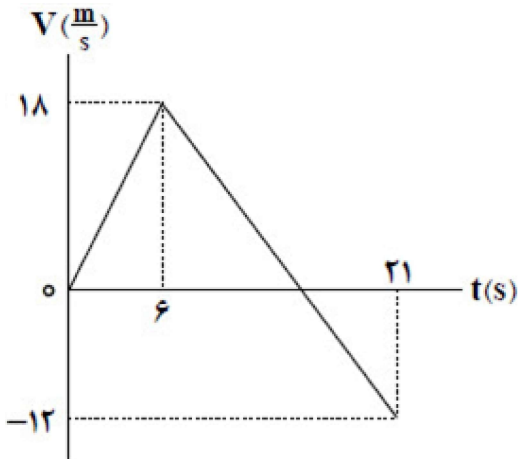
۱۰/۷۵ (۲)

۹/۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه



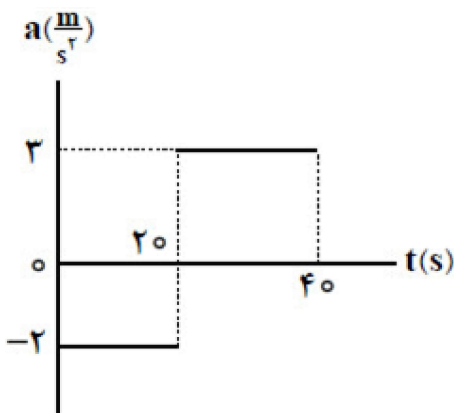
- ۱۷) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ s از مکان $\vec{x} = (10\text{ m})\vec{i}$ عبور کند، در چه لحظه‌هایی بر حسب ثانیه مکان متحرک $\vec{x} = (136\text{ m})\vec{i}$ است؟



- ۱) ۱۵ و ۱۰ ۲) ۱۲ و ۱۸ ۳) ۱۳/۵ و ۱۶/۵ ۴) ۱۰/۵ و ۱۹/۵

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

- ۱۸) نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه $t = 0$ s سرعت متحرک $\vec{V} = \left(20 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)\vec{i}$ باشد، مسافتی که متحرک در ۲۰ ثانیه دوم طی می‌کند، چند متر است؟



- ۱) ۴۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) $\frac{1000}{3}$ ۴) $\frac{2000}{3}$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

- ۱۹) متحرکی روی محور x با شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ترمز می‌کند و پس از طی مسافت ۲۰۰ متر می‌ایستد. در ۳ ثانیه آخر حرکتش، چند متر جابه‌جا می‌شود؟

- ۱) ۹ ۲) ۱۳/۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲۷

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

- ۲۰) معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^2 - 12t + 20$ است. مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟

- ۱) ۲۰ ۲) ۳۶ ۳) ۴۲ ۴) ۵۲

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

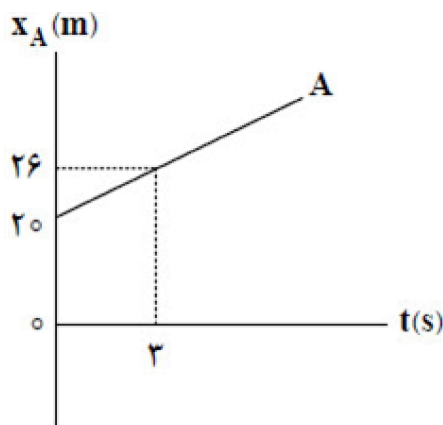


۲۱) معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $V = 3t^2 - 8$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم چند متر بر مربع ثانیه است؟

- ۱۸ (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۲) نمودار مکان - زمان متحرک A مطابق شکل است. متحرک B که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، در لحظه $t = 0$ s با سرعت $\vec{V}_0 = \left(12 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ از مبدأ محور می‌گذرد. اگر متحرک B در لحظه $t = 4$ s به متحرک A برسد، شتاب آن در SI کدام است؟



- (۱/۵) $\vec{i}$ (۱) (۱/۰) $\vec{i}$ (۲) (-۲/۰) $\vec{i}$ (۳) (-۲/۵) $\vec{i}$ (۴)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۳) متحرکی روی محور x از مبدأ محور با شتاب ثابت $0.5 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. سه ثانیه بعد، متحرک دیگری روی محور x از همان نقطه و در همان جهت با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. در این حرکت، چند ثانیه فاصله بین دو متحرک در حال کاهش است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

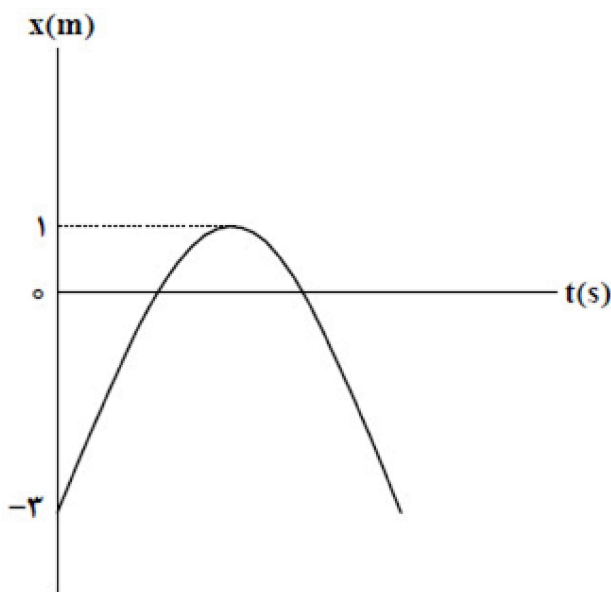
۲۴) از نقطه ای به ارتفاع h هر دو ثانیه یک گلوله رها می‌شود. اگر در لحظه رها شدن گلوله سوم، گلوله اول به زمین برسد، در این لحظه گلوله دوم از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

- ۲۰ (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴



- ۲۵) نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ باشد، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی که اولین بار جهت بردار مکان عوض می‌شود تا لحظه $t = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟



۴) $\frac{5}{3}$

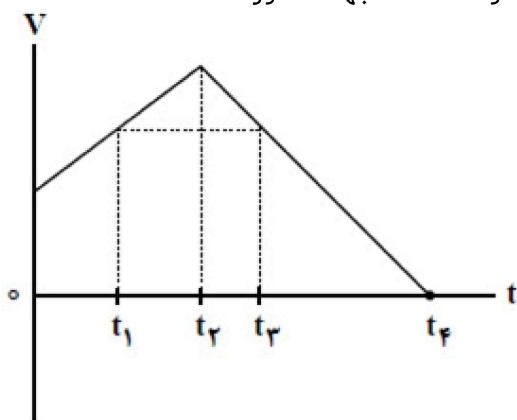
۳) $\frac{2}{3}$

۲) ۲

۱) ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

- ۲۶) متحرکی روی محور x حرکت می‌کند. در کدام بازه زمانی مقابل، شتاب متوسط خلاف جهت محور x است؟



۴) t_1 تا t_2

۳) صفر تا t_1

۲) t_1 تا t_4

۱) t_3 تا t_1

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

- ۲۷) متحرکی روی محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. در مکان $x_1 = +10m$ سرعت متحرک $\frac{4}{3} \frac{m}{s}$ و در مکان $x_2 = +19m$ سرعت متحرک $\frac{18}{h} \frac{km}{h}$ است. اگر مکان اولیه $x_0 = -6m$ سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟ (در طول مسیر جهت حرکت متحرک ثابت است.)

۴) صفر

۳) ۱

۲) ۲

۱) ۳

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



۲۸ دو متحرک از حال سکون با شتاب‌های a_1 و $a_2 = \frac{16}{25}a_1$ همزمان از یک نقطه، روی خط راست به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۵ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر می‌رسد، چند ثانیه است؟

۲۵ (۴)

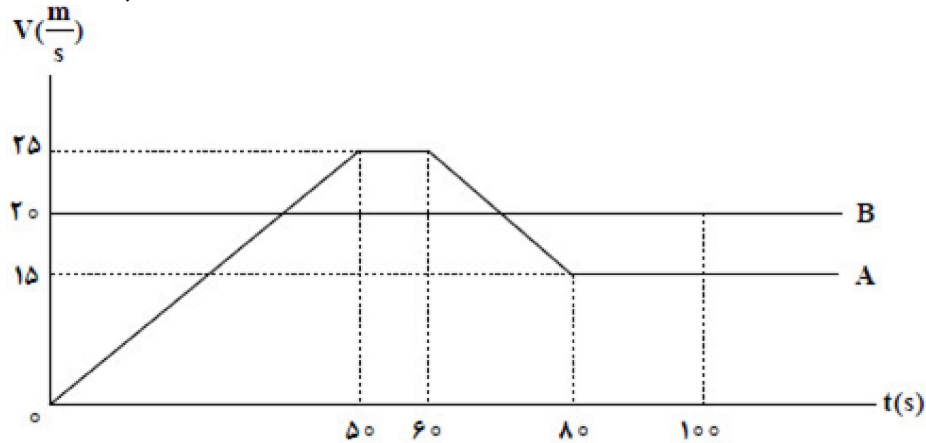
۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۹ شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک را که روی محور x حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد که در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. وضعیت این دو متحرک در محدوده زمانی نشان داده شده چگونه است؟



۱ هرگز به هم نمی‌رسند.

۲ در لحظه‌های $t = 40s$ و $t = 70s$ به هم می‌رسند.

۳ در لحظه‌های $t = 60s$ و $t = 90s$ به هم می‌رسند.

۴ در بازه زمانی $t = 50s$ تا $t = 60s$ از کنار هم می‌گذرند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۰ اتومبیل A در مبدأ زمان با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ از حال سکون از مبدأ محور حرکت می‌کند. در لحظه $t = 3s$ اتومبیل B با سرعت ثابت $\frac{16}{5} \frac{m}{s}$ از مبدأ محور می‌گذرد. در فاصله زمانی $t_1 = 7s$ تا $t_2 = 9s$ فاصله بین دو اتومبیل چگونه تغییر می‌کند؟ (هر دو متحرک در جهت محور x حرکت می‌کنند.)

۱ پیوسته کاهش می‌یابد.

۲ پیوسته افزایش می‌یابد.

۳ ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

۴ ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۱ متحرک A از حال سکون به حرکت می‌آید، ۴ ثانیه با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ حرکت کرده و ۴ ثانیه دوم را با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند. متحرک B نیز همزمان با متحرک A از حال سکون با شتاب ثابت حرکت می‌کند، به طوری که ۴ ثانیه اول را با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ و ۴ ثانیه دوم را با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند. نسبت سرعت متوسط متحرک B به متحرک A در این ۸ ثانیه چقدر است؟

$\frac{17}{19}$ (۴)

$\frac{15}{16}$ (۳)

$\frac{9}{10}$ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۳۲) گلوله‌ای از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین رها می‌شود. این گلوله ۶/۰ ثانیه قبل از رسیدن به سطح زمین در ارتفاع چند متری است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

۴۷/۲ (۴)

۵۷/۸ (۳)

۳۲/۸ (۲)

۲۲/۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۳) معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = -۲t^2 + ۱۰t - ۸$ است. در بازه زمانی که متحرک تغییر جهت می‌دهد تا دومین لحظه‌ای که جهت بردار مکان عوض می‌شود، سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

$۶ \vec{i}$ (۴)

$-۶ \vec{i}$ (۳)

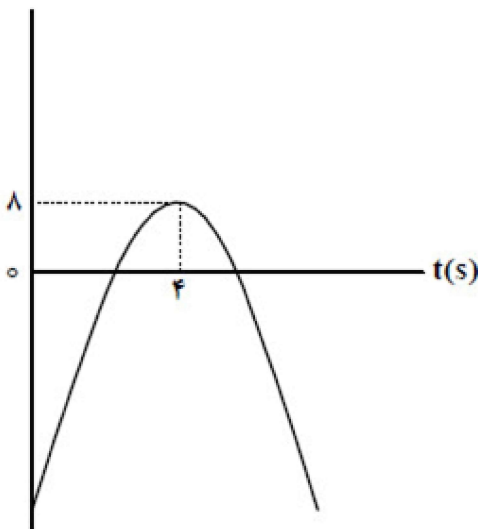
$-۳ \vec{i}$ (۲)

$۳ \vec{i}$ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۴) نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در ثانیه ششم، ۶ متر خلاف جهت محور x جابه‌جا شود، تندی آن در لحظه عبور از مبدأ محور، چند متر بر ثانیه است؟

x(m)



۶ (۴)

۸ (۳)

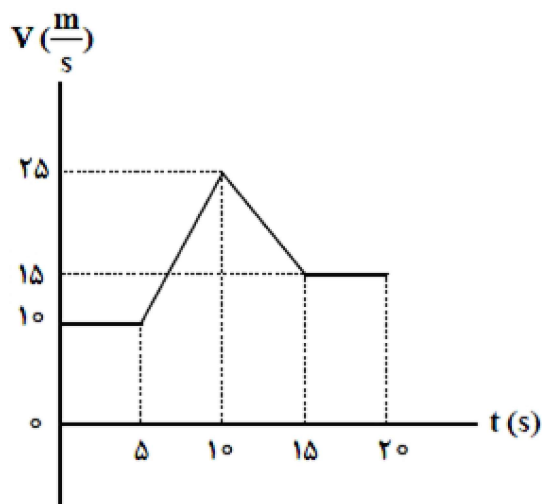
۱۶ (۲)

۲۴ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳



۲۵) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط در بازه $t_1 = 7s$ تا $t_2 = 12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۴) صفر

۳) $\frac{1}{5}$

۲) $\frac{1}{2}$

۱) ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۶) متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. تندی متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0s$ و $t_2 = 5s$ برابر $10 \frac{m}{s}$ است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم چند متر با ثانیه است؟

۴) ۲۰

۳) ۱۵

۲) ۱۰

۱) ۵

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۷) گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲۵ متری زمین رها می‌شود. سرعت متوسط گلوله در ۲ ثانیه آخر حرکت، چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۴) ۴۵

۳) ۴۰

۲) ۳۵

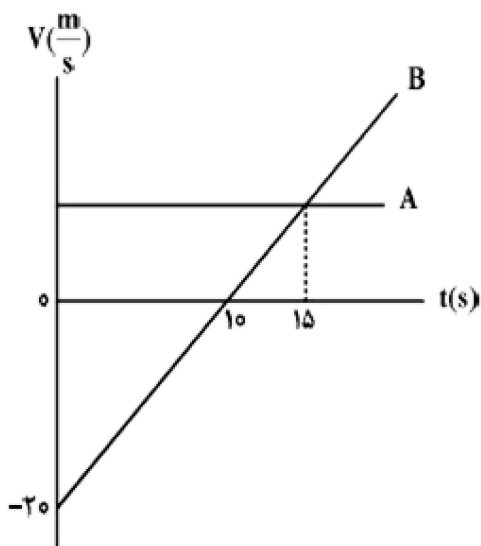
۱) ۳۰

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳



۳۸

شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که روی محور x حرکت می‌کنند و در لحظه $t = ۵s$ از کنار هم می‌گذرد. فاصله دو متحرک در مبدأ زمان ($t = ۰s$) چند متر است؟



۲۵ (۱)

۴۵ (۲)

۷۵ (۳)

۱۲۵ (۴)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۹

متحرکی روی محور x ، ۱۵ ثانیه با شتاب $۴ \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند و در ادامه ۵ ثانیه با شتاب $-۴ \frac{m}{s^2}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب متوسط متحرک در این ۲۰ ثانیه، چند متر بر مربع ثانیه است؟

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۴۰

معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = \frac{2}{3}t^3 - 6t + 15$ است. بعد از لحظه $t = ۰$ ، کمترین فاصله متحرک تا مبدأ محور چند متر است؟

۱/۵ (۱)

۳ (۲)

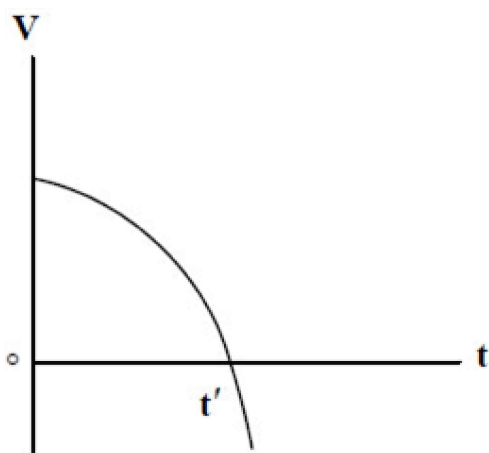
۴/۵ (۳)

۶ (۴)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۴۱

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک V و شتاب آن a باشد، در بازه ۰ تا t' کدام مورد درست است؟

۱ $a > ۰$ و $V > ۰$ (۱)۲ $a > ۰$ و $V < ۰$ (۲)۳ $a < ۰$ و $V > ۰$ (۳)۴ $a < ۰$ و $V < ۰$ (۴)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۲ راننده خودرویی که با سرعت اولیه V در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و پس از $2.0s$ متوقف می‌شود. ابتدا در مدت t_1 ثانیه اول با شتابی به بزرگی $2 \frac{m}{s^2}$ و سپس با شتابی به بزرگی $1 \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند تا بایستد. اگر در t_1 ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟

۱۰۰ (۴)

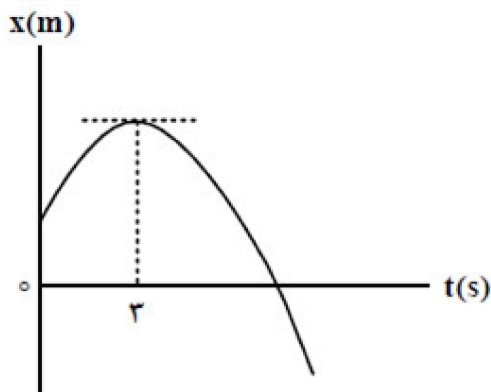
۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۳ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب برابر $2 \frac{m}{s^2}$ باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم است؟



$\frac{5}{12}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۴ جسمی با سرعت ثابت بر مسیر مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 4s$ در مکان $x_1 = 8m$ و در لحظه $t_2 = 10s$ در مکان $x_2 = 26m$ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

$x = 2t - 4$ (۴)

$x = 2t + 4$ (۳)

$x = 3t - 4$ (۲)

$x = 3t + 4$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۵ متحرکی در لحظه $t = 0s$ با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در n ثانیه سوم، چند برابر جابه‌جایی در n ثانیه دوم است؟

$2n$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

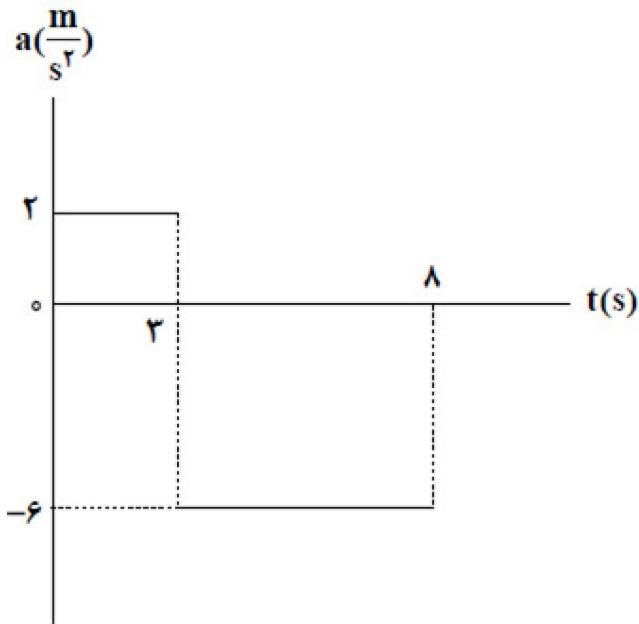
$\frac{9}{4}$ (۲)

$\frac{5}{3}$ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۶ شکل مقابل نمودار شتاب - زمان متحرکی است که در لحظه $t = ۰s$ با سرعت $\vec{V} = +\left(\frac{۸m}{s}\right)\vec{i}$ حرکت کرده

است. تندی متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



$\frac{۵۳}{۶}$ (۴)

$\frac{۴۳}{۴}$ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۷ معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = ۲t^2 - ۱۲t + ۸$ است. بعد از لحظه $t = ۰$ ، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کوچکتر یا برابر ۸ متر است؟

۶ (۴)

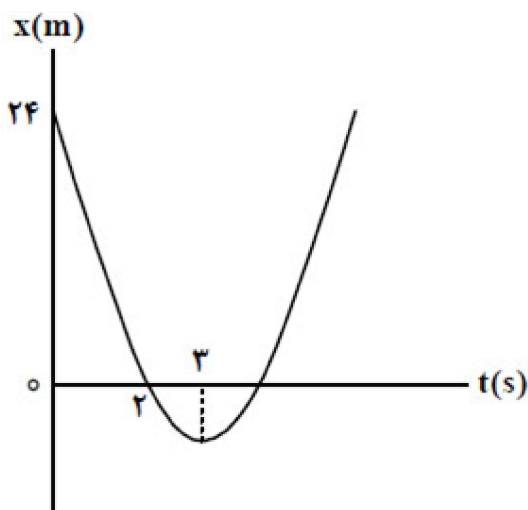
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۸ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. تندی متوسط متحرک در ۷ ثانیه اول چند برابر اندازه سرعت متوسط آن در این مدت است؟



$\frac{۲۳}{۷}$ (۴)

$\frac{۲۳}{۸}$ (۳)

$\frac{۲۵}{۷}$ (۲)

$\frac{۲۵}{۸}$ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت



۴۹ متحرکی روی محور x با سرعت اولیه $\vec{V}_0 = \left(40 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ و شتاب ثابت $\vec{a} = \left(-5 \frac{m}{s^2}\right) \vec{i}$ در حال حرکت

است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم، چند متر بر ثانیه است؟

۱۵ (۴)

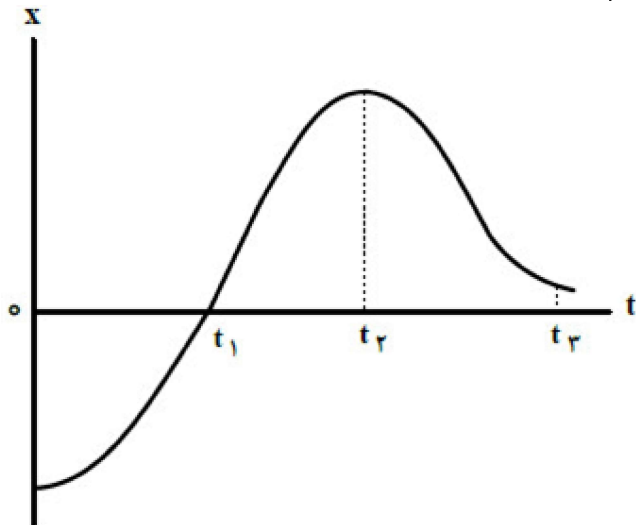
۱۲ (۳)

۶/۵ (۲)

۲/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۵۰ نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است. در کدام لحظه نشان داده شده، تندی بیشتر است؟



$t = 0$ (۴)

t_3 (۳)

t_2 (۲)

t_1 (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۵۱ دو متحرک با تندی ثابت V_1 و $V_2 > V_1$ روی خط راست طوری حرکت می‌کنند که اگر خلاف جهت هم بروند، فاصله آنها در هر ثانیه ۱۶ متر تغییر می‌کند و اگر هم‌جهت حرکت کنند، فاصله آنها در هر دقیقه ۲۴۰ متر تغییر می‌کند. $\frac{V_2}{V_1}$ کدام است؟

$\frac{7}{5}$ (۴)

$\frac{5}{3}$ (۳)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۵۲ یک اتومبیل و یک کامیون به فاصله d از هم قرار دارند. در لحظه $t = 0$ هر دو از حال سکون در جهت محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کنند. شتاب اتومبیل و کامیون به ترتیب $1/5 \frac{m}{s^2}$ و $2/5 \frac{m}{s^2}$ است. پس از آنکه اتومبیل مسافت ۷۵ متر را طی می‌کند، کامیون از آن سبقت می‌گیرد. در لحظه $t = 15s$ فاصله آنها از هم چند متر است؟

۱۶۲/۵ (۴)

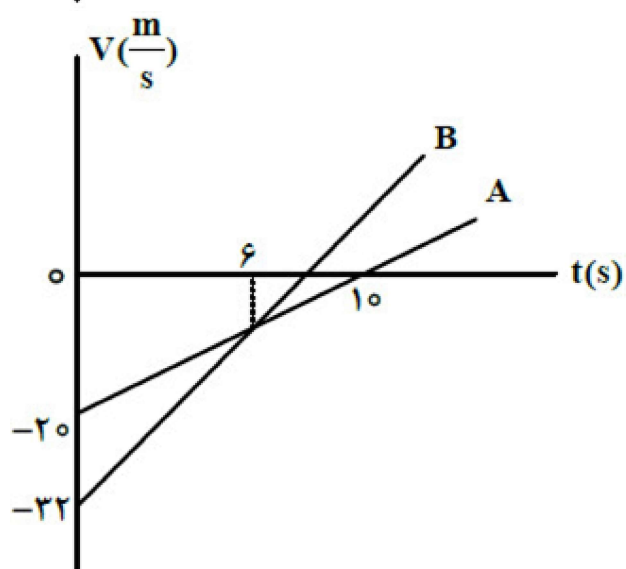
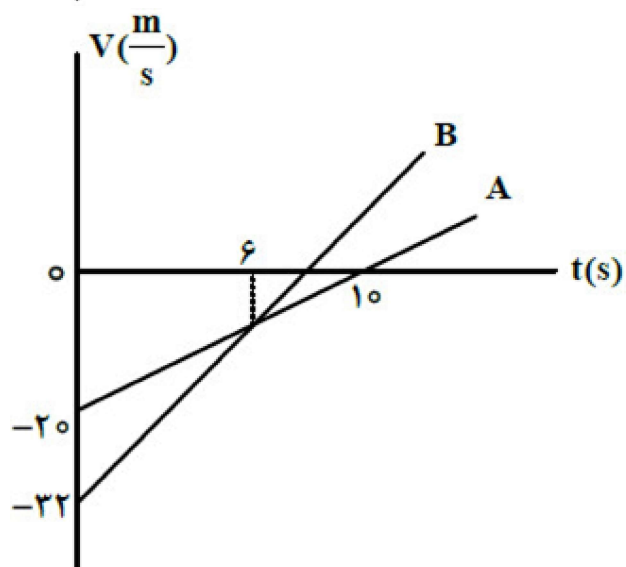
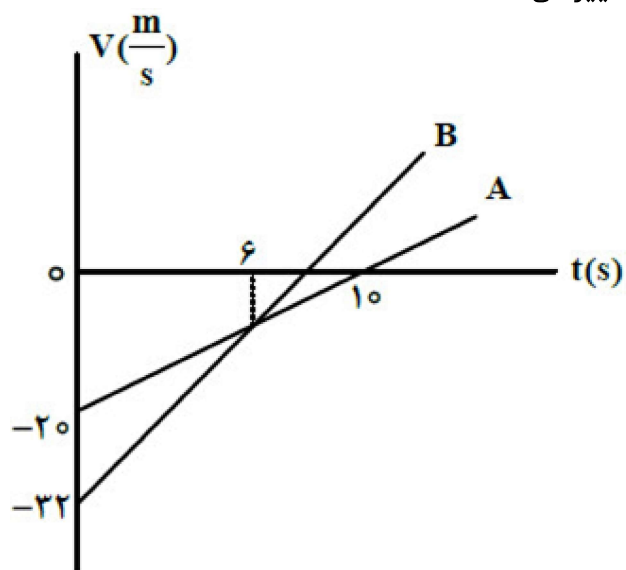
۱۱۲/۵ (۳)

۶۲/۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. در بازه زمانی که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند، فاصله بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟

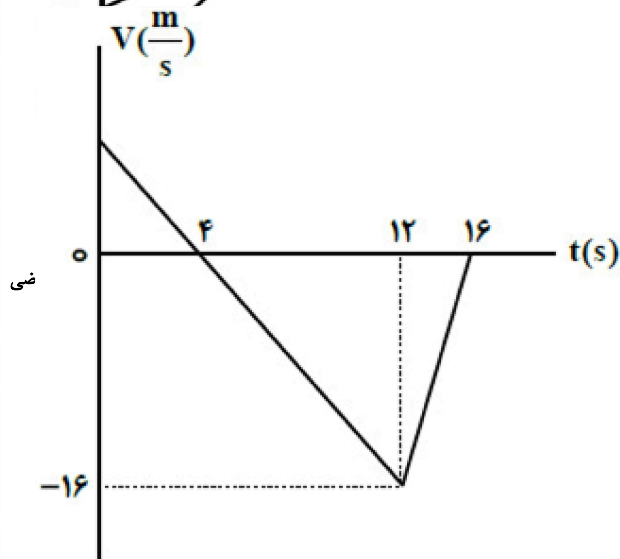


$V(\frac{m}{s})$

B
A



۵۴ شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 13s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۸ متر کاهش می‌یابد. ۲) ۸ متر افزایش می‌یابد. ۳)

۴) ۸/۱

۳) ۸/۳

۲) ۷/۷

۱) ۷/۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۵ گلوله A از ارتفاع ۱۳۰ متری زمین رها می‌شود. ۲ ثانیه بعد، گلوله B از همان نقطه رها می‌شود. ۵ ثانیه بعد از حرکت گلوله A، فاصله دو گلوله از هم چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز فرض شود).

۴) ۸۵

۳) ۸۰

۲) ۶۵

۱) ۶۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۶ متحرکی در مبدأ زمان با سرعت ثابت $\left(8 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ از مبدأ محور می‌گذرد، در همان لحظه متحرک دیگری از مکان $x = 7m$ از حال سکون با شتاب ثابت $\vec{a} = \left(2 \frac{m}{s^2}\right) \vec{i}$ حرکت می‌کند. فاصله بین این دو متحرک چند بار ۵ متر می‌شود؟

۴) ۴

۳) ۳

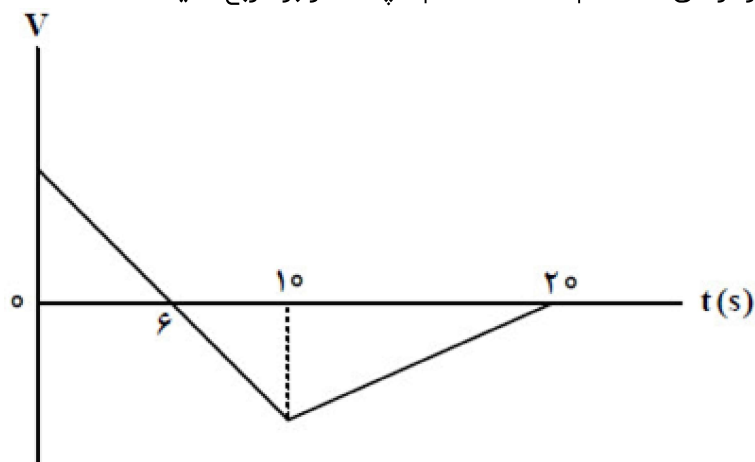
۲) ۲

۱) ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۵۷) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک $۱۳۸m$ باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = ۲s$ تا $t_۲ = ۱۲s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۴/۶ (۴)

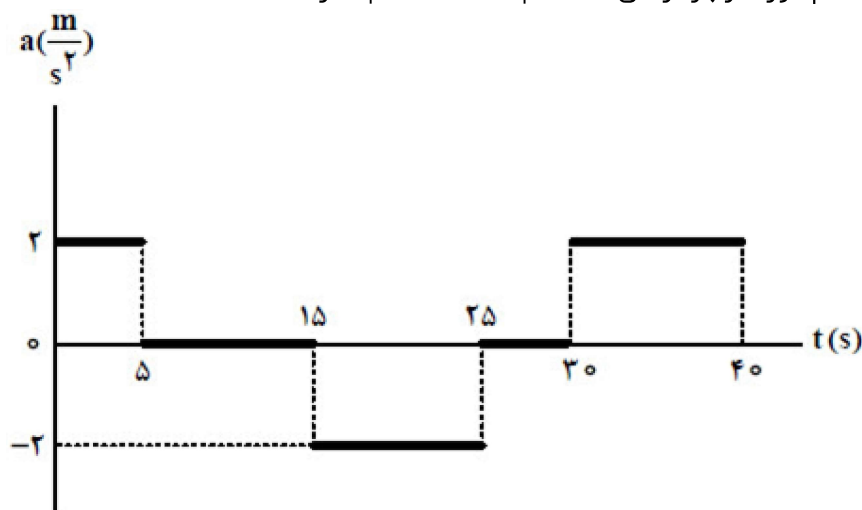
۲/۴ (۳)

۴/۲۸ (۲)

۲/۱۶ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۸) نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر $\vec{V} = \left(-۵\frac{m}{s}\right)\vec{i}$ باشد، کدام مورد در بازه زمانی $t_1 = ۰s$ تا $t_۲ = ۴۰s$ درست است؟



۱) ۱۵ ثانیه شتاب و سرعت هم‌جهت‌اند. (۱)

۲) بزرگی جابه‌جایی متحرک برابر ۱۵۰ متر است. (۲)

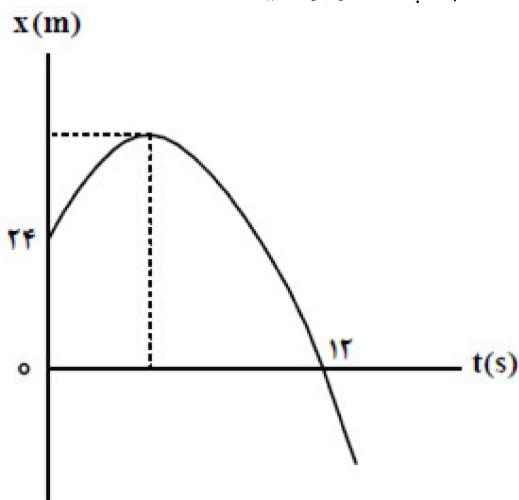
۳) ۱۵ ثانیه متحرک در جهت محور x حرکت کرده است. (۳)

۴) مسافت طی شده توسط متحرک $۲۶۲/۲$ متر است. (۴)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۹

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه $t = ۵s$ جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = ۲s$ تا $t_2 = ۱۰s$ چند متر بر ثانیه است؟



۸ (۴)

۲ (۳)

$\frac{۱۵}{۴}$ (۲)

$\frac{۱۷}{۴}$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۶۰

متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در بازه زمانی $t_1 = ۱s$ تا $t_2 = ۳s$ مسافت $۲۰m$ را طی می‌کند. مسافتی که در بازه زمانی $t_3 = ۳s$ تا $t_4 = ۷s$ طی می‌کند، چند متر است؟

۱۲۰ (۴)

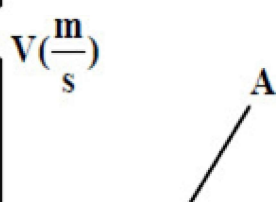
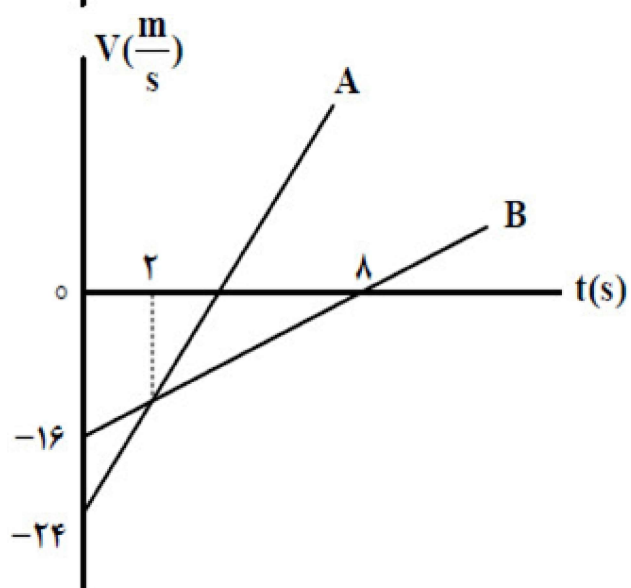
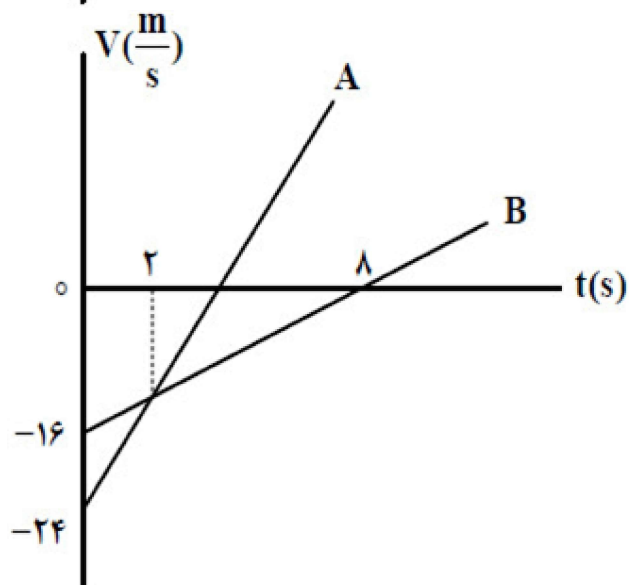
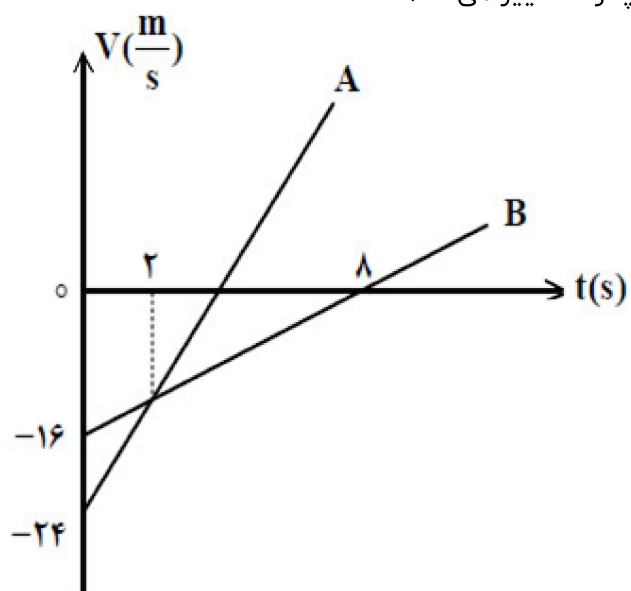
۱۰۰ (۳)

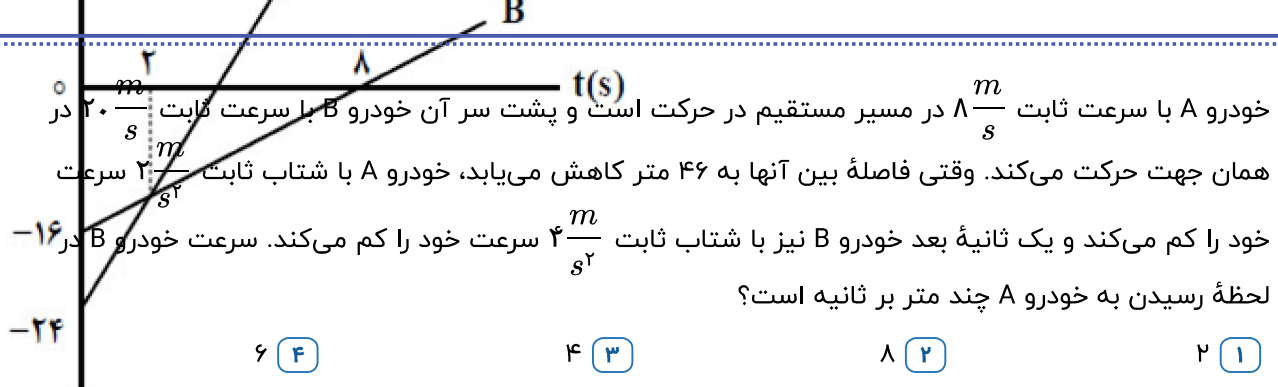
۸۰ (۲)

۴۰ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

دو متحرک در مبدأ زمان، از مبدأ محور می‌گذرد و نمودار سرعت - زمان آنها مطابق شکل است. در بازه زمانی که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند، فاصله بین آنها چگونه تغییر می‌کند؟





سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۶۳ ۴۸ متر افزایش می‌یابد. ۴۸ متر کاهش می‌یابد. ۱۰۰ متری زمین از یک نقطه رها می‌شود. یک ثانیه بعد، گلوله دیگری از ده متر پایین‌تر از گلوله اول رها می‌شود. از لحظه رها شدن گلوله دوم تا لحظه‌ای که اولین گلوله به زمین می‌رسد، فاصله بین گلوله‌ها چه تغییری می‌کند؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود).

۱ ثابت می‌ماند. ۲ افزایش می‌یابد. ۳ کاهش می‌یابد. ۴ ابتدا کاهش می‌یابد و سپس افزایش می‌یابد.

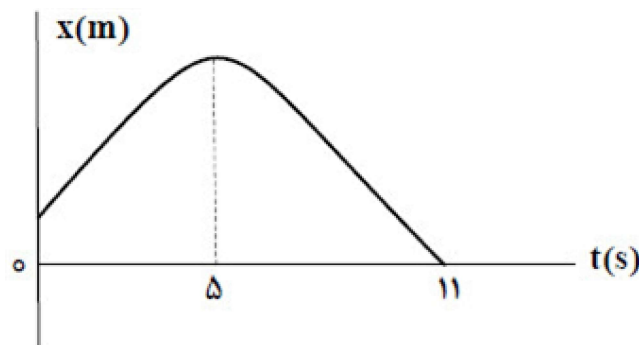
سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۶۴ در یک مسیر مستقیم و از یک نقطه، متحرک A در مبدأ زمان با شتاب ثابت a از حال سکون به حرکت درمی‌آید و در لحظه $t = 2s$ متحرک B از همان نقطه و در همان مسیر با شتاب ثابت $a + 0.5 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر در لحظه $t = 6s$ دو متحرک به هم برسند، فاصله آنها در لحظه $t = 10s$ چند متر است؟

۱ ۴/۴ ۲ ۸/۸ ۳ ۱۲/۴ ۴ ۲۴/۸

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۶۵ شکل مقابل، نمودار مکان - زمان متحرکی است که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. یک بازه زمانی ۲ ثانیه‌ای را چنان انتخاب می‌کنیم که تندی متوسط در آن بازه حداقل باشد. اگر این تندی متوسط $3 \frac{m}{s}$ باشد، در لحظه $t = 9s$ متحرک در چند متری مبدأ محور است؟



۱ ۳۳ ۲ ۴۸ ۳ ۶۰ ۴ ۷۵

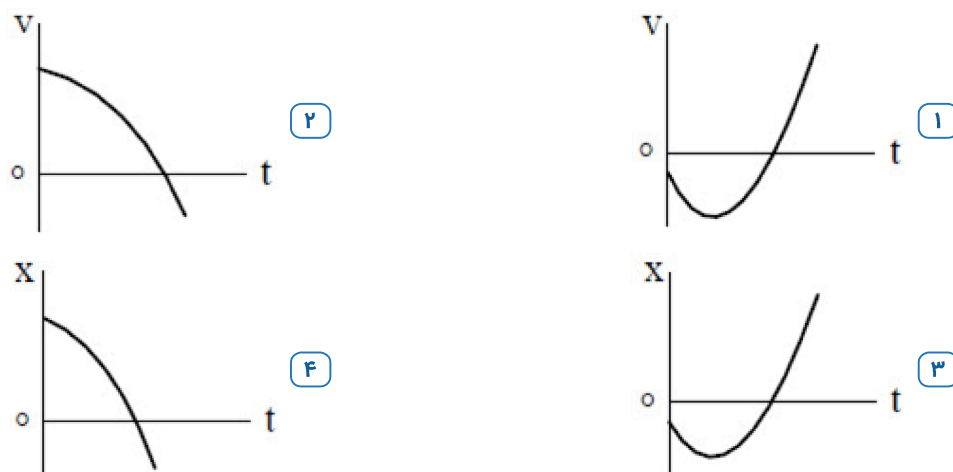
سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۶ معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^3 - 4t^2 + 2$ است. سرعت متوسط در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

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



سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۸ معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = \frac{3}{4}t^2 - 12t + 48$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی

$t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

- ۱/ ۸۵ (۱) ۲/ ۹۵ (۲) ۳/ ۷۵ (۳) ۴/ ۱۵ (۴)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۹ دو گلوله در شرایط خلأ، به فاصله زمانی 0.5 ثانیه، از نقطه‌ای بالای سطح زمین رها می‌شوند. از لحظه رها شدن گلوله دوم تا لحظه رسیدن گلوله اول به زمین، فاصله بین دو گلوله چگونه تغییر می‌کند؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$

۱ با گذشت زمان، مقدار افزایش فاصله در واحد زمان، زیاد می‌شود.

۲ در هر ثانیه، $1/25$ متر افزایش می‌یابد.

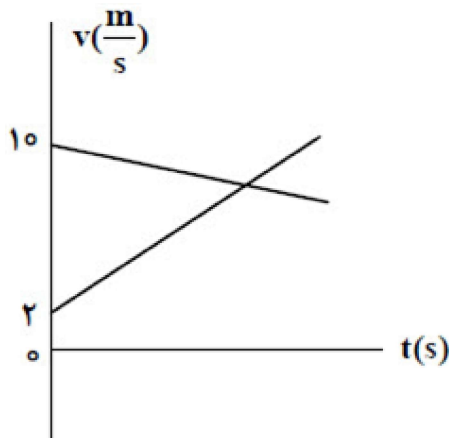
۳ در هر ثانیه، 5 متر افزایش می‌یابد.

۴ پیوسته ثابت می‌ماند.

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱



۷۰ شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که روی محور x در لحظه $t_1 = 0.8$ از یک نقطه با سرعت اولیه‌های نشان داده شده می‌گذرند و در لحظه $t_2 = 2.0$ دوباره به هم می‌رسند. فاصله بین آنها در لحظه $t_3 = 3.0$ چند متر است؟



- ۱۲۰ (۴) ۸۰ (۳) ۴۰ (۲) ۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۷۱ راننده‌ای که در مسیر مستقیم با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است، مانعی را می‌بیند و ترمز می‌کند اگر حرکت خودرو بعد از ترمز با شتاب ثابت به بزرگی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند شود و راننده بعد از دیدن مانع تا توقف کامل 56m پیموده باشد، زمان واکنش چند ثانیه است؟

- ۱/۶ (۱) ۰/۸ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۶ (۴)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

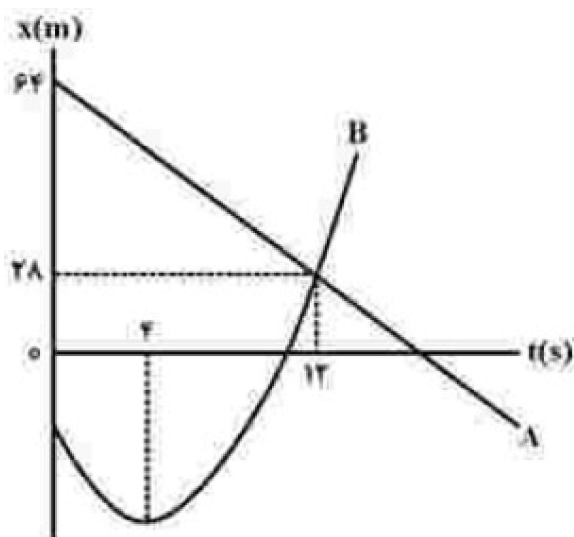
۷۲ متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و معادله سرعت - زمان آن به صورت $v = -3t + 24$ است. اگر متحرک در مبدأ زمان، از مکان $x = +18$ بگذرد، در کدام لحظه برای اولین بار، از مکان $x = +90$ می‌گذرد؟ (اندازه‌های در SI است.)

- ۴ (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱



نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند تندی متحرک B، $\frac{۱۶}{۳}$ برابر تندی متحرک A است. لحظه‌ای که جهت بردار مکان B عوض می‌شود، دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟



۳۴ ۴

۴۲ ۳

۵۶ ۲

۸۸ ۱

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

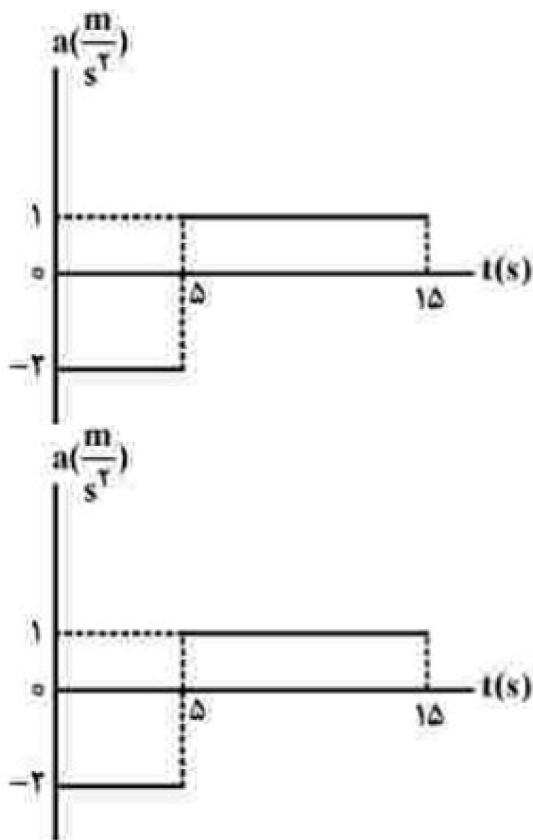
نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر سرعت و مکان متحرک در لحظه $t = 0$ ، برابر $\vec{V}_0 = \left(10 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ و $\vec{x}_0 = (-10) \vec{i}$ باشد، در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 15s$ ، کدام موارد درست است؟

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

ب) جابه‌جایی و مسافت هم‌اندازه‌اند.

پ) شتاب متوسط برابر صفر است.

ت) سرعت متوسط برابر صفر است.



۴ الف و پ

۳ الف و ت

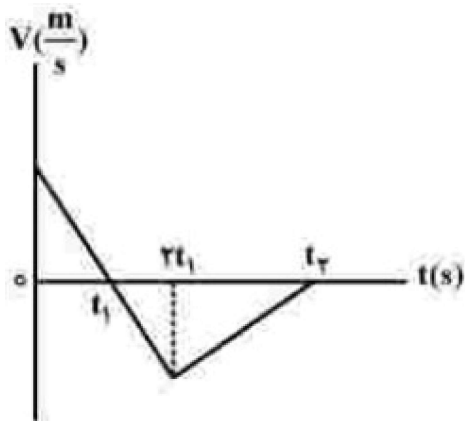
۲ ب و پ

۱ ب و ت

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۷۵

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در بازه زمانی صفر تا t_1 ، t_1 تا $2t_1$ و $2t_1$ تا t_2 باشد، تندی متوسط در بازه صفر تا t_1 چند برابر تندی متوسط در بازه t_1 تا $2t_1$ است؟



$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{4}{5}$ (۳)

$\frac{5}{8}$ (۲)

$\frac{7}{12}$ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۷۶

متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر در لحظه‌های $t_1 = 2s$ ، $t_2 = 4s$ و $t_3 = 6s$ مکان‌های متحرک به ترتیب $x_1 = 54m$ ، $x_2 = 64m$ و $x_3 = 54m$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۲۵ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۷۷

راننده خودرویی که با تندی $54 \frac{km}{h}$ در مسیر مستقیم در حرکت است، ناگهان ترمز می‌کند و خودرو با به جا گذاشتن خط ترمزی به طول $22/5$ متر می‌ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی بین لاستیک‌ها و جاده چقدر است؟

$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

0.3 (۴)

0.4 (۳)

0.5 (۲)

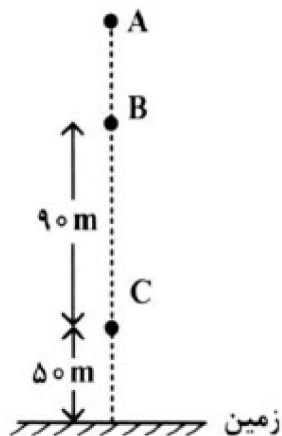
0.6 (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱



۷۸

گلوله‌ای در شرایط خلأ، از نقطه A رها می‌شود و ۳ ثانیه طول می‌کشد تا فاصله بین دو نقطه B و C را طی کند. گلوله ۳ ثانیه قبل از رسیدن به زمین، از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۱۵۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۹۰ (۲)

۴۵ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۷۹

هواپیمایی با سرعت $60 \frac{m}{s}$ روی باند فرودگاه می‌نشیند و با شتاب ثابت، سرعت خود را کاهش می‌دهد تا متوقف شود. اگر هواپیما، ۳۲ متر پایانی مسیر مستقیم خود را در مدت ۴ ثانیه طی کرده باشد، مسافتی که هواپیما روی باند پیموده، چند متر است؟

۸۰۰ (۴)

۷۵۰ (۳)

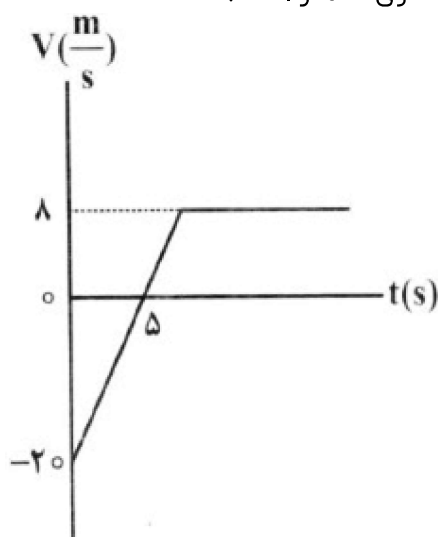
۶۰۰ (۲)

۴۵۰ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۸۰

شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان، از مکان $x = +42m$ گذشته است. در این حرکت، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کمتر یا مساوی ۱۰ متر است؟



۶/۲۵ (۴)

۶ (۳)

۵/۲۵ (۲)

۵ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۸۱

معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

۶ (۴)

۳ (۳)

۸ (۲)

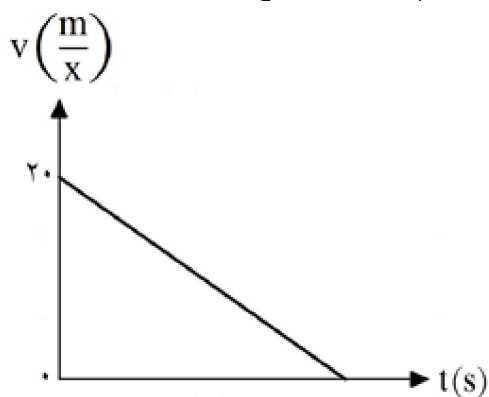
۵ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱



۸۲

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



۲ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳)

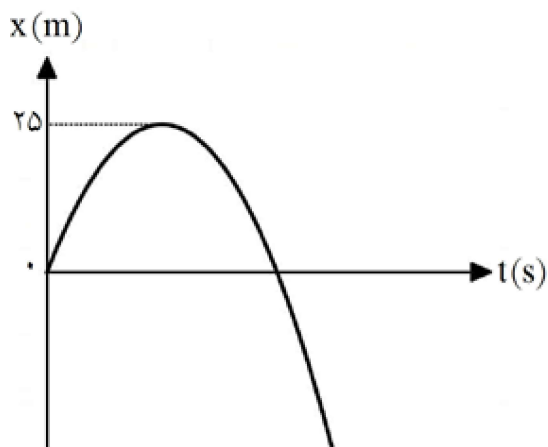
۱ (۲)

 $\frac{1}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۸۳

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر رتندی متحرک در مکان $x = -۳۷۵m$ برابر $۴ \cdot \frac{m}{s}$ باشد، چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x است؟



۵ (۴)

۱۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۸۴

اتومبیلی در لحظه $t = ۰$ با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه سرعتش به $۲۰ \cdot \frac{m}{s}$ می‌رسد. ۱۰ ثانیه با همین سرعت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت، ترمز می‌کند و پس از ۴ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب متوسط اتومبیل در بازه زمانی $t_1 = ۲s$ تا $t_2 = ۱۷s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

صفر (۴)

 $\frac{2}{15}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{9}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۸۵

متحرکی با شتاب ثابت $۴ \cdot \frac{m}{s^2}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی آن در بازه زمانی $t_1 = ۹s$ تا $t_2 = ۱۶s$ برابر صفر باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱۴ (۴)

۱۰/۵ (۳)

۷ (۲)

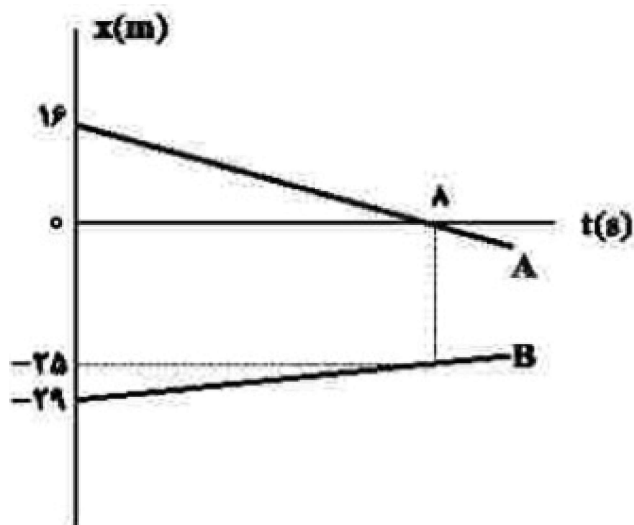
۳/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



۸۶

شکل مقابل، نمودار مکان - زمان دو متحرک را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، مکان آن‌ها در SI کدام است؟



-۱۴ (۴)

-۱۶ (۳)

-۱۸ (۲)

-۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۸۷

گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۲۰ متری روی سطح سنگفرش شده‌ای رها می‌شود و پس از برخورد با سطح، با تندی $۱۰ \frac{m}{s}$ رو به بالا در راستای قائم از سطح جدا می‌شود. اگر زمان تماس گلوله با سطح افقی $۰/۲ s$ باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر گلوله در مدت تماس چند نیوتون است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ است.)

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۸۸

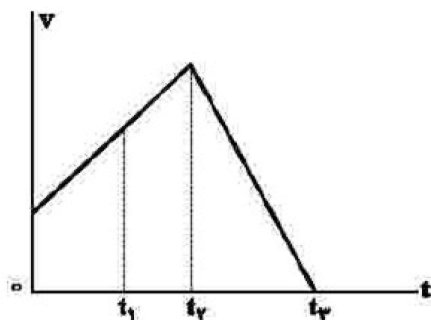
گلوله‌ای از ارتفاع ۳۰ متری بدون سرعت اولیه رها می‌شود. تندی متوسط گلوله در نیم ثانیه سوم، چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = ۹/۸ \frac{m}{s^2}$ است.)

 $۱۴/۷$ (۴) $۱۲/۲۵$ (۳) $۹/۸$ (۲) $۷/۲۵$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۸۹

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟

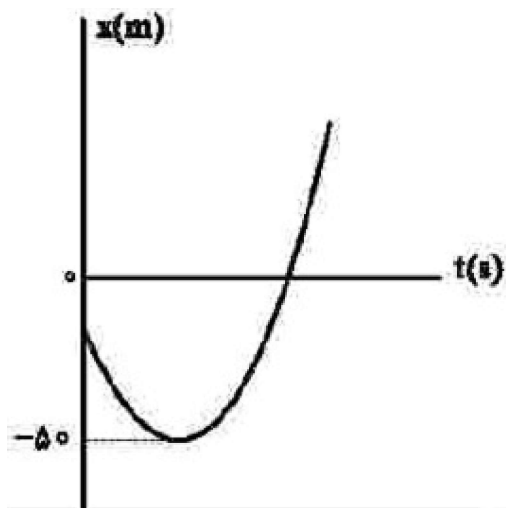
 $t_۲$ تا $t_۳$ (۴)۰ تا $t_۳$ (۳) $t_۲$ تا $t_۱$ (۲)۰ تا $t_۱$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی



۹۰

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است و سرعت متوسط در ۸ ثانیه اول حرکت برابر صفر است. اگر در لحظه t_1 که متحرک از مبدأ محور عبور می‌کند، تندی آن $20 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 چند متر بر ثانیه است؟



۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۹۱

متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت، از حالت سکون به حرکت درمی‌آید و پس از طی مسافت ۱۵ متر، سرعت آن به $6 \frac{m}{s}$ می‌رسد. این متحرک با همین شتاب، چند ثانیه دیگر به حرکت خود ادامه دهد تا کل مسافت طی شده به ۱۳۵ متر برسد؟

۵ (۴)

۱۰ (۳)

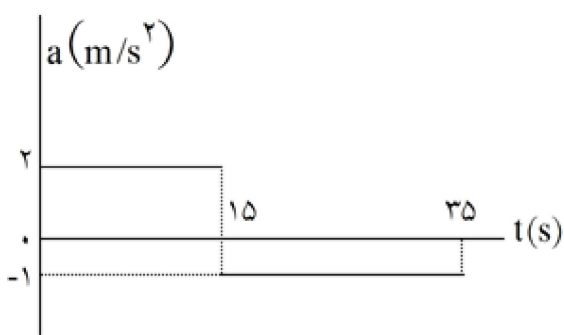
۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۹۲

نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 2s$ سرعت متحرک $\vec{v} = \left(-6 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ و مکان متحرک $\vec{x} = (-16m) \vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظه $t = 35s$ کدام است؟



$(400m) \vec{i}$ (۴)

$(375m) \vec{i}$ (۳)

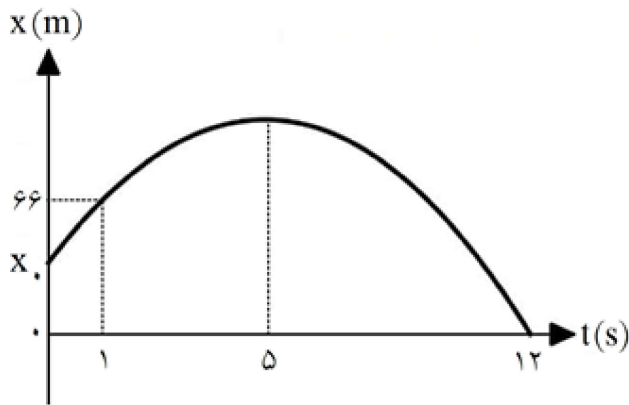
$(300m) \vec{i}$ (۲)

$(275m) \vec{i}$ (۱)

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۱



۹۳) نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. مکان اولیه متحرک (x_0) چند متر است؟



۴۲ (۴)

۴۸ (۳)

۵۲ (۲)

۵۸ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۹۴) متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی t_1 تا $t_1 + 16(s)$ برابر $t_1 = 400$ متر است. اگر نیمی از این جابه‌جایی در ۴ ثانیه اول و نیم دیگر آن در ۱۲ ثانیه بعد از آن انجام شود، بزرگی شتاب حرکت در SI کدام است؟

$\frac{25}{6}$ (۴)

$\frac{25}{3}$ (۳)

$\frac{5}{6}$ (۲)

$\frac{5}{3}$ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۹۵) معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = -6t + 18$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟

$11/5$ (۴)

۸ (۳)

$7/5$ (۲)

۶ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۹۶) گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود و با شتاب ثابت $g = 10 \frac{m}{s^2}$ سقوط می‌کند. اگر تندی متوسط آن در $\frac{3}{4}$ پایانی مسیر $15 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

$12/5$ (۴)

۱۰ (۳)

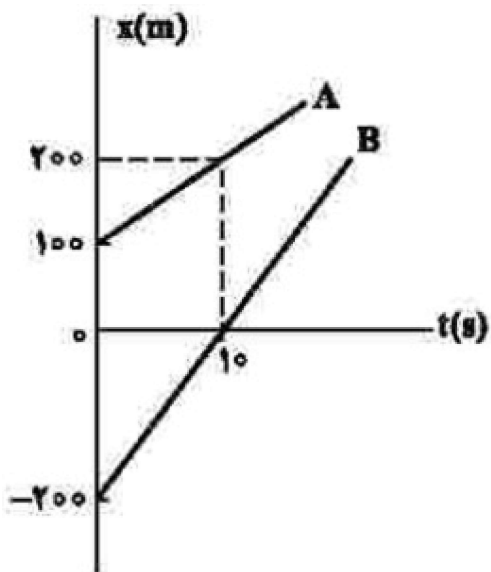
$7/5$ (۲)

۵ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۹۷

شکل مقابل، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد. در این مسیر، به مدت چند ثانیه فاصله دو متحرک از هم، کمتر یا مساوی ۲۰ متر است؟



۲ (۴)

۴ (۳)

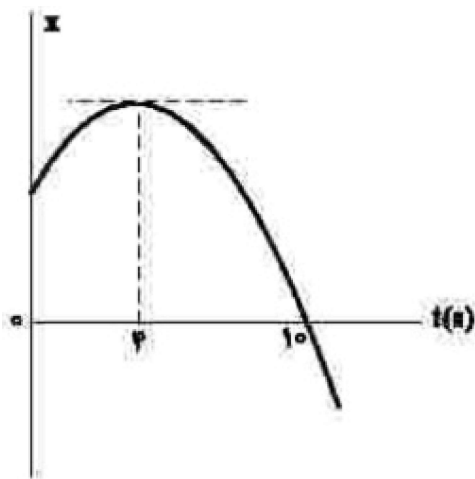
۶ (۲)

۸ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۹۸

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



۵ (۴)

۴ (۳)

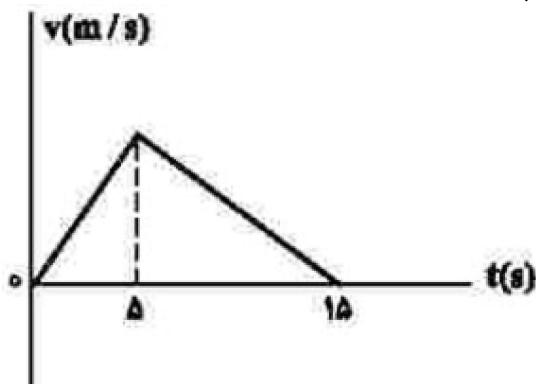
۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱



۹۹ شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 11s$ برابر ۱۲۶ متر باشد، سرعت متحرک در لحظه $t = 12s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱۲ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۰۰ متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = \left(4\frac{m}{s^2}\right)\vec{i}$ در جهت محور x ، در حرکت است. اگر مسافتی که این متحرک در فاصله زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 2s$ طی می‌کند، ۴ متر بیشتر از مسافتی باشد که در ثانیه سوم طی می‌کند، سرعت اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟

۲ (۴)

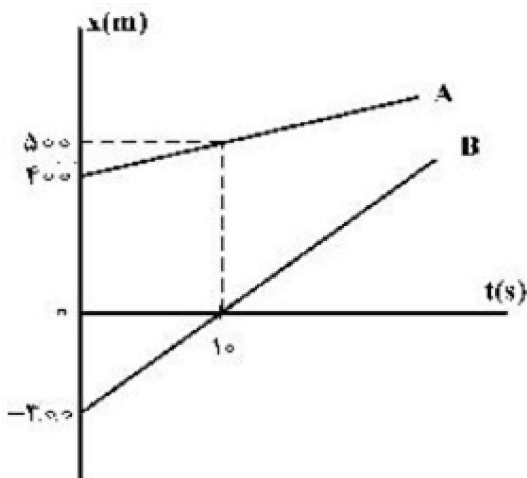
۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۰۱ نمودار مکان - زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر، است. در لحظه‌های t_1 و $t_2 > t_1$ فاصله‌ی دو متحرک از هم $600m$ است. $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟



۵ (۴)

۸ (۳)

۱۳ (۲)

۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰۲ متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر $2\vec{i}$ و در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 15s$ برابر $\frac{2}{3}\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه‌ی زمانی $t_2 = 10s$ تا $t_3 = 15s$ در SI، کدام است؟

$\frac{4}{3}\vec{i}$ (۴)

$6\vec{i}$ (۳)

$4\vec{i}$ (۲)

$2\vec{i}$ (۱)

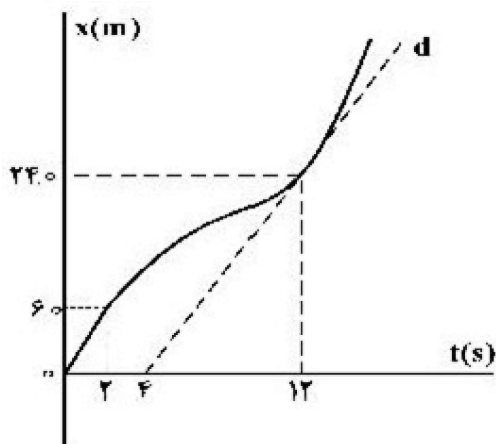


کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۱۰۳

نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه‌ی $t = ۱۲s$ برابر تندی متوسط در بازه‌ی $t_1 = ۲s$ تا $t_۲ = ۱۴s$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه‌ی هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظه‌ی $t = ۱۲s$ است.)



$\frac{۲}{۳}$ (۴)

$\frac{۲}{۵}$ (۳)

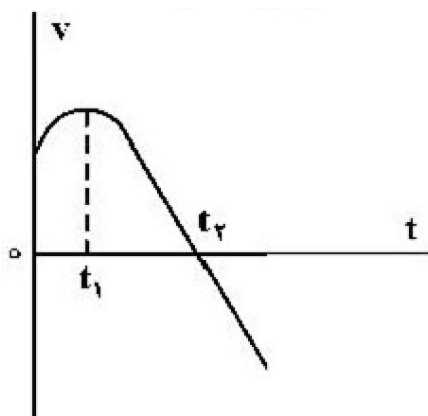
$\frac{۱}{۲}$ (۲)

$\frac{۱}{۳}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰۴

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟
 الف) جهت سرعت و شتاب در لحظه‌ی t_1 تغییر کرده است.
 ب) در بازه‌ی زمانی t_1 تا $t_۲$ حرکت در جهت محور x است.
 پ) در بازه‌ی زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.
 ت) بردار شتاب در بازه‌ی زمانی صفر تا $t_۲$ خلاف جهت محور x است.



(۲) پ

(۱) ب

(۴) ب و ت

(۳) الف و ت

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰۵

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

(۴) ۳۰۰

(۳) ۲۵۰

(۲) ۲۰۰

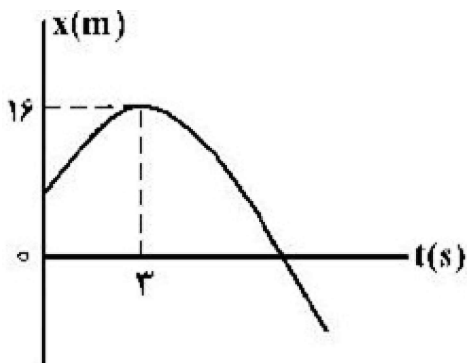
(۱) ۱۷۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۰۶

نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 6s$ تندی متوسط متحرک برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x است؟



۳ (۴)

۷ (۳)

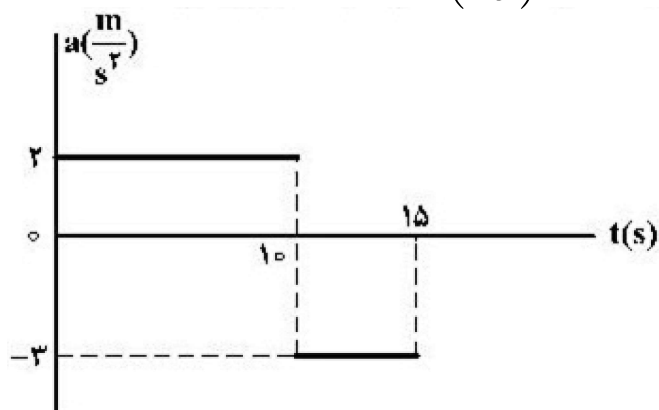
۸ (۲)

۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۷

نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه‌ی $t = 3s$ سرعت متحرک، $\vec{v} = \left(1 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ باشد، سرعت متوسط در بازه‌ی زمانی $t_1 = 7s$ تا $t_2 = 12s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱۵ (۴)

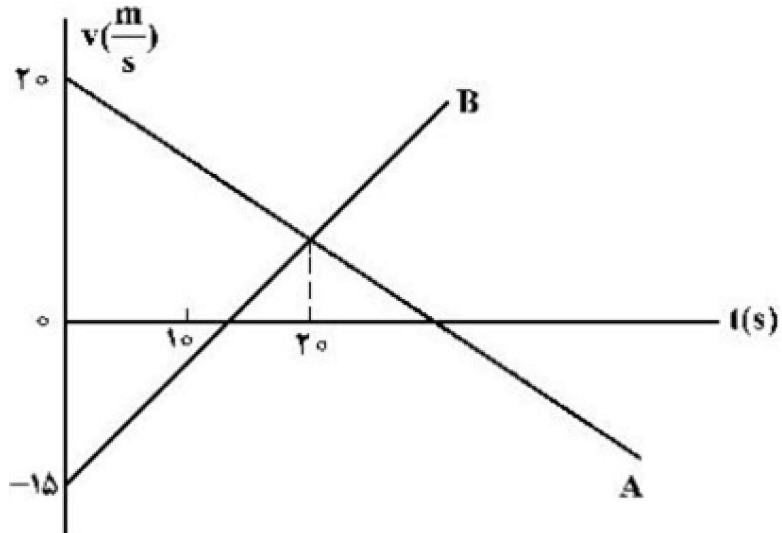
۱۲ (۳)

۹ (۲)

۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۸ نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. مجموع مسافتی که دو متحرک در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0.8$ تا $t_2 = 1.0$ طی می‌کنند، چند متر است؟



۱۲۵/۵ (۴)

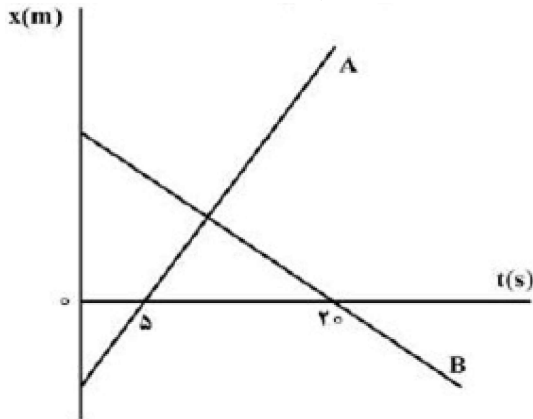
۲۵۰ (۳)

۲۶۲/۵ (۲)

۳۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۹ نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه‌ی $t = 0$ فاصله‌ی دو متحرک ۱۵۰ متر باشد. و تندی متحرک A، ۲ برابر تندی متحرک B باشد، فاصله‌ی دو متحرک در لحظه‌ی $t = 2.0$ چند متر است؟



۲۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۱۱۰ متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0.5$ تا $t_2 = 1.0$ s در SI برابر $-4\vec{i}$ و در بازه‌ی زمانی $t_1 = 1.0$ s تا $t_2 = 1.2$ s برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0.5$ تا $t_2 = 1.2$ s در SI، کدام است؟

$8\vec{i}$ (۴)

$4\vec{i}$ (۳)

$-\frac{16}{9}\vec{i}$ (۲)

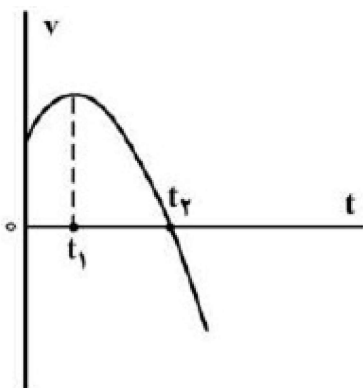
$-\frac{2}{9}\vec{i}$ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰



۱۱۱

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

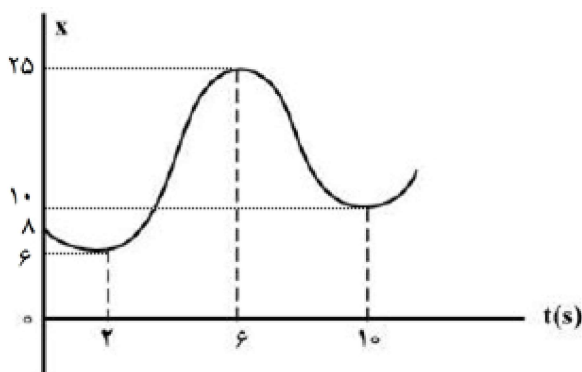


- ۱ در بازه‌ی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.
- ۲ بزرگی شتاب در لحظه‌ی صفر و t_2 برابر است.
- ۳ در بازه‌ی صفر تا t_2 شتاب خلاف جهت محور x است.
- ۴ بزرگی شتاب متوسط در بازه‌ی t_1 تا t_2 بیش‌تر از بزرگی شتاب متوسط در بازه‌ی صفر تا t_2 است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۱۲

نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در کدامیک از بازه‌های زمانی مشخص‌شده در گزینه‌ها بیش‌تر است؟



- ۱ صفر تا $2s$
- ۲ صفر تا $6s$
- ۳ $1s$ تا $2s$
- ۴ $6s$ تا $10s$

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۱۳

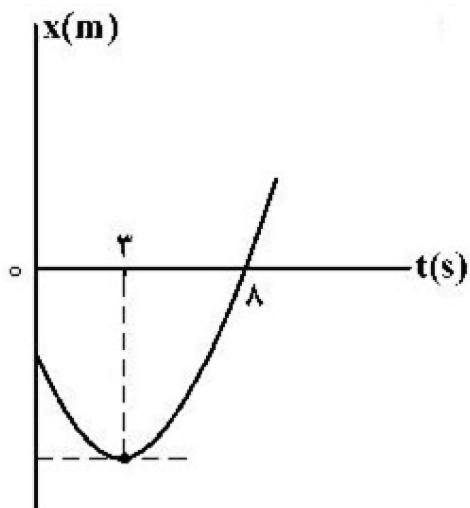
متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 3s$ و $t_2 = 5s$ از مبدأ محور عبور می‌کند و در لحظه‌ای که به مکان $x = -1m$ می‌رسد، جهت حرکتش عوض می‌شود. تندی متوسط متحرک از لحظه‌ی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 5s$ چند متر بر ثانیه است؟

- ۱ $\frac{13}{5}$
- ۲ 3
- ۳ $\frac{17}{5}$
- ۴ 6

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۱۴

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. جابه‌جایی متحرک در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 8$ s چند برابر مسافت طی شده در این بازه‌ی زمانی است؟



$\frac{9}{14}$ (۴)

$\frac{8}{17}$ (۳)

$\frac{5}{14}$ (۲)

$\frac{5}{17}$ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۱۵

متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = 0$ در جهت محور x باشد و بردار سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه‌ی اول حرکت برابر $\vec{v}_{av} = \left(7/5 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ و تندى متوسط در این بازه $8/5 \frac{m}{s}$ باشد، مسافت طی شده در ۲ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

۳۵ (۴)

۲۵ (۳)

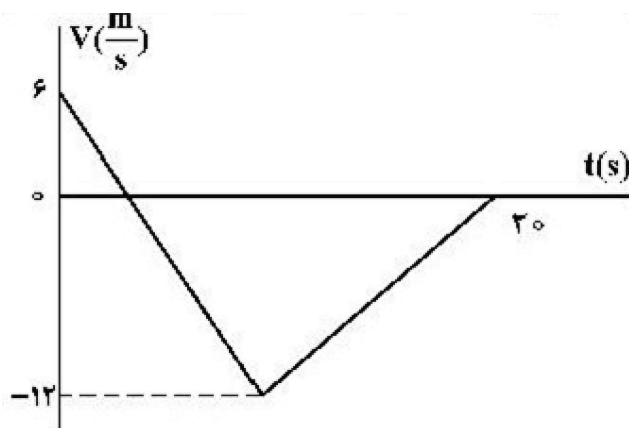
۱۵ (۲)

۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۱۶

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



۹ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

صفر (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰



۱۱۷

گلوله‌ای از ارتفاع h در شرایط خلاء با سرعت اولیه‌ی V_0 به طور قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر جابه‌جایی گلوله در ثانیه‌ی سوم حرکت برابر صفر باشد و گلوله ۷ ثانیه پس از پرتاب به زمین برسد، h چند متر است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$

۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

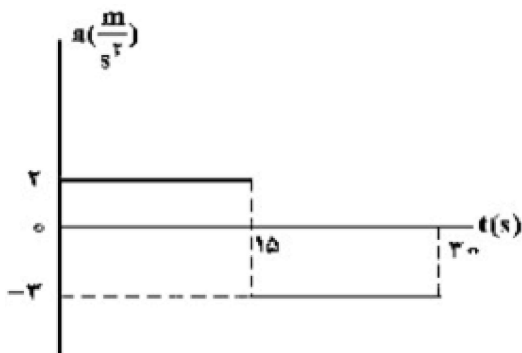
۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۱۸

نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و بردار سرعت اولیه‌ی آن در SI به صورت

$\vec{a} = -10 \cdot \vec{i}$ است، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه‌ی ششم، چند برابر بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه‌ی اول حرکت است؟



۱ (۴)

۱/۵ (۳)

۲ (۲)

۳/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۱۹

اتومبیلی با تندی (سرعت) ثابت $72 \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند که ناگهان راننده مانع ثابتی را در ۵۲ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود. اگر زمان واکنش راننده ۰/۵ ثانیه باشد، اتومبیل:

(۲) در لحظه‌ی رسیدن به مانع متوقف می‌شود.

(۱) ۲ متر قبل از مانع متوقف می‌شود.

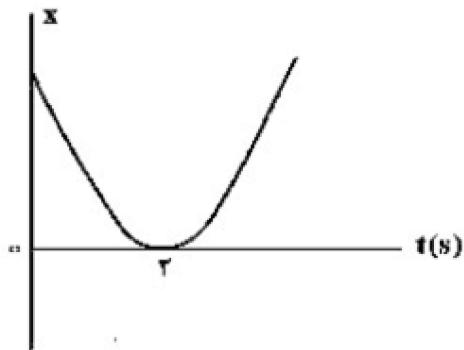
(۴) با تندی (سرعت) $4\sqrt{5} \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

(۳) با تندی (سرعت) $8 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



۱۲۰ نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو، به صورت سهمی است. کدام مورد درست است؟



۱ مسافت طی شده در ۳ ثانیه‌ی اول برابر مسافت طی شده در ۳ ثانیه‌ی دوم است.

۲ مسافت طی شده در ۳ ثانیه‌ی اول برابر بزرگی جابه‌جایی این بازه‌ی زمانی است.

۳ بزرگی سرعت متوسط در ۴ ثانیه‌ی اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه‌ی زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ است.

۴ بزرگی سرعت متوسط در ۳ ثانیه‌ی اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه‌ی زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۲۱ گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۶۰ متری زمین با سرعت اولیه‌ی $25 \frac{m}{s}$ تحت زاویه 53° نسبت به افق روبه بالا پرتاب می‌شود. فاصله‌ی نقطه‌ی اوج گلوله تا نقطه‌ی برخورد آن به زمین چند متر است؟

$$\left(\sin 53^\circ = 0.8, g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

۱۸۰ ۴

۱۸۰ $\sqrt{3}$ ۳

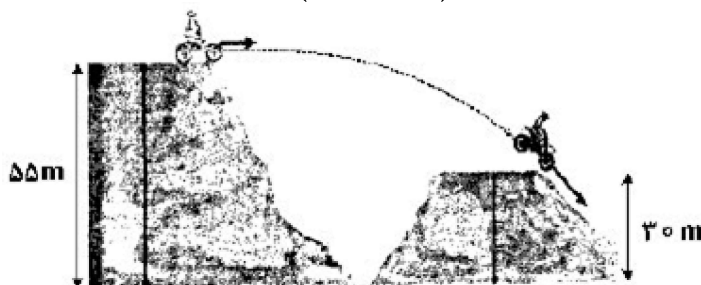
۹۰ $\sqrt{5}$ ۲

۹۰ $\sqrt{3}$ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۲۲ در شکل زیر، موتورسوار با سرعتی به بزرگی $20 \frac{m}{s}$ از تپه‌ی اول جدا می‌شود. اگر تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن باشد،

بزرگی سرعت آن در لحظه‌ی رسیدن به تپه‌ی دوم، چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$



۴۰ ۴

۳۰ ۳

۲۸ ۲

۲۵ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۲۳ گلوله‌ای از ارتفاع H رها می‌شود. از لحظه‌ی رها شدن تا مدت زمانی که $\frac{1}{9}H$ را طی می‌کند، سرعت متوسط آن

$g = 9/8 \frac{m}{s^2}$ است. این گلوله با تندی (سرعت) چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 9/8 \frac{m}{s^2}$ است.)

۳۹/۲ ۴

۲۹/۴ ۳

۱۹/۸ ۲

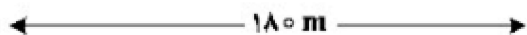
۱۴/۷ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی



۱۲۴

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



۸ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

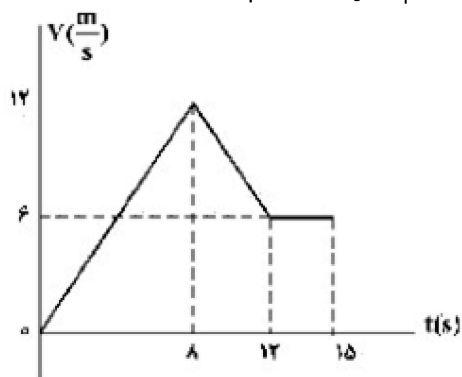
۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۲۵

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه‌ی $t_1 = 2s$ مکان

متحرک در SI به صورت $\vec{x}_1 = -6\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظه‌ی $t_2 = 15s$ در SI، کدام است؟



۹۶ $\vec{i}$ (۲)

۹۳ $\vec{i}$ (۱)

۱۱۸ $\vec{i}$ (۴)

۱۰۵ $\vec{i}$ (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۲۶

اتومبیل A در جهت محور x با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ در لحظه‌ی $t = 0$ از مبدأ محور عبور می‌کند و پس از ۱۱s حرکتش

با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود. اتومبیل B نیز در جهت x در لحظه‌ی $t = 0$ با تندی اولیه $2 \frac{m}{s}$ از مبدأ محور عبور

می‌کند و حرکتش با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ تند می‌شود و پس از ۵ ثانیه با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

لحظه‌ای که دو اتومبیل به هم می‌رسند، تندی اتومبیل B چند متر بر ثانیه از تندی اتومبیل A بیش‌تر است؟

۵ (۴)

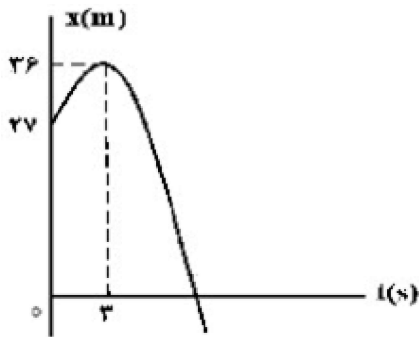
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۲۷ شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 10s$ طی می‌کند، چند متر است؟



- ۴ ۸۵ ۳ ۵۸ ۲ ۴۵ ۱ ۴۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۸ متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند و در مدت $5s$ ، $75m$ جابه‌جا می‌شود و بزرگی سرعتش به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد. در 5 ثانیه‌ی بعدی سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه می‌شود؟

- ۴ ۳۵ ۳ ۳۰ ۲ ۲۵ ۱ ۱۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۹ گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع 90 متری زمین با سرعت اولیه‌ی V تحت زاویه‌ی 37° نسبت به افق رو به بالا پرتاب می‌شود و پس از 5 ثانیه به ارتفاع 40 متری زمین می‌رسد. بردار سرعت گلوله 3 ثانیه پس از پرتاب، زاویه‌ی چند درجه با بردار شتاب گلوله می‌سازد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \sin 37^\circ = 0.6\right)$

- ۴ ۹۰ ۳ ۵۳ ۲ ۴۵ ۱ ۳۷

سراسری-ریاضی-۹۹

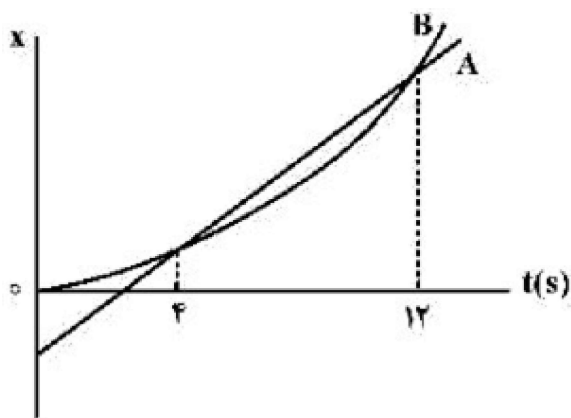
۱۳۰ متحرکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکتش با شتاب ثابت $1 \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود و در نهایت می‌ایستد، اگر مسافت طی شده در کل مسیر 600 متر باشد، مسافت طی شده در 30 ثانیه اول حرکت، چند متر است؟

- ۴ ۵۵۰ ۳ ۵۰۰ ۲ ۴۵۰ ۱ ۴۰۰

سراسری-ریاضی-۹۹



۱۳۱) نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متحرک B در چه لحظه‌ای برابر بزرگی سرعت متحرک A است؟ (نمودار B قسمتی از یک سهمی است.)



۵ (۴)

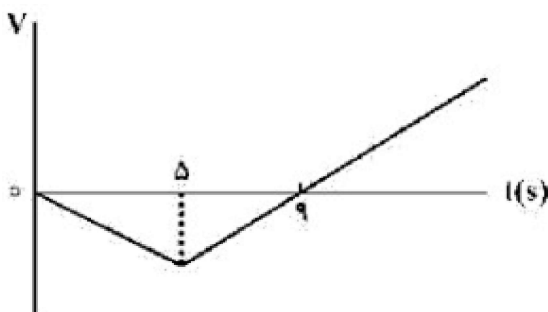
۶ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۳۲) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ در مکان $x = 0$ باشد، پس از چند ثانیه دوباره از این نقطه عبور می‌کند؟



۲۰ (۴)

۱۸ (۳)

۱۶ (۲)

۱۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۳۳) متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = -4\vec{i}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه سوم حرکت برابر صفر باشد. مسافت طی شده توسط متحرک در بازه‌ی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ ، چند متر است؟

۱۰ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۳۴) گلوله‌ای در شرایط خلاء، در لحظه‌ی $t = 0$ با سرعت اولیه‌ی $20 \frac{m}{s}$ از ارتفاع ۸۰ متری زمین به طور قائم رو به بالا

پرتاب می‌شود. بردار سرعت گلوله در لحظه‌ی $t = 4/5s$ در SI، کدام است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

-۴۵j (۴)

-۲۵j (۳)

-۱۵j (۲)

-۵j (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

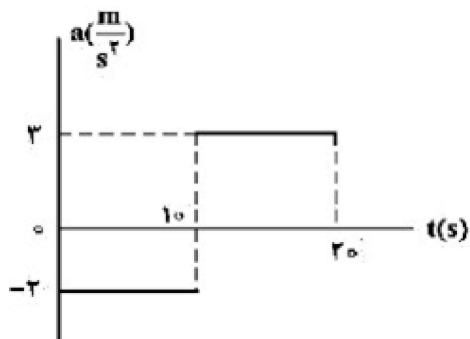


۱۳۵

نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌ی $t = 0$ با سرعت اولیه‌ی

$\vec{v}_0 = \left(10 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه،

متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟



$\frac{50}{3}$ (۴)

۱۵ (۳)

$\frac{40}{3}$ (۲)

۱۰ (۱)

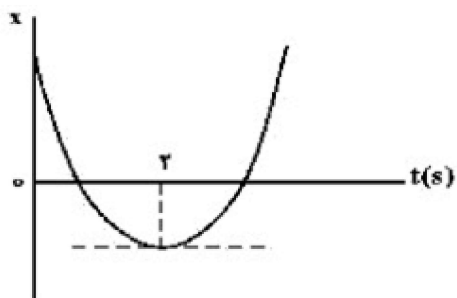
سراسری-تجربی-۹۹

۱۳۶

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در

بازه‌ی زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که متحرک در این بازه‌ی زمانی طی می‌کند، چند متر

است؟



۱۹ (۴)

۱۷ (۳)

۱۵ (۲)

۱۳ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۳۷

دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های a و $\frac{9}{16}a$ هم‌زمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت

درمی‌آیند و با فاصله‌ی زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه

است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۳۸

گلوله‌ای در شرایط خلا در جهتی که با سطح افق زاویه‌ی 53° درجه می‌سازد از سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود.

نسبت بُرد گلوله به ارتفاع اوج آن $\left(\frac{R}{H}\right)$ کدام است؟ $(\sin 53^\circ = 0.8)$

۳ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

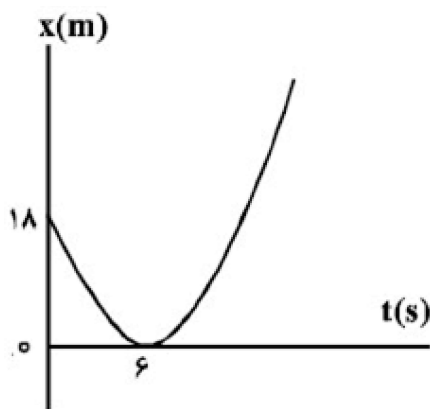
$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳۹

مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت یک سهمی است. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۳- (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۰

گلوله‌ای A از ارتفاع ۷۰ متری زمین رها می‌شود. یک و نیم ثانیه بعد گلوله‌ی B از همان نقطه رها می‌شود. دو ثانیه پس از رها شدن گلوله‌ی B، فاصله‌ی دو گلوله از هم چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۴۱ / ۲۵ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۱ / ۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۱

معادله‌ی مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 + 4t - 8$ است. در فاصله‌ی زمانی $t_1 = 0.5$ تا $t_2 = 2.5$ مسافتی که متحرک طی می‌کند، چند برابر اندازه‌ی جابه‌جایی آن است؟

۲ (۴)

۱ / ۶ (۳)

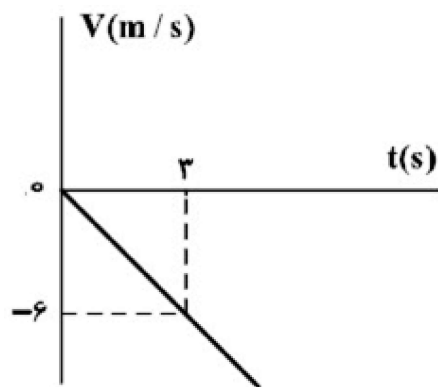
۱ / ۵ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۲

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



۲۹ (۴)

۲۵ (۳)

۲۱ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۳

بردار مکان متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{r} = (t^2 - 4)\vec{i} + (t^3 - 3t^2 + 8)\vec{j}$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، بزرگی شتاب این متحرک به حداقل مقدار خود می‌رسد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

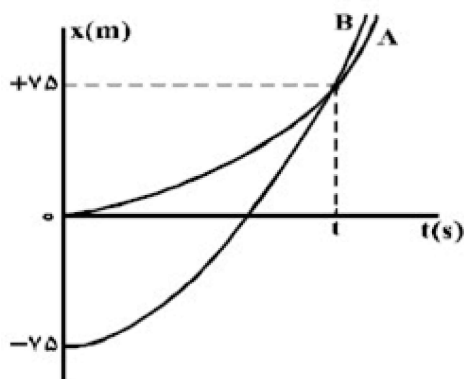
۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



۱۴۴

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که همزمان از حال سکون به حرکت درآمده‌اند، به صورت دو سهمی شکل زیر است. اگر شتاب متحرک A برابر $\frac{1}{5} \frac{m}{s^2}$ باشد، نسبت سرعت متحرک B به سرعت متحرک A در لحظه‌ای که از A سبقت می‌گیرد، کدام است؟



$$\frac{10}{3} \quad \text{۴}$$

$$3 \quad \text{۳}$$

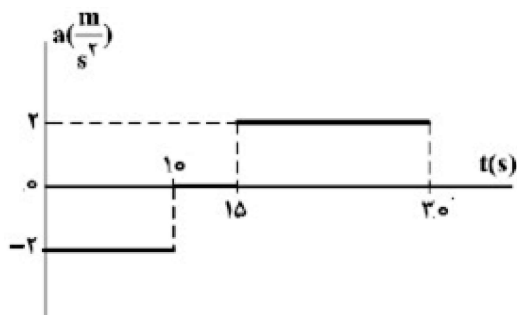
$$2 \quad \text{۲}$$

$$\frac{1}{2} \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۴۵

نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه‌ی $30 \frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی $t_1 = 10s$ تا $t_2 = 30s$ ، چند متر بر ثانیه است؟



$$20 \quad \text{۲}$$

$$15 \quad \text{۱}$$

$$22/5 \quad \text{۴}$$

$$21/25 \quad \text{۳}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۴۶

متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و معادله‌ی سرعت - زمان آن در SI به صورت $V = 2t^2 - 4t - 2$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه‌ی دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

$$8 \quad \text{۴}$$

$$6 \quad \text{۳}$$

$$4 \quad \text{۲}$$

$$2 \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۴۷

معادله‌ی بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = 6t^2 \vec{i} + 8t^2 \vec{j}$ است. در لحظه‌ای که فاصله‌ی این متحرک از مبدأ مکان ۱۰ متر است، بزرگی سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

$$28 \quad \text{۴}$$

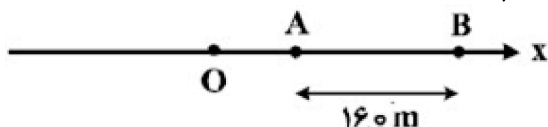
$$20 \quad \text{۳}$$

$$12 \quad \text{۲}$$

$$10 \quad \text{۱}$$

سراسری - تجربی - ۹۸

۱۴۸ مطابق شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر فاصله‌ی بین دو نقطه‌ی A و B را در مدت ۸ ثانیه طی کند و در نقطه‌ی O سرعتش صفر باشد، فاصله‌ی OA چند متر است؟



- ۱۸ (۱) ۳۶ (۲) ۴۵ (۳) ۷۲ (۴)

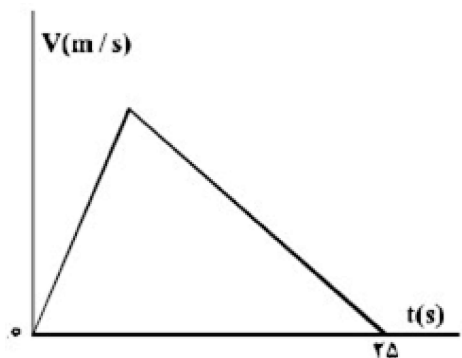
سراسری-تجربی-۹۸

۱۴۹ متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از مکان $x_1 = -4.0m$ می‌گذرد و در لحظه‌ی $t_1 = 6s$ به مکان $x_2 = 10.0m$ می‌رسد و در نهایت در لحظه‌ی $t_2 = 1.0s$ از مکان $x_3 = 2.0m$ می‌گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه، کدام است؟

- ۲۲ (۱) ۱۴ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴)

سراسری-تجربی-۹۸

۱۵۰ نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم در حرکت است، به صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در این ۲۵ ثانیه برابر $10 \frac{m}{s}$ باشد، بیشینه‌ی سرعت متحرک در ضمن حرکت، چند متر بر ثانیه است؟



- ۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴)

سراسری-تجربی-۹۸

۱۵۱ سرعت اولیه‌ی گلوله‌ای که از سطح زمین پرتاب شده است، در SI به صورت $\vec{V} = 2.0 \vec{i} + 3.0 \vec{j}$ است. بُرد این پرتابه چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

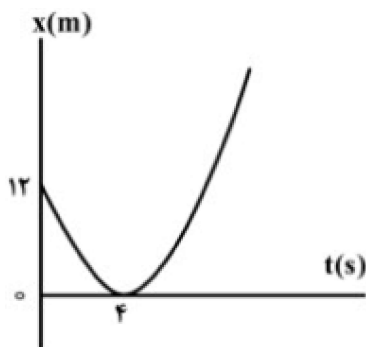
- ۶۰ (۱) ۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۲۰ (۴)

سراسری-ریاضی-۹۸



۱۵۲

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



۱۲ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۵۳

گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. این گلوله با سرعت ۷ از ارتفاع ۹ متری زمین عبور می‌کند و با سرعت $\frac{3}{2}V$ به زمین می‌رسد. h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

۳۶ (۴)

۳۲/۴ (۳)

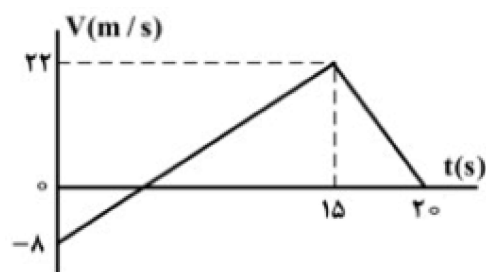
۱۸ (۲)

۱۶/۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۵۴

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



۱۹۲ (۴)

۱۸۰ (۳)

۱۷۶ (۲)

۱۶۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۵۵

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

۴۹/۰ (۴)

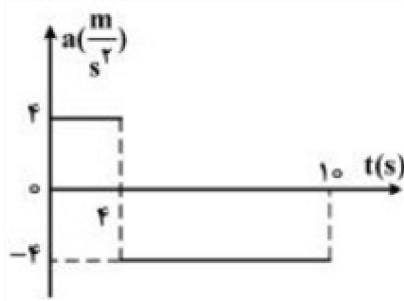
۴۵/۰ (۳)

۳۲/۴ (۲)

۱۹/۶ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۵۶ 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؟



۵ (۴)

۱۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۵۷ دو متحرک روی خط راست با شتاب‌های ثابت a و $a + 1/5 \frac{m}{s}$ از یک نقطه شروع به حرکت می‌کنند و بعد از مدت t ، سرعت آن‌ها به ترتیب $10 \frac{m}{s}$ و $22 \frac{m}{s}$ می‌شود. t چند ثانیه است؟

۴ (۴)

۶ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۸ گلوله‌ای در شرایط خلاء بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود. اگر این گلوله مسافتی را که در ثانیه ی آخر حرکت طی کرده، ۳ برابر مسافتی باشد که تا قبل از آن طی کرده است، h چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۶

۱۵۹ اتومبیلی روی یک خط راست با سرعت $108 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی در فاصله‌ی $165m$ ، با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند و درست جلو مانع می‌ایستد. اگر زمان واکنش راننده t_1 و زمانی که حرکت اتومبیل کندشونده بوده، t_2 باشد، $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟

۲۰ (۴)

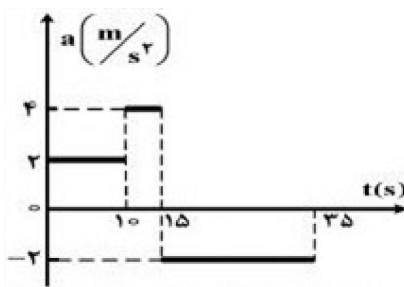
۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۶

۱۶۰ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x در لحظه‌ی $t = 0$ از مبدأ می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. اگر $V_{\text{min}} = -10 \frac{m}{s}$ باشد، بیش‌ترین فاصله‌ی متحرک از مبدأ در بازه‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = 25s$ ، چند متر است؟



۳۵۰ (۴)

۳۲۵ (۳)

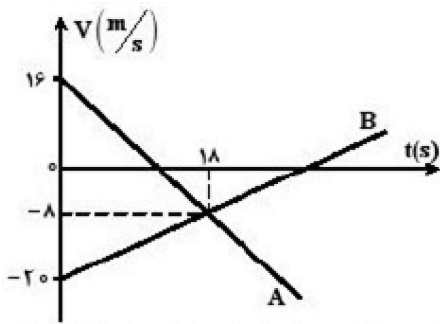
۲۲۵ (۲)

۲۱۰ (۱)

سراسری - تجربی - ۹۵



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



۲۲۸ (۴)

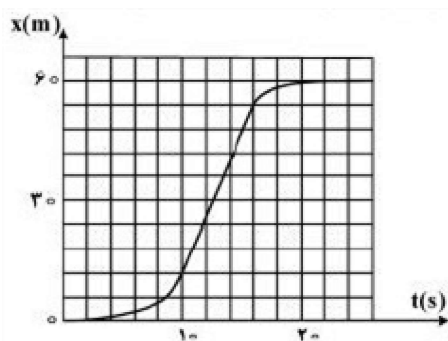
۲۰۰ (۳)

۱۹۲ (۲)

۱۸۶ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۵

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



۹ (۴)

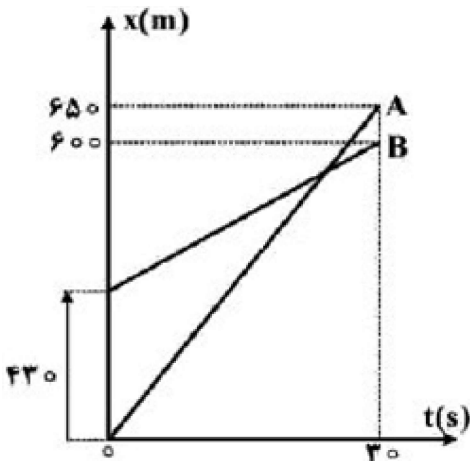
۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۳ نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B به صورت شکل مقابل است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیش‌تر از سرعت متحرک B است؟



۱۶/۳ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲/۶ (۲)

۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۴ متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و معادله‌ی مکان - زمان آن در SI به صورت $x = -2t^2 + 12t - 40$ است. مسافتی که این متحرک در بازه‌ی زمانی صفر تا $t = 5$ طی می‌کند، چند متر است؟

۲۶ (۴)

۲۴ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

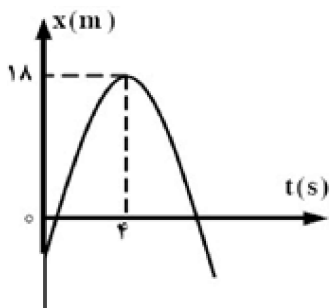


کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۶۵

نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر به صورت سهمی است. چند ثانیه پس از لحظه $t = 0$ بزرگی سرعت متحرک برابر بزرگی سرعت اولیه می‌شود؟



۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۶

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؟

۴ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

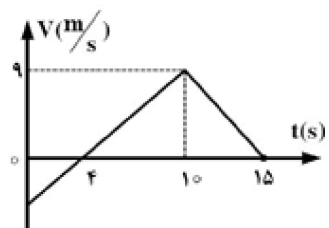
۲ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۷

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = 15$ s چند متر بر مجذور ثانیه است؟



$2/5$ (۴)

$0/8$ (۳)

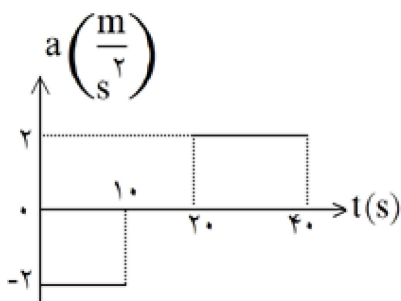
$0/6$ (۲)

$0/4$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۸

نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه‌ی زمانی $t_1 = 20$ s تا $t_2 = 30$ s ، کدام مورد درست است؟



حرکت کندشونده است. (۲)

حرکت تندشونده است. (۱)

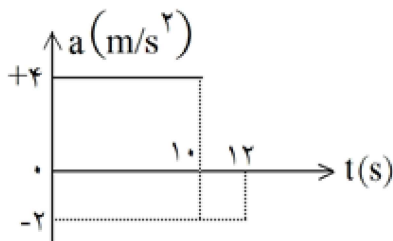
متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند. (۴)

جهت حرکت یک بار تغییر می‌کند. (۳)

سراسری - تجربی - ۹۴



۱۶۹ نمودار شتاب - زمان متحرکی که سرعتش در مبدأ زمان $5 \frac{m}{s} +$ است، به صورت شکل مقابل می باشد. سرعت متوسط متحرک در این ۱۲ ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟



۲۸ (۴)

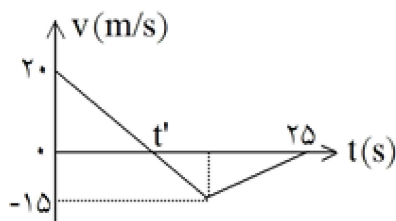
۲۷ (۳)

۱۴ (۲)

۱۳/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۴

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



۱۰ (۴)

۷/۵ (۳)

۲/۵ (۲)

صفر (۱)

سراسری-ریاضی-۹۴

۱۷۱ معادله مکان جسمی در SI به صورت $x = -t^2 + 4t - 4$ است. در فاصله زمانی بین $t_1 = 0$ و $t_2 = 4$ مسافت طی شده توسط جسم چند متر است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۲ گلوله ای را در شرایط خلأ از ارتفاع ۸۰ متری بالای سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می کنیم. چند ثانیه بعد، گلوله ای B را از همان ارتفاع رها کنیم تا حداکثر فاصله ی آن ها از یکدیگر به ۳۵ متر برسد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$\sqrt{2}$ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۳ اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت a_1 در مسیر مستقیم شروع به حرکت می کند. بعد از مدتی، ادامه ی مسیر را در همان جهت با شتاب ثابت a_2 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_2 چند برابر a_1 است؟

$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۴ متحرکی به مدت ۴ ثانیه با سرعت متوسط $10 \frac{m}{s}$ و ۲ ثانیه با سرعت متوسط $30 \frac{m}{s}$ و ۴ ثانیه با سرعت متوسط $25 \frac{m}{s}$ در مسیری مستقیم حرکت می کند. سرعت متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱۶ (۴)

۲۰ (۳)

۱۸ (۲)

۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی



۱۷۵ سنگی را از بالای ساختمان بلندی به ارتفاع ۶۰ متر رها می‌کنیم. در لحظه‌ای که سنگ به ارتفاع ۱۵ متری زمین می‌رسد، سرعتش چه کسری از سرعت آن در لحظه‌ی رسیدن به زمین است؟

۴ $\frac{3}{4}$

۳ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۲ $\frac{2}{3}$

۱ $\frac{\sqrt{3}}{4}$

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۷۶ معادله‌ی حرکت جسمی در SI با رابطه‌ی $x = 3t^2 - 5t + 3$ بیان شده است. سرعت متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی ۱ تا ۴ ثانیه چند m/s است؟

۴ ۶

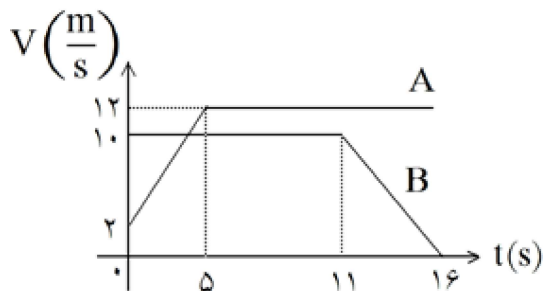
۳ ۱۲

۲ ۱۰

۱ ۸

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۷۷ نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B، که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه‌ی $t = 0$ ، هر دو در مکان $x = 0$ قرار داشته باشند، چند ثانیه پس از آن، دو متحرک به هم می‌رسند؟



۴ $12/5$

۳ ۱۲

۲ ۸

۱ $7/5$

سراسری-ریاضی-۹۰

۱۷۸ فاصله از لبه یک چاه تا سطح آب درون آن ۳۴ متر است. شخصی سنگی را از لبه‌ی چاه با سرعت اولیه‌ی $v \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌کند و صدای برخورد سنگ با آب را می‌شنود. فاصله‌ی بین پرتاب سنگ و شنیدن صدا تقریباً چند ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، مقاومت هوا ناچیز و سرعت در هوا $340 \frac{m}{s}$ است).

۴ $3/2$

۳ $2/6$

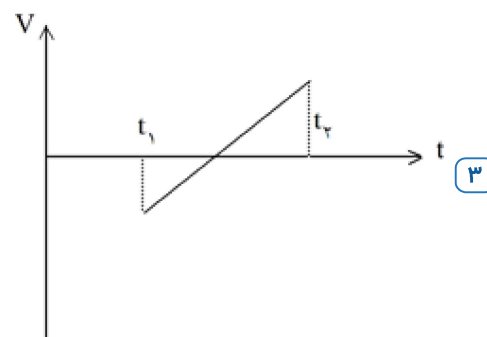
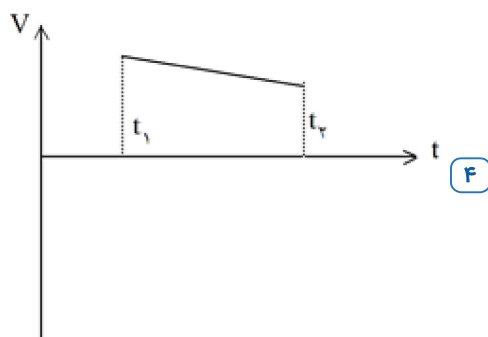
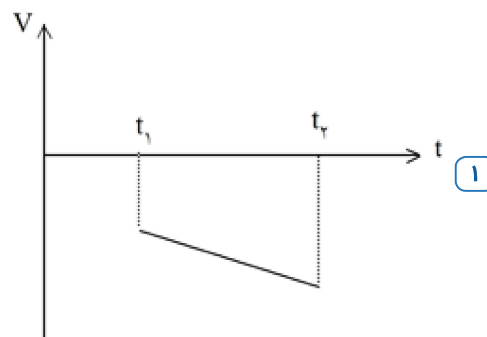
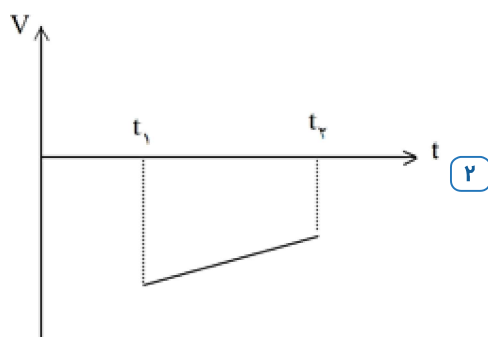
۲ $2/1$

۱ $1/8$

سراسری-تجربی-۹۰



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



سراسری-تجربی-۹۰

۱۸۰ متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت بر مسیر مستقیمی به حرکت درمی‌آید. اگر سرعت متوسط این متحرک در ۴ ثانیه‌ی اول حرکت برابر 8 m/s باشد، سرعت آن پس از ۵ ثانیه از شروع حرکت چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

۱۲ (۴)

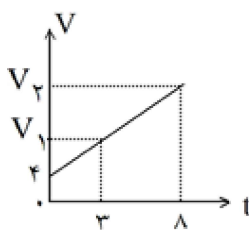
۱۶ (۳)

۱۰ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۱ شکل داده شده نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که شتاب آن 2 m/s^2 می‌باشد، سرعت متوسط این متحرک بین دو لحظه‌ی $t_1 = 3 \text{ s}$ و $t_2 = 8 \text{ s}$ چند m/s است؟



۱۵ (۴)

۲۲ (۳)

۱۱ (۲)

۳۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۲ جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. سرعت این جسم در ارتفاع $\frac{1}{4}h$ از سطح زمین برابر کدام است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید)

$\frac{3\sqrt{gh}}{2}$ (۴)

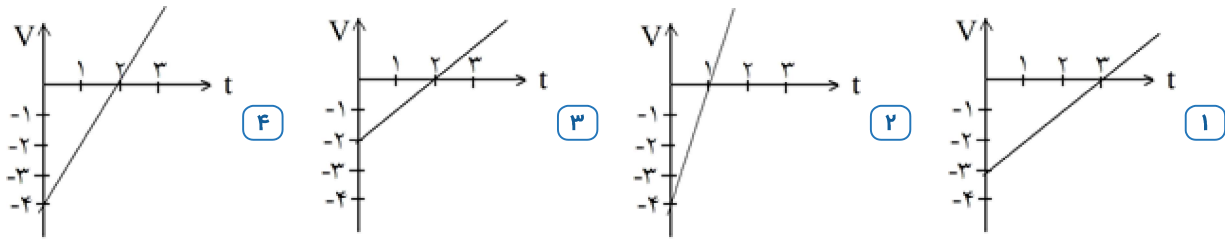
$\frac{\sqrt{gh}}{2}$ (۳)

$\sqrt{\frac{3}{2}gh}$ (۲)

$\sqrt{\frac{1}{2}gh}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۳ معادله‌ی حرکت متحرکی در SI به صورت $x = t^2 - 4t - 2$ می‌باشد، نمودار سرعت - زمان آن کدام است؟



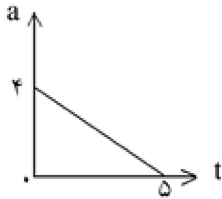
کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۴ متحرکی با شتاب ثابت بر مسیر مستقیمی حرکت می‌کند. اگر سرعت آن در لحظه‌ی $t_1 = 2s$ برابر 36 km/h و در لحظه‌ی $t_2 = 6s$ برابر 72 km/h باشد، سرعت اولیه‌ی آن (در لحظه‌ی $t = 0$) چند m/s بوده است؟

- ۱ ۲ ۳ ۴

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۵ متحرکی با سرعت اولیه‌ی -6 m/s در مسیر مستقیم به حرکت در می‌آید و نمودار شتاب - زمان آن به صورت مقابل است. حرکت این متحرک در فاصله‌ی زمانی نشان داده شده چگونه است؟



- ۱ پیوسته کندشونده
۲ پیوسته تندشونده
۳ تندشونده و سپس کندشونده
۴ کندشونده و سپس تندشونده

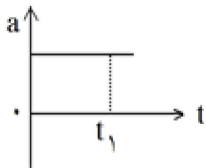
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۶ مقاومت هوا ناچیز است و گلوله‌ای از ارتفاع 360 متری بدون سرعت اولیه سقوط می‌کند. اگر گلوله این مسیر را در 3 بازه‌ی زمانی مساوی و متوالی طی کرده باشد، مسافت‌های طی شده به ترتیب هر کدام چند متر است؟

- ۱ ۱۶۰, ۹۰, ۳۰ ۲ ۱۲۰, ۱۲۰, ۱۲۰ ۳ ۲۰۰, ۱۲۰, ۴۰ ۴ ۱۸۰, ۱۲۰, ۶۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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



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

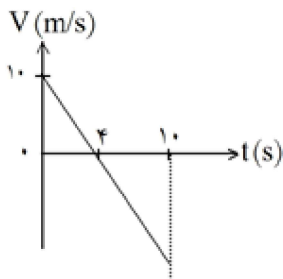
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۸ دو متحرک از حال سکون با شتاب‌های 2 m/s^2 و 8 m/s^2 از نقطه‌ی A در مسیر مستقیم به مقصد نقطه‌ی B هم‌زمان به حرکت درمی‌آیند. اگر اختلاف زمانی رسیدن آن‌ها به مقصد 3 ثانیه باشد، AB چند متر است؟

- ۱ ۳۶ ۲ ۴۸ ۳ ۵۴ ۴ ۷۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۹ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. متحرک در لحظه‌ی $t = 10$ s در چند متری مبدأ قرار دارد؟ (متحرک در لحظه‌ی $t = 0$ در $x = +2$ m قرار دارد. x های مثبت در سمت راست مبدأ مختصات واقع‌اند.)



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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۹۰ معادله‌ی حرکت جسمی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = -t^2 + 10t - 16$ است. در بازه‌ی زمانی ۶ تا ۷ ثانیه نوع حرکت و سوی حرکت متحرک کدام است؟

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

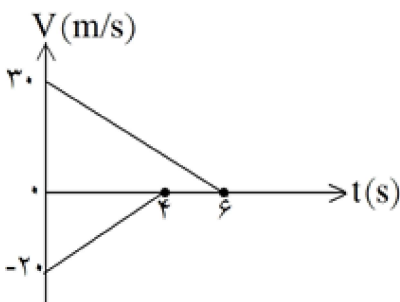
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۹۱ متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت 4 m/s^2 به حرکت در می‌آید. سرعت متوسط این متحرک در ۱۰ ثانیه‌ی اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- ۱ ۲۰
۲ ۱۰
۳ ۴۰
۴ ۱۶

کنکورهای خارج از کشور - آزاد - تجربی

۱۹۲ دو قطار در امتداد یک خط راست به طرف یک‌دیگر حرکت می‌کنند. نمودار تغییرات سرعت برحسب زمان دو قطار مطابق شکل است. اگر در لحظه‌ی $t = 0$ فاصله‌ی دو قطار از هم ۲۰۰ متر باشد، وقتی دو قطار متوقف می‌شوند، چند متر از هم فاصله دارند؟



- ۱ ۲۰
۲ ۷۰
۳ ۱۰۰
۴ ۱۵۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۳ اتومبیلی با سرعت $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است. راننده ناگهان مانعی را در فاصله‌ی ۸۰ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند. اگر زمان تأخیر در واکنش راننده 0.4 s باشد و اندازه‌ی شتاب کند شدن اتومبیل در حین ترمز $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، اتومبیل:

- ۱ در $7/5$ متری مانع می‌ایستد.
۲ به مانع برخورد می‌کند.
۳ در فاصله‌ی ۱۰ متری مانع می‌ایستد.
۴ در لحظه‌ی رسیدن به مانع متوقف می‌شود.

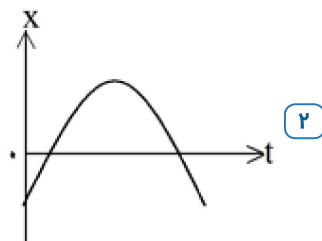
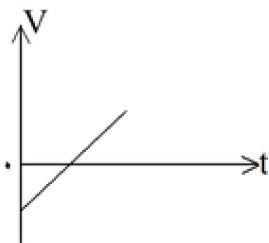


کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

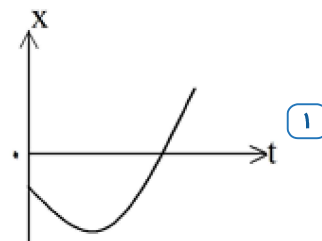


۱۹۴

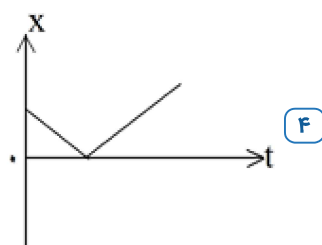
نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل است. نمودار مکان - زمان آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ (منحنی‌های رسم شده در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ قسمتی از یک سهمی هستند).



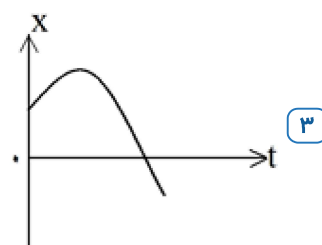
۲



۱



۴



۳

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۵

معادله‌ی حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = -t^2 + 6t + 20$ است. در کدام فاصله‌ی زمانی، این حرکت کندشونده است؟ ($0 < t$)

۳ < t < ۶ ۴

۶ < t ۳

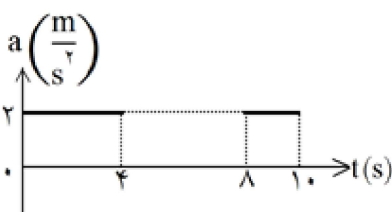
t < ۴ ۲

t < ۳ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۶

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



۱/۶ ۴

۱/۲ ۳

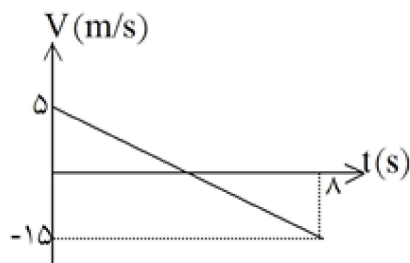
۰/۸ ۲

۰/۴ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۷

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



۴ ۱۰+

۳ ۱۰-

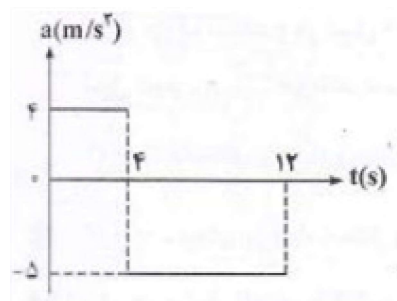
۲ ۷/۵-

۱ ۵-

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۹۸

نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مبدأ زمان با سرعت $4 \frac{m}{s}$ از مبدأ مکان می‌گذرد، مطابق شکل است. مسافت طی شده در بازه‌ی زمانی صفر تا ۱۲ ثانیه، چند متر است؟



۴ ۱۶۰

۳ ۱۲۸

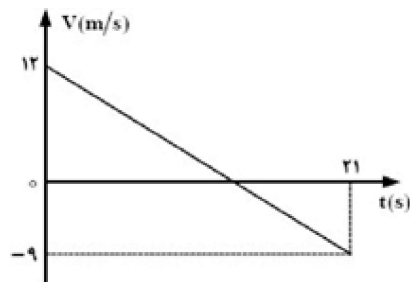
۲ ۹۶

۱ ۴۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۹۹

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. بزرگی جابه‌جایی متحرک در فاصله‌ی زمانی $t = 6s$ تا $t = 12s$ چند متر است؟



۴ ۳۲/۵

۳ ۲۲/۵

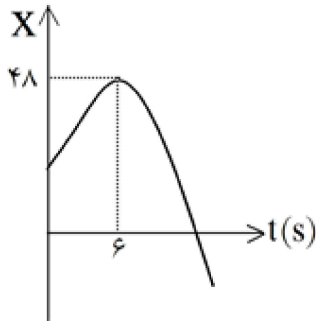
۲ ۱۸

۱ ۱۲

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)



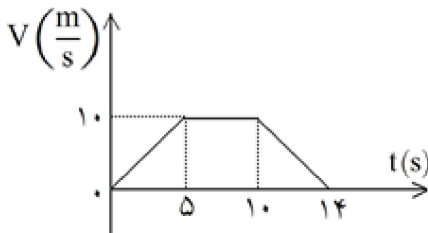
۲۰۰ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل، به صورت سهمی است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در بازه‌ی زمانی $t = 3s$ تا $t = 9s$ برابر 12 متر باشد، جابه‌جایی متحرک در این بازه چند متر است؟



- ۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۱۲

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۰۱ متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه‌ی زمانی $t = 2s$ تا $t = 12s$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟



- ۱) $\frac{1}{10}$ ۲) $\frac{5}{10}$ ۳) $\frac{7}{10}$ ۴) صفر

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۲)

۲۰۲ 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 این‌که قطار A کاملاً از آن عبور کرد، با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ در همان جهت حرکت قطار A شروع به حرکت می‌کند و سرعت خود را به $50 \frac{m}{s}$ می‌رساند و با همان سرعت حرکت خود را ادامه می‌دهد. قطار B چند ثانیه پس از شروع به حرکت، از قطار A سبقت گرفته و از کنار آن کاملاً عبور می‌کند؟

- ۱) $57/5$ ۲) $82/5$ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۵

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۲)

۲۰۳ متحرکی روی محور x با شتاب ثابت در حرکت است و در مبدأ زمان با سرعت $v = +3 \frac{m}{s}$ از مکان $x = +4m$ می‌گذرد. اگر متحرک در لحظه‌ی $t = 4s$ در جهت مثبت محور x در بیش‌ترین فاصله‌ی خود از مبدأ باشد، در لحظه‌ی $t = 8s$ در چند متری مبدأ خواهد بود؟

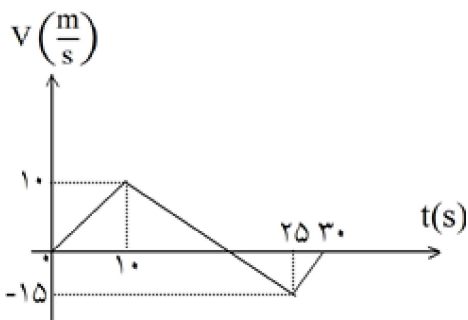
- ۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۲۰۴

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



۱۲/۵ (۴)

۱۰/۵ (۳)

۷/۵ (۲)

۲/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۵

متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه V_0 در ۲ ثانیه اول حرکت خود، ۱۳ متر و در ۲ ثانیه سوم حرکت خود، ۲۵ متر را طی می‌کند. شتاب حرکت در SI کدام است؟

۲/۵ (۴)

۳ (۳)

۵ (۲)

۱/۵ (۱)

سراسری-تجربی-۹۱

۲۰۶

دو گلوله در شرایط خلاء به فاصله‌ی زمانی $2/5$ s از یک نقطه بالای زمین رها می‌شوند. چند ثانیه پس از رها شدن

گلوله‌ی اول، فاصله‌ی دو گلوله به $68/75$ m می‌رسد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۴/۵ (۴)

۴ (۳)

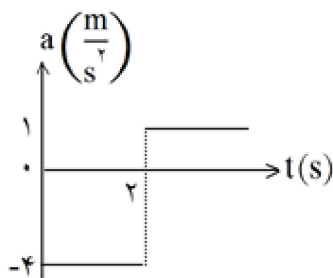
۳ (۲)

۲/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۱

۲۰۷

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



۸ (۴)

۶ (۳)

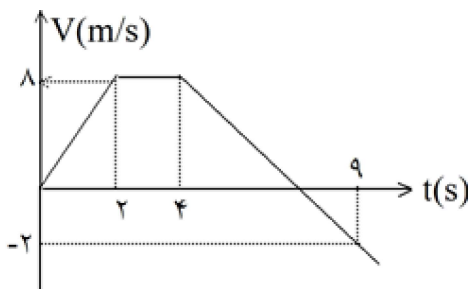
۴ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۸

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



۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۲ (۱)



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۲۰۹ متحرکی با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه از نقطه‌ی A به حرکت در می‌آید و در ادامه‌ی مسیر به نقطه‌ی B و سپس C می‌رسد و فاصله‌ی ۱۲۰ متری BC را در مدت ۱۰ ثانیه طی می‌کند. اگر سرعت متحرک در نقطه‌ی C، $20 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله‌ی بین A و B چند متر است؟

۲۲/۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱۰ سنگی را در شرایط خلاء از بالای ساختمان بلندی به ارتفاع h رها می‌کنیم و با سرعت V به زمین می‌رسد. سرعت آن در ارتفاع $\frac{h}{2}$ چند برابر V است؟

$\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۴)

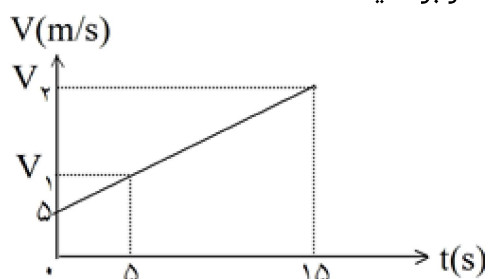
$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۲۱۱ شکل داده شده نمودار سرعت زمان متحرکی را نشان می‌دهد که شتاب حرکت آن $3 \frac{m}{s^2}$ است. سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه‌ی $t_1 = 5s$ و $t_2 = 15s$ چند متر بر ثانیه است؟



۲۵ (۴)

۴۵ (۳)

۳۵ (۲)

۳۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۲۱۲ خودرویی با سرعت $72 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است. راننده ترمز می‌کند و سرعت خودرو با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ کاهش می‌یابد، در این صورت خودرو پس از طی چه مسافتی بر حسب متر متوقف می‌شود؟

۲۵ (۴)

۵۰ (۳)

۷۵ (۲)

۱۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳ ثانیه دوم یعنی از $t = ۳s$ تا $t = ۶s$

با توجه به اطلاعات سؤال نمودار مکان - زمان مطابق شکل است.

همچنین در رأس سهمی داریم:

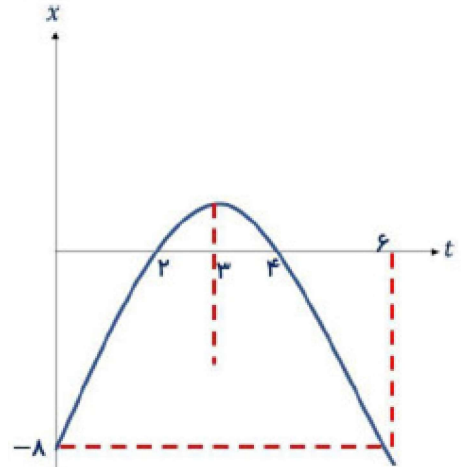
$$t_{\text{راس}} = \frac{-v_0}{a} \Rightarrow \frac{-v_0}{a} = ۳ \Rightarrow v_0 = -۳a$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 - v_0t \xrightarrow{t=۲} \Delta = \frac{1}{2}a(۲)^2 - ۳a(۲)$$

$$\Rightarrow a = -۲, v_0 = ۶$$

سرعت در لحظه $t = ۳s$ صفر و همچنین به دلیل تقارن در سهمی تندی در لحظه $t = ۶s$ برابر تندی اولیه است.

$$s_{\text{av}} = \frac{v_2 + v_1}{2} = \frac{۶ + ۰}{2} = ۳$$



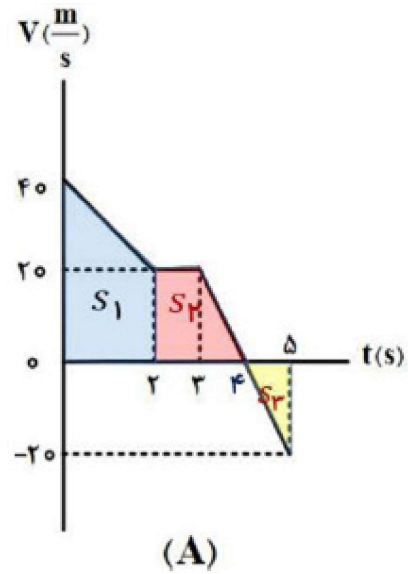
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مساحت زیر نمودار سرعت - زمان بیانگر جابه‌جایی است. مسافت طی شده A:

$$S_1 = \frac{1}{2} (40 + 20)(2) = 60$$

$$S_2 = \frac{1}{2} (1 + 2)(20) = 30$$

$$S_3 = \frac{1}{2} (1)(20) = 10$$

$$l_A = S_1 + S_2 + S_3 = 60 + 30 + 10 = 100 \text{ m}$$



مسافت طی شده B:

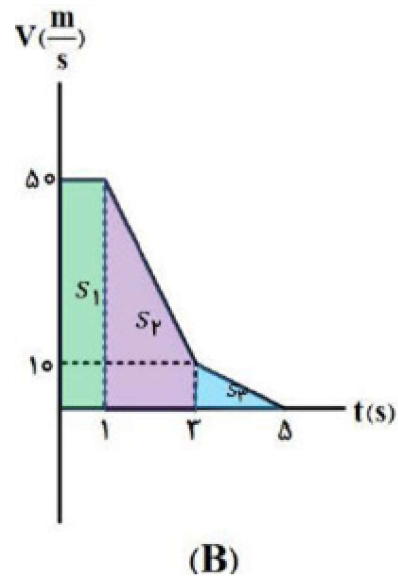
$$S_1 = 50$$

$$S_2 = \frac{1}{2} (10 + 50)(2) = 60$$

$$S_3 = \frac{1}{2} (2)(10) = 10$$

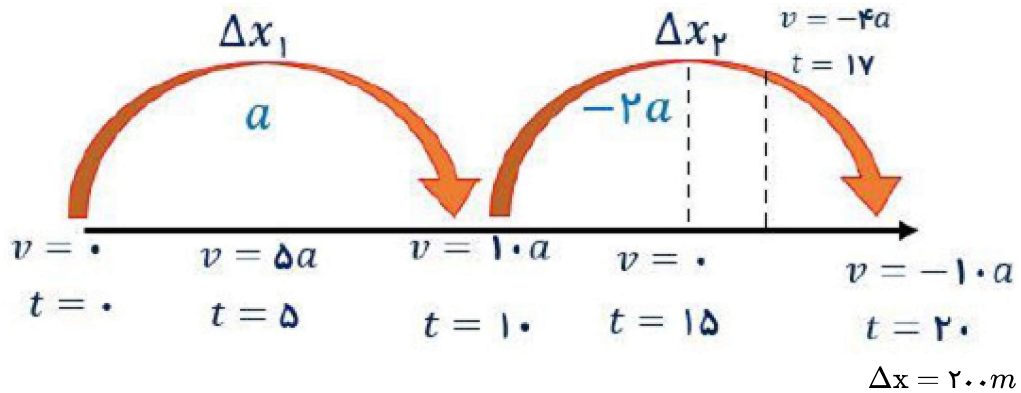
$$l_B = S_1 + S_2 + S_3 = 50 + 60 + 10 = 120 \text{ m}$$

$$\frac{l_B}{l_A} = \frac{120}{100} = 1.2$$



۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق شکل سرعت‌ها را در زمان‌های کلیدی به دست می‌آوریم.



طبق رابطه مستقل از شتاب داریم: (چون مسافت را می‌خواهیم، Δx_2 را به این شکل نوشتیم)

$$\Delta x = \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right) \Delta t \Rightarrow \Delta x_1 = \left(\frac{0 + 10a}{2} \right) 10 = 50a$$

$$\Delta x_2 = \left(\frac{10a + 0}{2} \right) 5 + \left(\frac{0 + (-10a)}{2} \right) 5 = 50a$$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 \Rightarrow 100a = 20 \Rightarrow a = 2$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-10a - 0a}{17 - 0} = \frac{-9a}{17} = -1/5 \frac{m}{s^2}$$

۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روش اول: در لحظه $t = 10s$ (رأس سهمی) سرعت صفر است. داریم:

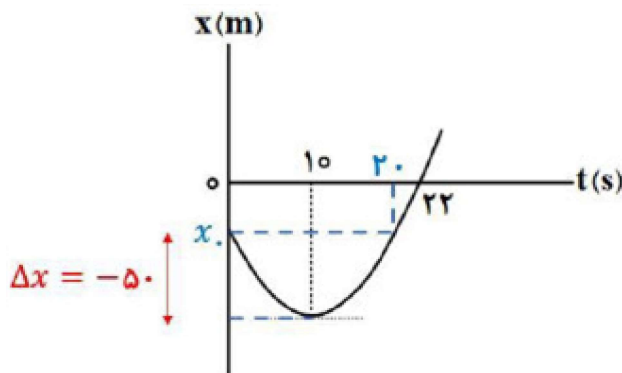
$$t_{\text{راس}} = \frac{-v_1}{a} \Rightarrow \frac{-v_1}{a} = 10 \Rightarrow v_1 = -10a$$

جابه‌جایی از لحظه صفر تا $t = 10s$ برابر است با:

$$\Delta v = \frac{1}{2}at^2 + v_1 t \Rightarrow -50 = \frac{1}{2}a(100) + \overline{v_1}(10) \Rightarrow a = 1 \text{ و } v_1 = -10$$

مکان متحرک در لحظه $t = 20s$ به دلیل تقارن در سهمی همان مکان اولیه است.

از طرفی مکان متحرک در لحظه $t = 22s$ صفر است.



$$x = \frac{1}{2}t^2 - 10t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2}(484) - 10(22) + x_0$$

$$\Rightarrow x_0 = -22m$$

روش دوم: می‌توانیم لحظه $t = 10s$ را مبدأ قرار دهیم تا سرعت اولیه صفر باشد.

$$\begin{cases} 10s \rightarrow \text{صفر} \Rightarrow 50 = \frac{a}{2}(100) \\ 10s \rightarrow 22s \Rightarrow 50 + x_0 = \frac{a}{2}(144) \end{cases} \xrightarrow{\text{بر هم تقسیم می‌کنیم}} \frac{50}{50 + x_0} = \frac{100}{144} \Rightarrow |x_0| = 22$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵

$$\cdot \Rightarrow 6s \Rightarrow \begin{cases} x_A = 2t^2 \\ x_B = t^2 + 68 \end{cases}$$

$$-12 \leq x_A - x_B \leq 12 \Rightarrow \begin{cases} t^2 - 68 \leq 12 \Rightarrow t \leq \sqrt{80} \Rightarrow \text{غ ق ق} \\ t^2 - 68 \geq -12 \Rightarrow t \geq \sqrt{56} \Rightarrow \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$6s \Rightarrow 10s \Rightarrow \begin{cases} x_A = 24t' + 72 \\ x_B = t'^2 + 12t + 104 \end{cases}$$

$$-12 \leq x_A - x_B \leq 12 \Rightarrow \begin{cases} -t'^2 + 12t - 32 \leq 12 \Rightarrow 12 = \text{ندارد} \\ -t'^2 + 12t - 32 \geq -12 \Rightarrow t' = 2 \Rightarrow t = 8 \end{cases}$$

پس از بازه ۸ تا ۱۰ ثانیه (به مدت ۲ ثانیه) فاصله این دو متحرک کمتر یا مساوی ۱۲ است.

$$10s \Rightarrow \infty \Rightarrow \begin{cases} x_A = 24t'' + 168 \\ x_B = 20t'' + 168 \end{cases}$$

$$-12 \leq x_A - x_B \leq 12 \Rightarrow \begin{cases} 4t'' \leq 12 \Rightarrow t'' = 3 \Rightarrow t = 13 \\ 4t'' \geq -12 \Rightarrow t'' = -3 \Rightarrow \text{غ ق ق} \Rightarrow t = 10 \end{cases}$$

پس از بازه ۱۰ تا ۱۳ ثانیه (به مدت ۳ ثانیه) فاصله این دو متحرک کمتر یا مساوی ۱۲ است.

در نتیجه در مجموع ۵ ثانیه (از $t = 8s$ تا $t = 13s$) فاصله دو متحرک کمتر یا مساوی ۱۲ می‌باشد.

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow h = 5t^2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۶

$$h' = \frac{1}{2}g(t-1)^2 \Rightarrow h' = 5t^2 - 10t + 5$$

$$h - h' = 10t - 5$$

معادله بالا شبیه به معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت است ($x = vt + x_0$). بنابراین فاصله در هر ثانیه ۱۰ متر افزایش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. متحرک در حرکت با شتاب ثابت در زمان $t' = \frac{-v_0}{a}$ سرعتش صفر می‌شود.

$$x = -4t^2 + 24t - 30 \Rightarrow a = -8, v_0 = 24$$

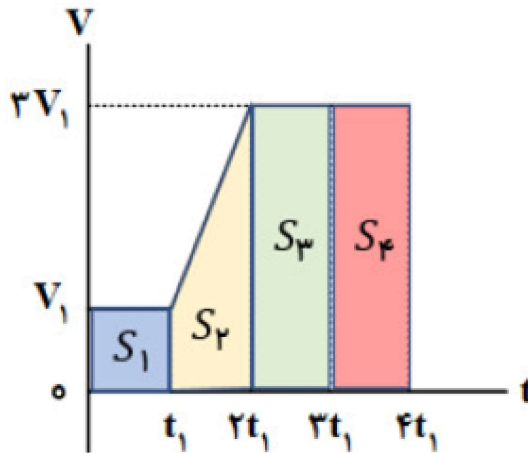
$$t' = \frac{-v_0}{a} = \frac{-24}{-8} = 3s \text{ (رد گزینه‌های ۴ و ۲)}$$

کافی است زمان به دست آمده را در معادله مکان - زمان جایگذاری کنیم.

$$x = -4(3)^2 + 24(3) - 30 = 6m \text{ (رد گزینه ۱)}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در نمودار سرعت - زمان مساحت زیر نمودار بیانگر جابه‌جایی است.



$$S_1 = V_1 t_1$$

$$S_2 = \frac{(V_1 + 2V_1)t}{2} = 2V_1 t_1$$

$$S_3 = 2V_1 t_1$$

$$S_4 = 2V_1 t_1$$

گزینه ۱ $\Rightarrow v_{av} = \frac{V_1 t_1}{t_1} = V_1$

گزینه ۲ $\Rightarrow v_{av} = \frac{V_1 t_1 + 2V_1 t_1}{2t_1} = \frac{3}{2} V_1$

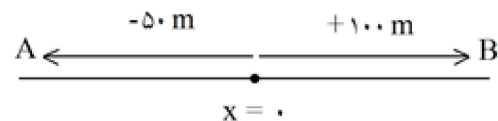
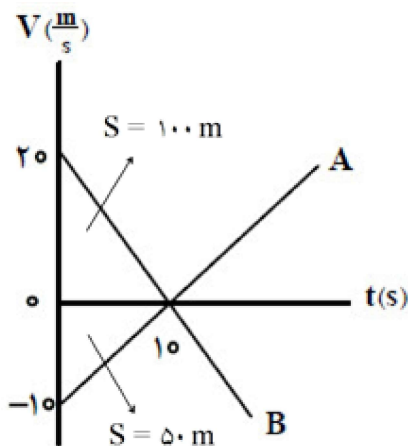
گزینه ۳ $\Rightarrow v_{av} = \frac{V_1 t_1 + 2V_1 t_1 + 2V_1 t_1}{3t_1} = 2V_1$

گزینه ۴ $\Rightarrow v_{av} = \frac{V_1 t_1 + 2V_1 t_1 + 2V_1 t_1 + 2V_1 t_1}{4t_1} = \frac{9}{4} V_1$

سرعت متوسط در بازه زمانی گزینه ۴ بیشتر است.

البته بدون محاسبات هم میشد متوجه شد که گزینه ۴ سرعت متوسط بیشتری دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



میان‌بر: ابتدا دو متحرک خلاف جهت هم حرکت می‌کنند و بعد از $10s$ فاصله دو متحرک به 150 متر می‌رسد. در $t = 10s$ متوقف می‌شوند و این دفعه به طرف هم حرکت می‌کنند (با توجه به علامت سرعت) و بعد از عبور از کنار هم دوباره فاصله دو متحرک به 150 متر می‌رسد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -12/8 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t^2 = 2/56 \Rightarrow t = 1/6s$$

$$\Delta x' = -\frac{1}{2}gt'^2 = -\frac{1}{2} \times 10 \times (1/6 - 0/6)^2 \Rightarrow \Delta x' = -5m$$

$$h = 12/8 - 5 = 7/8m$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱

$$x = 2(t - 2)(t - 5) = 2(t^2 - 7t + 10)$$

$$V = 2(2t - 7) \xrightarrow{t=5} 6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۲

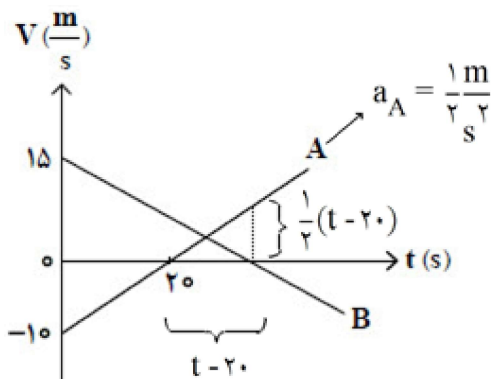
$$a = \frac{3}{2}, V_i = -15 \Rightarrow V = \frac{3}{2}t - 15$$

$$\begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow V_1 = -15 \\ t_2 = 5 \Rightarrow V_2 = -7.5 \end{cases} \Rightarrow V_{av1} = \frac{-15 - 7.5}{2} = -11.25 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{-11.25}{3/7.5} = -3$$

$$\begin{cases} t_3 = 10 \Rightarrow V_3 = 0 \\ t_4 = 15 \Rightarrow V_4 = 7.5 \end{cases} \Rightarrow V_{av2} = \frac{0 + 7.5}{2} = 3.75 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳



$$x_A = x_{iA} + \Delta x$$

$$-7.5 = -10 + \frac{(t - 20)^2}{2} \Rightarrow t = 30 s$$

$$\Delta x_B = \frac{15 \times 30}{2} = 225 m \Rightarrow x_B = 225 m$$

$$225 + 17.5 = 242.5 m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴

$$|V_{av}| = \frac{28}{14} = 2 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 216 = \frac{1}{2}a \times 144 \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v = 3t$$

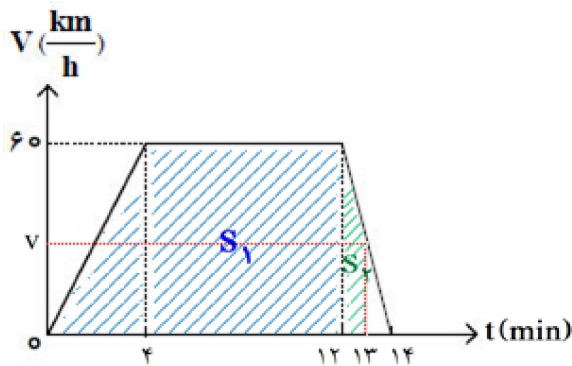
$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t$$

$$1) \Delta x = \frac{27 + 21}{2} \times 2 = 48 m \quad \times$$

$$3) \Delta x = \frac{21 + 15}{2} \times 2 = 36 m \quad \checkmark$$

$$2) \Delta x = \frac{24 + 18}{2} \times 2 = 42 m \quad \times$$

$$4) \Delta x = \frac{18 + 12}{2} \times 2 = 30 m \quad \times$$



$$a = \frac{0-60}{14-12} = \frac{-60}{2} = -30 \frac{m}{s^2} \quad \text{در بازه تا } 14:12$$

$$v = at + v_0 \rightarrow v = -30t + v_0$$

$$\Rightarrow t = 14 \Rightarrow 0 = -30 \times 14 + v_0 \Rightarrow v_0 = 420 m$$

$$\Rightarrow v = -30t + 420 \xrightarrow{t=13} v = -390 + 420$$

$$\Rightarrow v = 30 \frac{km}{h}$$

تبدیل واحد محور افقی از min به h:

$$\begin{cases} S_1 = \frac{\left(\frac{12}{60} + \frac{4}{60}\right) \times 60}{2} = \frac{\frac{16}{15} \times 60}{2} = 10 \text{ km} \\ S_2 = \frac{(30+60) \times \frac{1}{60}}{2} = \frac{\frac{9}{2}}{2} = \frac{9}{4} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ km} \end{cases} \Rightarrow \Delta x = 10 + 0.25 = 10.25 \text{ km}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر لحظه‌ای که سرعت متحرک صفر می‌شود را t' بنامیم. با نوشتن نسبت تشابه در دو مثلث خواهیم داشت.

$$\frac{12}{21-t'} = \frac{18}{t'-6} \Rightarrow \frac{2}{21-t'} = \frac{3}{t'-6} \Rightarrow 2t' - 12 = 63 - 3t' \Rightarrow t' = 15s$$

سطح زیر نمودار سرعت - زمان بیانگر جابه‌جایی است.

$$10 \text{ ثانیه تا } 10 \text{ مسافت طی شده توسط متحرک} = 10 + \frac{6 \times 18}{2} + \frac{(10+18)(4)}{2} = 10 + 54 + 56 = 120$$

$$12 \text{ ثانیه تا } 10 \text{ مسافت طی شده توسط متحرک} = 10 + \frac{6 \times 18}{2} + \frac{(10+18)(4)}{2} = 10 + 54 + 72 = 136 \checkmark$$

$$18 \text{ ثانیه تا } 10 \text{ مسافت طی شده توسط متحرک} = 10 + \frac{15 \times 18}{2} - \frac{(3)(6)}{2} = 10 + 135 - 9 = 136 \checkmark$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شتاب متحرک و سرعت اولیه ۲۰ متر بر ثانیه، چون سطح زیر نمودار شتاب - زمان بیانگر تغییرات سرعت است، سرعت متحرک در لحظه ۱۰ ثانیه صفر می‌شود. سپس در ثانیه ۲۰ برابر ۲۰ متر بر

ثانیه و دوباره در لحظه $\frac{40}{3}$ ثانیه سرعت دوباره صفر و در ثانیه ۴۰ سرعت متحرک ۴۰ متر بر ثانیه می‌شود.

$$\begin{aligned} \text{مسافتی که متحرک در بیست ثانیه دوم طی می‌کند} &= \left| \left(\frac{-20+0}{2} \right) \left(\frac{20}{3} \right) \right| + \left(\frac{0+40}{2} \right) \left(\frac{40}{3} \right) \\ &= \frac{200}{3} + \frac{800}{3} = \frac{1000}{3} \end{aligned}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳ ثانیه آخر حرکت مانند زمانی است که متحرک شروع حرکتش باشد.

۱۹

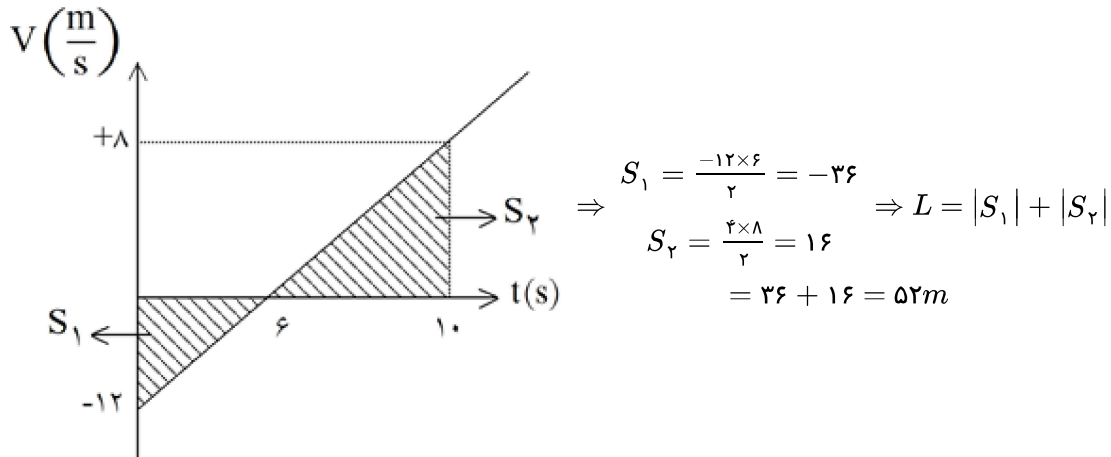
$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times (3)^2 = 13.5m$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله سرعت - زمان را می‌نویسیم

۲۰

$$v = 2t - 12 = 0 \Rightarrow t = 6s \Rightarrow v = 0$$

حال نمودار آن را رسم می‌کنیم:



$$\text{شتاب متوسط} = \frac{40 - 4}{4 - 2} = \frac{36}{2} = 18 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۱

$$x_A = \frac{26 - 20}{3}t + 20 = 2t + 20$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۲

$$x_B = \frac{1}{2}at^2 + 12t$$

$$t = 4s \Rightarrow \text{هم می‌رسند} \Rightarrow x_A = x_B \Rightarrow 28 = 8a + 48 \Rightarrow a = -2/5 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مشتق‌های معادله‌های مکان را مساوی هم قرار می‌دهیم.

۲۳

$$x_1 = \frac{1}{4}t^2 \Rightarrow \text{لحظه‌ای که تندی‌شان برابر می‌شود} \Rightarrow \frac{1}{2}t = 2t - 6 \Rightarrow t = 4s$$

$$x_2 = (t - 3)^2$$

$$\frac{1}{4}t^2 = (t - 3)^2 \Rightarrow t = 2s \Rightarrow \text{لحظه‌ای که مکانشان برابر می‌شود}$$

$$\text{جواب} = 4 - 2 = 2s$$

$$5 + 15 + 25 + 35 + 45 + \dots = \text{میزان سقوط گلوله در هر ثانیه}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۴

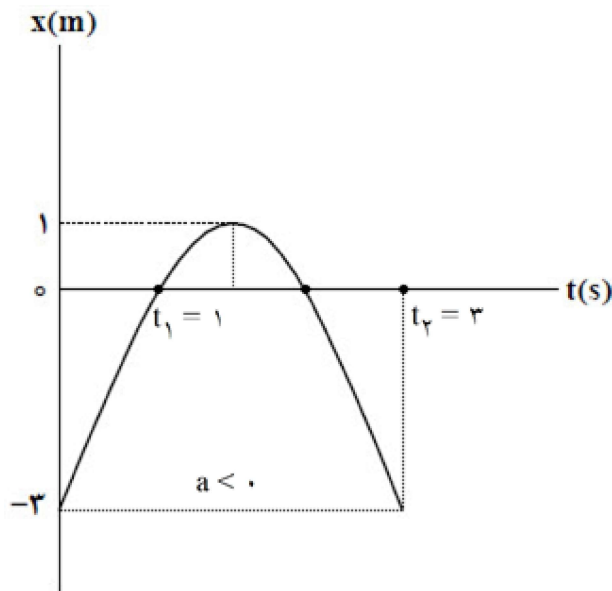
$$\text{گلوله دوم رها می‌شود} \Rightarrow \text{متر} \quad 5 + 15 = 20$$

$$\text{گلوله سوم رها می‌شود} \Rightarrow \text{متر} \quad 5 + 15 + 25 + 35 = 80$$

$$\text{ارتفاع گلوله دوم از سطح زمین} = 80 - 20 = 60$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۵



$$\bar{S} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \frac{2 \times 4}{4} = 2m$$

$$V_2^2 - V_1^2 = 2a\Delta x$$

$$0 - V_1^2 = 2(-2)(4) \Rightarrow V_1 = 4 \frac{m}{s}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_1t + x_1 \Rightarrow x = -t^2 + 4t - 3$$

$$x = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1 \\ t_2 = 3s \end{cases}$$

$$t = 4 \Rightarrow x = -3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶

$$\bar{a} = 0 \leftarrow t_2 \text{ تا } t_1 \text{ (۱)}$$

$$\bar{a} > 0 \leftarrow t_1 \text{ تا } t_2 \text{ (۳)}$$

$$\bar{a} < 0 \leftarrow t_2 \text{ تا } t_1 \text{ (۲)}$$

$$\bar{a} > 0 \leftarrow t_2 \text{ تا } t_1 \text{ (۴)}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷

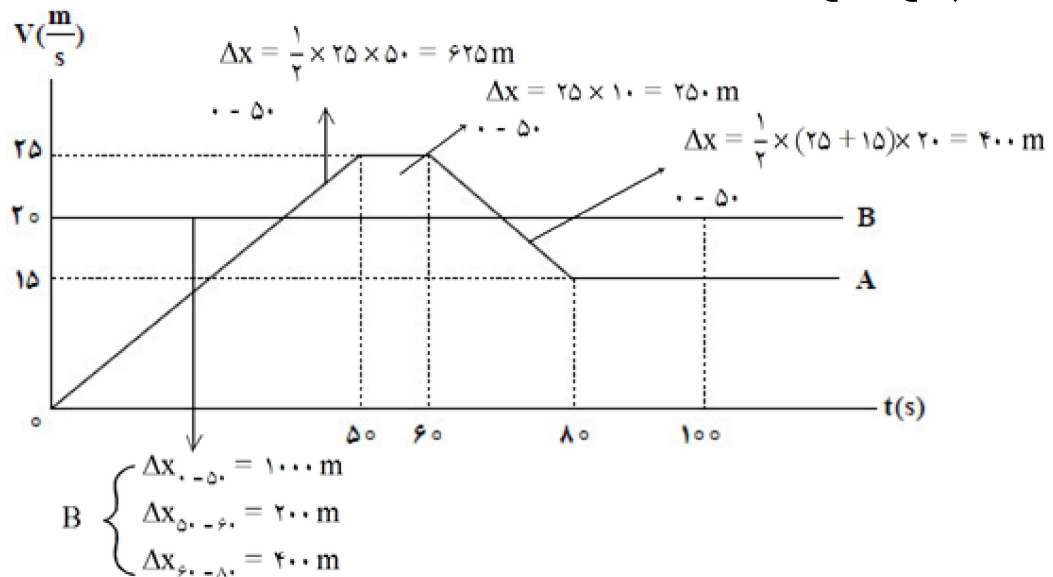
$$\begin{cases} V_2^2 - V_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 25 - 16 = 2a(9) \Rightarrow a = 0.5 \frac{m}{s^2} \\ V_2^2 - V_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 16 - V_1^2 = 2\left(\frac{1}{2}\right)(16) \Rightarrow V_1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \text{با نسبت گیری نیز می توان حل کرد}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جسمی که شتاب بزرگتری دارد زودتر به مقصد می رسد. ۲۸

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta x_1 = \Delta x_2 \\ \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_1t \Rightarrow \frac{1}{2}a_1t^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{16}{25}\right)a_2(t+5)^2 \Rightarrow t = \frac{5}{2}(t+5) \end{cases}$$

$\Rightarrow t = 20s$ زمان حرکت جسم با شتاب بزرگتر

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۹

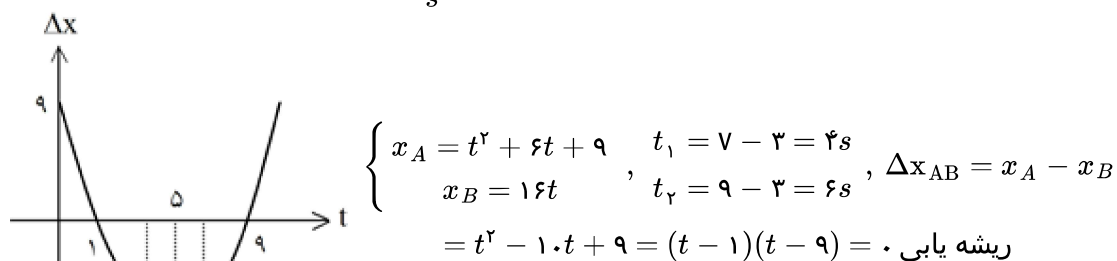


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰

$$A: x_A = \frac{1}{2} \times 2t^2 + 0 = t^2$$

$$V = at + V_0$$

$$t = 3s \Rightarrow x_A = 9m, V_A = 2t = 6 \frac{m}{s}$$

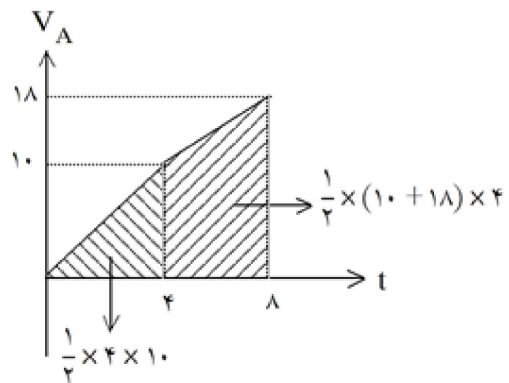


	$t = 7$	$t = 8s$	$t = 9s$
x_A	49	64	81
x_B	$16 \times 4 = 64$	80	96
Δx_{AB}	15	16	15

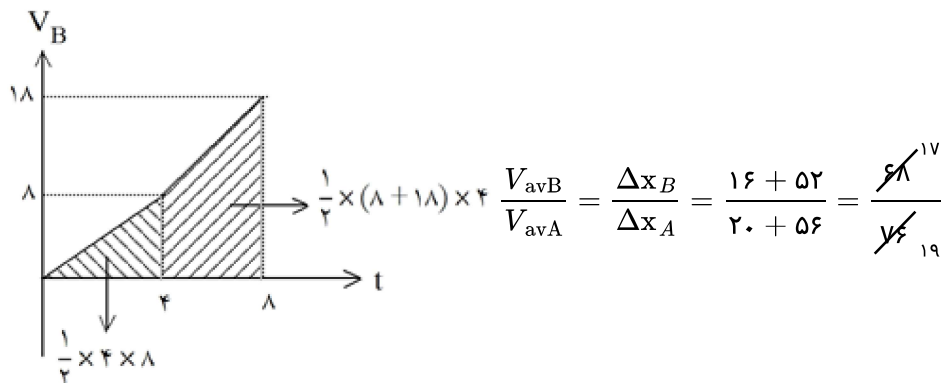
افزایش کاهش

راه دوم:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا نمودار سرعت زمان متحرک A را رسم می‌کنیم:



حال نمودار سرعت زمان متحرک B را رسم می‌کنیم:



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -8.0 = -\frac{1}{2} \times 10 \cdot t^2 \Rightarrow t = 2s \Rightarrow \Delta y = -\frac{1}{2} \times 10 \times (2/4)^2 = -57/8m$$

از زمین $\rightarrow h = 8.0 - 57/8 = 22/8m$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{متحرک تغییر جهت می‌دهد} \Rightarrow v = -4t + 10 = 0 \Rightarrow t = 2/5s$$

$$\text{جهت بردار مکان عوض می‌شود} = x = -2t^2 + 10t - 8 = 0 \xrightarrow{\div -2} t^2 - 5t + 4 = 0$$

$$(t - 4)(t - 1) = 0 \Rightarrow \text{دومین لحظه} : t = 4s$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 4/5}{4 - 2/5} = -3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۴

روش اول (سریع‌تر):

$$v_{av_{r_{t_1}}} = -v_{av_{r_{t_2}}} \Rightarrow \frac{\Delta - 0}{t_1 - t_2} = \frac{0 + v_1}{t_2 - t_1}, \frac{0 - \Delta}{t_2 - t_1} = \frac{0 - v_2}{t_2 - t_1} \Rightarrow v_1 = -v_2, t_1 + t_2 = \Delta \frac{m}{s}$$

$$t_1 = 2s, t_2 = 6s$$

$$-\frac{V_o}{a} = t_1 \Rightarrow V_o = -2a \quad \text{روش دوم:}$$

$$-6 = \frac{1}{2}a(6)^2 - 2a(6) + x_1 - \left[\frac{1}{2}a(5)^2 - 2a(5) + x_2 \right]$$

$$-6 = \frac{11}{2}a - 2a = \frac{3}{2}a \Rightarrow a = -\frac{4}{3} \frac{m}{s^2} \Rightarrow V_o = +16 \frac{m}{s} \Rightarrow \Delta = \Delta a + 2V_o + x_1 \Rightarrow x_1 = -24m$$

$$\text{عبور از مبدأ محور} \Rightarrow x = 0 \Rightarrow -2t^2 + 16t - 24 \xrightarrow{\div -2} t^2 - 8t + 12 = 0$$

$$(t - 2)(t - 6) = 0 \Rightarrow t = 2s, t = 6s \Rightarrow v = -4t + 16 = -4(2) + 16 = 8 \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۵

$$10 \text{ تا } 5 \text{ ثانیه} : v = 3t + 10 \xrightarrow{t=5s} v = 3(5) + 10 = 16 \frac{m}{s}$$

$$10 \text{ تا } 15 \text{ ثانیه} : v = -2t + 25 \xrightarrow{t=15s} v = -2(15) + 25 = 21 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{21 - 16}{15 - 10} = 1 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۶

$$10 = 5a - 10 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \text{تندی متوسط} = \frac{56/25a - 6/25a}{5} = 10 \times a \text{ نصف} = 10 \times 2 = 20$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۷

سرعت جابه جایی

$$\left. \begin{array}{l} 5m \\ 15m \\ 25m \\ 35m \\ 45m \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ 10 \frac{m}{s} \\ 20 \frac{m}{s} \\ 30 \frac{m}{s} \\ 40 \frac{m}{s} \\ 50 \frac{m}{s} \end{array} \right\}$$

۲ ثانیه آخر حرکت

$$\Rightarrow V_{av} = \frac{30 + 50}{2} = 40 \frac{m}{s}$$



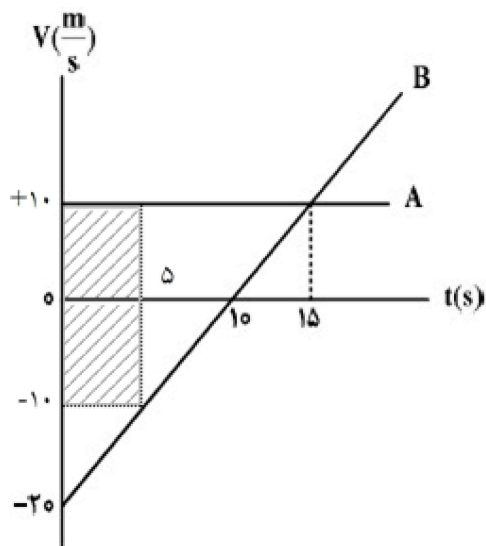
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله‌ی $v-t$ متحرک را پیدا می‌کنیم.

$$a_B = \frac{0 + 20}{10} = +2 \Rightarrow v_B = at + v_0 = 2t - 20$$

برای پیدا کردن معادله‌ی $v-t$ متحرک A کافی است که نقطه‌ی برخورد دو نمودار سرعت را در v_B قرار دهیم:

$$v_B = 2 \times 15 - 20 = +10 \frac{m}{s} = v_A$$

حال با توجه به فرض صورت سؤال که در $t = 5$ از کنار هم می‌گذرند، می‌توان نتیجه گرفت که حاصل جمع جابه‌جایی‌های هر دو قبل از زمان رسیدن برابر فاصله‌ی اولیه می‌شود.



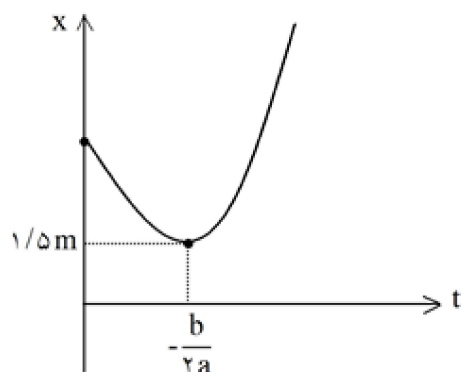
$$S = \frac{(20 + 20) \times 5}{2} = 25 \times 5 = 125m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V = at + V_0 \begin{cases} \text{مرحله اول} \rightarrow V = 4 \times 15 + V_0 = V_0 + 60 \\ \text{مرحله دوم} \rightarrow V' = -4 \times 5 + (V_0 + 60) = V_0 + 40 \end{cases}$$

$$a_{av} = \frac{(V_0 + 40) - V_0}{20 - 0} = 2 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کافی است رأس سهمی را در فرم کلی نمودار زیر پیدا کنیم:



$$t_{\text{راس}} = \frac{6}{2 \times \frac{2}{3}} = \frac{9}{2} \text{ s} \quad \begin{array}{l} \text{جایگذاری در} \\ \text{معادله } x-t \end{array}$$

$$x = \frac{2}{3} \left(\frac{9}{2} \right)^2 - 6 \left(\frac{9}{2} \right) + 15 = 1/5 \text{ m}$$

روش دوم:

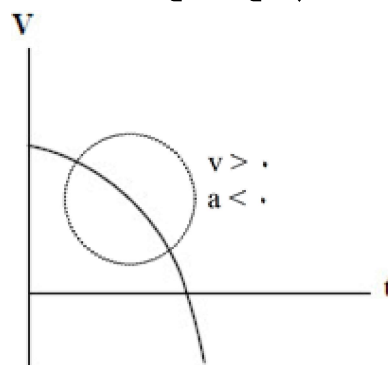
با توجه به علامت شتاب درمی‌یابیم که دهانه‌ی سهمی رو به بالاست پس دو حالت داریم یا x کمترین است و یا رأس v پس باید هر دو را به دست آورده و مقایسه کرد.

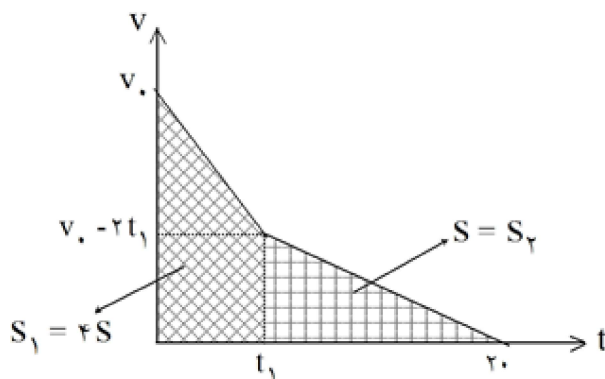
$$x = \frac{2}{3}t^2 - 6t + 15 \xrightarrow{t=0} \begin{cases} x_0 = +15 \text{ m} \\ a = \frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{cases}$$

$$t_{\text{راس}} = \frac{-v_0}{a} = \frac{+6}{\frac{2}{3}} = \frac{18}{2} = \frac{9}{2} \Rightarrow x = \frac{2}{3} \left(\frac{9}{2} \times \frac{9}{2} \right) - 6 \times \frac{9}{2} + 15 = \frac{2}{3} \text{ m} = 1/5 \text{ m}$$

پس کمترین فاصله‌ی متحرک از مبدأ $1/5 \text{ m}$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بالای محور t هستیم پس $v > 0$ ، نمودار به سمت پایین می‌رود پس $a < 0$.





$$\left. \begin{aligned} S_1 &= S = \frac{(v_0 - 2t_1)(t_0 - t_1)}{2} \\ S_2 &= \frac{(v_0 - 2t_1) + v_0 \times t_1}{2} = 4S \end{aligned} \right\} \Rightarrow (2v_0 - 2t_1) \times \frac{t_1}{2} \times 4 = \frac{(v_0 - 2t_1)(t_0 - t_1)}{2}$$

$$\Rightarrow v_0 - 2t_1 = t_0 - t_1 \Rightarrow v_0 = t_1 + t_0$$

$$1 \cdot t_1 = (t_0 - t_1)^2$$

از طرفی داریم: $t_1 + t_0 = 10 \text{ s}$ پس با توجه به روابط بالا:

$$\Rightarrow t_1 = 10 \text{ s} \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \frac{m}{s^2} \\ t_0 = 10 \text{ s} \end{cases} \text{ در حالت دوم حرکت داریم}$$

$$t = 5 \text{ s}, a = +1 \frac{m}{s^2}$$

حال با استفاده از روش ترمز معکوس داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 5^2 = 12.5 \text{ m}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون سهمی رو به پایین است، پس $a = -2 \frac{m}{s^2}$ ۴۳

$$t_{\text{راس}} = -\frac{v_0}{a} = 3 \Rightarrow v_0 = 6 \frac{m}{s}$$

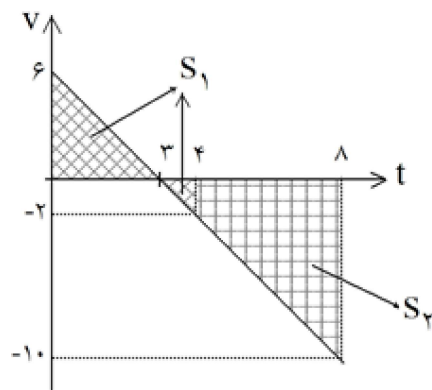
$$\Rightarrow v = -2t + 6$$

$$t=4 \rightarrow v = -8 + 6 = -2$$

$$t=8 \rightarrow v = -16 + 6 = -10$$

$$S_1 = \left| \frac{6 \times 3}{2} \right| + \left| \frac{1 \times (-2)}{2} \right| = 9 + 1 = 10 \text{ m} = l_1$$

$$S_2 = \frac{(-10 - 2) \times 4}{2} = -24 \text{ m} = 24 \text{ m} = l_2 \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۴

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{26 - 8}{10 - 4} = \frac{18}{6} = 3 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \xrightarrow[t_1=3s]{x_1=8} 8 = 12 + x_0 \Rightarrow x_0 = -4m \Rightarrow x = 3t - 4$$

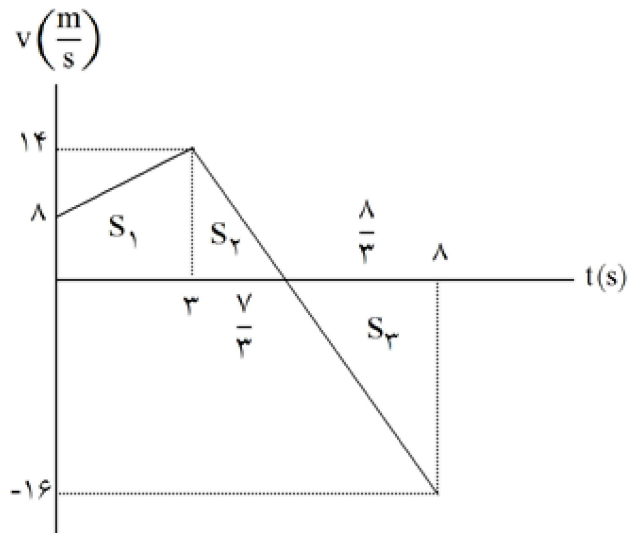
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۵

رابطه جابه‌جایی در t ثانیه m با سرعت اولیه صفر:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 (2n - 1)$$

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{\frac{1}{2} at^2 (2 \times 3 - 1)}{\frac{1}{2} at^2 (2 \times 2 - 1)} = \frac{5}{3}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا با استفاده از تعریف شیب خط، سرعت را در لحظه‌های $3s$ و $8s$ به دست می‌آوریم. ۴۶



$$L = S_1 + S_2 + S_3$$

$$= \frac{(8+14)3}{2} + \frac{14 \times \frac{7}{3}}{2} + \frac{14 \times \frac{7}{3}}{2}$$

$$L = 33 + \frac{49}{3} + \frac{49}{3} = \frac{99+49}{3} = \frac{148}{3}$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{\frac{148}{3}}{8} = \frac{37}{6} \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۷

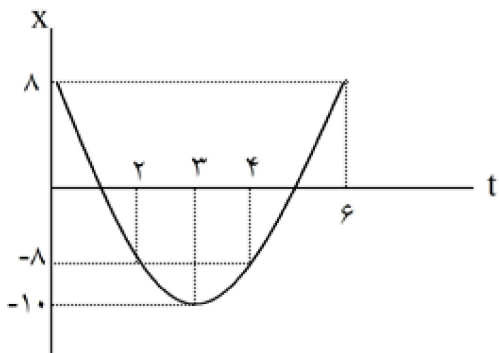
$$x = 2t^2 - 12t + 8$$

$$v = 4t - 12 \xrightarrow{v=0} t = 3s$$

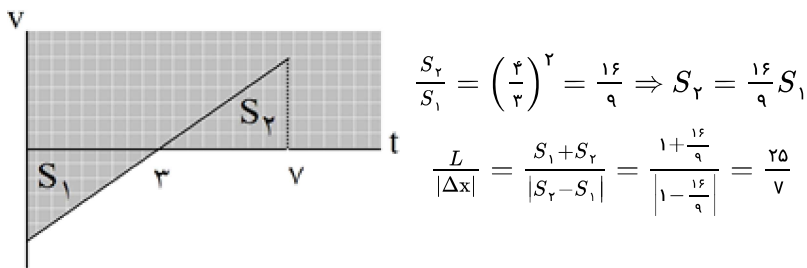
$$\Rightarrow x = 2 \times 9 - 12 \times 3 + 8 = -10m$$

$$x = -8 \Rightarrow 2t^2 - 12t + 16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \\ t = 4 \end{cases}$$

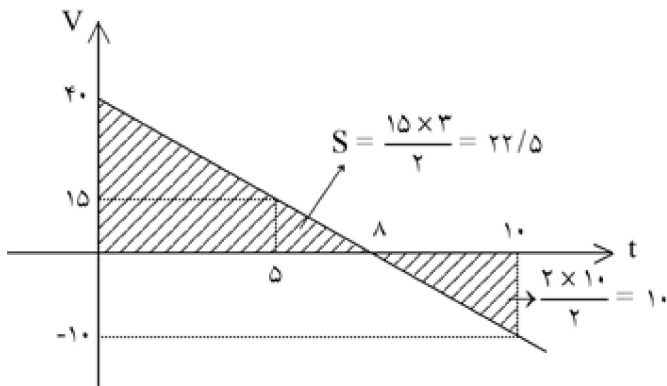
$$\begin{cases} \Delta t_{JS} = 2S + (6 - 4)S = 4S \\ \Delta x \leq 8 \end{cases}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۸



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۹



۱۰ تا ۵ مسافت طی شده بین ۵ تا ۱۰ = $200/5 + 100 = 300/5 \Rightarrow$ تندی = $\frac{300/5}{5} = 6/5 \frac{m}{s}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیب خط مماس در هر لحظه (فارغ از مثبت یا منفی بودن) نشان‌دهندهٔ تندی است. شیب خط مماس بر نمودار در لحظه t_1 بیشتر است. ۵۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۱

$$V_1 + V_2 = 16 \frac{m}{s}, V_2 - V_1 = 24 \cdot \frac{M}{\min} = 4 \frac{m}{s}$$

$$\begin{cases} V_2 - V_1 = 4 \\ V_2 + V_1 = 16 \end{cases} \Rightarrow$$

$$2V_2 = 20 \Rightarrow V_2 = 10 \Rightarrow V_1 = 6 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۲

$$V_1 = 0, a = 2/5$$

$$V_2 = 0, a = 1/5$$

$$x_{\text{اتومبیل}} = \frac{1}{2} a t^2 + d = \frac{2}{5} t^2 + d$$

$$x_{\text{کامیون}} = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{5} t^2$$

$$\Delta x_{\text{اتومبیل}} = 75 \Rightarrow \frac{2}{5} t^2 = 75 \Rightarrow t = 10s \Rightarrow x_{\text{کامیون}} = \frac{1}{5} \times 100 = 20$$

$$x_{\text{کامیون}} = x_{\text{اتومبیل}} \Rightarrow 20 = 75 + d \Rightarrow d = 55m$$

$$\text{فاصله} = |x_{\text{کامیون}} - x_{\text{اتومبیل}}| = \left| \frac{2}{5} \times 100 + 55 - \frac{1}{5} \times 100 \right| = \left| -\frac{220}{5} + 55 \right| = 62/5$$

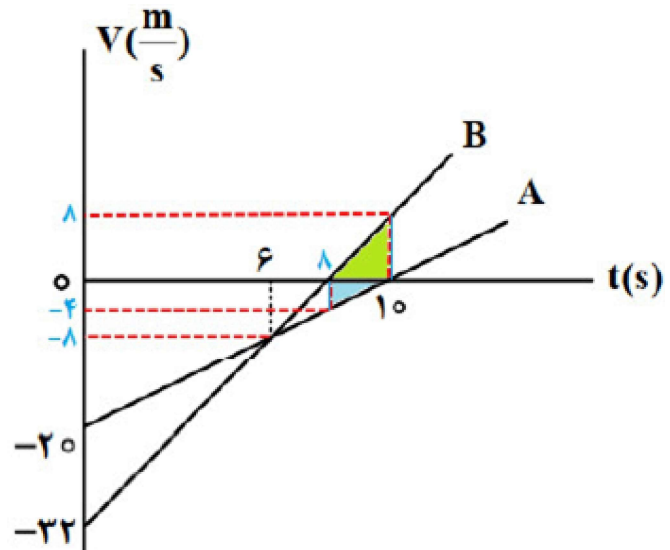


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لحظه‌ای که دو متحرک در خلاف جهت یکدیگر حرکت کنند، سرعت یکی منفی و دیگری مثبت است و فاصله بین دو متحرک افزایش می‌یابد. طبق نمودار داده شده، از لحظه‌ای که سرعت متحرک B صفر شده تا لحظه ۱۰ ثانیه دو متحرک در خلاف جهت یکدیگر حرکت می‌کنند. مساحت نمودار محدود به دو لحظه بیان شده با محور زمان برابر فاصله دو متحرک از یکدیگر می‌باشد. همچنین با توجه به اینکه شیب خط A برابر ۲ و شیب خط B برابر ۴ می‌باشد داریم:

$$V(A) = 2t - 20, V(B) = 4t - 32$$

با محاسبه مساحت قسمت‌های رنگی فاصله دو متحرک طبق خواسته سؤال برابر است با:

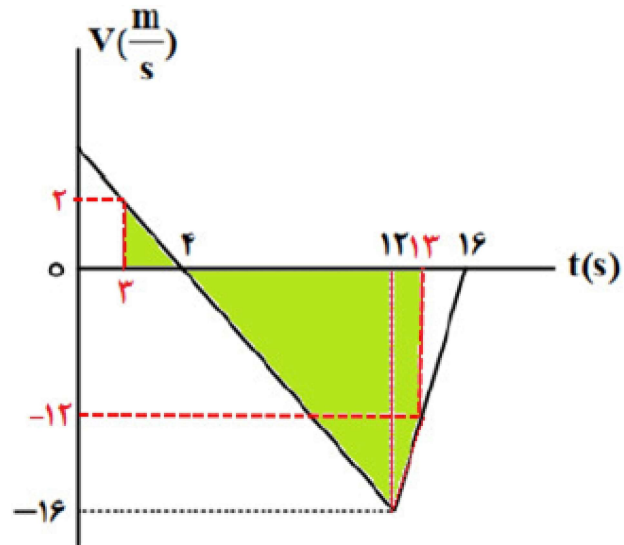
$$S = \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 2 \right) + \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 8 \right) = 12m$$



۵۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در بازه زمانی صفر تا ۱۲ ثانیه، شیب خط ثابت است، بنابراین در لحظه $t = ۳s$ مقدار سرعت متحرک را با تعریف شیب خط به دست می‌آوریم. به طور مشابه چون در بازه زمانی ۱۲ ثانیه تا ۱۶ ثانیه شیب خط ثابت است، مقدار سرعت در لحظه $t = ۱۳s$ را نیز به دست می‌آوریم. برای به دست آوردن تندی متوسط ابتدا مساحت دو قسمت رنگی را حساب می‌کنیم و در ادامه:

$$\begin{aligned}\bar{S} &= \frac{S_1 + |S_2|}{\Delta t} \\ &= \frac{\left(\frac{1}{2} \times 1 \times 2\right) + \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 16\right) + \left(\frac{16+12}{2}\right) \times 1}{13 - 3} \\ &= 7/9 \frac{m}{s}\end{aligned}$$



۵۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نکته: وقتی گلوله در شرایط خلاء از ارتفاع خاصی رها شود، با در نظر گرفتن $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ ، طبق رابطه $h = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$ ،

گلوله در ثانیه‌های متوالی مسافت‌های $5m, 15m, 25m, 35m, 45m, 55m, \dots$ طی می‌کند.

بنابراین بعد از ۵ ثانیه گلوله A مسافت ۱۲۵ متر را طی می‌کند. گلوله B چون ۲ ثانیه دیرتر رها شده است، وقتی گلوله A به مدت ۵ ثانیه در حرکت باشد، گلوله B به مدت ۳ ثانیه در حرکت بوده که مسافت ۴۵ متر را طی می‌کند. بنابراین

$$125 - 45 = 80m \quad \text{فاصله دو گلوله برابر است با:}$$

۵۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله حرکت را برای هر دو متحرک می‌نویسیم:

$$x = Vt + x_0 \Rightarrow x(A) = \lambda t \quad \text{- برای متحرک اول A که با سرعت ثابت در حرکت است:}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow x(B) = t^2 + 7 \quad \text{- برای متحرک دوم B که با شتاب ثابت در حرکت است:}$$

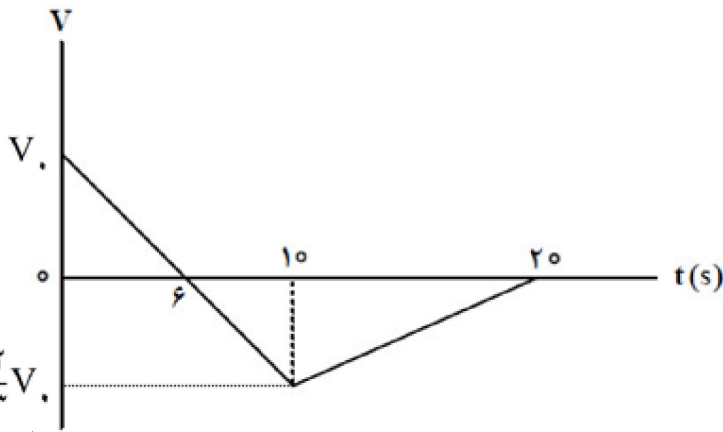
برای اینکه فاصله دو متحرک برابر ۵ متر شود داریم:

$$|x(B) - x(A)| = 5 \Rightarrow |t^2 - \lambda t + 7| = 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t^2 - \lambda t + 7 = 5 \Rightarrow t^2 - \lambda t + 2 = 0 \Rightarrow t = \frac{\lambda \pm \sqrt{\lambda^2 - 8}}{2} \\ t^2 - \lambda t + 7 = -5 \Rightarrow t^2 - \lambda t + 12 = 0 \Rightarrow t = \frac{\lambda \pm \sqrt{\lambda^2 - 48}}{2} \end{cases}$$

طبق محاسبات فوق در ۴ زمان متفاوت فاصله متحرک از یکدیگر ۵ متر خواهد شد.



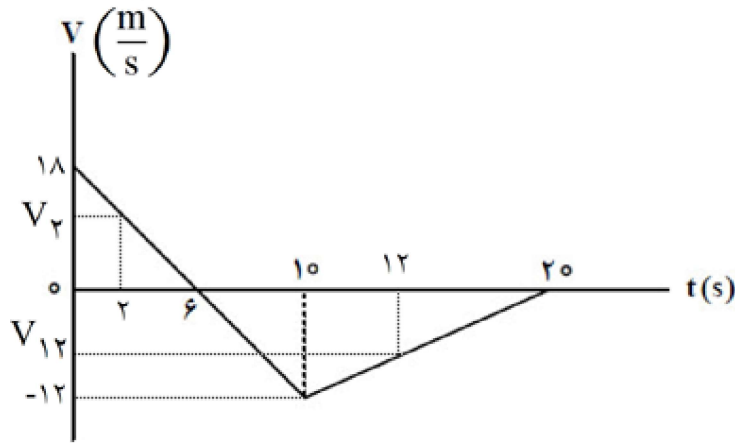


$$V_{10} = \frac{2}{3} V_0$$

$$\frac{V_0}{6} = \frac{|V_{10}|}{4} \Rightarrow |V_{10}| = \frac{2}{3} V_0$$

$$L = \frac{6V_0}{2} + \frac{14 \times \frac{2}{3} V_0}{2} = 14 \Rightarrow 3V_0 + \frac{14}{3} V_0 = 14 \Rightarrow V_0 = 18 \frac{m}{s}$$

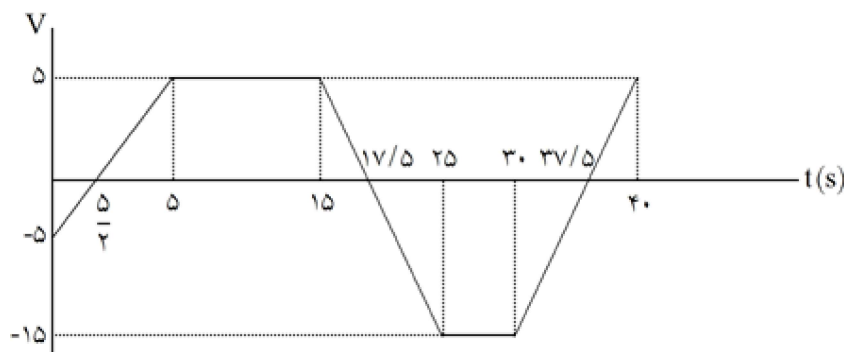
$$V_{10} = -10 = -12 \frac{m}{s}$$



$$V_r = -V_{10} = 12 \frac{m}{s}$$

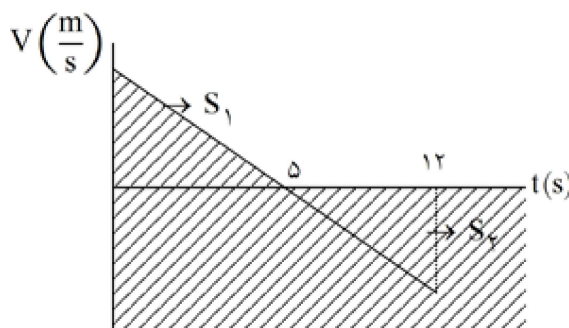
$$\frac{12}{|V_{12}|} = \frac{10}{8} \Rightarrow |V_{12}| = 9.6$$

$$a_{av} = \frac{V_{12} - V_r}{\Delta t} = \frac{-9.6 - 12}{10} = -2.16 \frac{m}{s^2}$$



$$L = \frac{20}{2} + \frac{(12/5 + 10)50}{2} + \frac{(20 + 5)10}{2} + \frac{2/5 \times 5}{2} = 262/5$$



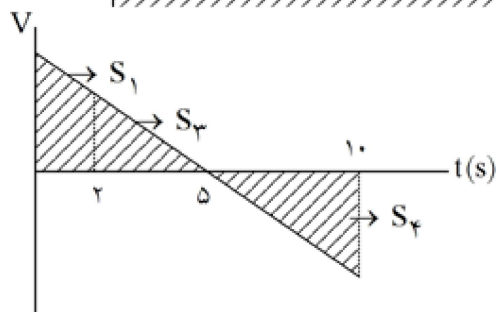


$$S_1 - S_2 = x_{1r} - x_2 = 0 - 24$$

$$S_2 - S_1 = 24 \quad (1)$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{v}{0}\right)^2 = \frac{29}{20} \Rightarrow S_2 = \frac{29}{20} S_1 \quad (2)$$

$$1, 2 S_1 = 20 \quad (3)$$

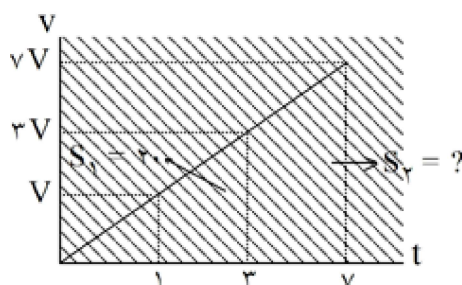


$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{0}{5}\right)^2 \Rightarrow \frac{20}{S_2} = \frac{20}{9} \Rightarrow S_2 = 9$$

$$S_2 = S_1 = 20$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{10 - 2} = \frac{9 + 20}{8} = \frac{29}{8} = \frac{17}{4}$$

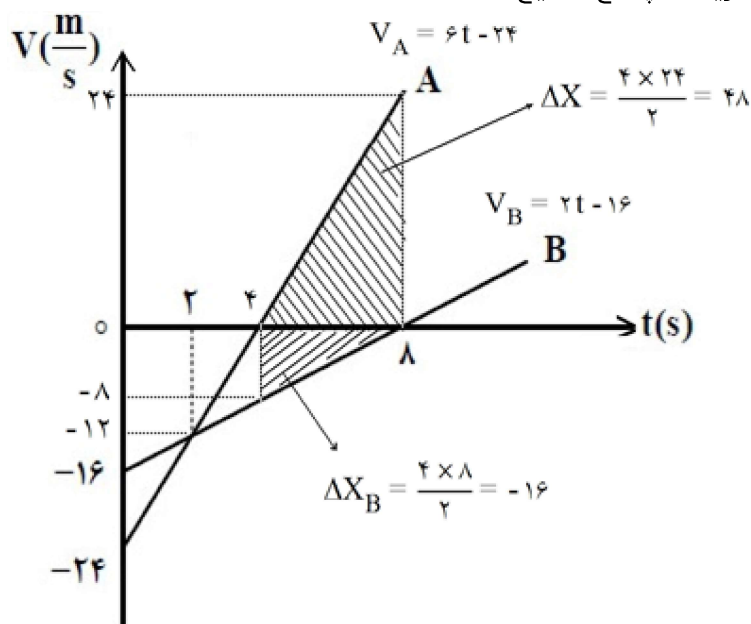
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون شیب خط ثابت است سرعت در لحظه‌های ۱s, ۳s, ۷s مطابق شکل است.



$$S_1 = \frac{7V \times 7}{7} = 70 \Rightarrow V = 0 \frac{m}{s}$$

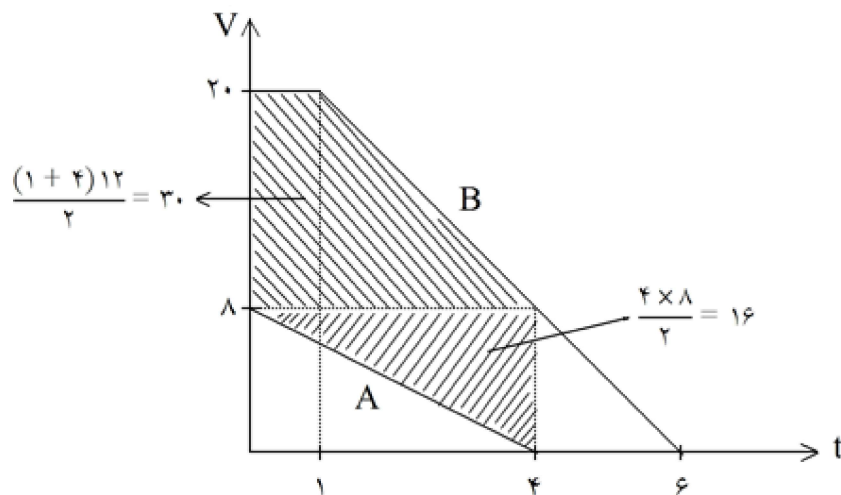
$$S_2 = \frac{10V \times 7}{7} = 70V = 100m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۱



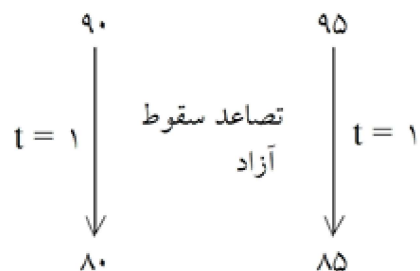
فاصله ۶۴m افزایش یافته $64 = 48 - (-16)$

۶۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی دو متحرک به هم می‌رسند که اختلاف مساحت نمودار $V - t$ آن‌ها $46m$ باشد.



طبق شکل، دو متحرک در $t = 4$ به هم می‌رسند که در آن لحظه، $V_B = 8m/s$ است.

۶۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



با توجه به تصاعد سقوط آزاد، به این نتیجه می‌رسیم که از 1s به بعد فاصله آن‌ها زیاد می‌شود.

$$X_A = \frac{1}{2}at^2$$

۶۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$X_B = \frac{1}{2}(a + 0.5)(t - 2)^2$$

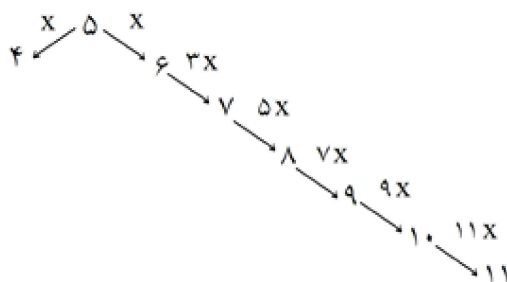
$$t = 6 \Rightarrow X_A = X_B \Rightarrow 18a = 8a + 4 \Rightarrow a = 0.5$$

$$t = 10 \begin{cases} X_A = 20 \\ X_B = 28/8 \end{cases} \xrightarrow{\text{فاصله}} 8/8m$$



۶۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار $V(5) = 0$ مکان - زمان داریم:



با توجه به نمودار $x = 0 \Rightarrow 11$

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

$$S_{av} = 3 = \frac{2x}{2} \Rightarrow x = 3$$

پس مکان متحرک در ثانیه ۹، $20x$ می‌باشد که $x = 3$ به دست آوریم پس مکان در ثانیه ۹ می‌شود ۶۰

$$x = 0 \quad \updownarrow \quad 20x = \Delta x$$

۶۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

$$\begin{aligned} t_1 &= 2s \rightarrow x_1 = 8 - 16 + 2 = -6 \\ t_2 &= 4s \rightarrow x_2 = 64 - 64 + 2 = 2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t} = \frac{2 - (-6)}{2} = 4 \frac{m}{s}$$

۶۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در نمودار مکان - زمان تقعر به سمت پایین $a < 0 \Rightarrow$
در نمودار سرعت - زمان شیب منفی

در نمودار مکان - زمان شیب خط مماس بر نمودار در لحظه اول باید منفی باشد $V_1 < 0 \Rightarrow$
در نمودار سرعت زمان باید نمودار از قسمت منفی محور V شروع می‌شود

بررسی گزینه‌ها:

(۴

$V_1 < 0, a > 0$ (۳

$V_1 > 0, a < 0$ (۲

$V_1 < 0, a > 0$ (۱

$V_1 < 0, a < 0$

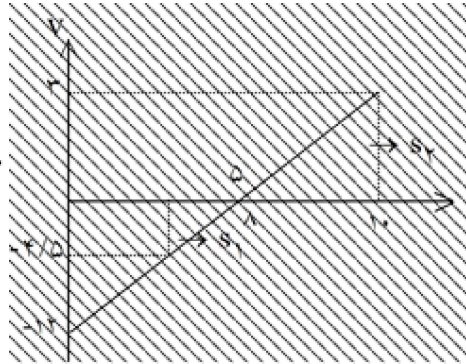


۶۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه سؤال از ما تندی متوسط را خواسته باید ابتدا با کمک نمودار سرعت زمان، مسافت را محاسبه کنیم.

$$x = \left(\frac{3}{2}\right)t^2 - 12t + 48 \Rightarrow V = \frac{3}{2}t - 12 \xrightarrow{\text{رسم}}$$

$$\frac{1}{2}a \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} V = 0 \Rightarrow t = 8 \\ t = 10 \Rightarrow V = 3 \\ t = 5 \Rightarrow V = -4.5 \end{cases}$$

$$\text{مسافت طی شده} = |S_1| + |S_2| \Rightarrow \frac{4.5 \times 5}{2} + \frac{3 \times 5}{2} = 9/50$$

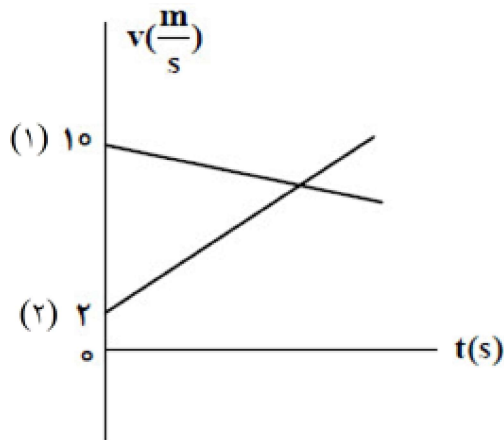
$$S_{av} = \frac{L}{t} = \frac{9/50}{5} = 1/95$$

۶۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به مفهوم دنباله‌ها در حرکت سقوط آزاد، در صورتی‌که دو متحرک با فاصله زمان ۱ s رها شوند فاصله بین آنها در هر ثانیه ۱ cm زیاد می‌شود. پس اگر دو متحرک با فاصله زمان ۰/۵ s رها بشوند فاصله بین آنها در هر ثانیه ۵m افزایش می‌یابد.

۷۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به معادله مکان زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:



$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \frac{1}{2}a_1t^2 + 10t \xrightarrow{+x_0}$$

$$= \frac{1}{2}a_1t^2 + 20t + \cancel{x_0} \xrightarrow{t=20}$$

$$20 \cdot a_1 + 200 = 20 \cdot a_2 + 40 \Rightarrow a_2 - a_1 = 0/8$$

$$\text{حال داریم: } \frac{1}{2}a_1t^2 + 10t - \frac{1}{2}a_2t^2 - 20t = \Delta x \xrightarrow{t=20} \frac{1}{2}t^2(a_1 - a_2) + 18t = \Delta x$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 90 \cdot (a_1 - a_2) + 240 = 45 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + 240 = -12$$



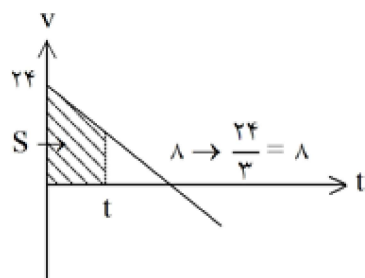
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۱

$$\Delta x = 16 \text{ m} = Vt_{\text{واکنش}} \Rightarrow \Delta x = 56 \text{ بازه کندشونده} + \Delta x \text{ بازه واکنش}$$

$$\Delta x = \frac{V^2}{2\alpha} = 40 \text{ m}$$

$$\Rightarrow t_{\text{واکنش}} = \frac{16}{20} = 0.8 \text{ s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۲



$$t = 0 \Rightarrow x = 18 \Rightarrow \Delta x = 72 \text{ m} = \text{مساحت زیر نمودار}$$

$$t = ? \text{ s} \Rightarrow x = 90 \text{ m}$$

$$S = 72 = \frac{(24 + (-2t \times 24)) \times t}{2}$$

$$= -2t^2 + 24t + 144 \Rightarrow t^2 - 12t + 72 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 4 \text{ s برای اولین بار} \\ t = 12 \text{ s برای دومین بار} \end{cases}$$

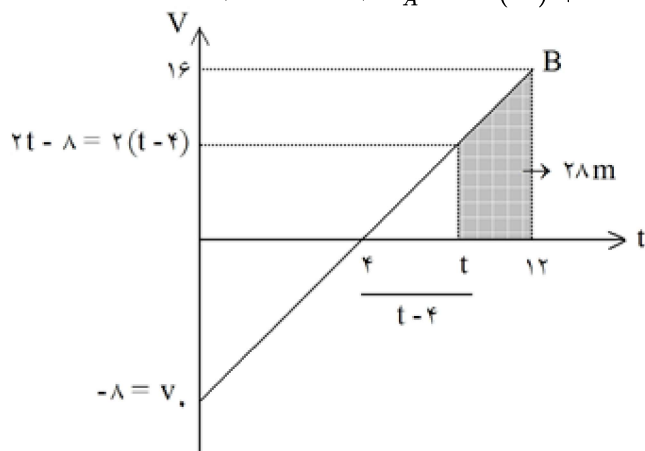
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۳

$$V_A = -\frac{24}{12} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (x_A = V_A t + x_{A0})$$

$$t = 12 \text{ s} \Rightarrow V_B = \frac{16}{3} (3) = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$24 = \left(\frac{2t+24}{3} \right) (12-t) = (t+4)(12-t)$$

$$\Rightarrow t = 10 \text{ s} \Rightarrow x_A = -2(10) + 24 = -4 \text{ m}$$



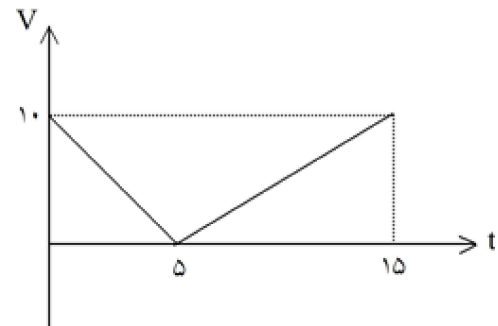
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۴

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

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

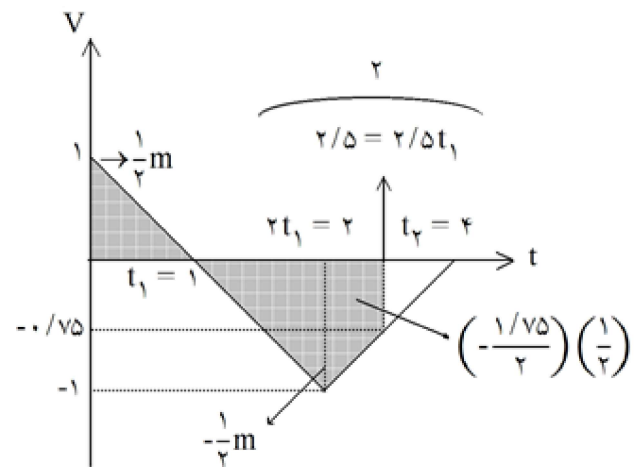
$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = 0$$

ت) $\Delta x \neq 0 \Rightarrow v_{av} \neq 0$



$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} ; S_{av} = \frac{L}{\Delta t}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با عددگذاری حل می‌کنیم: ۷۵



$$\left. \begin{aligned} 0 < t < t_1 &\Rightarrow S_{av_1} = \frac{1}{1} = \frac{1}{1} \frac{m}{s} \\ t_1 < t < 2/t_1 &\Rightarrow S_{av_2} = \frac{\frac{1}{1} + \frac{1}{1} \left(\frac{1/1}{1} \right)}{1/1} = \frac{2/1}{1} = \frac{2}{1} \frac{m}{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{S_{av_1}}{S_{av_2}} = \frac{1}{2}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حرکت از نوع شتابدار است پس با استفاده از معادله $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ داریم:

$$\begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow 2a + 2v_0 + x_0 = 54 \text{ (I)} \\ t_2 = 4s \Rightarrow 4a + 4v_0 + x_0 = 64 \text{ (II)} \\ t_3 = 6s \Rightarrow 6a + 6v_0 + x_0 = 54 \text{ (III)} \end{cases}$$

سه معادله و سه مجهول داریم. برای سادگی کار یکی از معادله‌ها را تبدیل می‌کنیم و در دو معادله دیگر قرار می‌دهیم:

$$(I) \Rightarrow x_0 = 54 - 2(a + v_0)$$

$$\begin{cases} 4a + 4v_0 + 54 - 2a - 2v_0 = 64 \text{ (II)} \\ 6a + 6v_0 + 54 - 2a - 2v_0 = 54 \text{ (III)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + 2v_0 = 10 \text{ (II)} \\ 4a + 4v_0 = 0 \text{ (III)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -5 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 2.5 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v = -5t + 2.5$$

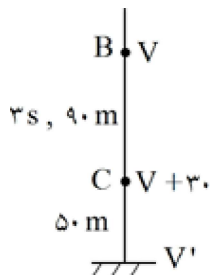
$$\begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow v_1 = +2.5 \frac{m}{s} \\ t_2 = 1.0 \Rightarrow v_2 = -2.5 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{-2.5 + 2.5}{2} = -5 \frac{m}{s} \xrightarrow{\text{بزرگی}} v_{av} = +5 \frac{m}{s}$$

$$V_0 = 15 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x_{\text{توقف}} = \frac{V_0^2}{2a_{\text{ترمز}}} = \frac{V_0^2}{2\mu_k g} \Rightarrow 22/5 = \frac{15^2}{2 \times \mu_k \times 10} \Rightarrow \mu_k = 0.5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

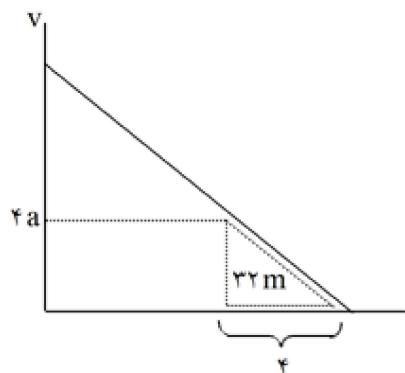


$$\begin{aligned} 9.0 &= \frac{V + (V + 3.0)}{2} \times 3 \Rightarrow V = 15 \frac{m}{s} \Rightarrow V_C = 45 \frac{m}{s} \\ 5.0 &= \frac{V' + 45}{2} \times \frac{V' - 45}{1.0} \Rightarrow V' = 55 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

در نتیجه ۳ ثانیه قبل سرعتش $25 \frac{m}{s}$ بوده است و در ارتفاع:

$$\Delta h = \frac{25 + 55}{2} \times 3 = 120 \text{ m}$$

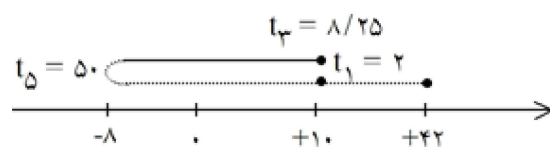
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



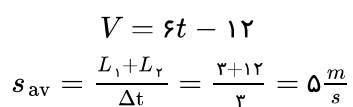
$$\begin{aligned} \text{مساحت مثلث کوچک} &= \frac{4 \times 4a}{2} = 8a \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2} \\ t_{\Delta x_{\text{توقف}}} &= \frac{V_0^2}{2a} = \frac{6.2^2}{2 \times 4} = 45.0 \text{ m} \end{aligned}$$



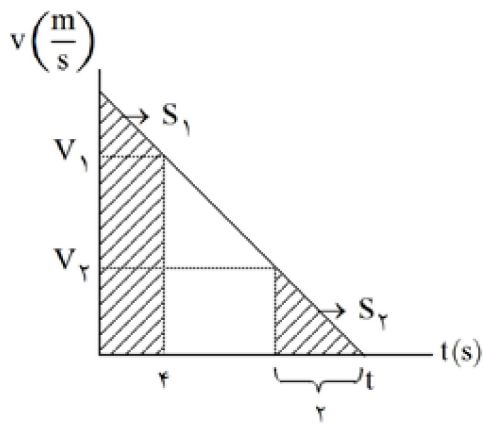
人.



人


$$\begin{cases} x_1 = -3 \\ x_7 = 12 \end{cases} \Rightarrow S_{av} = \frac{12 - (-3)}{3} = 5 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ثابت بودن شیب داریم: ۸۲



$$\frac{r_0 - V_1}{r} = \frac{V_r}{r} \Rightarrow r_0 - V_1 = rV_r \quad (1)$$

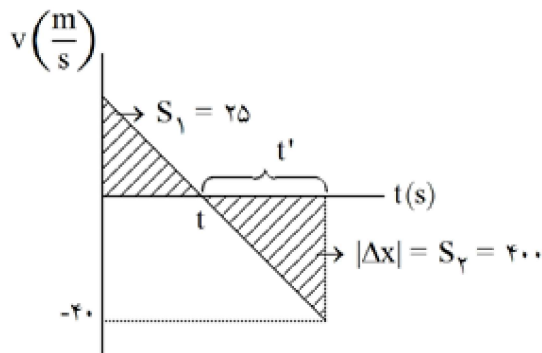
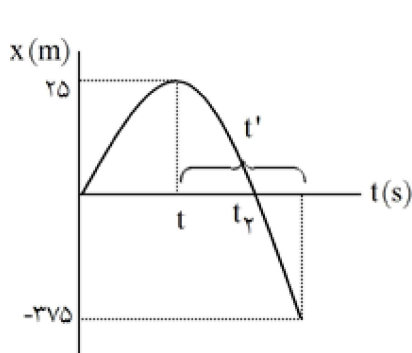
$$S_1 = rS_r$$

$$\frac{(r_0 + V_1) \times \cancel{r}}{\cancel{r}} = r \frac{V_r \times \cancel{r}}{\cancel{r}} \Rightarrow r_0 + V_1 = 18V_r \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow r_0 = 2rV_r \Rightarrow V_r = r \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{r_0 - V_r}{r} = -1 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۳



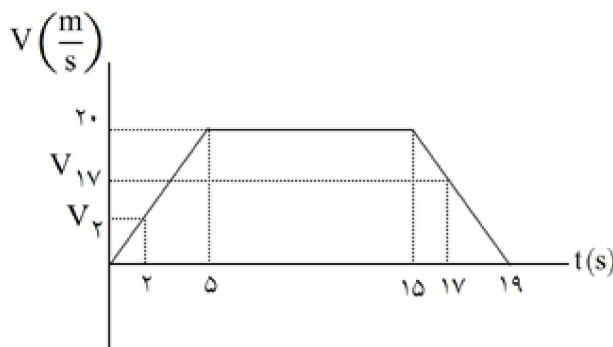
$$\frac{S_r}{S_1} = \left(\frac{t'}{t} \right)^2 \Rightarrow \frac{r_0 \times t'}{20} = \left(\frac{t'}{t} \right)^2 \Rightarrow \frac{t'}{t} = r \quad (1)$$

$$S_r = \frac{\cancel{r_0} \times t'}{r} = \cancel{r_0} \times \frac{(1)}{r} \Rightarrow t' = r_0 \times s \rightarrow t = 5s$$

$$rt = 10s$$

بردار مکان به اندازه rt در جهت محور x است پس داریم:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۴

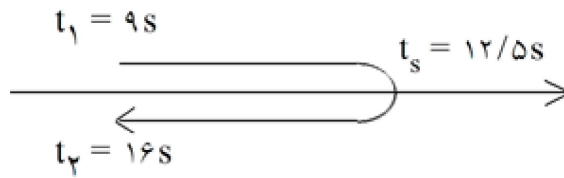


$$\frac{r_0}{5} = \frac{V_r}{r} \Rightarrow V_r = 18 \frac{m}{s}$$

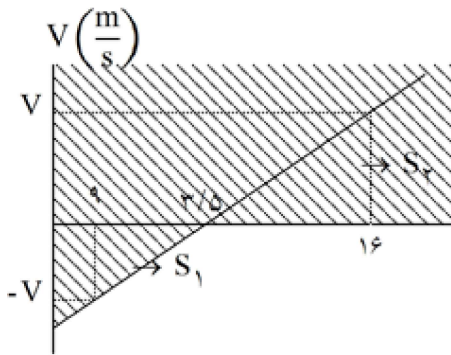
$$\frac{r_0}{r} = \frac{V_{1V}}{r} \Rightarrow V_{1V} = 10 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{V_{1V} - V_r}{17 - 2} = \frac{10 - 18}{15} = -\frac{r}{15} \frac{m}{s^2}$$





گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۵



$$S_1 = S_2, \quad \cancel{t}^r = \frac{V}{r/5} \Rightarrow V = 14 \frac{m}{s}$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{\frac{r(14 \times 2/5)}{2}}{16-9} = V \frac{m}{s}$$

$$x = Vt + x_0 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x_A = \frac{-16}{1}t + 16 \Rightarrow x_A = -2t + 16 \\ x_B = \frac{-25 - (-29)}{1}t + (-29) \Rightarrow x_B = 4t - 29 \end{cases}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله حرکت هر متحرک را می‌نویسیم: ۸۶

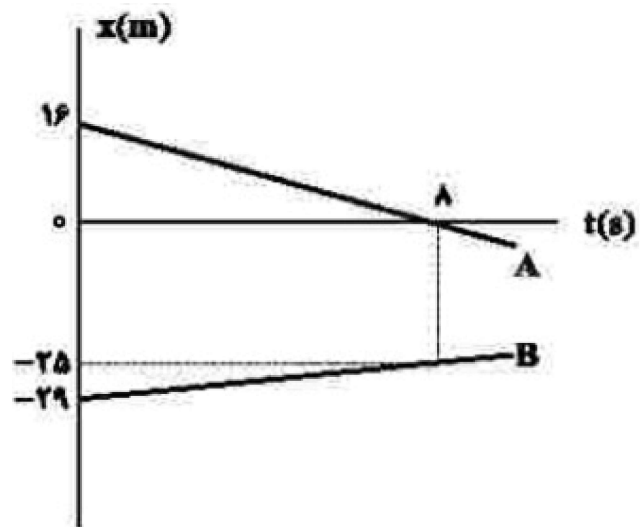
در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow -2t + 16 = 4t - 29$$

$$\Rightarrow 2/5t = 45 \Rightarrow t = 11.8s$$

مکان دو متحرک در این لحظه برابر است با:

$$x_A = x_B = 4/5 \times 11.8 - 29 = -2.0m$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تندی گلوله در لحظه برخورد به سطح سنگ فرش برابر است با: ۸۷

$$V^r = -2g(y - y_0) \Rightarrow V^r = -2 \times 10 \cdot (0 - 20) \Rightarrow V = 20 \frac{m}{s}$$

حال با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:

$$F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow F_{av} = \frac{m(\vec{V}_r - \vec{V}_i)}{\Delta t} = \frac{10 \cdot 2(10 - (-20))}{0.2} \Rightarrow F_{av} = 30N$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیم ثانیه سوم، بازه زمانی بین لحظه‌های $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 1/5s$ است. داریم:

$$V_1 = gt_1 + V_0 = g \times 1 + 0 \Rightarrow V_1 = g.$$

$$V_2 = gt_2 + V_0 = g \times 1/5 + 0 \Rightarrow V_2 = 1/5g$$

برای سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، داریم:

$$V_{av} = \frac{V_1 + V_2}{2} = \frac{g + 1/5g}{2} = 1/25g = 1/25 \times 9.8 = 12/25 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

$$V_1^2 - V_0^2 = 2a(x_1 - x_0) \Rightarrow 20^2 - 0 = 2a(0 - (-50))$$

$$\Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

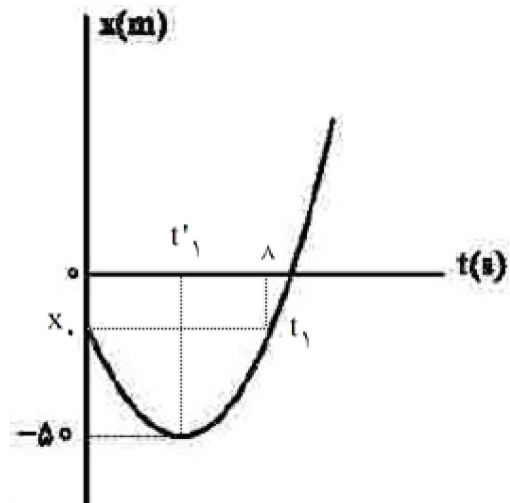
از طرف دیگر چون در ۸ ثانیه ابتدایی حرکت، سرعت متوسط برابر با صفر است، در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم می‌توان نوشت:

$$V_{av} = \frac{V_A + V_0}{2} = 0 \Rightarrow V_A - V_0 \Rightarrow a \times A + V_0$$

$$= -V_0 \xrightarrow{a=4 \frac{m}{s^2}} V_0 = -16 \frac{m}{s}$$

$$V'_{av} = \frac{V_L + V_0}{2} = \frac{20 + (-16)}{2} \Rightarrow V'_{av} = 2 \frac{m}{s}$$

در حرکت با شتاب ثابت داریم:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم،

۹۱

$$V_2^2 - V_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow \frac{V_2^2 - V_1^2}{V_2^2 - V_1^2} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \Rightarrow \frac{V_2^2 - 0}{6^2 - 0} = \frac{135}{15} \Rightarrow V_2 = 18 \frac{m}{s}$$

داریم:

برای محاسبه زمانی که سرعت متحرک به $V_1 = 6 \frac{m}{s}$ و $V_2 = 18 \frac{m}{s}$ می‌رسد، داریم:

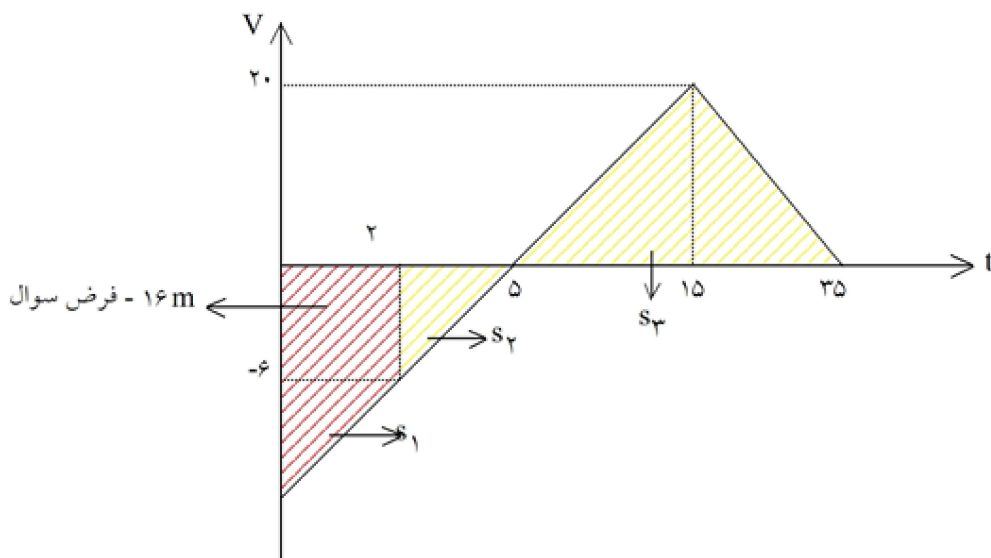
$$\frac{V + V_0}{2} = \frac{\Delta x}{t} \Rightarrow \begin{cases} \frac{6+0}{2} = \frac{15}{t_1} \Rightarrow t_1 = 5s \\ \frac{18+0}{2} = \frac{135}{t_2} \Rightarrow t_2 = 15s \end{cases}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 15 - 5 = 10s$$

بنابراین بازه زمانی موردنظر برابر است با:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۹۲



$$x_{35} = s_1 + s_2 + s_3 = -16 - 9 + 300 = 275$$

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

۹۳

$$v_{6/5} = \frac{-66}{11} = -6$$

$$a = \frac{6}{1/5} = 4$$

$$\text{مساحت} = \frac{(20 + 16) \times 1}{2} = 18 \Rightarrow 66 - 18 = 48$$

$$200 = \frac{1}{2}a(4)^2 + 4v \Rightarrow 200 = 8a + 4v$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹۴

$$200 = \left(\frac{1}{2}a(12)^2 + 12v \right) - \left(\frac{1}{2}a(4)^2 + 4v \right) \Rightarrow 200 = 64a + 8v$$

$$64a + 8v = 8a + 4v$$

جمع دو حالت بالا داریم:

$$V = -14a$$

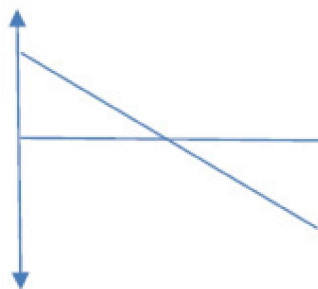
$$200 = 8a + 4(-14a) \Rightarrow a = \frac{200}{48} = \frac{25}{6}$$

در یکی از آنها جایگذاری می‌کنیم:



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

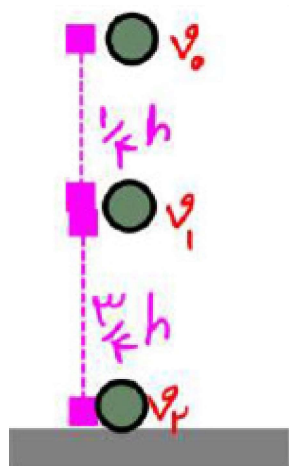
۹۵



$$s = \frac{l}{t} = \frac{\frac{1}{2} \times 18 \times 3 + \frac{1}{2} \times 1 \times 6}{4} = 7/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۹۶



$$\frac{V_1 + V_2}{2} = 15 \Rightarrow V_1 + V_2 = 30$$

$$V_1^2 - V_2^2 = 2g\left(\frac{h}{2}\right) \Rightarrow V_1^2 = 5h \Rightarrow V_1 = \sqrt{5h}$$

$$V_2^2 - V_1^2 = 2g(h) \Rightarrow V_2^2 = 20h \Rightarrow V_2 = \sqrt{20h} = 2\sqrt{5h}$$

$$\Rightarrow \sqrt{5h} + 2\sqrt{5h} = 30 \Rightarrow \sqrt{h} = \frac{30}{3\sqrt{5}} = \frac{10}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{5} \Rightarrow h = 20m$$

$$S_{av} = \frac{0 + \sqrt{20 \times 20}}{2} = 10m/s$$

$$V_A = \frac{200 - 100}{10} = 10$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۹۷

$$V_B = \frac{0 - (-200)}{10} = 20$$

$$X_A - X_B = (\cancel{V_A}^{10} - \cancel{V_B}^{20})t + (X_{A0} - X_{B0}) \Rightarrow X_A - X_B = -10t + 0 \equiv -20$$

$t = 2s$ باید قبل رسیدن دو متحرک به هم را نیز در نظر بگیریم $\rightarrow$ جواب $= 2t = 4s$

توجه: معادله فوق را بین دو لحظه رسیدن دو متحرک به هم و جلو زدن B به اندازه $20m$ از A نوشته‌ایم.

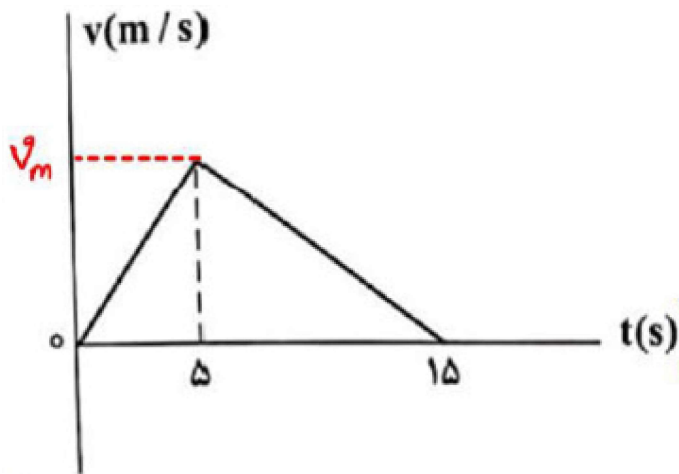
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیب نمودار $x - t$ در لحظه $4s$ صفر است. (به علامت سرعت کاری نداریم)

۹۸

$$(V_2 = at + V_1)$$

$$\begin{cases} V_{(As)} = a(4) + V_{(2s)} = 4a \\ V_{(2s)} = a(2) + V_{(2s)} \Rightarrow V_{(2s)} = -2a \end{cases}$$

$$\frac{|V_{(As)}|}{|V_{(2s)}|} = \frac{4a}{2a} = 2$$



$$a_1 = \frac{V_m - 0}{\Delta} \quad a_2 = \frac{0 - V_m}{\Delta}$$

$$\begin{cases} V_{rs} = a_1(t) + 0 = \frac{V_m}{\Delta} t \\ V_{ls} = a_2(t - \Delta) + V_m = \frac{V_m}{\Delta} (1 - t/\Delta) \end{cases}$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{V_{rs} + V_{\Delta s}}{2} (\Delta s) + \frac{V_{ls} + V_{\Delta s}}{2} (\Delta s) = \frac{1}{2} V_m \Delta + \frac{1}{2} V_m \Delta$$

$$= \Delta s V_m \equiv 126$$

$$V_m = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow V_{rs} = a_1(t) + V_{\Delta s} = (2)(10) + 20 = 40 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون متحرک در جهت x ها در حال حرکت است و شتاب آن + است پس تغییر جهت حرکت نداریم. لذا جابجایی و مسافت در هر بازه زمانی برابر است.

۱۰۰

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + V_0 t, \quad V = a t + V_0$$

$$x_{rs} - x_0 = \Delta + (x_{rs} - x_{rs})$$

$$\frac{1}{2} (4)(2)^2 + V_0(2) = \Delta + \frac{1}{2} (4)(1)^2 + V_{rs}(1); V_{rs} = (4)(2) + V_0$$

$$8 + 2V_0 = \Delta + (\Delta + V_0) \Rightarrow V_0 = \frac{\Delta}{s}$$

$$V_A = 10 \frac{m}{s} \Rightarrow x_A = 10t + 40$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۰۱

$$V_B = 30 \frac{m}{s} \Rightarrow x_B = 30t - 40$$

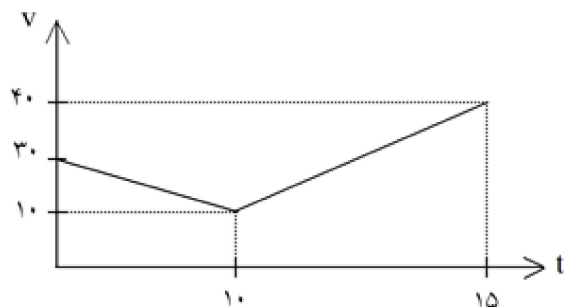
$$x_A - x_B = 60 \Rightarrow -20t + 40 = 60 \Rightarrow t_1 = 1$$

$$x_A - x_B = -60 \Rightarrow -20t + 40 = -60 \Rightarrow t_2 = 5s$$

$$\frac{t_2}{t_1} = 5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۲



$$a_{10-15} = \frac{V_{15} - V_{10}}{15 - 10} = \frac{40 - 10}{5} = 6 \frac{m}{s^2}$$



$$t = \frac{240}{8} = 30 \text{ s}$$

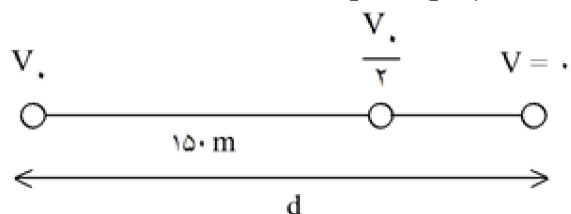
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۳

$$t = 2 \text{ s} \Rightarrow \frac{\Delta x}{12} = 30 \Rightarrow \Delta x = 360 \text{ m} \Rightarrow x_{12} - x_2 = 360 \Rightarrow x_{12} = 420$$

$$\frac{V_{12} - 2}{V_{12} - 12} = \frac{\Delta x_{12} - 2}{\Delta x_{12} - 12} = \frac{60}{180} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد ب درست است. ۱۰۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۵



$$V_2 - V_1 = a \Delta x \begin{cases} \frac{V_2}{2} - V_1 = a \times 150 \\ V_2 - V_1 = a \times d \end{cases} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{150}{d} \Rightarrow d = 200 \text{ m}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۶

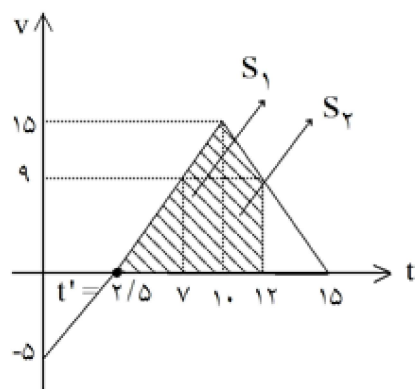
$$d = S_{av} \Delta t = 3 \times 6 = 18 \text{ m} \Rightarrow d_{12} = 18 \div 2 = 9 \text{ m} \Rightarrow x_2 = 16 - 9 = 7 \text{ m}$$

$$\Delta x = \frac{V_1 + V_2}{2} \Delta t \Rightarrow 9 = \frac{V_1}{2} \times 3 \Rightarrow V_1 = 6 \Rightarrow a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-6}{3} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

دقت کنید در بازه‌ی زمانی (۰, ۷) بردار مکان در جهت محور xها و از ۷ به بعد، خلاف جهت محور xها است.

$$x = -t^2 + 6t + 7 = \begin{cases} t = -1 \times \\ t = 7 \text{ s} \checkmark \end{cases}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۷



$$V = at + V_1 \Rightarrow 1 = 2 \times 3 + V_1 \Rightarrow V_1 = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{15}{5} = \frac{1 - t'}{t'} \Rightarrow t' = 2/5 \text{ s}$$

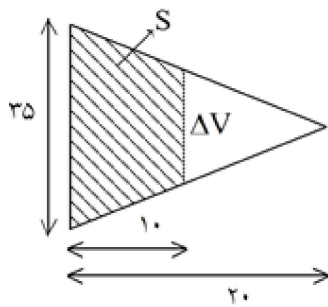
$$V = 2t - 5 \xrightarrow{t=2/5} V = 9$$

$$V = -2t + 15 \xrightarrow{t=12} V = 9$$

$$V_{av} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{\frac{2 \times 2}{2} + \frac{2 \times 12}{2}}{5} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



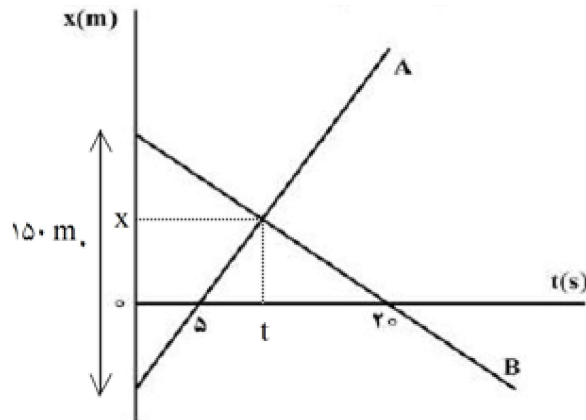
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از تشابه دو مثلث کمک می‌گیریم: ۱۰۸



$$\frac{20}{10} = \frac{30}{\Delta V} \Rightarrow \Delta V = \frac{30}{2}$$

$$\text{مجموع مسافت} = S = \frac{(30 + \frac{30}{2}) \times 10}{2} = 262.5 \text{ m}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: زمان تلاقی دو جسم را حساب کنیم: ۱۰۹



$$V_A = 2V_B$$

$$\frac{x}{t-5} = 2 \frac{x}{20-t} \Rightarrow 20 - t = 2(t - 5)$$

$$\Rightarrow 20 = 3t \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

به دلیل تشابه مثلث‌ها فاصله دو متحرک در زمان $t = 20 \text{ s}$ 150 m می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۰

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = 5 \times (-2) = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = (2)(2) = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v + \Delta v}{\Delta t} = \frac{-20 + 4}{2} = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



۱۱۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

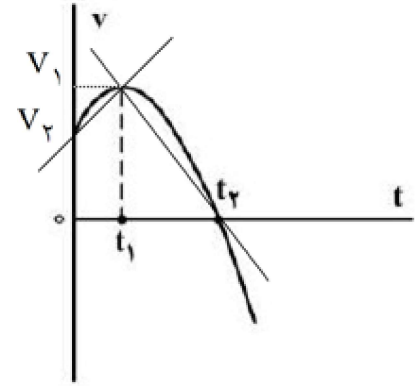
گزینه ۱: $V_1 > V$ غلط

گزینه ۲: غلط

گزینه ۳: در بازه $t_1 - 0$ در جهت x ها و در بازه $t_2 - t_1$ در خلاف جهت x ها است.

گزینه ۴: $\bar{a}_{1-2} = \frac{V_1' - V_1}{t_2 - t_1}, \bar{a}_{2-1} = \frac{V_1 - V_2}{t}$

همان طور که از شکل مشخص است، شیب $\bar{a}_{1-2}$ بیش تر است.



۱۱۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می دانیم که تندی متوسط از تقسیم مسافت به زمان به دست می آید.

با توجه به شکل خواهیم داشت:

۱) $S_{av(.,2)} = \frac{2}{2} = 1$

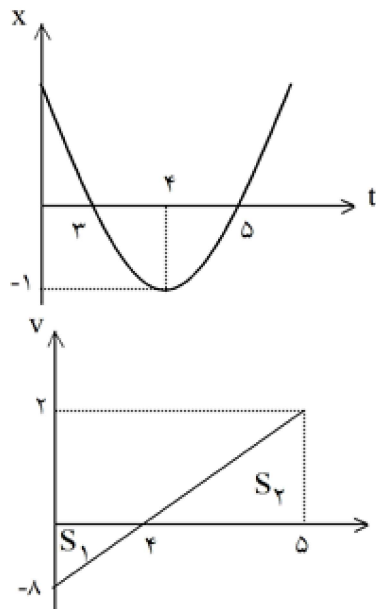
۲) $S_{av(.,6)} = \frac{2+19}{6} = \frac{21}{6} = 3.5$

۳) $S_{av(2,10)} = \frac{19+15}{8} = \frac{34}{8} = 4.25$

۴) $S_{av(6,10)} = \frac{15}{4} = 3.75$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۱۳



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

$t = 4 \Rightarrow a = 1$

$x = -1$

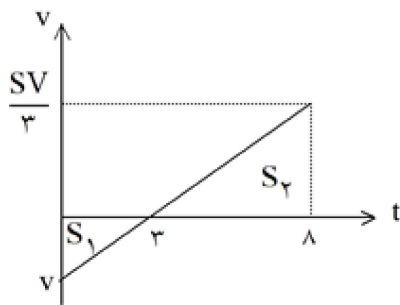
$x = t^2 - 8t + 15 \Rightarrow V = 2t - 8$

$S_1 = -16$

$S_2 = 1$

$\Delta L = |-16| + 1 = 17 \Rightarrow \bar{S} = \frac{17}{5} \frac{m}{s}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۴



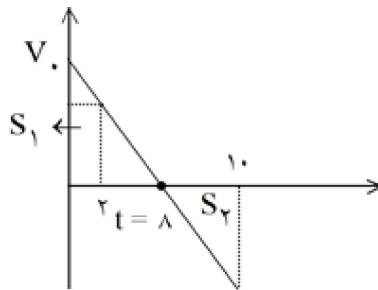
$$S_1 = \frac{2V}{2}$$

$$S_2 = \frac{25V}{6}$$

$$\text{جابه جایی} = \frac{25V}{6} - \frac{2V}{2} = \frac{16V}{6} \Rightarrow \frac{\text{جابه جایی}}{\text{مسافت}} = \frac{8}{17}$$

$$\text{مسافت} = \frac{25V}{6} + \frac{2V}{2} = \frac{32V}{6}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۵

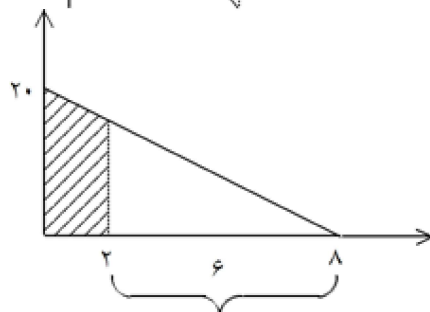


$$S_1 - S_2 = 75$$

$$S_1 + S_2 = 150$$

$$\Rightarrow S_1 = 80 \quad S_2 = 70$$

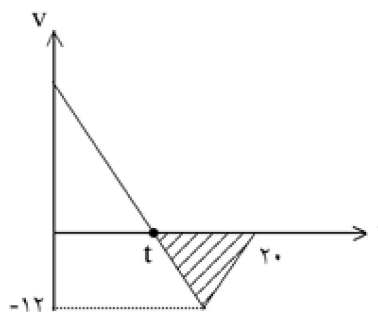
$$\Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = 16 \Rightarrow \text{نسبت ضلع ها} = 4 \Rightarrow t = 8 \Rightarrow V = 20 \frac{m}{s}$$



$$\frac{6}{8} = \frac{V_2}{20} \Rightarrow V_2 = 15 \Rightarrow S' = \frac{15 \times 6}{2} \Rightarrow S' = 45$$

$$\text{مسافت} = 80 - 45 = 35m$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۶



$$\bar{S} = \frac{\Delta}{\frac{L}{\Delta t}}$$

$$\Delta L = \frac{(20-t) \times 12}{2} = 6(20-t)$$

$$\Rightarrow \Delta t = 20-t \Rightarrow \bar{S} = \frac{6(20-t)}{20-t} = 6 \frac{m}{s}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. وقتی جابه‌جایی گلوله در ثانیه سوم حرکت، صفر است، یعنی در ثانیه سوم حرکت یعنی از $t = ۲$ تا $t = ۳$ جابه‌جایی برابر صفر است و وسط این زمان یعنی $t = ۲/۵s$ گلوله به ارتفاع اوج خود رسیده است.

$$v = gt + v_0 \Rightarrow t_{\text{اوج}} = \frac{-v_0}{g} \Rightarrow ۲/۵ = \frac{-v_0}{-۱۰} \Rightarrow v_0 = ۲۵ \frac{m}{s}$$

گلوله $۲/۵$ ثانیه طول می‌کشد تا به نقطه اوج خود برسد و سپس $۲/۵s$ طول می‌کشد تا به نقطه پرتاب اولیه خود برسد. به علت نبود مقاومت هوا، سرعت گلوله هنگام عبور از نقطه پرتاب اولیه، برابر سرعت اولیه پرتاب به سمت بالا است. بنابراین گلوله ۲ ثانیه پس از عبور از نقطه پرتاب به زمین برخورد می‌کند.

$$v = gt + v_0 \Rightarrow v = ۱۰(۲) + ۲۵ = ۴۵ \frac{m}{s}$$

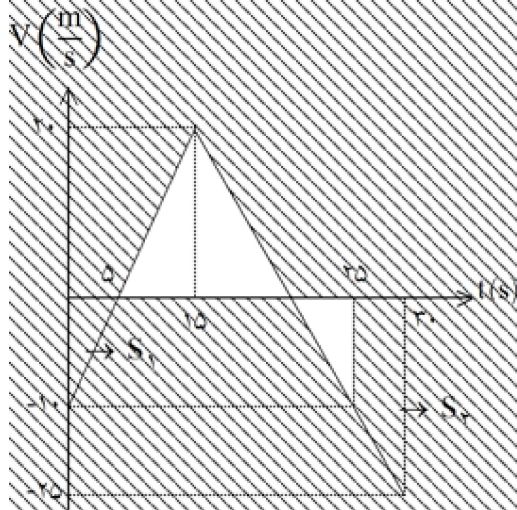
$$v^2 - v_0^2 = ۲ad \Rightarrow ۲۰۲۵ - ۶۲۵ = ۲۰d \Rightarrow d = ۷۰m$$

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

$$t = ۰ \Rightarrow V_1 = -۱۰ \frac{m}{s}$$

$$t = ۰ \Rightarrow t = ۱۵ \Rightarrow \Delta V = ۳۰ = V_2 - V_1 \Rightarrow V_2 = ۲۰ \frac{m}{s}$$

$$t = ۱۵ \Rightarrow t = ۳۰ \Rightarrow \Delta V = -۴۵ = V_3 - V_2 \Rightarrow V_3 = -۲۵ \frac{m}{s}$$

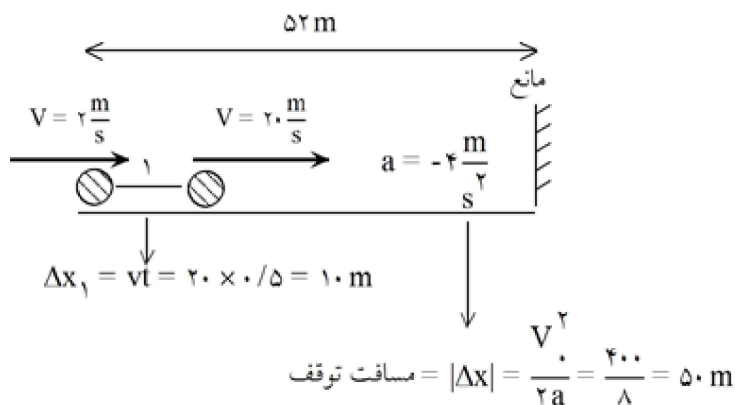


$$S_2 = \frac{(۲۵+۱۰)(۵)}{۲} = ۸۷/۵ \leftarrow \text{جابه جایی در ثانیه ششم ۵}$$

$$S_1 = \frac{1}{2}(۵)(۱۰) = ۲۵ \leftarrow \text{جابه جایی در ثانیه اول}$$

$$\frac{S_2}{S_1} = ۳/۵$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



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

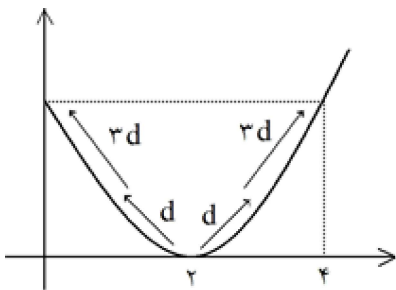
$$V^2 - V_0^2 = ۲a\Delta x \Rightarrow V^2 - ۴۰۰ = ۲(-۴)(۴۲) \Rightarrow V^2 = ۶۴ \Rightarrow V = ۸ \frac{m}{s}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حرکت با شتاب ثابت اگر $V_i = 0$ باشد مسافتی که متحرک در ثانیه‌های متوالی طی

می‌کند برابر است با: $d, 3d, 5d, 7d, \dots$

در لحظه‌ی $t = 2s$ سرعت متحرک صفر است پس اگر از این لحظه به اندازه‌ی ۲ ثانیه به عقب برگردیم مسافت طی شده برابر است با:



$$d + 3d = 4d$$

$$|\bar{V}_{1-2}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3d}{2} = d$$

$$|\bar{V}_{1-2}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3d}{2} = d$$

با این تفاسیر گزینه‌ی ۴ درست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$v_y = v \cdot \sin 53^\circ = 0.4 \times 25 = 10 \frac{m}{s}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ad \Rightarrow -400 = -20d \Rightarrow d = 20m \Rightarrow \text{فاصله نقطه اوج گلوله تا زمین} = 20 + 160 = 180m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V^2 - V_0^2 = 2g(h_1 - h_2) \Rightarrow V^2 - 400 = 20(55 - 30)$$

$$V^2 = 500 + 400 = 900 \Rightarrow V = 30 \frac{m}{s}$$

$$\left. \begin{array}{l} g = 10 \\ \bar{v} = 5 \end{array} \right\} \text{ کمی تقریب}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روش تشریحی:

$$\Delta y = 10$$

$$15$$

سرعت رسیدن به زمین (البته تقریبی است چون $g = 10$ فرض شده است.) $25 \text{ m/s} \rightarrow 30 \text{ m/s}$

$$45m = H$$

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow v_2 = 2\bar{v} = 10 \frac{m}{s}$$

$$v = -gt + v_1 \Rightarrow 10 = -10t \Rightarrow t = 1s$$

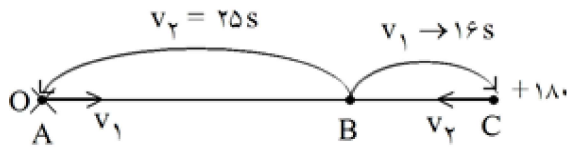
$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_1 t \Rightarrow \frac{-H}{9} = -5 \times 1 \Rightarrow H = 45m$$

$$\frac{H}{9} = \frac{45}{9} = 5m \Rightarrow 45 - 5 = 40m$$

$$v^2 - v_0^2 = 2g\Delta y \Rightarrow v^2 - 100 = 80 \Rightarrow v^2 = 180 \Rightarrow v = 13.4 \frac{m}{s}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۴



$$\Delta x = v_{\text{نسبی}} \Delta t \rightarrow 180 = (v_1 + v_2)t \quad (1)$$

$$\Delta x = v_{\text{نسبی}} \Delta t \rightarrow 180 = 16v_1 + 25v_2 \quad (2)$$

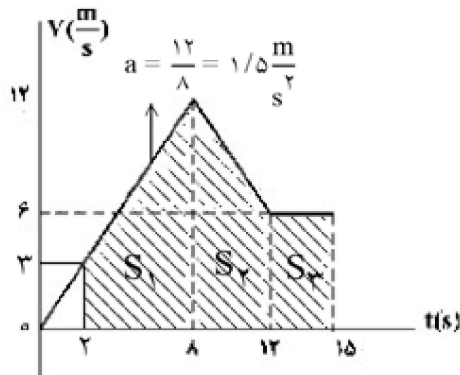
با توجه به زمان‌ها پس از رسیدن به نقطه‌ی B بین ۱۶ و ۲۵ است. با توجه به رابطه‌ی (۱) t ، ۱۸ یا ۲۰ می‌تواند باشد.

if $t = 20$.

این دو عدد در رابطه‌ی ۲ صادق است.

$$v_1 + v_2 = 9 \Rightarrow \begin{matrix} v_1 = 5 \\ v_2 = 4 \end{matrix}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۲۵



$$S_1 = \frac{12+0}{2} \times 2 = 12$$

$$S_2 = \frac{12+12}{2} \times 2 = 24$$

$$S_3 = 6 \times 8 = 48$$

$$\Delta x = 12 + 24 + 48 = 84 \text{ m}$$

$$\Delta x = 84 \text{ m}$$

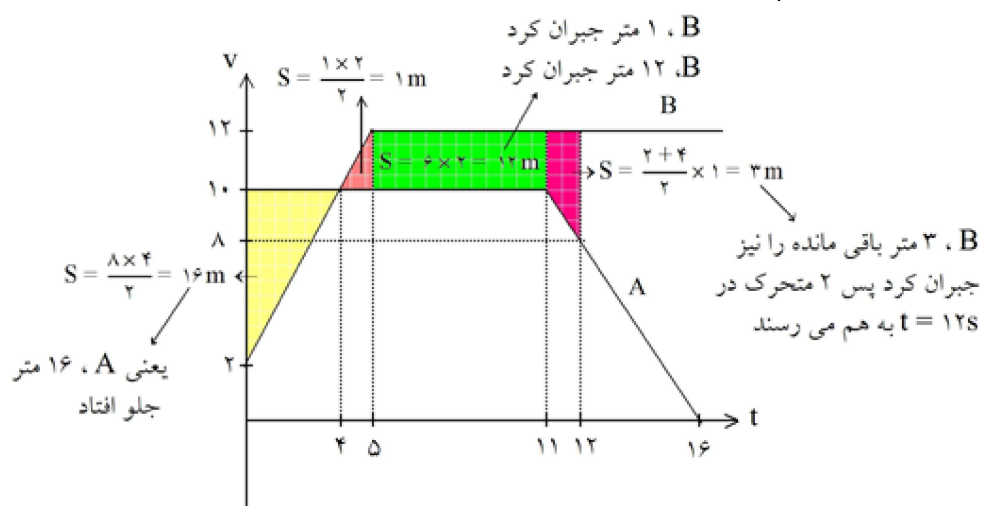
$$x_2 - x_1 = \Delta x \Rightarrow x_2 = \Delta x + x_1$$

$$x_2 = 84 - 6 = 78 \text{ m}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۶

$$v = at + v_0 = 2 \times 5 + 2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

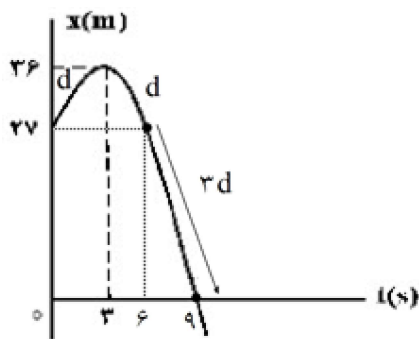
باید سطح زیر نمودار را در قسمت‌هایی که با هم اشتراک ندارند به دست آورد.



$$t = 14 \text{ در } \begin{cases} V_A = 8 \\ V_B = 12 \end{cases} \Rightarrow V_B - V_A = 4$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۷



$$d = 9m$$

$$d + d + 2d = 5d = 45m$$

وقتی تا ۹ ثانیه ۴۵ متر رفته پس گزینه‌های ۱ و ۲ حذف و گزینه ۴ هم طبیعتاً نادرست است. (بعید است در ۱s بعد، ۴۰ متر برود)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۸

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + v_1 t \Rightarrow 75 = \frac{1}{2}a \times 25 + 20 \times 5 \Rightarrow \cancel{75} = \cancel{75} \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_1 \Rightarrow v = 2 \times 5 + 20 = 30$$

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{20 + 30}{2} = 25 \frac{m}{s}$$

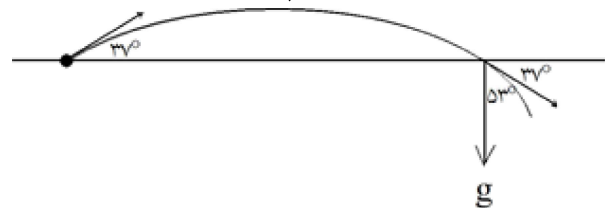
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۹

$$V_x = V \cos 37^\circ = 0.8V$$

$$V_y = V \sin 37^\circ = 0.6V$$

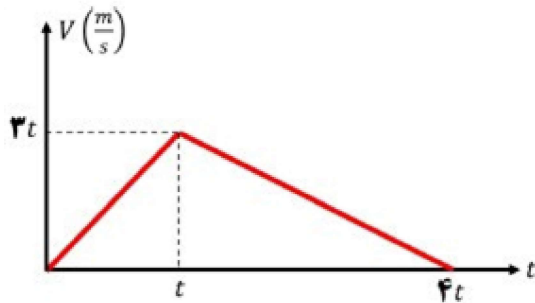
$$V_y = -10t + 0.6V \Rightarrow \text{time} = t : \theta = \tan^{-1} \left(\frac{V_y}{V_x} \right)$$

بردار شتاب همواره به سمت پایین است.



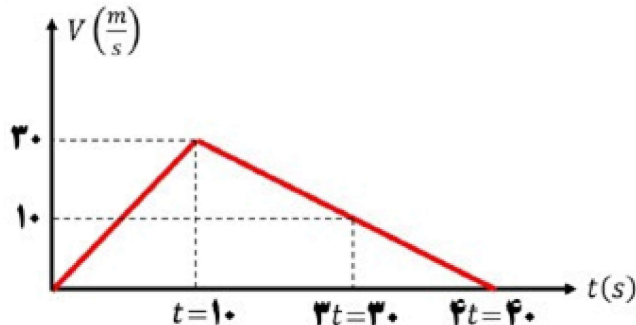
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مسیر اول: $V = (۳)(t) + ۰ = ۳t$ ۱۳۰

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



$$\text{مساحت} = 600 \Rightarrow \frac{(3t)(4t)}{2} = 600 \Rightarrow t = 10s$$

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



$$\text{مسافت} = \frac{(10)(30)}{2} + \frac{(10 + 30)(20)}{2} = 550m$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. متحرک A دارای حرکت یک‌نواخت است. از لحظه‌ی $t = ۴s$ تا $t = ۱۲s$ ، شیب خط واصل ۱۳۱

برای متحرک B، مفهوم سرعت متوسط این متحرک را می‌دهد که برابر با سرعت متحرک A است.

نکته: در حرکت شتاب ثابت، سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه‌ی t_1 و t_2 برابر با سرعت متحرک در لحظه‌ی

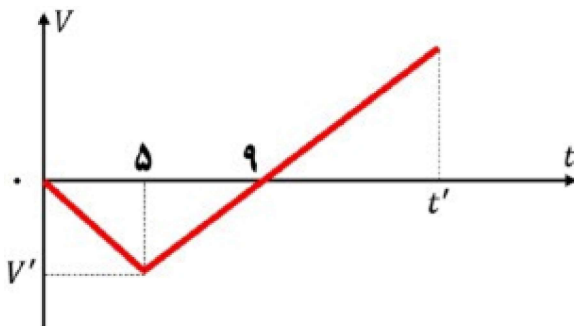
$$\frac{t_1 + t_2}{2} \text{ است.} \quad \frac{۴ + ۱۲}{2} = ۸s$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای ۵ ثانیه‌ی اول حرکت داریم: ۱۳۲

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

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

باید جابه‌جایی کل صفر شود:



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

$$\Rightarrow t = 10s$$

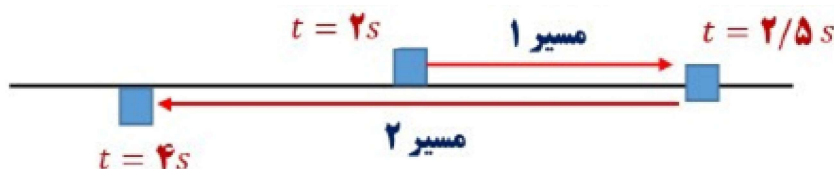
۱۰ ثانیه پس از لحظه‌ی $t = 5s$ ، جابه‌جایی کل متحرک صفر می‌شود.

پس در $t = ۱۵s$ این اتفاق رخ می‌دهد.



۱۳۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون جابه‌جایی متحرک در ثانیه‌ی سوم حرکت، صفر است (یعنی از $t = ۲s$ تا $t = ۳s$)، در نتیجه در $t = ۲/۵$ متحرک تغییر جهت حرکت داده است.



$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2}(-۴)(۰/۵)^2 = ۰/۵m$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v \cdot t \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2}(-۴)(۱/۵)^2 = -۴/۵m$$

$$\Rightarrow \text{مسافت} = ۰/۵ + ۴/۵ = ۵m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۳۴

$$V = at + V_0$$

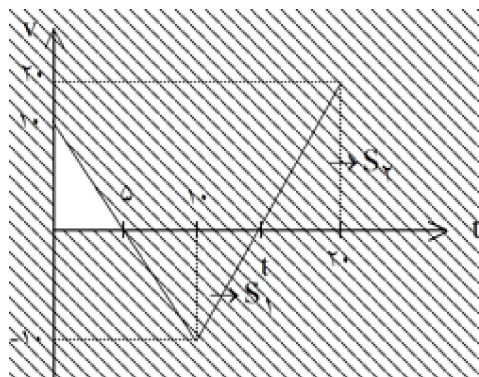
$$V = -۱ \cdot t + ۲۰ = -۱ \cdot ۴/۵ + ۲۰$$

$$= -۴/۵ + ۲۰ = -۲۵ \xrightarrow{\text{چون در ثانیه } t=۴/۵} -۲۵j$$

جهت رو به پایین دارد و گلوله در حال سقوط است.

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

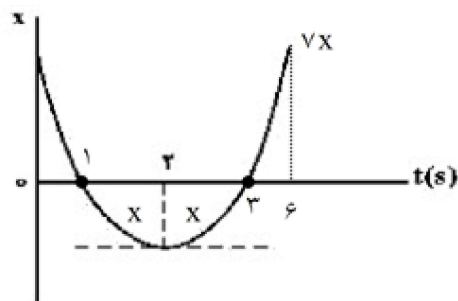
۱۳۵



$$\frac{(t - ۱۰)}{۲} \times ۱۰ = \frac{(۲۰ - t) \times ۲۰}{۲} \Rightarrow t = \frac{۵۰}{۳}s$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۳۶



$$V_{av} = \frac{3x + 5x + 7x}{5} = 3 \Rightarrow x = ۱$$

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۳۷

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_1 &= \frac{1}{2}at^2 \\ \Delta x_2 &= \frac{1}{2}a(t+۲)^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow t^2 = \frac{9}{16}(t+۲)^2 \xrightarrow{\text{جذر}} t = \frac{3}{4}(t+۲) \Rightarrow t = ۶s$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی بُرد و ارتفاع اوج پرتابه، داریم:

۱۳۸

$$R = \frac{V^2 \sin^2 \alpha}{g} \Rightarrow \frac{H}{R} = \frac{1}{4} \tan \alpha \Rightarrow \frac{H}{R} = \frac{1}{4} \frac{\sin 53^\circ}{\cos 53^\circ} = \frac{1}{4} \times \frac{4/5}{3/5} \Rightarrow \frac{R}{H} = 3$$

$$H = \frac{V^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۳۹

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0, x_0 = 18m$$

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=6s} 0 = 6a + v_0 \Rightarrow v_0 = -6a \quad (1)$$

$$x(t=6s) = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}(a)(6)^2 + v_0(6) + 18 = 0 \Rightarrow 18a + 6v_0 + 18 = 0$$

$$\Rightarrow 3a + v_0 = -3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{حل همزمان ۱ و ۲}} v_0 = -6 \frac{m}{s}, a = 1 \frac{m}{s^2}$$

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

۱۴۰

$$x_A = x_B = 0$$

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

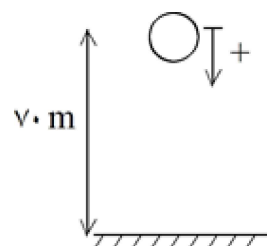
$$\begin{cases} x_A = \frac{1}{2}gt^2 + 0 \\ x_B = \frac{1}{2}g(t - 1/5)^2 + 0 \end{cases}$$

۲ ثانیه پس از رها شدن گلوله‌ی B، یعنی لحظه‌ی $t = 2 + 1/5 = 3/5s$ در نتیجه:

$$x_A = \frac{1}{2}g(3/5)^2 = 61/25m$$

$$\Rightarrow x_A - x_B = 61/25 - 20 = 41/25m$$

$$x_B = \frac{1}{2}g(\underbrace{3/5 - 1/5}_2)^2 = 2g = 20m$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۴۱

$$x = 2t^2 + 4t - 8 \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 4 \frac{m}{s} \\ x_0 = -8m \end{cases}$$

در این سؤال نیز متحرک با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. بنابراین مسافت طی شده با اندازه‌ی جابه‌جایی

$$\frac{L}{\Delta x} = 1$$

برابر است. در واقع:



$$a = -2 \frac{m}{s^2}, v_0 = 0$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۲

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

$$\Delta x = \frac{1}{2}(-2)t^2 + (0)(t) = -t^2 \xrightarrow{\text{از صفر تا } 5s} \Delta x = -(5)^2 - 0 = -25m \Rightarrow L = |\Delta x| = 25m$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴۳

$$\vec{r} = (t^2 - 4)\vec{i} + (t^2 - 3t^2 + 8)\vec{j}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 2t\vec{i} + (-6t + 8)\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 2\vec{i} + (-6)\vec{j}$$

$$6t - 6 = 0 \Rightarrow t = 1s$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در لحظه رسیدن دو متحرک به یک‌دیگر، مکان‌هایشان با هم برابر است. ۱۴۴

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{1}{2}\left(\frac{2}{s}\right)t^2 = \frac{1}{s}t^2 \\ x_B = \frac{1}{2}a_B t^2 - 75 \end{cases} \Rightarrow x_A = x_B = +75$$

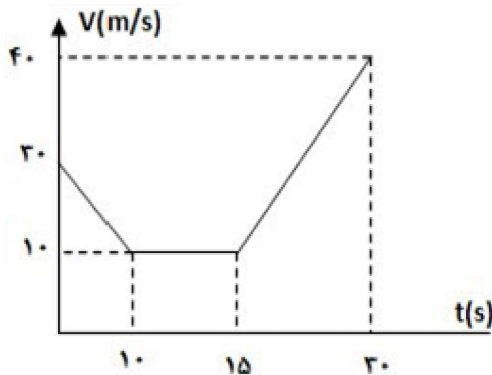
$$\Rightarrow \frac{1}{s}t^2 = 75 \Rightarrow t = 10s$$

با جایگزینی زمان در رابطه مکان متحرک B شتاب متحرک به دست می‌آید:

$$\frac{1}{2}(a_B)(10) - 75 = 75 \Rightarrow a_B = 2$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow \begin{cases} V_B = 2 \times 10 = 20 \\ V_A = 1/5 \times 10 = 15 \end{cases} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = 2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که می‌دانیم سطح زیر نمودار سرعت - زمان برابر جابه‌جایی می‌باشد داریم: ۱۴۵



$$t = 0 \Rightarrow V = 20 \frac{m}{s}$$

$$t = 10 - 15 \Rightarrow \Delta V = -20 = V_2 - 20 \Rightarrow t = 10$$

$$\Rightarrow V = 10 \frac{m}{s}$$

$$t = 10 - 15 \Rightarrow V = \text{const} = 10 \frac{m}{s}$$

$$t = 15 - 20 \Rightarrow \Delta V = 20 = V_3 - 10$$

$$\Rightarrow t = 20 \Rightarrow V = 30 \frac{m}{s}$$

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

$$\bar{V} = \frac{(5 \times 10) + \left(\frac{10+20}{2}\right) \times 15}{20 - 0} = 21/25 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۶

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{[(2 \times 16) - (4 \times 4) - 2] - [(2 \times 4) - (4 \times 2) - 2]}{4 - 2} = 8$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۷

$$|r| = \sqrt{x^2 + y^2} \Rightarrow |r| = \sqrt{(\epsilon t)^2 + (\lambda t)^2} = 1.0t$$

$$1.0t = 1.0 \Rightarrow t = 1$$

$$v = \frac{dr}{dt} \Rightarrow \begin{cases} V_x = 12t \\ V_y = 16t \end{cases}$$

$$t = 1 \begin{cases} V_x = 12 \\ V_y = 16 \end{cases} \Rightarrow |V| = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20$$

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

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_A t \Rightarrow 16.0 = \frac{1}{2} \times 2 \times 8^2 + v_A \times 8 \Rightarrow v_A = 12 \frac{m}{s}$$

$$v_A^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 12^2 = 2 \times 2 \times OA \Rightarrow OA = 36m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۹

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow V_{av} = \frac{x_f - x_i}{\Delta t} = \frac{2 - (-4.0)}{1.0} = \frac{6.0}{1.0} = 6 \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۰

$$\Delta x = S_{v-t} = \frac{V_m \times 20}{2}$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 1.0 = \frac{\frac{V_m \times 20}{2}}{20} \Rightarrow V_m = 2.0 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۱

$$R = \frac{v \cdot \sin 2\theta}{g} = \frac{2(v \cdot \sin \theta)(v \cdot \cos \theta)}{g} = \frac{2v \cdot \times v \cdot g}{g} = \frac{2 \times 20 \times 30}{1.0} = 120m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با تقارن موجود در سهمی، سرعت اولیه با سرعت در لحظه ۸ ثانیه برابر است.

$$v = at + v_i \Rightarrow t = 4s \Rightarrow v = 0 \Rightarrow 0 = 4a + v_i \Rightarrow v_i = -4a$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_i t + x_i \Rightarrow t = 4s \Rightarrow x = 0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2}a \times (4)^2 + (-4a) \times 4 + 12$$

$$\Rightarrow 8a - 16a = -12 \Rightarrow a = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

$$v_i = -4a \Rightarrow v_i = -4 \times 1/5 = -6/5 \frac{m}{s} \Rightarrow t = 8s \Rightarrow v = 1/5 t - 6/5 = 1/5 \times 8 - 6/5 = 6/5 \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از معادله مستقل از زمان داریم:

$$v^2 = 2g\Delta y \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{\Delta y_2}{\Delta y_1} \Rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{h}{h-9} \Rightarrow \frac{4}{9} = \frac{h}{h-9} \Rightarrow 4h - 36 = 3h$$

$$\Rightarrow 5h = 36 \Rightarrow h = \frac{36}{5} = 7.2m$$



۱۵۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سطح زیر نمودار سرعت زمان جابه‌جایی را می‌دهد. مسافت برابر جمع جبری قدرمطلق جابه‌جایی‌ها می‌باشد. ابتدا زمانی که متحرک قبل از زمان ۱۵ ثانیه سرعتش صفر می‌شود را محاسبه می‌کنیم. به دو روش: الف: روش تناسب و تشابه دو مثلث و قضیه‌ی تالس:

$$\frac{15-t}{t} = \frac{22}{8} \Rightarrow 120 - 8t = 22t \Rightarrow 30t = 120 \Rightarrow t = 4s$$

روش ب: روش تشریحی معمولی:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{22 - (-8)}{15} = \frac{30}{15} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0$$

$$v = 2t - 8 = 0 \Rightarrow t = 4s$$

در ادامه سطح زیر نمودار را به دست می‌آوریم. دو مثلث داریم:

$$\Delta x_1 = -\frac{4 \times 8}{2} = -16m, \Delta x_2 = +\frac{16 \times 22}{2} = 176m$$

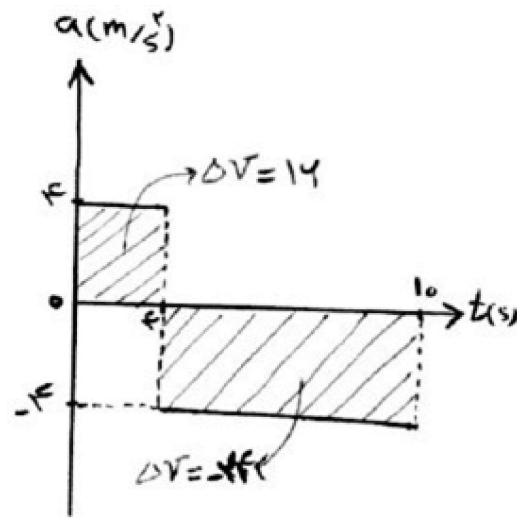
$$d = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 16 + 176 = 192m$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۵

$$x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow -122/5 = \frac{1}{2} \times a \times 5^2 \Rightarrow a = -\frac{122/5 \times 2}{25}$$

$$v = at \Rightarrow v = -\frac{122/5 \times 2}{25} \times 5 \Rightarrow v = 49/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵۶



$$\Delta x = \bar{V} \cdot t, \text{ شتاب ثابت } \bar{V} = \frac{V_0 + V_1}{2}$$

$$t = 4 - t = 4s : \bar{V} = \frac{V_0 + (V_0 + 16)}{2} = V_0 + 8$$

$$\Delta x_1 = (V_0 + 8) \times 4 = 4V_0 + 32$$

$$t = 4s - t = 10s : \bar{V} = \frac{(V_0 + 16) + (V_0 + 16 - 24)}{2} = V_0 + 4$$

$$\Delta x_2 = (V_0 + 4) \times 6 = 6V_0 + 24$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = V_0 + 4 + 6V_0 + 24 = 10V_0 + 28 = 156 \Rightarrow V_0 = 10 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵۷

$$V = at + V_0 : V_0 = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} V_1 = at = 10 \\ V_2 = (a + 1/5)t = 22 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 10 = at \\ 22 = at + 1/5t \end{array} \right. \Rightarrow 1/5t = 12s \Rightarrow t = 8s$$



۱۵۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با در نظر گرفتن دنباله جابه‌جایی‌ها در حرکت سقوطی آزاد با سرعت اولیه صفر که به صورت $۵, ۱۵, ۲۵, ۳۵, \dots$ می‌باشد (این اعداد اندازه‌ی جابه‌جایی در هر ثانیه می‌باشند). مشخص است که جمله‌ی دوم، سه برابر جمله اول بوده و زمان حرکت $۲s$ می‌باشد. (دو جمله داریم). و جابه‌جایی کل (یا همان h)، $۵ + ۱۵$ ، برابر با ۲۰ متر است.

۱۵۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{طول خط ترمز} = \frac{-V^2}{2a} = \frac{-900}{-6} = 150m$$

$$\left(\frac{108}{3.6} = 30 \frac{m}{s} \text{ است: } 30 \frac{m}{s} \right)$$

مسافتی که اتومبیل از لحظه رویت مانع تا لحظه‌ی ترمز جابه‌جا شده است.

در این فاصله، با همان سرعت $30 \frac{m}{s}$ حرکت کرده پس:

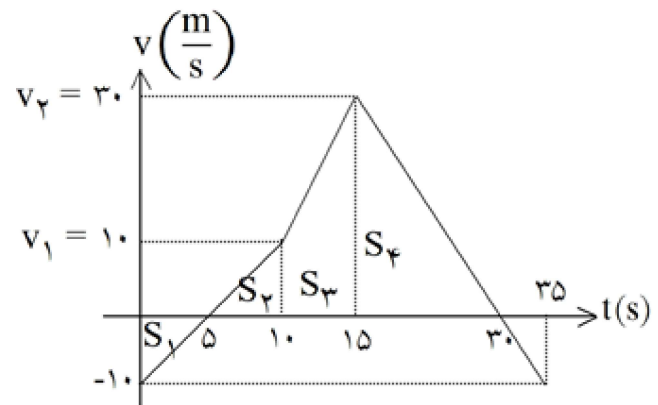
$$165 - 150 = 15m \rightarrow$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= V_1 t_1 \rightarrow 15 = 30 t_1 \rightarrow t_1 = \frac{1}{2} s \\ V &= at + V_0 \rightarrow 0 = -3 t_2 + 30 \rightarrow t_2 = 10 s \end{aligned} \right\}$$

$$\rightarrow \frac{t_2}{t_1} = 20$$

۱۶۰

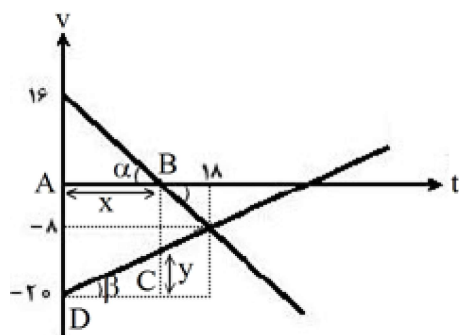
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از سطح زیر نمودار $a - t$ ، نمودار $v - t$ را رسم می‌کنیم و لحظات برخورد نمودار با محور زمان را با استفاده از تشابه مثلث‌ها به دست می‌آوریم.



در لحظه‌ی $t = 30s$ سرعت متحرک برای دومین بار صفر می‌شود و متحرک تغییر جهت می‌دهد. بنابراین، بیش‌ترین فاصله را از مبدأ خواهد داشت.

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_1 &= S_1 = \frac{5 \times (-10)}{2} = -25 \\ \Delta x_2 &= S_2 = \frac{5 \times 10}{2} = 25 \\ \Delta x_3 &= S_3 = \frac{10 \times 5}{2} = 25 \\ \Delta x_4 &= S_4 = \frac{15 \times 30}{2} = 225 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x_{1-4} = 225, x_0 = 0 \Rightarrow x_{30} = 225m$$





$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} \Rightarrow \frac{18 - x}{x} = \frac{16}{8} \Rightarrow x = 12$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} \Rightarrow \frac{y}{12} = \frac{12}{18} \Rightarrow y = 8$$

بزرگی جابه‌جایی متحرک B برابر مساحت ذوزنقه ABCD

$$|\Delta x_B| = S_{ABCD} = \left(\frac{12 + 20}{2} \right) \times 12 = 192m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، در شروع و پایان به دلیل مماس افقی بودن شیب سرعت برابر صفر است و از لحظه ۱۰ ثانیه تا لحظه ۱۶ ثانیه نمودار با شیب مثبت دارای بیش‌ترین سرعت است. چون نمودار مکان - زمان در این بازه زمانی خطی است بنابراین دارای حرکت یک‌نواخت بوده و سرعت آن برابر است با:

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{54 - 12}{16 - 10} = 7m/s$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. شیب نمودار مکان - زمان برابر سرعت است. ۱۶۳

$$\left. \begin{aligned} A : V_A &= \frac{65 - 0}{3 - 0} = 21/66 \frac{m}{s} \\ B : V_B &= \frac{60 - 43}{3} = 5/66 \frac{m}{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta V = 16 \frac{m}{s}$$

$$x = -2t^2 + 12t - 4 \Rightarrow V = \frac{dx}{dt} = -4t + 12 = 0 \Rightarrow t = 3s$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

در لحظه $t = 3$ ثانیه، جهت حرکت عوض می‌شود.

$$t = 0 : x_0 = -4m$$

$$\left. \begin{aligned} t = 3s : x_1 &= -2(3)^2 + 12 \times 3 - 4 = -22m \Rightarrow \Delta x_1 = |x_1 - x_0| = 18m \\ t = 5s : x_2 &= -2(5)^2 + 12 \times 5 - 4 = -30m \Rightarrow \Delta x_2 = |x_2 - x_1| = 8m \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 26m$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به تقارن سهمی، سرعت در زمانی با سرعت اولیه برابر است که به نقطه‌ی متناظر با نقطه‌ی اولیه نسبت به رأس سهمی برسیم، یعنی دو برابر زمان رسیدن به رأس سهمی که برابر با ۸s می‌باشد. ۱۶۵



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا نسبت بازه‌ی زمانی‌ای را که در آن دو متحرک از شروع حرکت جابه‌جایی مساوی

داشته‌اند، محاسبه می‌کنیم. برای این منظور با توجه به رابطه‌ی $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t$ (که در این سؤال $V_0 = 0$ است).

می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = 1, \frac{a_A}{a_B} = 4, \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = ?$$

$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \frac{a_A}{a_B} \times \left(\frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} \right)^2 \Rightarrow 1 = 4 \times \left(\frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} \right)^2 \Rightarrow \left(\frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} \right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = \frac{1}{2}$$

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

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\bar{V}_A}{\bar{V}_B} = \frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} \times \frac{\Delta t_B}{\Delta t_A} = 1 \times 2 = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$m = \frac{9 - 0}{10 - 4} = \frac{9}{6} = 1.5 \rightarrow V_0 = -6 \frac{m}{s}$$

$$S_1 = -\frac{1}{2}(4)(6) = -12 \quad S_2 = \frac{1}{2}(6)(9) = 27$$

$$\Sigma S = S_1 + S_2 + S_3 = 37/5 \Rightarrow \bar{\alpha} = \frac{\Delta V}{\Delta S} = \frac{37/5}{15} = 2/5 \frac{m}{s^2}$$

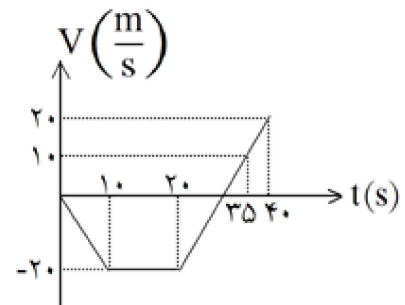
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با رسم نمودار سرعت - زمان به راحتی می‌توان گزینه‌ی درست را انتخاب کرد. ابتدا سرعت در لحظه‌های مختلف را به دست می‌آوریم:

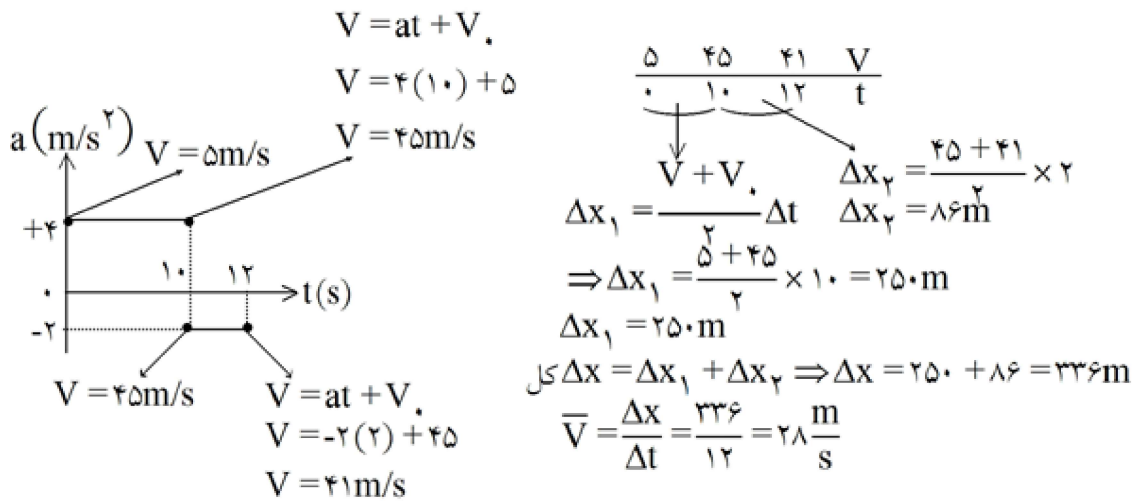
$$\xrightarrow{t=1.5} V = at + V_0 = -2 \times 1.5 = -2 \frac{m}{s}$$

$$\xrightarrow{t=2.5} V = at + V_0 = 2 \times 1.5 - 2.0 = 1.0 \frac{m}{s}$$

$$\xrightarrow{t=4.0} V = at + V_0 = 2 \times 2.0 - 2.0 = 2.0 \frac{m}{s}$$

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





گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر متحرک خلاف جهت محور x ها حرکت کند، یعنی سرعتش منفی است، پس حرکت در خلاف جهت محور x ها از زمان t' تا 25 ثانیه اتفاق می‌افتد. برای به‌دست آوردن Δx از سطح زیر نمودار استفاده می‌کنیم.

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(25 - t')15}{25 - t'} = 15 \frac{m}{s}$$

$$x = -t^2 + 4t - 4 \Rightarrow V_x = -2t + 4, V_x = 0 \Rightarrow t = 2s$$

در لحظه‌ی $t = 2s$ جهت حرکت متحرک عوض می‌شود، بنابراین در 4 ثانیه‌ی اول حرکت، جابه‌جایی با مسافت برابر نیست، در نتیجه باید بازه‌ی زمانی $t = 0$ و $t = 4s$ را به دو بازه‌ی زمانی تقسیم کنیم، $t = 0$ تا $t = 2s$ و $t = 2s$ تا $t = 4s$ که در هر یک از این بازه‌ها جهت حرکت ثابت است و مسافت با قدرمطلق جابه‌جایی برابر است.

$$\begin{cases} \begin{cases} t = 0 \Rightarrow x_1 = -4m \\ t = 2s \Rightarrow x_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \Delta x_1 = 4m \Rightarrow \text{مسافت پیموده شده} = 4m \\ \begin{cases} t = 2s \Rightarrow x_1 = 0 \\ t = 4s \Rightarrow x_2 = -4m \end{cases} \Rightarrow \Delta x_2 = -4m \Rightarrow \text{مسافت پیموده شده} = 4m \end{cases}$$

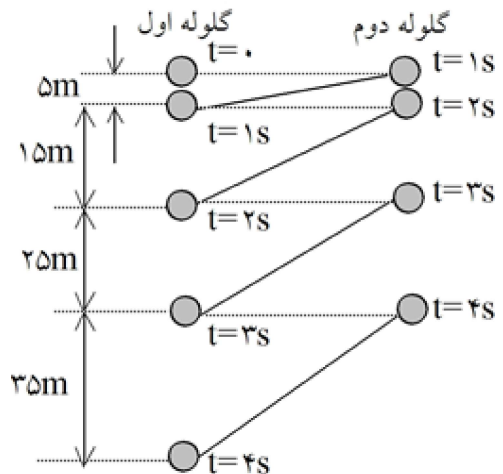
توجه: می‌توانستید با استفاده از معادله‌ی سرعت-زمان، نمودار آن را رسم کرده و سطح زیرنمودار را به دست آورید.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷۲

$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 + V_{y,t} \Rightarrow \begin{cases} 10 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 2s \\ 10 - 35 = \frac{1}{2} \times 10 \times t'^2 \Rightarrow t' = 3s \end{cases} \Rightarrow \Delta t = 1s$$

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 $t = 4s$ گلوله‌ی اول به سطح زمین رسیده و گلوله‌ی دوم ۴۵m مسیر را پیموده است و فاصله‌ی آن‌ها ۳۵m خواهد شد.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. روش اول: اتومبیل از حالت سکون ($V=0$) با شتاب ثابت a_1 در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی بزرگی سرعت آن به V می‌رسد. پس از آن اتومبیل در همان جهت با شتاب ثابت a_2 حرکت خود را کند می‌کند تا پس از مدت زمانی سرعت آن به صفر برسد. با توجه به این که جهت حرکت متحرک در کل مسیر تغییر نمی‌کند، پس مسافت طی شده توسط آن با جابه‌جایی آن در این مدت زمان برابر است و می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \text{مرحله‌ی اول حرکت: } V_x^2 - V_x^2 &= 2a_{1x}\Delta x_1 \Rightarrow V_x^2 - 0 = 2a_{1x}\Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{V_x^2}{2a_{1x}} \\ \text{مرحله‌ی دوم حرکت: } V_{1x}^2 - V_x^2 &= 2a_{2x}\Delta x_2 \Rightarrow 0 - V_x^2 = 2a_{2x}\Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{-V_x^2}{2a_{2x}} \\ \Rightarrow \Delta x_1 &= 2\Delta x_2 \Rightarrow \frac{V_x^2}{2a_{1x}} = -2\frac{V_x^2}{2a_{2x}} \Rightarrow |a_{2x}| = 2|a_{1x}| \end{aligned}$$

روش دوم: استفاده از نمودار سرعت-زمان است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۴

$$\begin{aligned} \bar{V}_x &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \bar{V}_x = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} = \frac{\bar{V}_{x1} \cdot \Delta t_1 + \bar{V}_{x2} \cdot \Delta t_2 + \bar{V}_{x3} \cdot \Delta t_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} \Rightarrow \\ \bar{V}_x &= \frac{10 \times 2 + 30 \times 2 + 25 \times 2}{2 + 2 + 2} = \frac{100}{6} = 16.67 \frac{m}{s} \end{aligned}$$



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۵

$$V_1^2 - V_2^2 = rg\Delta y \Rightarrow V_1^2 - 0 = rg \times 45 \Rightarrow V_1^2 = 90g \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{90g}{120g}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$V_2^2 - V_1^2 = rg\Delta y \Rightarrow V_2^2 - 0 = rg \times 60 \Rightarrow V_2^2 = 120g$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. روش اول: ۱۷۶

$$\begin{cases} x_1 = 3(1)^2 - 5(1) + 3 = 1\text{m} \\ x_2 = 3(4)^2 - 5(4) + 3 = 31\text{m} \end{cases} \Rightarrow \Delta x = 30\text{m} \Rightarrow \bar{V}_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30}{4-1} = 10\text{m/s}$$

روش دوم:

$$x = 3t^2 - 5t + 3 \Rightarrow V = \frac{dx}{dt} = 6t - 5 \Rightarrow \bar{V}_X = 6 \frac{(4+1)}{2} - 5 = 10\text{m/s}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در بازه‌ی زمانی $t = 11$ تا $t = 16$ شتاب برابر است با: $a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{0 - 10}{5} = -2 \frac{m}{s^2}$ ۱۷۷

$$V = at' + V_0 \Rightarrow V_t = -2(t - 11) + 10 = -2t + 22 + 10 = -2t + 32$$

چون $x_A = x_B$ و دو متحرک A و B وقتی به هم می‌رسند که در آن لحظه $x_A = x_B$ باشد، بنابراین می‌توان گفت دو متحرک وقتی به هم می‌رسند که $\Delta x_A = \Delta x_B$ باشد.

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow S_A = S_B \Rightarrow \frac{2+12}{2} \times 5 + (t-5) \times 12 = 11 \times 10 + \frac{(10 + (-2t + 32))(t-11)}{2}$$

$$\Rightarrow 35 + 12t - 60 = 110 + 32t - t^2 - 231 \Rightarrow t^2 - 20t + 96 = 0 \Rightarrow t = 12\text{s} \quad (\text{مورد قبول نیست})$$

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

$$S_A = S_B$$

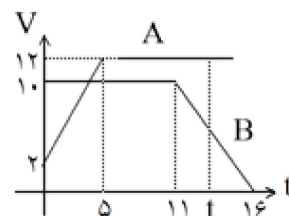
$$(2+12) \frac{5}{2} + (t-5)12 = 10t$$

$$35 + 12t - 60 = 10t$$

$$2t = 25 \rightarrow t = 12.5$$

چون در لحظه‌ی $t = 11$ ثانیه حرکت کندشونده‌ی B آغاز شده است یعنی سرعت کم‌شده و B جلوتر است، بنابراین

جواب از 12.5 کمتر و از 11 بیش‌تر یعنی $t = 12$ ثانیه است.



۱۷۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پس از انتخاب جهت + محور لاها رو به پایین و محل پرتاب به عنوان مبدا داریم

$$y = \frac{1}{2}gt^2 + v \cdot t \rightarrow 34 = \frac{1}{2} \times 10 \cdot t^2 + vt \rightarrow 5t^2 + vt - 34 = 0$$

زمان رسیدن سنگ به سطح آب و تولید صدا

$$\rightarrow t = \frac{-v \pm \sqrt{v^2 + 4 \cdot 5 \cdot 34}}{10} = \frac{-v \pm \sqrt{v^2 + 680}}{10} = \frac{-v \pm 26}{10} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2(s) \\ t_2 = -3/4(s) \end{cases}$$

زمان رسیدن صدا از سطح آب به لبه چاه $0.1s$ فاصله ی زمانی بین پرتاب و شنیدن صدا $0.1 + 2 = 2.1s$

۱۷۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حرکت تند شونده همواره قدرمطلق (اندازه ی) سرعت زیاد می شود که در گزینه ی (۱) همین طور است.

۱۸۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\bar{V} = \frac{V_1 + V_2}{2} \rightarrow 18 = \frac{0 + V_2}{2} \rightarrow V_2 = 36 \rightarrow V_2 = a \times 4 + V_1 \rightarrow a = 9 \text{ m/s}^2$$

$$V_0 = at + V_1 = 9 \times 5 + 0 = 45 \text{ m/s}$$

۱۸۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} V_1 = at_1 + V_1 = 2 \times 3 + 9 = 15 \text{ m/s} \\ V_2 = at_2 + V_1 = 2 \times 8 + 9 = 25 \text{ m/s} \end{cases} \rightarrow \bar{V} = \frac{V_1 + V_2}{2} = 20 \text{ m/s}$$

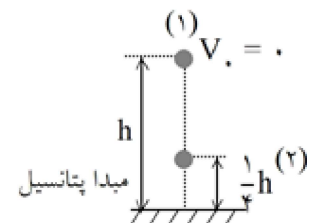
۱۸۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$E_1 = E_2 \rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$mgh + 0 = mg \times \frac{h}{4} + \frac{1}{2}mV^2$$

$$V^2 = 2 \left(gh - g \frac{h}{4} \right) \rightarrow V = \sqrt{\frac{3}{2}gh}$$



۱۸۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$x = t^2 - 4t - 2 \rightarrow V_x = \frac{dx}{dt} = 2t - 4$$

$$V_x = 0 \rightarrow t = 2s, t = 0 \rightarrow V_{x,0} = -4 \text{ m/s}$$

۱۸۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$a_x = \frac{\Delta V_x}{\Delta t} \rightarrow a_x = \frac{\frac{12}{3/6} - \frac{36}{3/6}}{6 - 2} = 2/5 \text{ m/s}^2$$

$$V = at + V_1 \rightarrow 10 = 2/5 \times 2 + V_1 \rightarrow V_1 = 5 \text{ m/s}$$



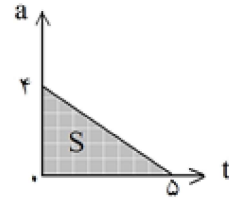
۱۸۵

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

$$S = \Delta V_x = \frac{4 \times 5}{2} = 10 \text{ m/s}$$

$$\Delta V_x = 10 \text{ m/s} \rightarrow V_x - V_{x_0} = 10 \text{ m/s} \rightarrow V_x - (-6) = 10 \text{ m/s} \rightarrow V_x = 4 \text{ m/s}$$

بنابراین سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = 0$ برابر 6 m/s است و در لحظه‌ی $t = 5 \text{ s}$ برابر 4 m/s است. در نتیجه سرعت متحرک ابتدا منفی و سپس مثبت شده است درحالی‌که شتاب همواره مثبت است. بنابراین درمی‌یابیم که حرکت متحرک ابتدا کندشونده ($a_x V_x < 0$) و سپس تندشونده ($a_x V_x > 0$) است.



۱۸۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. چون جابه‌جایی در سقوط آزاد با مجذور زمان متناسب است ($\Delta y = kt^2$). اگر فرض کنیم جابه‌جایی در لحظه‌ی اول بردار ($\Delta y_1 = k$) باشد جابه‌جایی در لحظه‌ی دوم ($\Delta y_2 = 4k - k = 3k$) و جابه‌جایی در لحظه‌ی سوم ($\Delta y_3 = 9k - 4k = 5k$) خواهد بود. بنابراین چون جسم در ۳ لحظه سقوط کرده ارتفاع فوق با $9k$ برابر است و از آن‌جا k به‌دست می‌آید.

$$\Delta y_1 + \Delta y_2 + \Delta y_3 = 9k = 36 \text{ m} \rightarrow k = 4 \text{ m}$$

$$\Delta y_1 = 4 \text{ m}, \Delta y_2 = 12 \text{ m}, \Delta y_3 = 20 \text{ m}$$

۱۸۷

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

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۱۸۸

$$\Delta x = \frac{1}{2} a_x t^2 + V_{x_0} t \rightarrow \begin{cases} \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times t_1^2 \\ \Delta x_2 = \frac{1}{2} \times 8 \times t_2^2 \end{cases} \rightarrow \Delta x_1 = \Delta x_2 \rightarrow t_1 = 2t_2$$

$$t_1 - t_2 = 3 \text{ s} \rightarrow t_1 = 6 \text{ s}, t_2 = 3 \text{ s} \quad \text{از طرفی داریم:}$$

$$\Delta x_1 = AB = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 = 36 \text{ m}$$



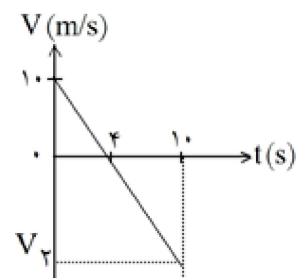
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از تشابه مثلث داریم: ۱۸۹

$$\frac{10}{|V_r|} = \frac{4}{(10 - 4)} \rightarrow |V_r| = 15 \frac{m}{s}$$

$$\bar{V} = \frac{V_1 + V_r}{2} = \frac{10 + (-15)}{2} = -2.5 m/s$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow -2.5 = \frac{\Delta x}{10} \rightarrow \Delta x = -25 m$$

$$x_r - x_1 = -25 \rightarrow x_r - 2 = -25 \rightarrow x_r = -23$$



$$x = -t^2 + 10t - 16$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۰

$$\begin{cases} V_x = -2t + 10 \\ a_x = -2 \end{cases} \rightarrow a_x V_x = 4t - 20 = 4(t - 5)$$

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

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۱

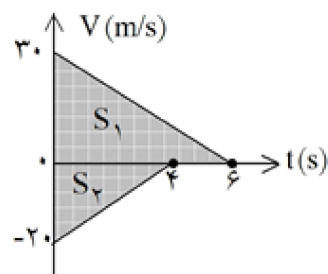
$$\bar{V} = \frac{V + V_1}{2} \Rightarrow \bar{V} = \frac{(at + V_1) + V_1}{2} = \frac{4 \times 10}{2} = 20 m/s$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹۲

$$\Delta x_1 = S_1 = \frac{30 \times 6}{2} = 90 m$$

$$\Delta x_r = S_r = \frac{-20 \times 4}{2} = -40 m \Rightarrow |\Delta x_r| = 40 m$$

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



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۳

$$V = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

$$\Delta x = V_x \cdot t_r \Rightarrow \Delta x = 25 \times 0.4 = 10 \text{ m}$$

یعنی در مدتی که راننده مانع را می بیند و اقدام به ترمز می کند، اتومبیل ۱۰ متر جابه جا می شود.

$$\Delta x = \frac{V^2 - V_0^2}{2a} \Rightarrow \Delta x = \frac{(25)^2}{2 \times 5} = 62.5 \text{ m}$$

بنابراین از لحظه ای که راننده مانع را در ۸۰ متری خود می بیند تا توقف کامل، اتومبیل ۷۲/۵ متر جابه جا می شود. در نتیجه اتومبیل در ۷/۵ متری مانع می ایستد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نمودار سرعت - زمان خط راستی با شیب مثبت است، بنابراین شتاب ثابت و مثبت است و نمودار مکان - زمان به شکل یک سهمی است که دارای می نیمم است. ۱۹۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۵

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

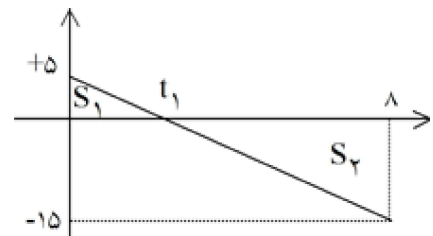
در لحظه ای $t = 3 \text{ s}$ سرعت متحرک صفر می شود، بنابراین قبل از آن حرکت متحرک کند شونده بوده و پس از آن حرکت تندشونده خواهد بود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سطح زیر نمودار شتاب - زمان در یک بازه ی زمانی معین، نشان دهنده ی تغییرات سرعت در آن بازه ی زمانی است. بنابراین می توان نوشت: ۱۹۶

$$\begin{cases} \Delta V_{1x} = 4 \times 2 = 8 \text{ m/s} \\ \Delta V_{2x} = (10 - 8) \times 2 = 4 \text{ m/s} \end{cases} \Rightarrow \Delta V_x = \Delta V_{1x} + \Delta V_{2x} = 12 \text{ m/s}$$
$$\bar{a}_x = \frac{\Delta V_x}{\Delta t} \Rightarrow \bar{a}_x = \frac{12}{1} = 12 \text{ m/s}^2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۷

$$\frac{15}{5} = \frac{8 - t_1}{t_1} \Rightarrow 3t_1 = 8 - t_1 \Rightarrow t_1 = 2 \text{ s}$$
$$S_1 = \frac{5t_1}{2} = \frac{5 \times 2}{2} = 5 \text{ m}$$
$$S_2 = \frac{-15}{2} \times (8 - t_1) = \frac{-15}{2} \times 6 = -45 \text{ m}$$
$$\Delta x = S_1 + S_2 = 5 - 45 = -40 \text{ m}$$
$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-40}{8} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



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

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

$$S_1 = V_f - V_i \rightarrow 16 = V_f - 4 \rightarrow V_f = 20 \frac{m}{s}$$

$$S_2 = V_{12} - V_f \rightarrow -40 = V_{12} - 20 \rightarrow V_{12} = -20 \frac{m}{s}$$

همچنین با نوشتن معادله سرعت متحرک در بازه زمانی $4 < t < 12$ ، می‌توانیم زمانی را که سرعت متحرک صفر می‌شود

$$V = at + V_f \rightarrow V_t = -5t + 20$$

(متحرک تغییر جهت می‌دهد.) را بدست آوریم:

$$V_t = 0 \rightarrow t = 4$$

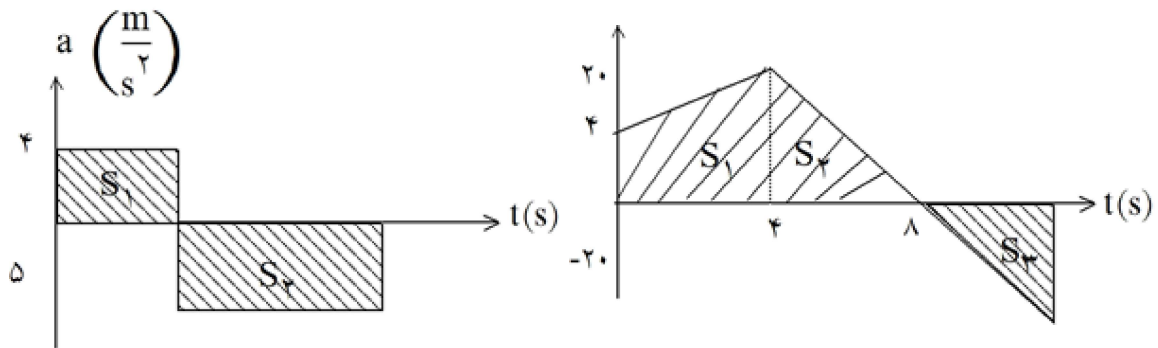
یعنی ۴ ثانیه پس از $t = 4$ سرعت متحرک صفر می‌شود به عبارت دیگر در لحظه $t = 8s$ سرعت متحرک صفر است.

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

$$d = |S_1| + |S_2| + |S_3|$$

$$\rightarrow d = \frac{(4 + 20) \times 4}{2} + \frac{20 \times 4}{2} + \frac{4 \times 20}{2}$$

$$d = 48 + 40 + 40 = 128m$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-9 - 9(+12)}{21 - 0} = \frac{-21}{21} = -1 \frac{m}{s^2} \quad V = at + v_i \rightarrow \begin{cases} V_{T=6} = -1 \times 6 + 12 = 6 \frac{m}{s} \\ V_{t=12} = -1 \times 12 + 12 = 0 \frac{m}{s} \end{cases}$$

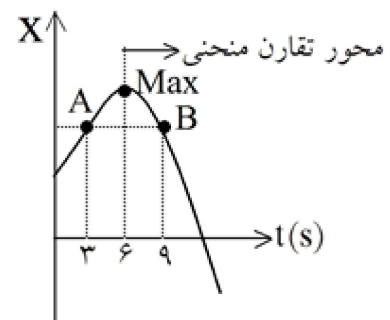
$$\Delta x = \bar{V} \times \Delta t \rightarrow (\Delta x) = \frac{V_{t_1} + V_{t_2}}{2} \times \Delta t = \frac{6 + 0}{2} \times (12 - 6) = 18m$$

۶ تا ۱۲ (از t_1 تا t_2)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که در سهمی، خطی که از نقطه‌ی ماکزیمم (یا مینیمم) نمودار به موازات محور

قائم رسم می‌شود، محور تقارن منحنی است. چون لحظات $t = 3s$ ، $t = 9s$ ، $t = 6s$ مقارنند، پس نقاط A و B

نسبت به محور تقارن منحنی، قرینه‌ی یکدیگر و دارای عرض‌های یکسان‌اند. یعنی: $x_{t=3} = x_{t=9} \Rightarrow \Delta x = 0$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۰۱

$$a_1 = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{10 - 0}{5} = 2 \text{ m/s}^2 \rightarrow 2 = \frac{V_1 - 0}{t - 0} \rightarrow V_1 = 2 \text{ m/s} = V_t = 2 \text{ s}$$

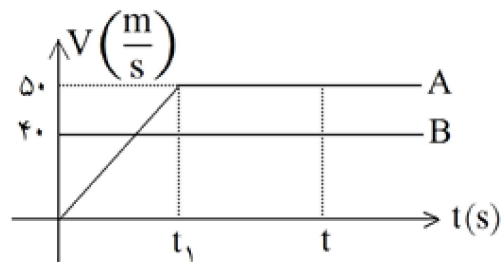
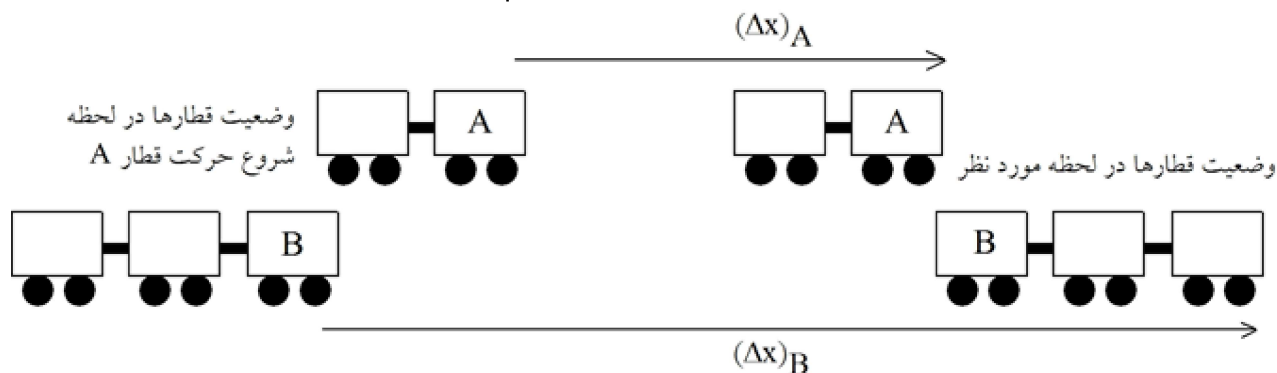
$$a_2 = \frac{0 - 10}{14 - 10} = -\frac{5}{2} \text{ m/s}^2 \rightarrow -\frac{5}{2} = \frac{V_2 - 10}{12 - 10} \rightarrow V_2 = 5 \text{ m/s} = V_t = 12 \text{ s}$$

$$\Rightarrow a = \frac{5 - 4}{12 - 2} = \frac{1}{10}$$

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

$$V_B = a_B t + V_0 \Rightarrow 50 = 2t_1 + 0 \Rightarrow t_1 = 25 \text{ (s)}$$

$$S_B - S_A = 200 + 225 \Rightarrow (t + t - 25) \times \frac{50}{2} - 40 \cdot t = 425 \Rightarrow t = 10.5 \text{ (s)}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۰۳

روش اول: با توجه به این که متحرک در لحظه‌ی $t = 4 \text{ s}$ در جهت مثبت محور xها در بیش‌ترین فاصله‌ی خود از مبدأ می‌باشد، بنابراین سرعت آن در این لحظه برابر با صفر است و می‌توان نوشت:

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = a \times 4 + 3 \Rightarrow a = -\frac{3}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times \left(-\frac{3}{4}\right)t^2 + 3t + 4$$

$$x = \frac{-3}{8}t^2 + 3t + 4 \xrightarrow{t=8\text{s}} x = \frac{-3}{8} \times 8^2 + 3 \times 8 + 4 \Rightarrow x = 4 \text{ m}$$

روش دوم: همان‌طور که می‌دانیم نمودار مکان - زمان حرکت با شتاب ثابت در مسیر مستقیم، به صورت یک سهمی است که نسبت به نقطه‌ی اوج (نقطه‌ای که سرعت صفر می‌شود و متحرک تغییر جهت می‌دهد) متقارن است. در این مسئله، متحرک در لحظه‌ی $t = 4 \text{ s}$ در جهت مثبت محور xها در بیش‌ترین فاصله‌ی خود از مبدأ قرار دارد، بنابراین در این نقطه سرعت صفر می‌شود و متحرک تغییر جهت خواهد داد، در نتیجه متحرک در لحظه‌های $t = 0$ و $t = 8 \text{ s}$ در یک مکان خواهد بود.



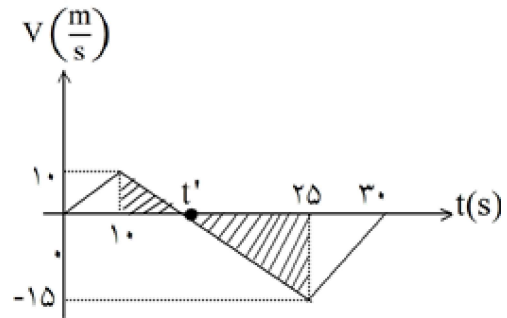
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در سوی مخالف محور x جابه‌جا می‌شود یعنی $V < 0$ باشد. $\frac{10}{15} = \frac{t' - 10}{25 - t'}$ تشابه :

لحظه‌ی تغییر جهت حرکت $t' = 16s$ $50 - 2t' = 3t' - 30 \Rightarrow t' = 16s$

$$\Delta x = \frac{14 \times (-15)}{2} = -10.5 \text{ m}$$

$$V < 0$$

$$|\bar{V}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{10.5}{14} = 0.75 \frac{m}{s}$$



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \Rightarrow 13 = \Delta x \Rightarrow 13 = \frac{1}{2}a \times 2^2 + 2V_0 \Rightarrow 13 = 2a + 2V_0$$

تا t

$$\begin{cases} t_1 = 2s \\ t_2 = 6s \end{cases} \Rightarrow 25 = \Delta x_f - \Delta x_r \Rightarrow 25 = \left(\frac{1}{2}a \times 6^2 + 6V_0 \right) - \left(\frac{1}{2}a \times 2^2 + 2V_0 \right) \Rightarrow 25 = 10a + 2V_0$$

$$\begin{cases} 2a + 2V_0 = 13 \\ 10a + 2V_0 = 25 \end{cases} \Rightarrow V_0 = 5 \text{ m/s}, a = 1/5 \text{ m/s}^2$$

راه کوتاه: در حرکت شتابدار ثابت، جابه‌جایی‌های متحرک در فواصل زمانی یکسان، تشکیل تصاعد حسابی با قدر نسبت at^2 می‌دهند.

$$\begin{array}{c} t \quad t \quad t \\ \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \quad \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \quad \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \end{array} \xrightarrow{t=2s} \begin{cases} \frac{1}{2}a \times 2^2 + 2V_0 = 13 \\ \frac{1}{2}a \times 6^2 + 6V_0 = 25 \end{cases} \Rightarrow \frac{25 - 13}{2} = a(2)^2 \Rightarrow a = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. مبدأ را محل رها کردن گلوله‌ها فرض کردیم. زمان حرکت اولی t و دومی $(t - 2/5)$ می‌باشد و در این صورت:

$$y_1 - y_2 = -68/75 \Rightarrow -\frac{1}{2}gt^2 - \left(-\frac{1}{2}g(t - 2/5)^2 \right) = -68/75 \Rightarrow -5 \left[t^2 - (t - 2/5)^2 \right] = -68/75 \Rightarrow$$

$$5(2/5)(2t - 2/5) = 68/75 \rightarrow 2t - 2/5 = 5/5 \rightarrow 2t = 8 \rightarrow t = 4s$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. یعنی در چه زمانی سرعت صفر خواهد شد. می‌دانیم: $V_0 = 0$ پس باید ΔV را همان مساحت زیر نمودار $a - t$ است را حساب کنیم تا متوجه شویم در چه زمانی پس از $t = 0$ ، $V = 0$ می‌شود یعنی:

$$\Delta V = 0$$

$$(-4) \times 2 + 1 \times (t - 2) = 0 \Rightarrow t = 10s$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰۸

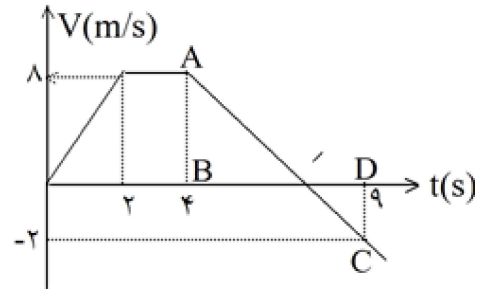
$$\frac{\Delta t' DC}{\Delta t' AB} = \frac{t' - 4}{9 - t'} \Rightarrow 36 - 4t' = t' - 4 \Rightarrow t' = 8s$$

برای آن که از مبدا عبور کند، باید ۳۶m جابه‌جا شود که ملاحظه می‌کنید متحرک تا لحظه‌ی

$$t = 8s \text{ به اندازه‌ی سطح زیر نمودار یعنی } \frac{(8+2) \times 8}{2} = 40m \text{ جابه‌جا می‌شود، پس زمان}$$

مورد نظر قبل از ۸ s است که با توجه به گزینه‌ها جواب ۶ ثانیه است.

$$\text{زیرا تا لحظه‌ی } t = 2s \text{ به اندازه‌ی } \frac{2 \times 8}{2} = 8m \text{ جابه‌جا می‌شود.}$$

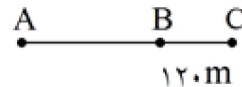


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰۹

$$\Delta x = \frac{V_B + V_C}{2} t \Rightarrow 120 = \frac{V_B + 20}{2} \times 10 \Rightarrow V_B = 4 \frac{m}{s}$$

$$V_C = at + V_B \Rightarrow 20 = a \times 10 + 4 \Rightarrow a = 1.6 \frac{m}{s^2}$$

$$V_B^2 - V_A^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 16 - 0 = 2 \times 1.6 \times AB \Rightarrow AB = 5m$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۰

$$h - \frac{h}{2} = \frac{h}{2}$$

$$V_2^2 - V_1^2 = 2a\Delta y \Rightarrow \begin{cases} V^2 - 0 = 2gh \\ V^2 - 0 = 2g\frac{h}{2} \end{cases} \Rightarrow V^2 = \frac{1}{2}V^2 \Rightarrow V' = \frac{\sqrt{2}}{2}V$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۱۱

$$V = at + V_0, a = 3, V_0 = 5 \Rightarrow V = 3t + 5$$

$$v_1 = 3 \times 5 + 5 = 20 \frac{m}{s}, v_2 = 3 \times 15 + 5 = 50 \frac{m}{s}, \bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{70}{2} = 35 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۲

$$v_0 = 72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s}, v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 20^2 = 2 \times (-4) \Delta x \Rightarrow \Delta x = 50 cm$$



۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴

۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴



