نام و نام خانوادگی: مهندس سهیل حاج کرم

نام آزمون: ۲۰تست مفاهیم اولیه فیزیک حرکت

AKO
گروه مشاوره و برنامه‌ریزی آکو
آموزشگاه پرسا

فصل 1: حرکت در راستای خط راست

شناخت حرکت | تندی و سرعت متوسط

۱ متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از مکان $x_0 = -40m$ می‌گذرد و در لحظهٔ $t_1 = 6s$ به مکان $x_1 = 100m$ می‌رسد و درنهایت در لحظهٔ $t_2 = 10s$ از مکان $x_2 = 20m$ می‌گذرد. اندازهٔ سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه، کدام است؟

آسان- سراسری- ۱۳۹۸

۱) ۲۲ ۲) ۱۴ ۳) ۶ ۴) ۲

شتاب متوسط و لحظه‌ای

۲ متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و معادلهٔ سرعت - زمان آن در SI به‌صورت $v = 2t^2 - 4t - 2$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیهٔ دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

آسان- خارج از کشور- ۱۳۹۸

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۳ متحرکی روی خط راست در طول بازهٔ زمانی Δt دائماً به مبدأ مکان نزدیک می‌شود. کدام گزینه در مورد این متحرک در این بازهٔ زمانی قطعاً درست است؟

آسان- ۱۳۹۸ -smart

۱) بردار مکان و بردار سرعت متحرک هم‌جهت هستند.
۲) بردار مکان و بردار سرعت متحرک مختلف‌الجهت هستند.
۳) بردار سرعت و بردار شتاب متحرک هم‌جهت هستند.
۴) بردار سرعت و بردار شتاب متحرک مختلف‌الجهت هستند.

تندی و سرعت متوسط

۴ متحرکی در جهت منفی محور xها از مکان $x_1 = -5m$ شروع به حرکت می‌کند و نهایتاً به مکان $x_2 = 10m$ می‌رسد، بزرگی جابه‌جایی متحرک برابر ..... و تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابر .....

آسان- منتا- ۱۳۹۸

۱) $15m$، هستند. ۲) $5m$، هستند. ۳) $15m$، نیستند. ۴) $5m$، نیستند.

۵ متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و در یک بازهٔ زمانی مشخص، اندازهٔ بردار جابه‌جایی آن، کمتر از مسافت طی‌شده توسط آن است. کدام‌یک از عبارت‌های زیر الزاماً صحیح است؟

آسان- منتا- ۱۳۹۸

۱) جهت حرکت این متحرک حداقل یک بار تغییر کرده است.

۲) در انتهای بازهٔ زمانی، جهت بردار مکان و بردار جابه‌جایی (از شروع تا پایان) یکسان است.

۳) طی این بازهٔ زمانی، اندازهٔ سرعت متوسط و تندی متوسط یکسان است.

۴) بردار جابه‌جایی متحرک در جهت منفی محور xها است.

۶ تندی متوسط یک اتومبیل در شهر تهران پس از طی مسافت $455km$ برابر با $35km/h$ است. اگر این اتومبیل بدون توقف این مسافت را طی کرده باشد، تندی متوسط آن در نیمهٔ اول زمانی طی این مسیر، چند متر بر ثانیه است؟

آسان- منتا- ۱۳۹۸

۱) ۳۵ ۲) $\frac{175}{18}$ ۳) ۱۲۶ ۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

مسافت و جابه‌جایی

۷ از بالای ساختمانی به ارتفاع $15m$، توپی را در راستای قائم به طرف پایین پرتاب می‌کنیم. اگر توپ پس از برخورد به زمین تا فاصلهٔ ۷ متری نقطهٔ پرتاب بالا بیاید، نسبت اندازه جابه‌جایی توپ به مسافت طی شده توسط آن تا این لحظه، کدام است؟

آسان- منتا- ۱۳۹۸

۱) ۱ ۲) $\frac{4}{11}$ ۳) $\frac{7}{23}$ ۴) $\frac{7}{22}$

۸ دانش‌آموزی برای رسیدن از خانه به مدرسه، ابتدا ۲۰۰ متر به سمت شمال، سپس ۸۰ متر به سمت شرق و در پایان ۱۴۰ متر به سمت جنوب حرکت می‌کند. اندازه‌ی جابه‌جایی این دانش‌آموز در کل حرکت چند متر است؟

متوسط- منتا- ۱۳۹۷

۱) ۴۲۰ ۲) ۲۲۰ ۳) ۱۱۰ ۴) ۱۰۰

۹ شخصی از مکان ۱ به مکان ۲ می‌رود. کدام‌یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟

آسان- منتا- ۱۳۹۸

۱) اگر محل مکان ۱ و مسافت طی‌شده توسط شخص را داشته باشیم، می‌توان محل مکان ۲ را به‌دست آورد.

۲) اگر محل مکان ۱ و ۲ را داشته باشیم، می‌توان مسافت طی‌شده توسط شخص را به‌دست آورد.

۳) اگر بردار جابه‌جایی و مسافت طی‌شده را داشته باشیم، می‌توان محل مکان‌های ۱ و ۲ را به‌دست آورد.

۴) اگر محل مکان ۲ و بردار جابه‌جایی را داشته باشیم، می‌توان محل مکان ۱ را به‌دست آورد.

شتاب متوسط و لحظه‌ای

۱۰ متحرکی که روی خطی راست در حال حرکت است، در بازهٔ زمانی Δt دائماً از مبدأ مکان دور می‌شود. کدام گزینه در مورد این متحرک در این بازهٔ زمانی الزاماً صحیح است؟

آسان- منتا- ۱۳۹۹

۱) بردار سرعت و شتاب متحرک هم‌جهت هستند.

۲) بردار سرعت و شتاب متحرک خلاف جهت یکدیگر هستند.

۳) بردار مکان و سرعت متحرک هم‌جهت هستند.

۴) بردار مکان و سرعت متحرک خلاف جهت یکدیگر هستند.

مسافت و جابه‌جایی

۱۱ متحرکی ابتدا ۴ متر به سمت شرق، سپس ۴ متر به سمت بالا و درنهایت ۱۲ متر به سمت غرب می‌رود، نسبت بزرگی جابه‌جایی به مسافت طی شده توسط متحرک کدام است؟

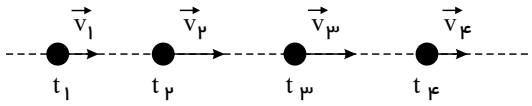
متوسط- منتا- ۱۳۹۸

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

شتاب متوسط و لحظه‌ای

۱۲ متحرکی بر روی خط راست حرکت می‌کند. با توجه به شکل زیر، جهت بردار شتاب متوسط در بازه‌های زمانی $(t_۱, t_۲)$ و $(t_۳, t_۴)$ به‌ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (اندازهٔ هر بردار با طول آن متناسب است.)

آسان- منتا- ۱۳۹۸



۱) $\rightarrow$ و $\rightarrow$ ۲) $\leftarrow$ و $\rightarrow$
۳) $\rightarrow$ و $\leftarrow$ ۴) $\leftarrow$ و $\leftarrow$

مسافت و جابه‌جایی

۱۳ مسافت پیموده‌شده توسط یک متحرک همواره ..... اندازهٔ جابه‌جایی آن است.

آسان- منتا- ۱۳۹۸

۱) کوچکتر از ۲) بزرگتر از ۳) کوچکتر یا مساوی ۴) بزرگتر یا مساوی

شتاب متوسط و لحظه‌ای

۱۴ متحرکی روی محور xها حرکت می‌کند. این متحرک در لحظهٔ $t_۱ = ۲s$ با تندی $۴\frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور xها و درلحظهٔ $t_۲ = ۶s$ با تندی $۸\frac{m}{s}$ در جهت جهت محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ در SI کدام است؟

آسان- منتا- ۱۳۹۹

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

تندی و سرعت متوسط

۱۵ متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت است. اگر در یک بازهٔ زمانی معین، تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابر باشند؛ در این صورت الزاماً ..... .

آسان- منتا- ۱۳۹۹

۱) جهت حرکت متحرک تغییر نکرده است.
۲) حرکت متحرک شتابدار است.
۳) حرکت متحرک یکنواخت است.
۴) بردار سرعت و بردار مکان متحرک هم‌جهت هستند.

شتاب متوسط و لحظه‌ای

۱۶ در مسیری مستقیم، سرعت خودروی A در مدت زمان $8s$ و سرعت خودروی B در مدت زمان $4s$ از صفر به $80\frac{m}{s}$ می‌رسد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

آسان- ۱۳۹۹ -smart

۱) شتاب متوسط خودروی A، برابر با شتاب متوسط خودروی B است.
۲) شتاب متوسط خودروی A، دو برابر شتاب متوسط خودروی B است.
۳) شتاب متوسط خودروی B، دو برابر شتاب متوسط خودروی A است.
۴) پس از $4s$ از شروع حرکت، الزاماً شتاب متوسط دو خودروی A و B برابر می‌شود.

۱۷ یک قطار شهری از حال سکون در امتداد محور x شروع به حرکت می‌کند و پس از نیم‌دقیقه سرعتش به $60\frac{km}{h}$ می‌رسد. شتاب متوسط قطار در این حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟

آسان- منتا- ۱۳۹۸

۱) $\frac{5}{9}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) $\frac{25}{9}$ ۴) $\frac{25}{3}$

تندی و سرعت متوسط

۱۸ از فاصلهٔ ۱۰۰ متری از سطح زمین گلوله‌ای را در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. گلوله نسبت به محل پرتاب حداکثر ۱۵۰ متر بالا می‌رود. مسافت پیموده شده توسط گلوله از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ رسیدن به سطح زمین چند برابر بزرگی جابه‌جایی گلوله در این مدت است؟

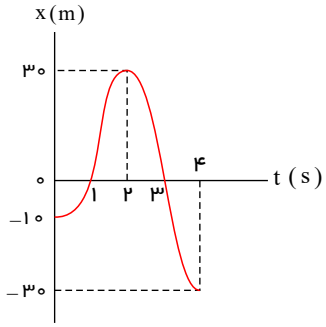
آسان- ۱۳۹۹ -smart

۱) ۲٫۵ ۲) ۱٫۵ ۳) ۱ ۴) ۴

مسافت و جابه‌جایی

۱۹ نمودار مکان – زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی صفر تا $۴s$، نسبت مسافت پیموده شده به اندازهٔ جابه‌جایی متحرک کدام است؟

آسان- ۱۳۹۹ -smart



۱) ۰٫۲
۲) ۵
۳) ۲٫۵
۴) ۰٫۲۵

تندی و سرعت متوسط

۲۰ متحرکی روی محور x از نقطهٔ A در مکان $x_A = +۴m$ طی مدت زمان $۳s$ به نقطهٔ B می‌رسد و از نقطهٔ B طی مدت زمان $۴s$ به نقطهٔ C می‌رسد. اگر سرعت متوسط متحرک از نقطهٔ A تا نقطهٔ B برابر با $-۳\frac{m}{s}$ و از نقطهٔ B تا نقطهٔ C برابر با $۵\frac{m}{s}$ باشد، مکان نقطهٔ C در SI کدام است؟

آسان- ۱۳۹۹ -smart

۱) ۲۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۱۱

پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ **۳** ۴

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

۲ ۱ ۲ ۳ **۴**

دو ثانیهٔ دوم، یعنی ۲ ثانیه بین $t_۱ = ۲s$ و $t_۲ = ۴s$، بنابراین داریم:

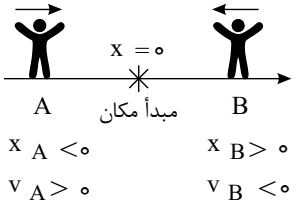
$$v = ۲t^۲ - ۴t - ۲ \rightarrow \begin{cases} t_۱ = ۲s \rightarrow v_۱ = ۲ \times ۲^۲ - ۴ \times ۲ - ۲ \\ t_۲ = ۴s \rightarrow v_۲ = ۲ \times ۴^۲ - ۴ \times ۴ - ۲ \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v_۱ = -۲\, m/s \\ v_۲ = ۱۴\, m/s \end{cases}$$

$$\rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۱۴ - (-۲)}{۴ - ۲} = \frac{۱۶}{۲} = ۸\, \frac{m}{s^۲}$$

۳ ۱ **۲** ۳ ۴

هرگاه متحرک به مبدأ مکان نزدیک شود، بردار مکان و بردار سرعت آن در دو سوی مخالف خواهند بود.

یادآوری: علامت سرعت نشان‌دهندهٔ جهت حرکت متحرک است. اگر متحرک در جهت محور x حرکت کند، علامت سرعت آن مثبت و اگر خلاف جهت محور x حرکت کند، علامت سرعت آن منفی خواهد بود.



۴ ۱ ۲ **۳** ۴

جابه‌جایی متحرک تنها به مکان ابتدایی و انتهایی متحرک بستگی دارد، بنابراین جابه‌جایی متحرک برابر است با:

$$\Delta x = ۱۰ - (-۵) = ۱۵m$$

از طرفی چون در ابتدا متحرک از مکان $-۵m$ در خلاف جهت محور xها حرکت می‌کند و سپس در مکانی مثبت قرار می‌گیرد، جهت حرکت متحرک حتماً تغییر کرده است. لذا مسافت و بزرگی جابه‌جایی و درنتیجه تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابر نیستند.

۵ **۱** ۲ ۳ ۴

اندازهٔ بردار جابه‌جایی همواره کوچکتر یا مساوی مسافت طی شده است و تنها در حرکت بر خط راستی که در یک سو و بدون تغییر جهت انجام می‌شود، اندازهٔ بردار جابه‌جایی با مسافت طی شده برابر می‌شود.

پس هنگامی که در حرکت روی محور x، اندازهٔ بردار جابه‌جایی کوچکتر از مسافت طی شده است، نتیجه می‌گیریم جهت حرکت حداقل یک بار تغییر کرده است و گزینهٔ ۱ پاسخ است.

باتوجه به اینکه اندازهٔ جابه‌جایی کوچکتر از مسافت است، اندازهٔ سرعت متوسط کوچکتر از اندازهٔ تندی متوسط است و گزینهٔ ۳ درست نمی‌باشد.

از کوچکتر بودن اندازهٔ جابه‌جایی نسبت به مسافت نمی‌توان نتیجه‌ای در مورد جهت بردار مکان یا بردار جابه‌جایی گرفت و درنتیجه در مورد درستی یا نادرستی گزینه‌های ۲ و ۴ نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۶ ۱ ۲ ۳ **۴**

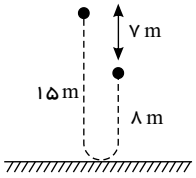
با توجه به این‌که تندی متوسط اتومبیل را پس از طی مسافت $۴۵۵km$ می‌دانیم، می‌توانیم زمان کل حرکت را محاسبه کنیم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{t} \Rightarrow ۳۵ = \frac{۴۵۵}{t} \Rightarrow t = ۱۳h$$

نیمهٔ اول زمانی حرکت یعنی ۶٫۵ ساعت ابتدایی حرکت و چون ما اطلاعات کافی راجع به حرکت اتومبیل طی این مدت نداریم، نمی‌توان تندی متوسط آن را حساب کرد.

۷ ۱ ۲ **۳** ۴

طبق تعریف بردار جابه‌جایی توپ، برداری است که مکان اولیهٔ آن را به مکان نهایی آن وصل می‌کند، بنابراین اندازهٔ بردار جابه‌جایی برابر با $d = ۷m$ خواهد بود.



از طرفی مطابق شکل، مسافت طی شده توسط توپ برابر است با:

$$\ell = ۱۵ + ۸ = ۲۳m$$

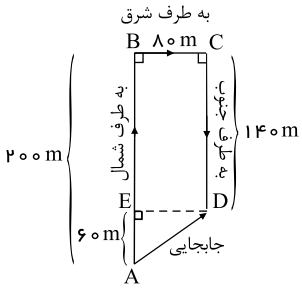
بنابراین داریم:

$$\frac{d}{\ell} = \frac{۷}{۲۳}$$

۸ ۱ ۲ ۳ **۴**

طبق تعریف، بردار جابه‌جایی، برداری است که مکان ابتدایی متحرک را به مکان نهایی آن متصل می‌کند. بنابراین با توجه به شکل مقابل، داریم:

$$\text{اندازه‌ی جابه‌جایی} = |\overrightarrow{AD}| = \sqrt{(\overline{AE})^۲ + (\overline{ED})^۲}$$

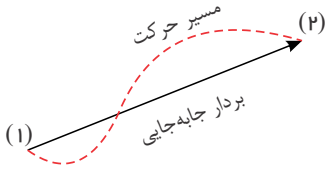


$$\Rightarrow |\overrightarrow{AD}| = \sqrt{(۲۰۰ - ۱۴۰)^۲ + (۸۰)^۲}$$

$$\Rightarrow |\overrightarrow{AD}| = \sqrt{۶۰^۲ + ۸۰^۲} = ۱۰۰m$$

۹ ۱ ۲ ۳ **۴**

بردار جابه‌جایی، پاره‌خط جهت‌داری است که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند. این بردار اطلاعاتی راجع‌به مسیر حرکت به ما نمی‌دهد.

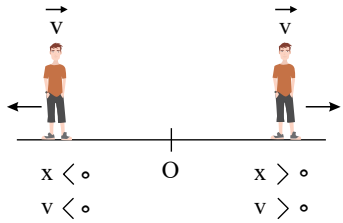


مسافت طی‌شده، طول مسیر حرکت از مکان آغازین حرکت تا مکان پایانی حرکت است.

مسافت طی‌شده کمیتی نرده‌ای است و هیچ‌گونه اطلاعاتی راجع‌به جهت حرکت به ما نمی‌دهد.

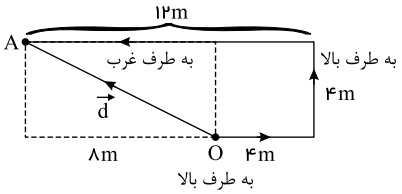
با این توضیحات، تنها گزینهٔ «۴» صحیح است.

۱۰ ۱ ۲ **۳** ۴ مطابق شکل زیر هرگاه متحرک در مکان‌های مثبت باشد و در جهت محور حرکت کند و یا در مکان‌های منفی باشد و در خلاف جهت محور حرکت کند، از مبدأ مکان دور می‌شود. بنابراین گزینهٔ «۳» صحیح است.



دقت کنید با توجه به نوع حرکت متحرک، بردارهای سرعت و شتاب در بازهٔ Δt می‌توانند هم‌جهت و یا مختلف‌الجهت باشند.

۱۱ ۱ **۲** ۳ ۴ بدیهی است که مسافت طی شده معادل کل طول مسیری است که پیموده ولی برای تعیین جابه‌جایی، باید به‌صورت زیر از جمع برداری استفاده کنیم. مطابق شکل اگر از نقطه o شروع به حرکت کند، تا به نقطه A برسد، بردار جابه‌جایی‌اش همان $\vec{d} = \overrightarrow{OA}$ است.



$$\ell = ۴ + ۴ + ۱۲ = ۲۰m$$

$$|\vec{d}| = \sqrt{۴^۲ + ۸^۲} = ۴\sqrt{۵}m$$

$$\Rightarrow \frac{|\vec{d}|}{\ell} = \frac{۴\sqrt{۵}}{۲۰} = \frac{\sqrt{۵}}{۵}$$

۱۲ ۱ ۲ **۳** ۴ چون جهت حرکت متحرک ثابت است، با توجه به رابطهٔ شتاب متوسط، اگر تندی جسم افزایش یابد، شتاب در جهت سرعت است و اگر تندی جسم کاهش یابد شتاب در خلاف جهت سرعت متحرک است. در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$، تندی جسم افزایش یافته، بنابراین شتاب هم‌جهت با سرعت (به سمت راست) و در بازهٔ زمانی $t_۳$ تا $t_۴$ تندی متحرک کاهش یافته، پس شتاب در خلاف جهت سرعت (به سمت چپ) است.

۱۳ ۱ ۲ ۳ **۴** اندازهٔ بردار جابه‌جایی برابر فاصلهٔ مستقیم میان مکان آغاز و پایان حرکت است و کوتاهترین مسافتی است که متحرک می‌تواند بپیماید. بنابراین مسافت پیموده‌شده توسط یک متحرک همواره بزرگتر یا مساوی اندازهٔ جابه‌جایی آن است.

۱۴ ۱ ۲ **۳** ۴ با توجه به داده‌های صورت سؤال بردار سرعت متحرک را در لحظات $t_۱ = ۲s$ و $t_۲ = ۶s$ مشخص می‌کنیم:

$$t_۱ = ۲s \Rightarrow \vec{v}_۱ = -۴\vec{i}(\frac{m}{s})$$

$$t_۲ = ۶s \Rightarrow \vec{v}_۲ = ۸\vec{i}(\frac{m}{s})$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ شتاب متوسط داریم:

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{۸\vec{i} - (-۴\vec{i})}{۶ - ۲} \Rightarrow \vec{a}_{av} = ۳\vec{i}(\frac{m}{s^۲})$$

۱۵ **۱** ۲ ۳ ۴ در بازهٔ زمانی که تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط متحرک با یکدیگر برابر هستند، جهت حرکت متحرک تغییر نمی‌کند.

۱۶ ۱ ۲ **۳** ۴ با توجه به رابطهٔ شتاب متوسط می‌توان نوشت:

$$\Delta v_A = ۸۰\frac{m}{s} \quad , \quad \Delta t_A = ۸s \Rightarrow (a_{av})_A = \frac{\Delta v_A}{\Delta t_A} = \frac{۸۰}{۸} = ۱۰\frac{m}{s^۲}$$

$$\Delta v_B = ۸۰\frac{m}{s} \ , \ \Delta t_B = ۴s \Rightarrow (a_{av})_B = \frac{\Delta v_B}{\Delta t_B} = \frac{۸۰}{۴} = ۲۰\frac{m}{s^۲}$$

بنابراین، شتاب متوسط خودروی B، دو برابر شتاب متوسط خودروی A است.

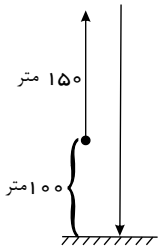
۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{cases} v_۰ = ۰ \\ v = ۶۰km/h = ۶۰ \times \frac{۱۰۰۰m}{۳۶۰۰s} = \frac{۵۰}{۳}m/s \end{cases}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_۰}{\Delta t} = \frac{\frac{۵۰}{۳} - ۰}{۳۰} = \frac{۵}{۹}m/s^۲$$

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ گلوله نسبت به محل پرتاب حداکثر ۱۵۰ متر بالاتر رفته است. بنابراین گلوله هنگام برگشت به سطح زمین مسافت ۲۵۰ متر و هنگام بالا رفتن مسافت ۱۵۰ متر را طی می‌کند. پس مسافت پیموده شده توسط گلوله از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ رسیدن به سطح زمین برابر است با:

مسافت: $۱۵۰ + ۲۵۰ = ۴۰۰m$



ولی بزرگی جابه‌جایی گلوله از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ رسیدن به سطح زمین ۱۰۰ متر است؛ زیرا بردار جابه‌جایی پاره‌خط جهت‌داری است که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند.

$$\frac{\text{مسافت}}{\text{جابه‌جایی}} = \frac{۴۰۰}{۱۰۰} = ۴$$

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به نمودار، متحرک در لحظهٔ $t = ۲s$ تغییر جهت داده است. بنابراین برای محاسبهٔ مسافت طی شده باید بازهٔ زمانی صفر تا $۴s$ را به دو بازهٔ زمانی صفر تا $۲s$ و $۲s$ تا $۴s$ تقسیم کنیم و جابه‌جایی در هر بازهٔ زمانی را محاسبه کرده و سپس اندازهٔ آن‌ها را با هم جمع کنیم. داریم:

$$\left.\begin{matrix} t_۰ = ۰ : x_۰ = -۱۰m \\ t_۲ = ۲s : x_۲ = ۳۰m \end{matrix}\right\} \Delta x_۱ = x_۲ - x_۰ = ۳۰ - (-۱۰) = ۴۰m$$

$$\left.\begin{matrix} t_۲ = ۲s : x_۲ = ۳۰m \\ t_۴ = ۴s : x_۴ = -۳۰m \end{matrix}\right\} \rightarrow \Delta x_۲ = x_۴ - x_۲ = -۳۰ - ۳۰ = -۶۰m$$

بنابراین مسافت طی شده برابر است با:

$$\ell = |\Delta x_۱| + |\Delta x_۲| = ۴۰ + |-۶۰| = ۱۰۰m$$

برای محاسبهٔ جابه‌جایی داریم:

$$\left.\begin{matrix} t_۰ = ۰ : x_۰ = -۱۰m \\ t_۴ = ۴s : x_۴ = -۳۰m \end{matrix}\right\} \rightarrow \Delta x = x_۴ - x_۱ = -۳۰ - (-۱۰) = -۲۰m \rightarrow |\Delta x| = ۲۰m$$

در نهایت نسبت مسافت به اندازهٔ بردار جابه‌جایی متحرک برابر است با:

$$\frac{\ell}{|\Delta x|} = \frac{۱۰۰}{۲۰} = ۵$$

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به رابطهٔ سرعت متوسط، ابتدا مکان نقطهٔ B و سپس مکان نقطهٔ C را به‌دست می‌آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow[x_A = ۴m, \Delta t = ۳s]{v_{av} = -۳\frac{m}{s}} -۳ = \frac{x_B - ۴}{۳} \Rightarrow x_B = -۵m$$

$$v'_{av} = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} \xrightarrow[v'_{av} = ۵\frac{m}{s}]{x_B = -۵m, \Delta t' = ۴s} ۵ = \frac{x_C - (-۵)}{۴} \Rightarrow x_C = ۱۵m$$

پاسخ‌نامه کلیدی

۱	۱ ۲ **۳** ۴	۶	۱ ۲ ۳ **۴**	۱۱	۱ **۲** ۳ ۴	۱۶	۱ ۲ **۳** ۴
۲	۱ ۲ ۳ **۴**	۷	۱ ۲ **۳** ۴	۱۲	۱ ۲ **۳** ۴	۱۷	**۱** ۲ ۳ ۴
۳	۱ **۲** ۳ ۴	۸	۱ ۲ ۳ **۴**	۱۳	۱ ۲ ۳ **۴**	۱۸	۱ ۲ ۳ **۴**
۴	۱ ۲ **۳** ۴	۹	۱ ۲ ۳ **۴**	۱۴	۱ ۲ **۳** ۴	۱۹	۱ **۲** ۳ ۴
۵	**۱** ۲ ۳ ۴	۱۰	۱ ۲ **۳** ۴	۱۵	**۱** ۲ ۳ ۴	۲۰	۱ ۲ **۳** ۴