

پرسش‌های چهار گزینه‌ای

حرکت چیست؟

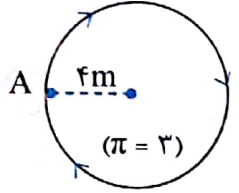
۱) متحرکی شروع به حرکت کرده و ۱۰m در جهت شرق حرکت می‌کند، سپس جهت حرکتش را تغییر داده و ۶m در جهت شمال حرکت می‌کند. در مرحله‌ی آخر حرکت، متحرک ۲m در جهت غرب حرکت می‌کند و می‌ایستد. مسافت و جابه‌جایی این متحرک به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟

- (۱) ۱۰، ۱۸
- (۲) ۱۸، ۱۰
- (۳) ۱۴، ۱۸
- (۴) ۱۴، ۱۸

۲) با توجه به مفهوم مسافت و جابه‌جایی کدام گزینه همواره نادرست است؟  
 (۱) مسافت = جابه‌جایی  
 (۲) مسافت < جابه‌جایی  
 (۳) مسافت > جابه‌جایی  
 (۴) مسافت ≠ جابه‌جایی

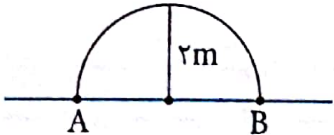
۳) اگر بخواهیم متحرکی در طی حرکت، اندازه‌ی جابه‌جایی و مسافتی یکسان داشته باشد، باید چگونه حرکت کند؟  
 (۱) با سرعت ثابت روی خط مستقیم یا دایره‌ای  
 (۲) روی خط مستقیم و در جهت ثابت  
 (۳) روی مسیر دایره‌ای و در جهت ثابت  
 (۴) روی مسیر دایره‌ای و با سرعت ثابت

۴) متحرکی از نقطه‌ی A شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسیر دایره‌ای مطابق شکل زیر به همان نقطه بازمی‌گردد. اندازه‌ی جابه‌جایی و مسافت طی شده به ترتیب از راست به چپ برابر است با:



- (۱) ۲۴ متر - صفر
- (۲) صفر - ۲۴ متر
- (۳) صفر - ۴۸ متر
- (۴) ۸ متر - ۲۴ متر

۵) اتومبیلی مسیر نیم‌دایره‌ای مقابل را از A تا B طی می‌کند. جابه‌جایی و مسافت طی شده به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟ (π = ۳)



- (۱) ۴ - ۶
- (۲) ۴ - ۴
- (۳) ۶ - ۴
- (۴) ۶ - ۶

تندی متوسط

۶) یک سال نوری، مسافتی است که نور در مدت یک سال طی می‌کند. اگر تندی نور  $3 \times 10^8 \text{ km/s}$  باشد، یک سال نوری چند میلیون کیلومتر است؟

- (۱) ۹۴۶۰۸
- (۲) ۹۴۶۰۱۸
- (۳) ۹۴۶۱۰۸
- (۴) ۹۴۶۰۸

۷) متحرکی یک دقیقه با تندی متوسط  $4 \text{ m/s}$  حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک طی کرده چند متر است؟

- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۱۶۰
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۲۴۰

۸) دو اتومبیل A و B به ترتیب در هر ساعت ۸۰ و ۱۰۰ کیلومتر را طی می‌کنند. اگر اتومبیل A مسافتی را در ۳ ساعت طی کند، اتومبیل B همین مسافت را در چند دقیقه طی می‌کند؟

- (۱) ۲۲۵
- (۲) ۱۶۰
- (۳) ۱۴۴
- (۴) ۱۲۰

۸

فصل ۲

حرکت چیست؟

۹ دو اتومبیل در هر ساعت ۸۰ و ۱۰۰ کیلومتر را طی می کنند. اگر اتومبیل A مسافتی را در ۵ ساعت طی کند. اتومبیل B که سرعت بیشتری دارد، همین مسافت را در چند ساعت طی می کند؟

۳/۲ (۴)

۵ (۳)

۲/۵ (۲)

۴ (۱)

۱۰ متحرکی در مدت ۵ ثانیه، ۱۰۰ متر در جهت شرق و سپس در مدت ۲ ثانیه ۵۰ متر در جهت غرب، و در نهایت در مدت ۱۵۰ متر در جهت شمال حرکت می کند. تندی متوسط این متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۳۵ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۱۱ متحرکی با تندی متوسط  $4m/s$  مسافت های  $d_1 = 1m$  و  $d_2 = 21m$  را به ترتیب در بازه های زمانی  $2.5s$  و  $3.5s$  طی می کند. تندی متوسط متحرک هنگام پیمودن مسافت  $d_2$  چند متر بر ثانیه است؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۱۲ قطاری با تندی ثابت  $30m/s$  در حال حرکت است. ۱۰ ثانیه طول می کشد تا این قطار از روی پلی به طول ۲۵۰ متر عبور کند. طول قطار چند متر است؟

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۳ متحرکی که با سرعت ثابت حرکت می کند، در مبدأ زمان در مبدأ مکان قرار دارد. این متحرک ۳ ثانیه بعد از نقطه A عبور می کند. تندی متوسط این متحرک چند متر بر ثانیه است؟

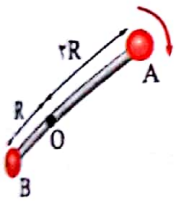
$\frac{13}{3}$  (۴)

۴ (۳)

$\frac{17}{3}$  (۲)

$\frac{5}{3}$  (۱)

۱۴ دو جسم مشابه A و B که به دو انتهای یک میله ی فلزی به طول  $3R$  متصل اند مانند شکل در حال چرخش به حول نقطه O هستند. تندی متوسط جسم A چند برابر تندی متوسط جسم B است؟



۲ (۲)

۱ (۱)

$\frac{1}{3}$  (۴)

۳ (۳)

۱۵ اتومبیلی  $\frac{2}{5}$  مسیر را با تندی  $8 \frac{m}{s}$  و مابقی را با تندی  $4 \frac{m}{s}$  طی می کند. اگر جهت حرکت متحرک ثابت باشد تندی متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۱۶ سنگی از زمین به طور قائم به بالا پرتاب می شود، به ارتفاع H می رسد و T ثانیه پس از پرتاب به زمین باز می گردد. تندی متوسط سنگ در طی این T ثانیه کدام است؟

$\frac{H}{2T}$  (۴)

$\frac{2H}{T}$  (۳)

$\frac{H}{T}$  (۲)

۰ (۱)

۱۷ متحرکی مسیری نیم دایره به شعاع ۱۰ متر را در مدت ۲۰ ثانیه طی می کند. تندی متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

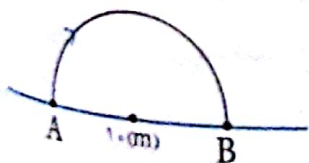
( $\pi = 3$ )

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

(بیشتر وقت تصدیق می کند)



۱/۵ (۴)

۱۸) متحرکی ۱۰ متر اول یک مسیر را با تندی  $5 \frac{m}{s}$  و ۸۰ متر بعدی را با تندی  $10 \frac{m}{s}$  طی می کند. تندی متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

(پشرفت لههلی - مرهله ۲)

۷/۵ (۴)

۵ (۳)

۸ (۲)

۹ (۱)

### سرعت لحظه‌ای

۱۹) کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) مسافت و جابه‌جایی دارای واحدهای یکسانی هستند.
- (۲) جابه‌جایی و سرعت لحظه‌ای کمیت‌های برداری هستند.
- (۳) همواره بزرگی سرعت لحظه‌ای و تندی لحظه‌ای با هم برابرند.
- (۴) سرعت لحظه‌ای مانند مسافت یک کمیت عددی است.

۲۰) طول جاده‌ی شهر کوهستانی بروجن به شهر تاریخی اصفهان ۱۲۰ کیلومتر و فاصله‌ی مستقیم بین این دو شهر ۸۴ کیلومتر است. اگر خودرویی فاصله‌ی بین این دو شهر را در مدت ۷۲ دقیقه طی کند، بزرگی سرعت متوسط و تندی متوسطش چند کیلومتر بر ساعت با هم اختلاف دارند؟

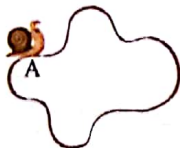
۳۵ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۲۱) طنابی به طول ۳۶ متر را مطابق شکل مقابل روی زمین پهن کرده‌ایم. حلزونی روی این طناب از نقطه‌ی A شروع به حرکت می کند و در نهایت باگذشت ۲ ساعت دوباره به نقطه‌ی A می رسد. تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط این حلزون به ترتیب از راست به چپ چندسانتی متر بر ثانیه است؟



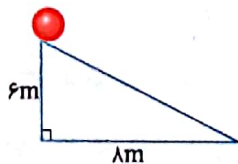
۰/۵ ، صفر (۲)

صفر ، ۰/۵ (۱)

۰/۱ ، صفر (۴)

۱ ، صفر (۳)

۲۲) مطابق شکل مقابل گلوله‌ای از بالای سطح شیب‌داری رها می شود و پس از دو ثانیه به انتهای آن می رسد. بزرگی سرعت متوسط این گلوله چند متر بر ثانیه است؟



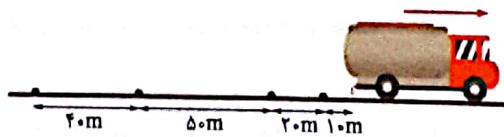
۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)

۴ (۳)

۲۳) از اتومبیل رنگ پاشی در هر ثانیه دو قطره رنگ می چکد. لکه رنگ‌هایی که این اتومبیل روی جاده‌ای مستقیم به جا گذاشته است، مطابق شکل مقابل است. اگر بدانیم جهت حرکت اتومبیل همواره ثابت بوده است، سرعت متوسط این متحرک چند کیلومتر بر ساعت است؟



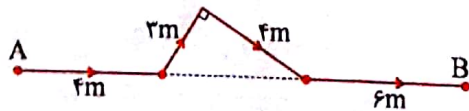
۱۸۴ (۲)

۱۷۲/۸ (۱)

۲۱۶ (۴)

۲۰۰ (۳)

۲۴) متحرکی مانند شکل از نقطه‌ی A شروع به حرکت کرده و پس از دو ثانیه به نقطه‌ی B می رسد. سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک به ترتیب از راست به چپ چند متر بر ثانیه است؟

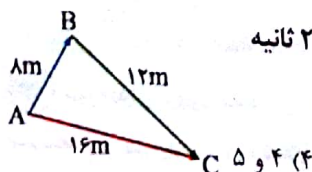


۷/۵ ، ۷/۵ (۲)

۸/۵ ، ۷/۵ (۱)

۷/۵ ، ۸/۵ (۴)

۸/۵ ، ۸/۵ (۳)



۲۵) متحرکی مسیر ABC را مطابق شکل طی می کند. اگر متحرک هر قسمت از مسیر را در مدت ۲ ثانیه طی کند، بزرگی سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک از A تا C به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟

$\frac{10}{3}$  و  $\frac{8}{3}$  (۳)

$\frac{8}{3}$  و  $\frac{10}{3}$  (۲)

۴ و ۵ (۱)

۲۶ مانند شکل روی قاب مستطیل شکلی سه مسیر مختلف از نقطه ۱ به ۲ ایجاد شده است. سه توپ مختلف را هم زمان از دهانه‌ی مسیرهای ایجاد شده رها می‌کنیم. اگر هر سه توپ با هم به انتهای مسیر (نقطه‌ی ۲) برسند، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) تندی متوسط هر سه توپ یکسان است.
- (۲) تندی متوسط  $B$  بزرگ‌تر از بقیه است.
- (۳) سرعت متوسط هر سه توپ یکسان است.
- (۴) سرعت متوسط  $A$  و  $C$  یکسان است و بزرگ‌تر از  $B$  است.

۲۷ اتوبوسی به طول ۲۰ متر در طی ۵ ثانیه از تونلی به طول ۸۰ متر کامل عبور می‌کند. سرعت متوسط اتوبوس در حین عبور از تونل چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۲۸ متحرکی مسافتی را با سرعت ۷ در مدت ۹ ثانیه و همان مسافت را با سرعت  $7 + 4$  در مدت ۵ ثانیه طی می‌کند.  $7$  چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۵ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۲۹ قطاری که به طول  $40m$  با سرعت  $72 \frac{km}{h}$  در حال حرکت است، به پلی به طول  $200m$  می‌رسد. چند ثانیه طول می‌کشد تا قطار به طور کامل از پل رد شود؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲ (۳) ۱۰ (۴) ۸

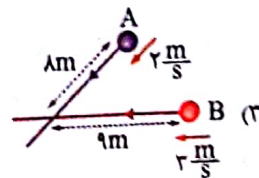
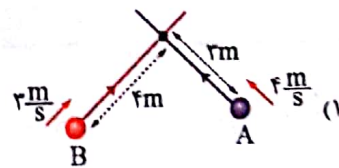
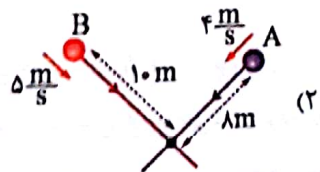
۳۰ شخصی بین دو کوه ایستاده است و فریاد می‌کشد. این شخص به فاصله‌ی زمانی ۲ ثانیه، دو پژواک از فریادش را می‌شنود. اختلاف فاصله‌ی این شخص از دو کوه چند متر است؟ (سرعت صوت در هوا  $340m/s$  است)

- (۱) ۱۷۰ (۲) ۳۴۰ (۳) ۵۱۰ (۴) ۶۸۰

۳۱ فرض کنید سرعت صوت  $330 \frac{m}{s}$  می‌باشد. در یک شب بارانی ۵ ثانیه پس از دیدن برق آسمان صدای رعد شنیده می‌شود. فاصله ابر از زمین به صورت تقریبی چند کیلومتر است؟

- (۱)  $6/5$  (۲)  $2/5$  (۳)  $10/3$  (۴)  $1/65$

۳۲ هریک از گزینه‌های زیر مسیر حرکت هر دو گلوله‌ی  $A$  و  $B$  را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت در حال حرکت‌اند. در کدام گزینه، دو گلوله با هم برخورد می‌کنند؟



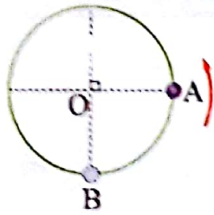
(۴) همه‌ی موارد

۳۳ مورچه‌ای روی صفحه‌ی مختصات در طی ۱۳۰ ثانیه از نقطه‌ی  $A = \begin{bmatrix} 3m \\ 5m \end{bmatrix}$  به نقطه‌ی  $B = \begin{bmatrix} 15m \\ 10m \end{bmatrix}$  می‌رسد. متوسط این مورچه ..... سانتی‌متر بر ثانیه است.

- (۱) سرعت، ۰/۱ (۲) تندی، ۰/۱

- (۳) سرعت، ۱۰ (۴) تندی، ۱۰

۳۴) متحرکی مطابق شکل مقابل از نقطه‌ی A روی دایره‌ای شروع به حرکت می‌کند و به نقطه‌ی B می‌رسد. تندی متوسط متحرک چند برابر سرعت متوسط آن است؟

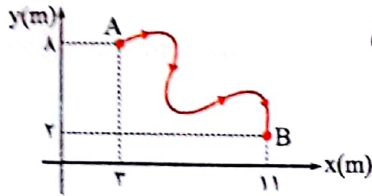


$$\frac{3\sqrt{2}}{4} \pi (2)$$

$$3\sqrt{2} \pi (4)$$

$$\frac{3\sqrt{2}}{2} \pi (1)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{3} \pi (3)$$



۳۵) ذره‌ای مسیری را مانند شکل مقابل طی می‌کند و در عرض ۲ ثانیه از نقطه‌ی A به B می‌رسد. بزرگی سرعت متوسط ذره چند متر بر ثانیه است؟

$$4 (2)$$

$$3 (1)$$

(۴) باید طول مسیر حرکت ذره مشخص شود.

$$5 (3)$$

۳۶) سنگی از زمین به طور قائم به بالا پرتاب می‌شود، به ارتفاع H می‌رسد و T ثانیه پس از پرتاب به زمین باز می‌گردد. سرعت متوسط سنگ در طی این T ثانیه کدام است؟

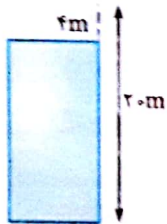
$$\frac{H}{2T} (4)$$

$$\frac{2H}{T} (3)$$

$$\frac{H}{T} (2)$$

$$0 (1)$$

۳۷) جسمی از پشت بام به سمت بالا تا ارتفاع ۴ متر پرتاب می‌شود و سپس ۲۰ متر به طرف زمین پایین می‌رود تا به زمین برسد. نسبت تندی متوسط به سرعت متوسط این جسم در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



$$2 (4)$$

$$1/75 (3)$$

$$1/5 (2)$$

$$0/6 (1)$$

۳۸) یک اتومبیل مسابقه از مبدأ مکان روی یک خط راست از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند. اطلاعات مربوط به زمان، مکان و سرعت اتومبیل در شکل زیر آورده شده است. سرعت متوسط اتومبیل از لحظه‌ی  $t_1 = 2s$  تا لحظه‌ی  $t_2 = 5s$  چند متر بر ثانیه است؟

t(s)	0	2	5	12	26	80	150
X(m)	0	2	12	26	80	150	
V(m/s)	0	5	16	23	56	85	

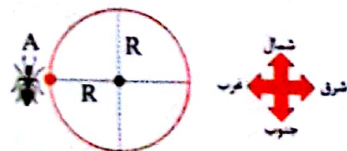
$$46 (2)$$

$$40 (1)$$

$$52 (4)$$

$$50 (3)$$

۳۹) مورچه‌ای مانند شکل، در نقطه‌ی A روی کره‌ای به شعاع R قرار دارد. اگر این مورچه در جهت شمال شرقی شروع به حرکت کند و پیوسته در همین جهت حرکت کند، بزرگی جابه‌جایی نهایی مورچه کدام است؟



$$2R (2)$$

$$R (1)$$

$$\sqrt{3}R (4)$$

$$\sqrt{2}R (3)$$

۴۰) خرگوشی در فاصله‌ی ۳۰۰ متری از هویجی قرار دارد و در هر دقیقه نصف فاصله‌ی باقیمانده بین خود و هویج را می‌پیماید. سرعت متوسط نهایی خرگوش چند متر بر ثانیه است؟

$$15 (4)$$

$$10 (3)$$

$$5 (2)$$

$$\text{صفر} (1)$$

سرعت نسبی

۴۱ یک دقیقه طول می کشد تا شخصی از زیرزمین ساختمانی در حالی که بر روی پله برقی ایستاده است، به بالاترین نقطه برسد اگر پله برقی کار نکند و شخص پله ها را قدم بزند، برای رسیدن به بالاترین نقطه، ۳ دقیقه وقت لازم است. چند ثانیه طول می کشد تا شخص از زیرزمین در حالی که هم به طرف بالا قدم می زند و هم پله برقی در حرکت است به بالاترین نقطه برسد؟

- ۴۵ (۱) ۴۰
- ۴۰ (۲) ۳۵
- ۳۵ (۳) ۳۰
- ۳۰ (۴) ۲۵

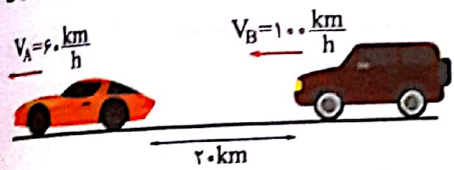
۴۲ کدامیک از گزینه های زیر درست است؟

- (۱) برای آنکه جسمی نسبت به یک مبدأ در حرکت باشد، باید فاصله اش از مبدأ تغییر کند.
- (۲) یک جسم در آن واحد نسبت به بعضی مبدأها ساکن و نسبت به بعضی مبدأها دارای حرکت است.
- (۳) در حرکت روی خط راست، همواره اندازه ی جابه جایی و مسافت طی شده با هم برابرند.
- (۴) جابه جایی یک جسم با سرعت متوسط جسم در آن جابه جایی می تواند هم جهت نباشد.

۴۳ دو قطار مشابه در فاصله ی ۹۰۰ متری از هم، با سرعت  $20\text{ m/s}$  در حال نزدیک شدن به هم هستند. ۳۰ ثانیه طول می کشد تا دو قطار کامل از کنار هم عبور کنند. طول هر قطار چند متر است؟

- ۱۰۰ (۱)
- ۱۵۰ (۲)
- ۲۰۰ (۳)
- ۲۵۰ (۴)

۴۴ مطابق شکل، دو اتومبیل  $A$  و  $B$  در فاصله ی ۲۰ کیلومتری از یکدیگر در جاده ای مستقیم قرار دارند. اتومبیل  $B$  برای رسیدن به اتومبیل  $A$  چند کیلومتر باید جابه جا شود؟



- ۲۰ (۱)
- ۴۰ (۳)
- ۳۰ (۲)
- ۵۰ (۴)

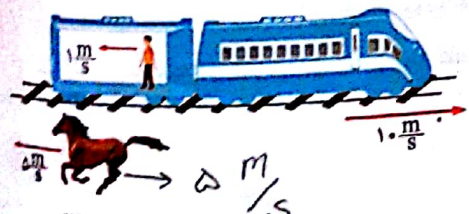
۴۵ اتومبیل  $A$  با سرعت  $15\text{ m/s}$  و اتومبیل  $B$  با سرعت  $25\text{ m/s}$  در یک جهت در حال حرکت اند. اتومبیل  $B$ ، ۳۰ متر عقبتر از اتومبیل  $A$  قرار دارد. فاصله ی بین دو اتومبیل پس از گذشت ۶ ثانیه چند متر می شود؟

- ۳۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۱۰ (۴)

۴۶ فاصله ی بین دو شهر  $A$  و  $B$  برابر با  $180\text{ km}$  است. دو اتومبیل همزمان از دو شهر به طرف یکدیگر حرکت می کنند. سرعت اتومبیلی که از شهر  $A$  حرکت کرده است  $60\text{ km/h}$  و سرعت اتومبیلی که از شهر  $B$  حرکت کرده است،  $90\text{ km/h}$  است. چند دقیقه پس از رسیدن دو اتومبیل به هم یکی از آنها به مقصد می رسد؟

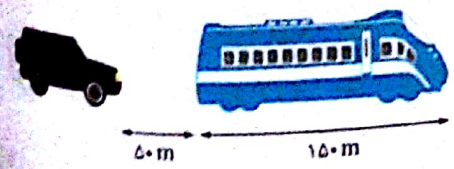
- ۳۰ (۱)
- ۴۸ (۲)
- ۶۰ (۳)
- ۶۴ (۴)

۴۷ شکل مقابل شخصی داخل قطاری که  $10\text{ m/s}$  سرعت دارد، با سرعت  $1\text{ m/s}$  در حال حرکت است. فاصله ی بین شخص و اسبی که در کنار قطار در حال دویدن است، در هر ثانیه چند متر تغییر می کند؟



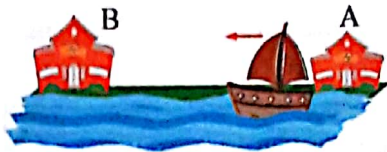
- ۱۶ (۱)
- ۶ (۳)
- ۱۴ (۲)
- ۴ (۴)

۴۸ قطاری با سرعت  $20\text{ m/s}$  روی ریل به صورت افقی حرکت می کند. اتومبیلی هم جهت قطار و به موازات آن با سرعت  $20\text{ m/s}$  در حرکت است. چنانچه طول قطار  $150\text{ m}$  باشد، چند ثانیه طول می کشد تا راننده از قطار سبقت بگیرد، در حالی که فاصله راننده از انتهای قطار ۵۰ متر است؟



- ۴۰ (۱)
- ۷۰ (۳)
- ۲۰ (۲)
- ۵۰ (۴)

۴۹ قایق تک‌سرعتی در آب ساکن با سرعت  $5\text{ m/s}$  حرکت می‌کند. این قایق مسیر رفت از انبار  $A$  تا  $B$  را در مدت  $30$  ثانیه و مسیر برگشت را در مدت  $70$  ثانیه طی می‌کند. اگر در هر دو مسیر رفت و برگشت موتور قایق روشن باشد، سرعت رودخانه چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۵۰ کدام روش زیر را برای بیرون پریدن از یک واگن در حال حرکت توصیه می‌کنید؟

- (۱) دویدن رو به جلو و پریدن در جهت حرکت قطار
- (۲) دویدن رو به عقب و پریدن در خلاف جهت حرکت قطار
- (۳) دویدن رو به عقب و پریدن در جهت حرکت قطار
- (۴) دویدن رو به جلو و پریدن در خلاف جهت حرکت قطار

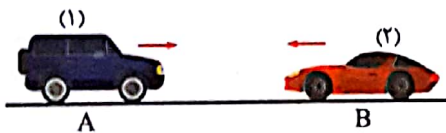
۵۱ دو دانش‌آموز در مسیری می‌دوند. یکی از آنها با سرعت ثابت  $3\text{ m/s}$  می‌دود. دانش‌آموز دیگر که سریع‌تر می‌دود،  $5$  ثانیه پس از اولی شروع به دویدن می‌کند و  $15$  ثانیه بعد از شروع حرکتش به دانش‌آموز اول می‌رسد. سرعت متوسط دانش‌آموزی که سریع‌تر می‌دود، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۵۲ مسافری در کنار پنجره‌ی قطاری نشسته و قطار با سرعت  $72\text{ km/h}$  در حال حرکت است. در همین حین در حال سبقت گرفتن از قطاری است که با سرعت  $54\text{ km/h}$  در خط کناری در حال حرکت است. اگر طول هر یک از قطارها  $100$  متر باشد، تماشای قطار دیگر برای مسافر چند ثانیه طول خواهد کشید؟

- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

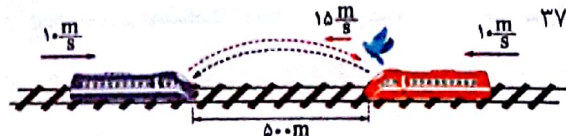
۵۳ خودروی شماره یک با سرعت ثابت  $50\text{ km/h}$  از نقطه‌ی  $A$  به سمت  $B$  حرکت می‌کند. خودروی دوم، نیم ساعت بعد از خودروی اول از  $B$  به سمت  $A$  حرکت می‌کند و در فاصله‌ی  $37/5$  کیلومتری از نقطه‌ی  $B$  به خودروی اول می‌رسد. سرعت خودروی دوم چند کیلومتر بر ساعت است؟ ( $AB = 125\text{ km}$ )



- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۳۵

۵۴ دو قطار با سرعت  $10\text{ m/s}$  روی یک ریل به طرف هم حرکت می‌کنند. هنگامی که فاصله‌ی آنها از یکدیگر  $500$  متر است، پرنده‌ای با تندی ثابت  $15\text{ m/s}$  از سر یک قطار پرواز می‌کند تا به قطار دیگر برسد، سپس دوباره به قطار اول برمی‌گردد. پرنده این کار را تا زمان برخورد دو قطار تکرار می‌کند. کل مسافتی که پرنده طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) ۷۵۰
- (۲) ۶۰۰
- (۳) ۴۵۰
- (۴) ۳۷۵



۵۵ دو اتومبیل با سرعت‌های ثابت در یک جهت در حال حرکت‌اند. فاصله‌ی بین این دو اتومبیل چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش می‌یابد.
- (۲) افزایش می‌یابد.
- (۳) ثابت می‌ماند.
- (۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

۵۶ دو متحرک یکی با سرعت  $V_1 = 6\text{ m/s}$  و دیگری با سرعت  $V_2 = 10\text{ m/s}$  هم‌زمان از یک نقطه به سمت مقصدی روی خط مستقیم حرکت می‌کنند. اگر بیش‌ترین فاصله‌ای که بین دو متحرک در طول مسیر به وجود می‌آید برابر با  $240\text{ m}$  باشد، طول مسیر چند متر است؟

- (۱) ۴۰۰
- (۲) ۵۰۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۸۰۰

۵۷ دو دونده در یک مسیر مستقیم می‌دوند. دونده  $A$  با سرعت ثابت  $4\text{ m/s}$  می‌دود. دونده  $B$  (که سریع‌تر می‌رود)  $4$  ثانیه پس از  $A$  شروع به دویدن می‌کند و  $8$  ثانیه پس از شروع حرکتش به  $A$  می‌رسد. سرعت دونده  $B$  چند متر بر ثانیه است (نقطه‌ی شروع هر دو دونده یکسان است)

- (۱) ۵ (۲) ۵/۵ (۳) ۶ (۴) ۶/۵

**حرکت یکنواخت روی خط راست**

۵۸ در حرکت مستقیم‌الخط یکنواخت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اندازه و جهت سرعت ثابت است.  
(۲) تندی لحظه‌ای و تندی متوسط برابرند.  
(۳) مسافت و بردار جابه‌جایی برابرند.  
(۴) شتاب حرکت صفر است.

۵۹ متحرکی روی محور  $x$  در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است. کدام گزینه درباره‌ی این متحرک صحیح است؟

- (۱) سرعت آن منفی است.  
(۲) سرعت آن مثبت است.  
(۳) جابه‌جایی آن در حال کاهش است.  
(۴) نظری قطعی نمی‌توان داد.

۶۰ متحرکی با شتاب صفر در زمان  $t = 2\text{ s}$  در فاصله‌ی  $5\text{ m}$  از مبدأ مختصات و در زمان  $18\text{ s}$  در فاصله‌ی  $20\text{ m}$  از مبدأ مختصات بوده است. پیدا کنید در زمان  $6\text{ s}$  در چه مکانی قرار داشته است؟

- (۱) ۲ متری (۲) ۴/۵ متری (۳) ۸/۷۵ متری (۴) ۱۰ متری

۶۱ متحرکی مسافت  $60\text{ m}$  را با سرعت ثابت  $12\frac{\text{m}}{\text{s}}$  طی می‌کند و سپس  $50\text{ m}$  را با سرعت  $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$  طی می‌کند. سرعت متوسط را حساب کنید؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۲۱ (۳) ۱۰/۵ (۴) ۱۲

۶۲ از اتومبیل رنگ‌پاش مخصوص رنگ کردن خیابان‌ها در هر ثانیه ۳ قطره رنگ می‌چکد. این اتومبیل با سرعت ثابت در حال حرکت است و فاصله‌ی هر دو قطره رنگ متوالی روی زمین ۵ متر است. تندی متوسط این اتومبیل چند کیلومتر بر ساعت است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۳۶ (۴) ۵۴

۶۳ متحرکی که روی خطی مستقیم در حال حرکت است،  $10$  دقیقه با سرعت  $20\text{ m/s}$ ،  $20$  دقیقه با سرعت  $30\text{ m/s}$  و سپس  $20$  دقیقه با سرعت  $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$  حرکت می‌کند تا به مقصد برسد. اگر این متحرک در طول مسیر تغییر جهت نداشته باشد، بزرگی سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $\frac{50}{3}$  (۲)  $\frac{55}{3}$  (۳) ۲۰ (۴)  $\frac{65}{3}$

۶۴ متحرکی مسافت  $1\text{ km}$  را با سرعت  $50\frac{\text{m}}{\text{s}}$  طی می‌کند. اگر کل مسیر  $1/6\text{ km}$  باشد، مابقی مسیر را با چه سرعتی طی کند تا سرعت متوسط  $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۵۰

۶۵ معادله‌ی مکان-زمان متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است، به صورت  $x = 4t + 5$  است. جابه‌جایی این متحرک در مدت  $5$  ثانیه چند متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵

۶۶ اتومبیلی روی خط راست حرکت می‌کند. اگر این اتومبیل  $20$  درصد از مسیرش را با سرعت  $V$ ،  $30$  درصد از مسیرش را با سرعت  $3V$  و پنجاه درصد باقی‌مانده را با سرعت  $2V$  حرکت کند، سرعت متوسط آن در کل مسیر کدام است؟

- (۱)  $\frac{20}{11}V$  (۲)  $\frac{21}{10}V$  (۳)  $\frac{19}{11}V$  (۴)  $\frac{17}{10}V$



۶۷) متحرکی روی محور  $x$  حرکت می کند. ابتدا به اندازه  $d$  در جهت محور  $x$  سپس به اندازه  $۲d$  در خلاف جهت محور  $x$  جابه جا می شود. اگر زمان کل حرکت متحرک ۳ ثانیه و بزرگی سرعت متوسط آن  $۱۰ m/s$  باشد،  $d$  چند متر است؟

- ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴)

۶۸) سیامک مسابقه ی دوی صدمتری را با اختلاف ۲۰ متر از پدram می برد. برای اینکه در مسابقه ی بعدی پدram و سیامک با هم به خط پایان برسند، سیامک باید از چند متر عقب تر مسابقه را شروع کند؟

- ۱۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴)

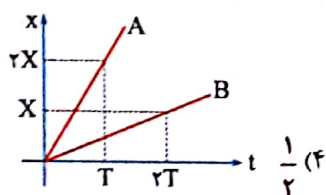
۶۹) متحرکی که روی خط راست حرکت می کند،  $\frac{1}{3}$  اولیه ی مسیرش را با سرعت  $V_1$  و  $\frac{1}{3}$  دوم مسیرش را با سرعت  $V_2$  و  $\frac{1}{3}$  پایانی مسیرش را با سرعت  $V_3$  حرکت می کند. سرعت متوسط این متحرک کدام است؟

(۱)  $\frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$  (۲)  $\frac{V_1 + V_2 + V_3}{2}$  (۳)  $\frac{3(V_1 V_2 + V_2 V_3 + V_1 V_3)}{V_1 V_2 V_3}$  (۴)  $\frac{3V_1 V_2 V_3}{V_1 V_2 + V_2 V_3 + V_1 V_3}$

۷۰) اتومبیلی روی خط راست حرکت می کند. اگر این اتومبیل ۲۰ درصد از کل زمان حرکتش را با سرعت  $V$  و ۳۰ درصد از کل زمان حرکتش را با سرعت  $۳V$  و ۵۰ درصد از زمانش را با سرعت  $۲V$  حرکت کند، سرعت متوسط آن در کل مسیر کدام است؟

- ۱/۹V (۱) ۲V (۲) ۲/۱V (۳) ۲/۲V (۴)

**نمودار مکان - زمان**

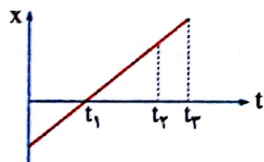


۷۱) نمودار مکان-زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  مطابق شکل مقابل است. سرعت متوسط

متحرک  $A$  چند برابر سرعت متوسط متحرک  $B$  است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۴ (۴)

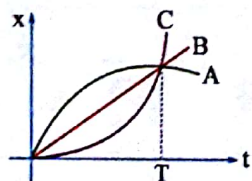
۷۲) نمودار مکان-زمان متحرکی که روی خط راستی حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. سرعت متوسط متحرک در



کدام بازه ی زمانی بزرگ تر است؟

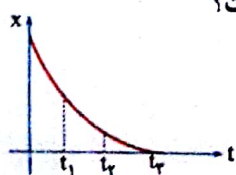
- ۱ تا ۰ (۱)  $t_1$  تا  $t_2$  (۲)  $t_2$  تا  $t_3$  (۳) هر سه با هم برابرند. (۴)

۷۳) نمودار مکان-زمان سه متحرک  $A$  و  $B$  و  $C$  مطابق شکل مقابل است، سرعت متوسط این سه متحرک در بازه ی زمانی  $0$  تا  $T$  در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟



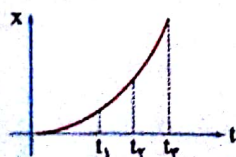
(۱)  $\bar{V}_A = \bar{V}_B = \bar{V}_C$  (۲)  $\bar{V}_A > \bar{V}_B > \bar{V}_C$  (۳)  $\bar{V}_C > \bar{V}_B > \bar{V}_A$  (۴)  $\bar{V}_B > \bar{V}_A > \bar{V}_C$

۷۴) نمودار مکان-زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است، بیشترین تندی متحرک در کدام لحظه است؟



- صفر (۱)  $t_1$  (۲)  $t_2$  (۴)  $t_3$  (۳)

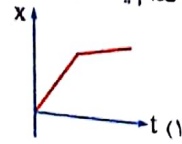
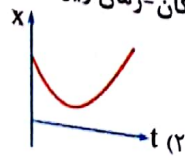
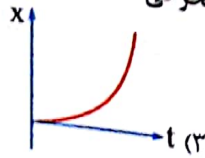
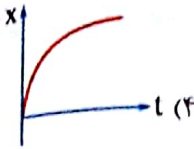
۷۵) نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل مقابل است. سرعت متحرک در کدام



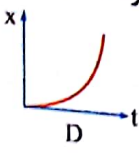
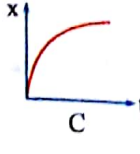
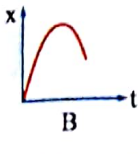
لحظه بزرگ تر است؟

- صفر (۱)  $t_1$  (۲)  $t_2$  (۴)  $t_3$  (۳)

۷۶ کدام یک از نمودارهای مکان-زمان زیر نشان دهنده‌ی متحرکی است که تغییر جهت می‌دهد؟



۷۷ نمودار مکان-زمان چهار متحرک مانند شکل‌های زیر است. به ترتیب از راست به چپ نمودار ..... برای متحرکی است که تغییر جهت داده است. نمودار ..... برای متحرکی است که با سرعت ثابت حرکت کرده است و نمودار ..... برای متحرکی است که رفته‌رفته سرعتش کم می‌شود.

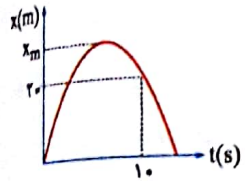


C, A, B (۴)

A, B, C (۳)

D, A, B (۲)

C, B, A (۱)



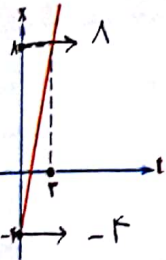
۷۸ نمودار مکان-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مانند شکل مقابل است. سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه‌ی اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

۰/۲ (۲)

۰/۰۲ (۱)

۲ (۳)

۴ برای محاسبه سرعت متوسط باید  $x_M$  معلوم باشد.



۷۹ نمودار مکان-زمان متحرکی به صورت زیر است. این متحرک در لحظه‌ی ۶s در چه

فاصله‌ای از مبدأ قرار دارد؟

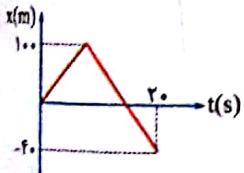
۲۰ (۲)

۲۴ (۱)

۱۶ (۴)

۶/۵ (۳)

۸۰ نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل مقابل است. در طی ۲۰ ثانیه حرکت، سرعت متوسط متحرک ..... متر بر ثانیه و تندی متوسط آن ..... متر بر ثانیه است.



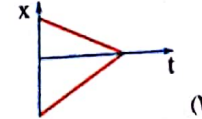
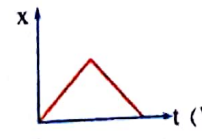
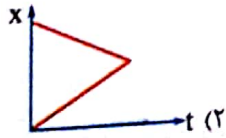
۵.۲ (۲)

۵.۳ (۱)

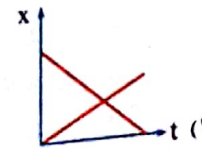
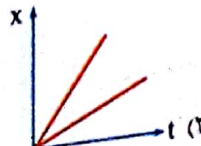
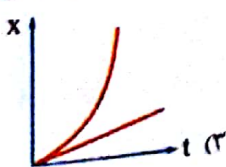
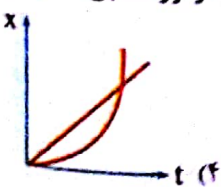
۱۲.۳ (۴)

۱۲.۲ (۳)

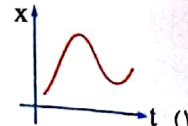
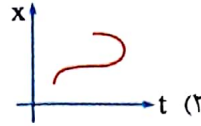
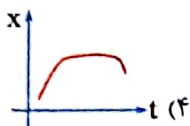
۸۱ مانند شکل مقابل، زوج جوانی با سرعت ثابت در حال نزدیک شدن به یکدیگرند. با فرض اینکه پسر را مبدأ مکان در نظر بگیریم. نمودار مکان-زمان این زوج تا لحظه‌ی رسیدن آن‌ها به هم مطابق کدام گزینه است؟



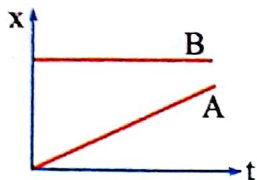
۸۲ یک اتومبیل و یک موتور در مبدأ زمان، در مبدأ مکان قرار دارند. اتومبیل با سرعت ثابت در حال حرکت است. موتور سوار در جهت حرکت اتومبیل، با شتاب ثابت، از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. نمودار مکان-زمان اتومبیل و موتور مطابق کدام گزینه است؟



۸۳ کدام یک از نمودارهای مکان-زمان زیر برای یک متحرک امکان پذیر نیست؟



۸۴ نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B مطابق شکل مقابل است. کدام کمیت مربوط به این متحرک‌ها با هم برابر است؟



- (۲) شتاب  
(۴) تندی لحظه‌ای

- (۱) سرعت متوسط  
(۳) مسافت

### شتاب متوسط

۸۵ متحرکی روی محور x در حرکت است. سرعت جسم در لحظه‌ی  $t_1 = 3s$  برابر با  $6m/s$  و در جهت محور x است و سرعت آن در لحظه‌ی  $t_2 = 6s$  برابر با  $12m/s$  و در خلاف جهت محور x است. شتاب متوسط جسم در بازه‌ی زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۲) ۳ و در خلاف جهت محور x  
(۴) ۶ و در خلاف جهت محور x

- (۱) ۳ و در جهت محور x  
(۳) ۶ و در جهت محور x

۸۶ کدام گزینه درست است؟

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

- (۱) شتاب نشان‌دهنده‌ی تغییرات تندی متوسط در واحد زمان است.  
(۲) شتاب نشان‌دهنده‌ی تغییرات تندی لحظه‌ای در واحد زمان است.  
(۳) شتاب نشان‌دهنده‌ی تغییرات سرعت لحظه‌ای در واحد زمان است.  
(۴) شتاب نشان‌دهنده‌ی تغییرات سرعت متوسط در واحد زمان است.

۸۷ یک اتومبیل مسابقه‌ی فرمول یک در مدت زمان ۲ ثانیه از سرعت صفر به سرعت  $108$  کیلومتر بر ساعت می‌رسد. شتاب حرکت این اتومبیل چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۵۴ (۴)

۲۷ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۸۸ یک اتومبیل مسابقه از مبدأ مکان روی یک خط راست از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند. اطلاعات مربوط به زمان، مکان و سرعت اتومبیل در شکل زیر آورده شده است. شتاب متوسط اتومبیل از لحظه‌ی  $t_1 = 2s$  تا لحظه‌ی  $t_2 = 4s$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟

t(s)	00:00	00:01	00:02	00:03	00:04	00:05
X(m)	۰	۲	۱۲	۳۶	۸۰	۱۵۰
V(m/s)	۰	۵	۱۶	۳۳	۵۶	۸۵

۲۰ (۲)

۱۸ (۱)

۲۸ (۴)

۲۶ (۳)

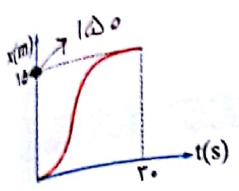
۸۹ مطابق شکل مقابل متحرکی با تندی ثابت در حال چرخیدن حول یک دایره است. کدام گزینه درباره‌ی حرکت این متحرک صحیح است؟



- (۱) سرعت آن ثابت است.  
(۲) سرعت متوسط آن ثابت است.  
(۳) شتاب آن صفر است.  
(۴) شتاب حرکت مخالف صفر است.

۹۰. کدامیک از گزینه‌های زیر درباره‌ی حرکت یک متحرک نادرست است؟  
 ۱) ممکن است سرعت آن صفر و شتاب آن غیرصفر باشد.  
 ۲) ممکن است تسدیی آن ثابت و شتاب آن غیرصفر باشد.  
 ۳) ممکن است تسدیی آن در حال افزایش و شتاب آن در حال کاهش باشد.  
 ۴) ممکن است سرعت آن ثابت و شتاب آن غیرصفر باشد.

۹۱. نمودار مکان-زمان دوتنده‌ای که روی خط راست در حال دویدن است، مطابق شکل مقابل است. شتاب متوسط این دوتنده در مدت ۳۰ ثانیه چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- ۱) صفر  
 ۲)  $\frac{1}{3}$   
 ۳)  $\frac{1}{5}$   
 ۴)  $\frac{5}{1}$

**حرکت بر خط راست با شتاب ثابت**

۹۲. اتومبیلی با سرعت  $20 \text{ m/s}$  روی خط مستقیمی در حال حرکت در جهت غرب است. راننده‌ی این اتومبیل شتابی به بزرگی  $4 \text{ m/s}^2$  در جهت شرق به مدت ۳ ثانیه به این اتومبیل می‌دهد. سرعت اتومبیل بعد از این سه ثانیه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

- ۱) ۸۰  
 ۲) ۱۲۰  
 ۳) ۲۴  
 ۴) ۳۲

۹۳. اتومبیلی با سرعت اولیه‌ی  $25 \frac{m}{s}$  و با شتاب  $3 \frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی متحرک را پس از  $5 \text{ s}$  حساب کنید.

- ۱)  $162 \frac{m}{5}$   
 ۲) ۱۶۵ متر  
 ۳) ۱۸۰ متر  
 ۴) ۱۷۲ متر

۹۴. اتومبیلی با سرعت  $72 \text{ km/h}$  در حال حرکت است. ناگهان ترمز می‌کند و در مدت ۴ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ۱) ۱۸  
 ۲) ۵  
 ۳) -۱۸  
 ۴) -۵

۹۵. موتورسواری با شتاب ثابت روی خط راستی در حال حرکت است. جدول سرعت بر حسب زمان این موتورسوار مطابق جدول مقابل است. مقادیر A و B به ترتیب کدام‌اند؟

t(s)	۰	۲/۵	۴	B	۴/۵ و ۷/۵ (۲)
V(m/s)	۱۵	A	۳	۰	۴/۵ و ۱۰ (۴)

- ۱) ۵ و ۱۰  
 ۲) ۵ و ۷/۵

۹۶. اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت  $a_2$  شروع به حرکت می‌کند. راننده ۲۰ ثانیه پس از شروع حرکت، با دیدن یک مانع، ترمز کرده و با شتاب ثابت  $a_1$  در مدت ۵ ثانیه متوقف می‌شود. نسبت  $\frac{a_2}{a_1}$  کدام است؟

- ۱) ۲  
 ۲) -۴  
 ۳)  $\frac{1}{4}$   
 ۴)  $-\frac{1}{4}$

۹۷. اتومبیلی در یک بزرگراه با سرعت  $180 \text{ km/h}$  در حال حرکت است. راننده‌ی این اتومبیل ناگهان متوجه اتومبیل دیگری در مقابلش می‌شود که با سرعت  $36 \text{ km/h}$  در حال حرکت است. می‌دانیم برای جلوگیری از تصادف راننده‌ی اتومبیل سریع‌تر ۵ ثانیه وقت دارد. حداقل اندازه‌ی شتاب ترمز اتومبیلش چند متر بر مجذور ثانیه باشد تا تصادفی رخ ندهد؟

- ۱) ۱۰  
 ۲) ۶  
 ۳) ۸  
 ۴) ۱۲

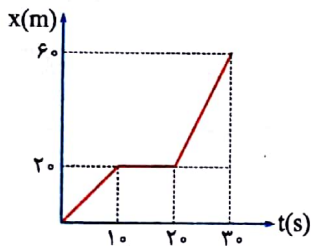


- ۹۸ کدام گزینه درباره‌ی حرکت یک متحرک روی محور  $x$  درست است؟
- ۱) اگر سرعت جسم منفی باشد؛ یعنی در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند.
  - ۲) اگر سرعت جسم منفی و شتاب آن مثبت باشد، حرکت تندشونده است.
  - ۳) اگر سرعت جسم منفی و شتاب آن نیز منفی باشد، حرکت، کندشونده است.
  - ۴) تمام موارد صحیح‌اند.

۹۹ کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) اگر شتاب جسمی منفی باشد، تندی آن کاهش می‌یابد.
- ۲) وجود خط افقی در نمودار مکان- زمان، یعنی جسم ساکن بوده است.
- ۳) اگر اندازه‌ی سرعت جسمی ثابت باشد، شتاب آن صفر است.
- ۴) بین دو متحرک، متحرکی که شتاب بزرگتری دارد، سرعت بزرگتری نیز دارد.

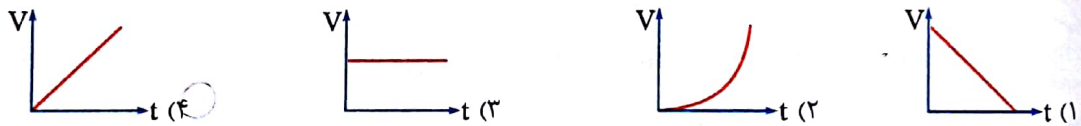
۱۰۰ نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مانند شکل مقابل است، کدام گزینه در رابطه با حرکت این متحرک نادرست است؟



- ۱) سرعت متوسط متحرک در کل حرکت  $2\text{ m/s}$  است.
- ۲) متحرک در  $10$  ثانیه‌ی دوم حرکتش ساکن است.
- ۳) حرکت متحرک در  $10$  ثانیه‌ی سوم حرکتش تندشونده است.
- ۴) سرعت متوسط متحرک در  $20$  ثانیه‌ی اول حرکتش  $1\text{ m/s}$  است.

### نمودار سرعت - زمان

۱۰۱ موتورسواری از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت در می‌آید، نمودار سرعت- زمان این موتورسوار کدام است؟

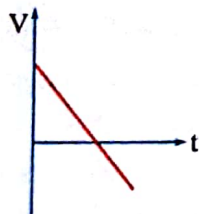


۱۰۲ نمودار سرعت- زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است. شتاب متحرک .....



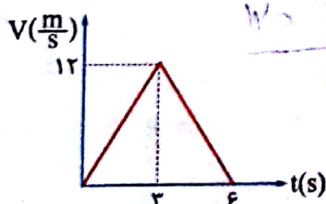
- ۱) ابتدا مثبت؛ سپس منفی است.
- ۲) ابتدا صفر؛ سپس منفی است.
- ۳) ابتدا منفی؛ سپس مثبت است.
- ۴) ابتدا صفر؛ سپس مثبت است.

۱۰۳ نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است؛ مانند شکل مقابل است. کدام گزینه در رابطه با این متحرک درست است؟



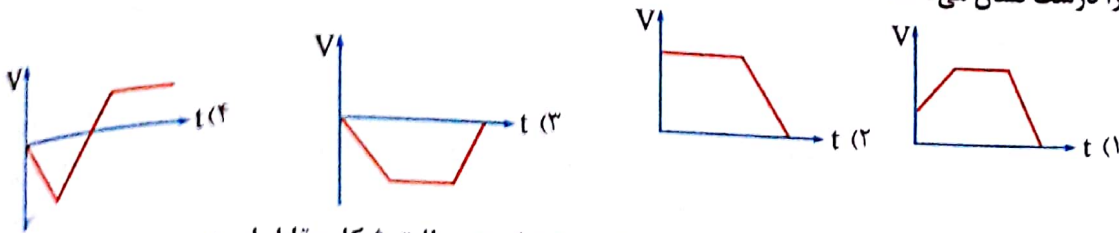
- ۱) شتاب در ابتدا منفی؛ سپس مثبت است.
- ۲) شتاب در ابتدا مثبت؛ سپس منفی است.
- ۳) حرکت در ابتدا تندشونده؛ سپس کندشونده است.
- ۴) حرکت در ابتدا کندشونده؛ سپس تندشونده است.

۱۰۴ نمودار سرعت- زمان اتومبیلی که روی یک خط راست در حال حرکت است، مطابق شکل مقابل است. کدام گزینه درباره‌ی این متحرک درست است؟

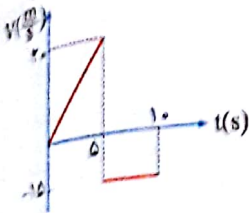


- ۱) سرعت متوسط متحرک در کل مسیر برابر صفر است.
- ۲) شتاب متحرک در  $3$  ثانیه‌ی دوم حرکت،  $4\text{ m/s}^2$  و در جهت محور  $x$  است.
- ۳) جابه‌جایی متحرک در  $3$  ثانیه‌ی دوم حرکت، برابر با  $18$  متر است.
- ۴) در طی این حرکت متحرک یک بار و در لحظه‌ی  $3\text{ s}$  تغییر جهت داده است.

۱۰۵) اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند. پس از رسیدن به سرعت معینی، قسمتی از مسیرش را با سرعت ثابت ادامه می دهد و در نهایت با کاهش یکنواخت سرعت می ایستد. کدام نمودار تغییرات سرعت اتومبیل بر حسب زمان را درست نشان می دهد؟



۱۰۶) نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل مقابل است.



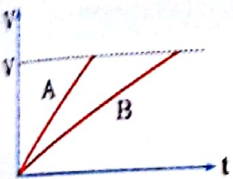
بزرگی جابه جایی این متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت، چند متر است؟

- (۱) ۲۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۱۲۵

۱۰۷) اتومبیلی با سرعت  $108 \text{ km/h}$  در حال حرکت در جاده ای است. راننده ی این اتومبیل با مشاهده ی تابلی محدودیت سرعت، مجبور می شود سرعت اتومبیل را با شتاب ثابت، تا سرعت  $90 \text{ km/h}$  کاهش دهد. سرعت متوسط اتومبیل در طی این حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۵
- (۲)  $27/5$
- (۳) ۳۰
- (۴) مدت زمان کاهش سرعت باید معلوم شود.

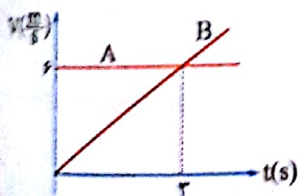
۱۰۸) نمودار سرعت-زمان دو اتومبیل  $A$  و  $B$  به مانند شکل مقابل است. کدام کمیت مربوط به این



دو اتومبیل تا زمانی که هریک به سرعت  $V$  برسند، با هم برابر است؟

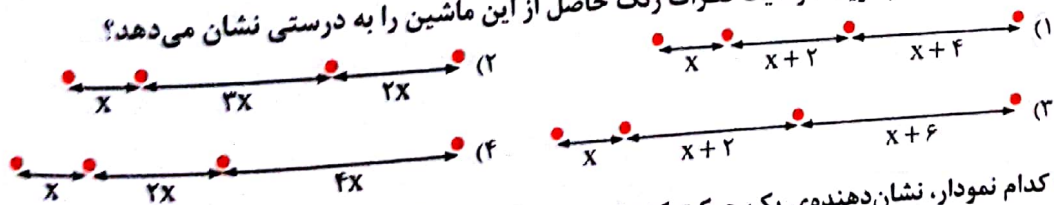
- (۱) سرعت متوسط
- (۲) شتاب متوسط
- (۳) جابه جایی
- (۴) تندی

۱۰۹) نمودار سرعت-زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  که در لحظه ی  $t = 0 \text{ s}$  در کنار هم قرار دارند، مانند شکل مقابل است. در کدام لحظه بر حسب ثانیه دو متحرک دوباره به هم می رسند؟

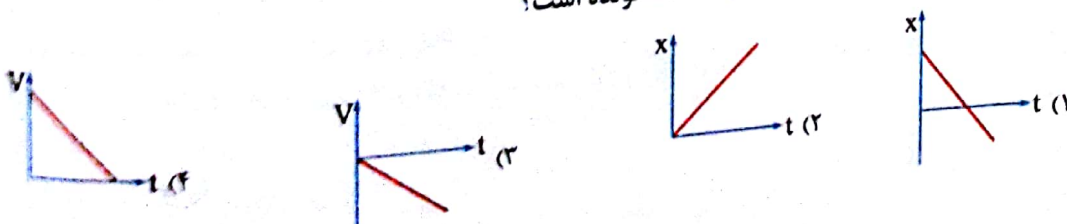


- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۶
- (۴) این دو متحرک دیگر به هم نمی رسند.

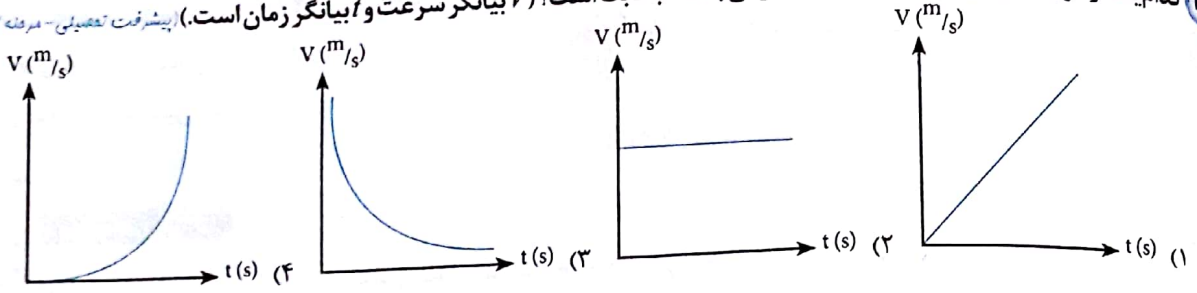
۱۱۰) از یک ماشین مخصوص رنگ کردن خیابان ها، در هر ثانیه یک قطره رنگ روی زمین می چکد. اگر این ماشین با شتاب ثابت حرکت کند، کدام گزینه موقعیت قطرات رنگ حاصل از این ماشین را به درستی نشان می دهد؟



۱۱۱) کدام نمودار، نشان دهنده ی یک حرکت کندشونده است؟



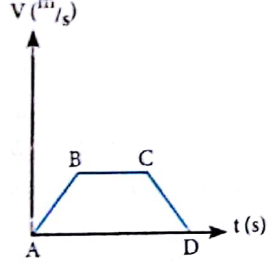
۱۱۲ کدام یک از گزینه‌های زیر، نمودار حرکت متحرکی با شتاب ثابت است؟ ( $V$  بیانگر سرعت و  $t$  بیانگر زمان است.) (پیشرفت تفصیلی - مرحله ۲)



۱۱۳ با توجه به نمودار مقابل کدام جمله نادرست است؟

- (۱) در نقطه‌های  $A$  و  $D$  سرعت صفر است.
- (۲) از نقطه‌ی  $C$  تا  $D$  سرعت کاهش یافته است.
- (۳) از نقطه‌ی  $B$  تا  $C$  سرعت متوقف بوده است.
- (۴) از نقطه‌ی  $A$  تا  $B$  حرکت تندشونده است.

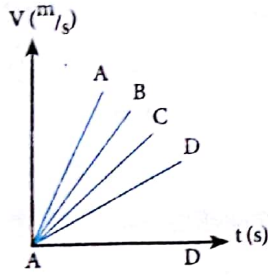
(پیشرفت تفصیلی - مرحله ۲)



۱۱۴ با توجه به نمودار سرعت - زمان زیر، شتاب کدام اتومبیل کمتر از بقیه است؟

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

(پیشرفت تفصیلی - مرحله ۳)



**معادله‌ی مکان - زمان در حرکت شتابدار**

۱۱۵ اتومبیلی با سرعت  $40 \frac{m}{s}$  حرکت می‌کند. با دیدن عابری ترمز می‌کند و در مدت زمان  $5s$  متوقف می‌شود. شتاب حرکت و طول خط ترمز را حساب کنید.

$50m, -8 \frac{m}{s^2}$  (۴)     
  $100m, -8 \frac{m}{s^2}$  (۳)     
  $100m, -4 \frac{m}{s^2}$  (۲)     
  $50m, -4 \frac{m}{s^2}$  (۱)

۱۱۶ معادله‌ی مکان-زمان متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است، به صورت  $x = t^2 + 4t$  است. شتاب و سرعت اولیه‌ی این متحرک به ترتیب از راست به چپ چند واحد  $SI$  است؟

- ۲ و ۲ (۱)
- ۴ و ۴ (۲)
- ۴ و ۲ (۳)
- ۲ و ۴ (۴)

**معادله‌ی مستقل از زمان**

۱۱۷ سرعت یک متحرک  $20 \frac{m}{s}$  است که با شتاب  $1$  متر بر مجذور ثانیه به حرکت خود ادامه می‌دهد. پس از  $5m/112$  جابه‌جایی، سرعت متحرک را حساب کنید.

$16 \frac{m}{s}$  (۱)     
  $20 \frac{m}{s}$  (۲)     
  $15 \frac{m}{s}$  (۳)     
  $25 \frac{m}{s}$  (۴)

۱۱۸ یک هواپیمای جنگنده برای اینکه بتواند پرواز کند، باید به سرعت  $216 km/h$  برسد. حداکثر شتابی که این جنگنده می‌تواند بگیرد  $30 m/s^2$  است. اگر این جنگنده بخواهد از روی عرشه‌ی یک ناو پرواز کند، حداقل طول عرشه‌ی ناو باید چند متر باشد تا جنگنده بتواند بدون هیچ مشکلی بلند شود؟

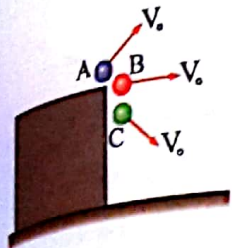
- ۳۰ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۹۰ (۳)
- ۱۸۰ (۴)

فصل ۲ حرکت همبست

۱۱۹ اتومبیلی با سرعت  $20\text{ m/s}$  در حال حرکت است که ناگهان راننده در فاصله  $50$  متری از اتومبیل کودکی را می بیند که در حال عبور از خیابان است. راننده سریعاً ترمز می کند. حداقل شتاب ترمز گرفتن چند متر بر مجذور ثانیه باشد تا برخوردی بین کودک و اتومبیل صورت نگیرد؟

- (۱)  $-2$  (۲)  $-4$  (۳)  $-6$  (۴)  $-8$

**سقوط آزاد**



۱۲۰ سه گلوله  $A$ ،  $B$  و  $C$  را مانند شکل مقابل در شرایط خلأ در نزدیکی سطح زمین پرتاب می کنیم. شتاب حرکت کدام گلوله بزرگ تر است؟

(۱)  $A$  (۲)  $B$  (۳)  $C$  (۴) شتاب هر سه با هم برابر است.

۱۲۱ سنگی به جرم  $m_1$  از ساختمان بلندی رها می شود. در همان لحظه سنگ دیگری به جرم  $m_2$  از پنجره ای در ارتفاع  $20$  متر پایین تر از بام، رها می شود. فاصله ی بین دو سنگ طی مدت سقوط چگونه تغییر می کند؟

- (۱) زیاد می شود. (۲) کم می شود. (۳) ثابت می ماند. (۴) به نسبت  $\frac{m_1}{m_2}$  بستگی دارد.

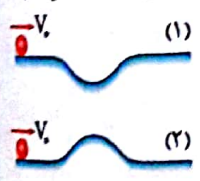
۱۲۲ گلوله ای را با وجود مقاومت هوا در راستای قائم، به سمت بالا پرتاب می کنیم. زمان بالا رفتن گلوله را  $t_1$  و زمان پایین آمدن آن را  $t_2$  می نامیم. رابطه ی بین  $t_1$  و  $t_2$  چگونه است؟

- (۱)  $t_1 = t_2$  (۲)  $t_1 > t_2$  (۳)  $t_1 < t_2$  (۴) بستگی به میزان مقاومت هوا دارد.

۱۲۳ از هواپیمایی که در ارتفاع  $h$  با سرعت ثابت در حرکت است، جسمی سقوط آزاد می کند. مسیر حرکت جسم از دید خلبان و ناظری که در زمین قرار دارد، به ترتیب چگونه است؟

- (۱) خط قائم، خط مایل (۲) خط مایل، منحنی (۳) منحنی، خط مایل (۴) خط قائم، منحنی

۱۲۴ در محیطی آزمایشگاهی مانند شکل مقابل، دو مسیر متفاوت، ولی با طول های یکسان در اختیار داریم. دو گلوله ی یکسان با سرعت اولیه ی  $V$  از ابتدای این دو مسیر پرتاب می شوند. کدام گلوله زودتر به انتهای مسیر می رسد؟ (از تلفات انرژی صرف نظر کنید)



- (۱) اولین گلوله (۲) دومین گلوله (۳) هر دو گلوله با هم می رسند (۴) نمی توان اظهار نظر قطعی کرد

۱۲۵ سنگی را با سرعت  $25 \frac{m}{s}$  در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می کنیم. چه مدت طول می کشد که سنگ به نقطه اوج خود (بیشترین ارتفاع) برسد؟ سنگ حداکثر تا چه ارتفاعی بالا می رود؟

- (۱)  $20\text{ m}$ ،  $2/5\text{ s}$  (۲)  $31/25\text{ m}$ ،  $2/5\text{ s}$  (۳)  $20\text{ m}$ ،  $5\text{ s}$  (۴)  $31/25\text{ m}$ ،  $5\text{ s}$

۱۲۶ بالونی با سرعت ثابت  $5\text{ m/s}$  در راستای قائم بالا می رود. اگر از درون بالون سنگی رها شود، بزرگی سرعت سنگ دو ثانیه پس از رها شدن، به ترتیب نسبت به بالن و نسبت به شخص ساکن روی زمین چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

- (۱)  $20$ ،  $20$  (۲)  $20$ ،  $15$  (۳)  $25$ ،  $20$  (۴)  $15$ ،  $20$

۱۲۷ سنگی از بالای یک ساختمان  $40$  متری رها می شود. در همان لحظه سنگ دیگری از پایین ساختمان با سرعت اولیه ی  $10\text{ m/s}$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می شود. چند ثانیه بعد، دو سنگ به هم می رسند؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ ) و از مقاومت هوا صرف نظر کنید.

- (۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $4$  (۴)  $6$





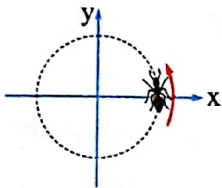
آزمون پایانی

زمان پیشنهادی

۱۶ دقیقه

- ۱ در مورد حرکت لاستیک‌های خودرو روی آسفالت کدام گزینه صحیح است؟ (خودرو حرکت عادی دارد)
- ۱) نقطه‌ی پایین لاستیک که مماس با زمین است همواره نسبت به زمین ساکن است.
  - ۲) بالاترین نقطه‌ی لاستیک همواره نسبت به زمین ساکن است.
  - ۳) مرکز لاستیک همواره نسبت به زمین ساکن است.
  - ۴) هر سه گزینه صحیح‌اند.

۲ مورچه‌ای مطابق شکل روی دایره‌ای به شعاع  $2m$  با تندی ثابت در حال چرخش است. این مورچه در هر دقیقه ۵ دور می‌چرخد. بزرگی سرعت متوسط این مورچه در یک بازه‌ی زمانی ۲ ثانیه‌ای چند متر بر ثانیه است؟

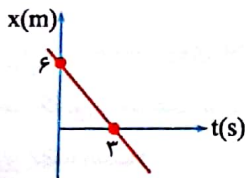


- ۱) صفر
- ۲)  $\frac{\pi}{3}$
- ۳) ۱
- ۴)  $\frac{\pi}{2}$

۳ یک توپ ضد تانکی به طور مستقیم به تانکی شلیک می‌کند. پس از مدت  $0.5$  ثانیه انفجار تانک به وسیله‌ی تیرانداز مشاهده می‌شود و صدای آن پس از  $2/25$  ثانیه از لحظه‌ی شلیک شنیده می‌شود. سرعت حرکت گلوله‌ی توپ چند متر بر ثانیه است؟ (سرعت صوت در هوا  $340m/s$  است و از مقاومت هوا صرف نظر کنید).

- ۱)  $1020$
- ۲)  $1190$
- ۳)  $1360$
- ۴)  $1530$

۴ نمودار مکان-زمان متحرکی که روی خط راست در حال حرکت است، مطابق شکل است. سرعت متوسط این متحرک در بازه‌ی زمانی  $t_1=2s$  تا  $t_2=4s$  چند متر بر ثانیه است؟

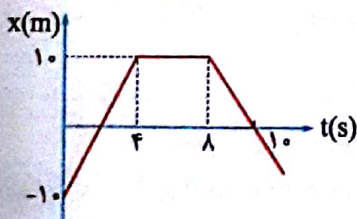


- ۱) صفر
- ۲)  $-2$
- ۳)  $-1$
- ۴)  $-\frac{1}{2}$

۵ کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) تندی متوسط یک متحرک همیشه از بزرگی سرعت متوسط آن کوچک‌تر است.
- ۲) در حرکت روی خط راست تندی متوسط متحرک و بزرگی سرعت متوسط آن با هم برابرند.
- ۳) تندی متوسط متحرک با سرعت متوسط متحرک هم‌اندازه‌اند.
- ۴) اگر جهت سرعت متحرک ثابت باشد، مسافت و اندازه‌ی جابه‌جایی متحرک با هم برابرند.

۶ نمودار مکان-زمان اتومبیلی که روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل است. مسافت طی شده توسط اتومبیل در ده ثانیه‌ی اول برابر با ..... متر و سرعت متوسط اتومبیل در همین زمان برابر با ..... متر بر ثانیه است.



- ۱)  $10, 10$
- ۲)  $1, 30$
- ۳)  $3, 10$
- ۴)  $3, 30$

۷ قطار A با سرعت  $20m/s$  و قطار B با سرعت  $30m/s$  روی دو ریل موازی به طور یکنواخت در حال نزدیک شدن به هم هستند. فاصله‌ی این دو قطار صد متر است. چند ثانیه طول می‌کشد تا دوباره فاصله‌ی دو قطار A و B صد متر شود؟ (طول هر قطار  $100m$  است).

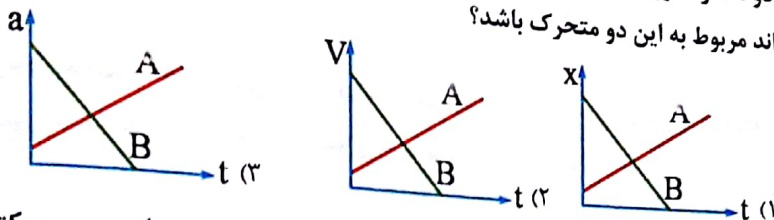
- ۱) ۴
- ۲) ۶
- ۳) ۸
- ۴) ۱۰



۸ مطابق شکل کودکی بازیگوش پشت وانتی که با سرعت  $72 \text{ km/h}$  در حال حرکت است، قرار دارد. این کودک سنگی در دست دارد که آن را با سرعت  $20 \text{ m/s}$  نسبت به دستش در خلاف جهت حرکت وانت پرتاب می کند. مسیر حرکت سنگ از دید یک ناظر ساکن بیرونی چگونه است؟



۹ دو متحرک روی محور  $x$  در حال حرکت هستند. می دانیم این دو متحرک با هم برخورد دارند. کدامیک از نمودارهای زیر می تواند مربوط به این دو متحرک باشد؟



(۴) هر سه گزینه صحیح هستند.

۱۰ دونه ای روی خط مستقیم در حال حرکت است. این دونده نیمی از مسیر حرکتش را با سرعت  $10 \text{ m/s}$  و نیمی دوم مسیرش را با سرعت  $40 \text{ m/s}$  طی می کند. سرعت متوسط او در کل حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۲۴ (۴) ۲۵

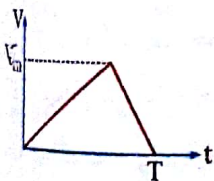
۱۱ شخصی داخل یک قطار در حال حرکت ایستاده است. این شخص مکان زیر پایش را علامت می زند و سپس به طور قائم به بالا می پرد. کدام گزینه درباره ی محل فرود شخص صحیح است؟

- (۱) شخص دقیقاً روی محل علامت زده فرود می آید. (۲) شخص جلوتر از محل علامت زده فرود می آید. (۳) شخص عقب تر از محل علامت زده فرود می آید. (۴) بنابر شرایط هر کدام از سه گزینه قبلی می تواند صحیح باشد.

۱۲ اتومبیلی روی یک جاده ی افقی و صاف از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند. در همین لحظه موتور سیکلتی با سرعت ثابت  $10 \text{ m/s}$  از کنار اتومبیل عبور می کند. هنگامی که اتومبیل به موتور سیکلت می رسد، سرعتش چند متر بر ثانیه است؟

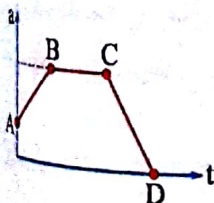
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۳ نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل است. سرعت متوسط این متحرک در مدت زمان  $T$  ثانیه ی اول حرکتش کدام است؟



- (۱)  $V_m$  (۲)  $\frac{V_m}{2}$  (۳)  $\frac{V_m}{3}$  (۴)  $T$  باید مشخص شود.

۱۴ نمودار شتاب-زمان جسمی که از حال سکون شروع به حرکت کرده است، مطابق شکل است. در کدام لحظه سرعت جسم بزرگ ترین مقدارش را دارد؟



- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۱۵ گلوله (۱) از بالای ساختمانی به ارتفاع  $100 \text{ m}$  رها می شود و همزمان با آن گلوله ی دیگری (۲) از پای ساختمان با سرعت ثابت  $50 \text{ m/s}$  به سمت بالا پرتاب می شود. وقتی دو گلوله به هم می رسند گلوله (۱) در چه ارتفاعی نسبت به سطح زمین قرار دارد؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۷۰ (۳) ۶۰ (۴) ۵۰

