

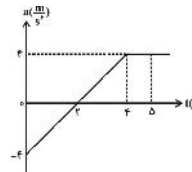


سؤال‌های نسبتاً دشوار؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ سوال پاسخ دهند.
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۴ (یا ۵) سوال پاسخ دهند.
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۶ سوال پاسخ دهند.

۱- نمودار شتاب- زمان متحرکی که از حال سکون در مسیری مستقیم شروع به حرکت کرده است، مطابق شکل مقابل است. نوع حرکت این متحرک از لحظه‌ی شروع حرکت تا انتهای ثانیه‌ی پنجم، به ترتیب چگونه است؟

۳۸۰۰۰ ۹۱/۷ ۱۴٪ ۵۲٪



- (۱) کندشونده- تندشونده- یک‌نواخت
- (۲) تندشونده- کندشونده- یک‌نواخت
- (۳) تندشونده- کندشونده- تندشونده
- (۴) تندشونده- تندشونده- یک‌نواخت

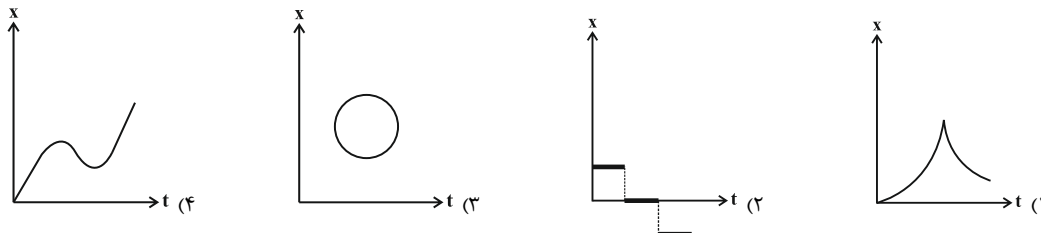
۲- معادله‌ی حرکت متحرکی در SI به صورت $x = t^3 - 3t + 1$ داده شده است. به ترتیب از راست به چپ، این متحرک در لحظه‌ی $t = 2$ s در چند متری از مبدأ حرکت قرار گرفته و اندازه‌ی جابه‌جایی آن از لحظه‌ی $t = 0$ تا این لحظه، چند متر است؟

۳۹۰۰۰ ۹۱/۸ ۹٪ ۴۹٪

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

۳- کدام نمودار $x > t$ ، مربوط به متحرکی است که روی خط راست، در حال حرکت است؟

۳۵۰۰۰ ۹۴/۷ ۲۲٪ ۴۶٪



۴- اگر سرعت متوسط جسمی که از حال سکون به حرکت درمی‌آید، در t ثانیه‌ی اول حرکت $\frac{4}{5} \frac{m}{s}$ و در t ثانیه‌ی دوم حرکت $\frac{6}{5} \frac{m}{s}$ و در t ثانیه‌ی سوم حرکت نیز $\frac{6}{5} \frac{m}{s}$ باشد، نوع حرکت متحرک از لحظه‌ی شروع حرکت به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (شتاب حرکت متحرک در هر مرحله ثابت است).

۲۴۰۰۰ ۹۰/۶ ۴٪ ۴۳٪

- (۱) تندشونده، تندشونده، کندشونده
- (۲) تندشونده، تندشونده، کندشونده، یک‌نواخت
- (۳) کندشونده، کندشونده، یک‌نواخت
- (۴) تندشونده، کندشونده، کندشونده، تندشونده

۵- معادله‌های حرکت جسمی در صفحه‌ی xoy در SI به صورت $x = 20t^2$ و $y = -5t^3$ است. در لحظه‌ی $t = 1$ s، بردارهای سرعت و شتاب این جسم نسبت به هم چگونه‌اند؟

۴۰۰۰ ۹۳/۸ ۱۶٪ ۴۱٪

- (۱) هم‌جهت
- (۲) خلاف جهت
- (۳) عمود بر هم
- (۴) هیچ کدام

۶- معادله‌ی بردار مکان - زمان ذره‌ای که در صفحه‌ی xoy حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{r} = (4t^2 > 4) \vec{j} + 2t^2 \vec{i}$ می‌باشد. کدام گزینه در مورد حرکت این ذره صحیح است؟

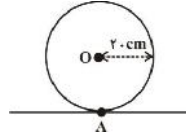
۳۶۰۰۰ ۹۴/۸ ۱۱٪ ۴۰٪

- (۱) مسیر حرکت ذره به صورت منحنی می‌باشد و شتاب حرکت آن ثابت است.
- (۲) مسیر حرکت ذره به صورت خط راست می‌باشد و شتاب حرکت آن متغیر است.
- (۳) مسیر حرکت ذره به صورت منحنی می‌باشد و شتاب حرکت آن متغیر است.
- (۴) مسیر حرکت ذره به صورت خط راست می‌باشد و شتاب حرکت آن ثابت است.



۷- مطابق شکل زیر، نقطه‌ی A روی محیط یک حلقه به شعاع ۲۰cm قرار دارد. اگر در مدت ۱۰s، حلقه نیم‌دور بغلتد، اندازه‌ی سرعت متوسط نقطه‌ی A چند $\frac{cm}{s}$ است؟ ($\pi = 3$)

۳۸% ۹% ۹۱/۱ ۳۹۰۰۰



- ۴ (۱)
- ۶ (۲)
- $2\sqrt{13}$ (۳)
- ۳ (۴)

۸- اتومبیلی از حال سکون و با شتاب ثابت a در مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کند. بعد از مدتی ادامه‌ی مسیر را با شتابی به اندازه‌ی $5a$ طی می‌کند تا متوقف شود. مسافت طی شده در مرحله‌ی اول، چند برابر مسافت طی شده در مرحله‌ی دوم حرکت است؟

۳۵% ۱۵% ۹۰/۷ ۳۸۰۰۰

- ۵ (۱)
- $\frac{1}{5}$ (۲)
- $\frac{5}{2}$ (۳)
- $\frac{2}{5}$ (۴)

۹- معادله‌ی حرکت دو بعدی متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = N(t^2 + 2t)\vec{i} + t^2\vec{j}$ می‌باشد. در بازه‌ی t_1 N تا t_2 N، نوع حرکت متحرک چگونه است؟

۳۴% ۱۲% ۹۴/۸ ۲۴۰۰۰

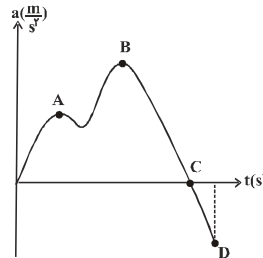
۱۰- معادله‌ی سرعت-مکان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = 2x - 1$ است. شتاب این متحرک در لحظه‌ای که از مبدأ مکان عبور می‌کند، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۳۴% ۶% ۹۱/۷ ۳۸۰۰۰

- ۲ (۱)
- ۱ (۲)
- ۱ (۳)
- ۲ (۴)

۱۱- شکل مقابل، نمودار شتاب-زمان متحرکی که از حال سکون شروع به حرکت نموده است را نشان می‌دهد. حداکثر سرعت متحرک در کدام نقطه است؟

۳۳% ۱۱% ۹۱/۷ ۳۸۰۰۰



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۱۲- در جدول زیر، مکان چهار متحرک A، B، C و D که روی خط راست حرکت می‌کنند در لحظه‌های صفر، ۱s، ۲s، ۳s، ۴s و ۵s داده شده است. کدام متحرک با شتاب ثابت حرکت می‌کند؟

۳۳% ۱۰% ۹۰/۶ ۲۴۰۰۰

t	0	1	2	3	4	5
A	0	1	2	3	4	5
B	0	1	4	9	16	25
C	1	3	5	7	9	11
D	0	1	8	27	64	125

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۱۳- متحرکی بر روی یک خط راست در حال حرکت است و رابطه‌ی بین سرعت و مکان این متحرک در SI به صورت $v = \frac{1}{4}x^2$ می‌باشد. در مکان $x = 4m$ ، اندازه‌ی شتاب آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟

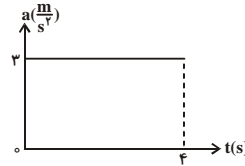
۳۲% ۱۲% ۹۱/۸ ۳۹۰۰۰

- ۳۲ (۱)
- ۱۶ (۲)
- ۱ (۳)
- ۸ (۴)



۱۴- شکل زیر، نمودار شتاب- زمان متحرکی است که در لحظه $t = 0$ با سرعت $2 \frac{m}{s}$ از مکان $x = 4m$ و در خلاف جهت محور x ها شروع به حرکت می‌کند. این متحرک در لحظه $t = 4s$ ، در فاصله‌ی چند متری از مبدأ مکان قرار دارد؟

۳۲٪ ۱۷٪ ۹۰/۷ ۳۸۰۰۰



- ۲۰ (۱)
- ۲۴ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۲۸ (۴)

۱۵- اتومبیلی با سرعت $72 \frac{km}{h}$ در حرکت است. راننده ناگهان مانعی را در مقابل خود می‌بیند و با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$ ترمز کرده و $4/5$ ثانیه پس از دیدن مانع متوقف می‌شود. جابه‌جایی اتومبیل از لحظه‌ی دیدن مانع تا لحظه‌ی توقف، چند متر است؟

۳۲٪ ۷٪ ۹۰/۸ ۳۹۰۰۰

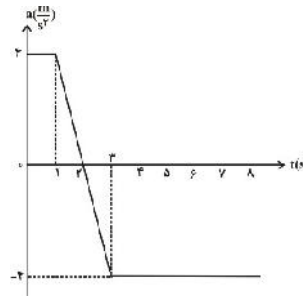
- ۱۴۰/۶۲۵ (۴)
- ۵۰ (۳)
- ۳۹/۳۷۵ (۲)
- ۴۰ (۱)

۱۶- از خودرویی که با سرعت ثابت در مسیری مستقیم در حال حرکت است، جسمی رها می‌شود. اگر جسم بعد از رها شدن با شتاب ثابت در مسیری مستقیم حرکت کند تا بایستد، مسافتی را که تا لحظه‌ی توقف طی می‌کند، چند برابر مسافتی است که خودرو در همین مدت طی خواهد کرد؟

۳۱٪ ۱۶٪ ۹۲/۸ ۳۸۰۰۰

۱۷- نمودار شتاب- زمان متحرکی که در امتداد محور x ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت این متحرک در لحظه $t = 0$ برابر با $4 \frac{m}{s}$ باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه سرعت متحرک برابر با صفر می‌شود؟

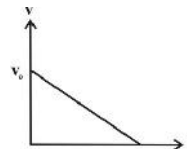
۳۱٪ ۱۶٪ ۹۳/۱ ۳۸۰۰۰



- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۵ (۳)
- ۶ (۴)

۱۸- نمودار سرعت- زمان حرکت متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اندازه‌ی جابه‌جایی این متحرک در نیمه‌ی اول زمان توقف، چند برابر اندازه‌ی جابه‌جایی متحرک در نیمه‌ی دوم زمان توقف آن است؟

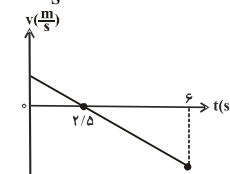
۲۹٪ ۱۴٪ ۹۰/۸ ۳۹۰۰۰



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۹- در شرایط خلأ، گلوله‌ای را از ارتفاع h در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. نمودار سرعت- زمان این جسم از لحظه‌ی پرتاب تا لحظه‌ی برخورد به زمین مطابق شکل زیر است. h چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۲۹٪ ۲۰٪ ۹۰/۶ ۲۴۰۰۰



- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۴۰ (۴)



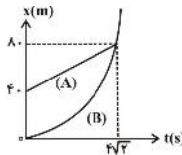
۲۰- زاویه‌ی بین دو بردار هم‌اندازه ۵۳ درجه است. بزرگی برآیند دو بردار، چند برابر بزرگی تفاضل آن دو بردار است؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)

۲۹% ۱۱% ۹۱/۷ ۳۸۰۰۰

- ۲ (۴)
- $\frac{4}{3}$ (۳)
- $\frac{3}{4}$ (۲)
- $\frac{1}{3}$ (۱)

۲۱- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B که در مسیری مستقیم حرکت می‌کنند، مطابق شکل مقابل است. اگر نمودار B یک سهمی باشد که در مبدأ زمان بر محور زمان مماس است، در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، سرعت دو متحرک برابر می‌شود؟

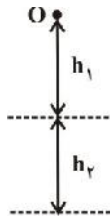
۲۹% ۱۱% ۹۲/۸ ۳۸۰۰۰



- (۱) $\sqrt{2}$
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) $2\sqrt{2}$

۲۲- در شرایط خلأ و مطابق شکل زیر، گلوله‌ای را از نقطه‌ی O بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. گلوله ارتفاع h_1 را در مدت زمان t_1 و ارتفاع h_2 را در مدت زمان t_2 طی می‌کند. اگر $\frac{t_1}{t_2} = \frac{5}{3}$ باشد، حاصل $\frac{h_1}{h_2}$ کدام است؟

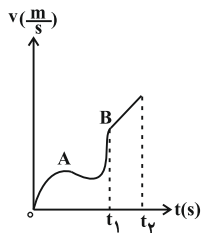
۲۸% ۲۴% ۹۳/۱ ۳۸۰۰۰



- (۱) ۲
- (۲) $\frac{25}{24}$
- (۳) ۱
- (۴) $\frac{5}{4}$

۲۳- نمودار سرعت-زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. نسبت سرعت متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی بین صفر تا t_1 به سرعت متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 کدام است؟

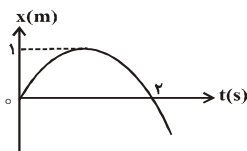
۲۷% ۷% ۹۴/۷ ۳۵۰۰۰



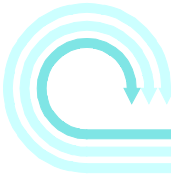
- (۱) برابر با یک
- (۲) کوچک‌تر از یک
- (۳) بزرگ‌تر از یک
- (۴) بسته به بازه‌های زمانی، هر یک از گزینه‌ها ممکن است رخ دهد.

۲۴- نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب حرکت این متحرک چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

۲۶% ۱۳% ۹۰/۷ ۳۸۰۰۰

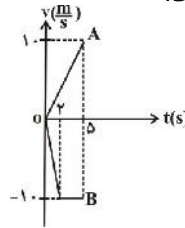


- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) -۱
- (۴) -۲



۲۵- در شکل مقابل، نمودار سرعت- زمان دو جسم A و B که بر مسیر مستقیم از مبدأ مکان شروع به حرکت نموده‌اند، نشان داده شده است. در لحظه $t = 5s$ ، فاصله‌ی این دو جسم چند متر است؟

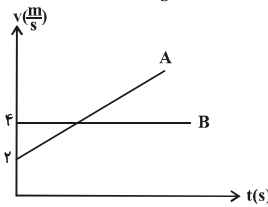
۲۵% ۱۵% ۹۲/۱۰ ۳۹۰۰۰



- ۲۵ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۶۵ (۴)

۲۶- شکل مقابل، نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B است که هم‌زمان از مبدأ مختصات و روی خط راست شروع به حرکت می‌کنند. سرعت متحرک A هنگام سبقت گرفتن از متحرک B چند $\frac{m}{s}$ است؟

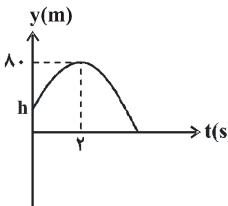
۲۵% ۱۱% ۹۰/۶ ۲۴۰۰۰



- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

۲۷- نمودار مکان- زمان جسمی که در شرایط خلأ از ارتفاع h از سطح زمین و در راستای قائم به سمت بالا پرتاب شده است، مطابق شکل مقابل است. ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

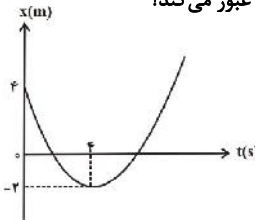
۲۵% ۱۱% ۹۰/۶ ۲۴۰۰۰



- ۲۵ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۶۰ (۴)

۲۸- نمودار مکان- زمان حرکت متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند، یک سهمی مطابق با شکل زیر است. این متحرک برای اولین بار با چه سرعتی بر حسب متر بر ثانیه، از مبدأ مکان عبور می‌کند؟

۲۵% ۱۰% ۹۱/۱ ۳۹۰۰۰



- $\sqrt{2}$ (۱)
- $-\sqrt{2}$ (۲)
- $\sqrt{3}$ (۳)
- $-\sqrt{3}$ (۴)

۲۹- موتورسوار ساکنی توپی را با سرعت $15 \frac{m}{s}$ بر روی زمین در مسیری مستقیم پرتاب می‌کند و هم‌زمان، با موتور خود با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به دنبال توپ شروع به حرکت می‌کند. اگر سرعت توپ در هر ثانیه $1 \frac{m}{s}$ کم شود، موتورسوار پس از طی چند متر به توپ می‌رسد؟

۲۵% ۱۰% ۹۲/۸ ۳۸۰۰۰

- ۱۵۰ (۴)
- ۱۰۰ (۳)
- ۱۵ (۲)
- ۱۰ (۱)

۳۰- در شرایط خلأ گلوله‌ای را از یک ارتفاع به اندازه‌ی کافی بلند، با سرعت اولیه‌ی v_0 در راستای قائم و رو به پایین پرتاب می‌کنیم و سرعت آن بعد از t ثانیه به $3v_0$ می‌رسد. اگر از همان ارتفاع گلوله‌ای را با سرعت اولیه‌ی $2v_0$ در راستای قائم و رو به بالا پرتاب کنیم، بعد از t ثانیه سرعتش چند برابر v_0 خواهد شد؟

۲۵% ۹% ۹۰/۸ ۳۹۰۰۰

- ۴ (۴)
- ۲ (۳)
- ۱ (۲)
- صفر (۱)



سؤال‌های دشوار

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ سوال پاسخ دهند.
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ (یا ۴) سوال پاسخ دهند.
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۵ سوال پاسخ دهند.

۳۱- گلوله‌ای از روی سطح زمین و در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و t_2 از ارتفاع ۴۰ متری از سطح زمین عبور می‌کند. به ترتیب از راست به چپ، t_2 چند ثانیه است و ارتفاع اوج گلوله چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

۲۴٪ ۲۰٪ ۹۰/۸ ۳۹۰۰۰

(۱) ۳ و ۳/۲۵ (۲) ۴ و ۴۵ (۳) ۵ و ۶۱/۲۵ (۴) ۶ و ۸۰

۳۲- معادلات حرکت ذره‌ای در صفحه‌ی xOy در SI به صورت $5t < yN$ و $2t^2 > xN$ است. به ترتیب از راست به چپ، بردار شتاب متوسط ذره در ثانیه‌ی چهارم حرکت، چه زاویه‌ای با جهت مثبت محور x می‌سازد و اندازه‌ی آن چند متر بر مربع ثانیه است؟

۲۴٪ ۱۸٪ ۹۴/۳ ۳۶۰۰۰

(۱) صفر، $4\sqrt{2}$ (۲) صفر، ۴ (۳) $4\sqrt{2}$ ، ۴۵ (۴) ۴، ۴۵

۳۳- متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، بار اول نیمی از مسیرش را با سرعت $20 \frac{m}{s}$ و نیمی دیگر را با سرعت $30 \frac{m}{s}$ طی می‌کند و بار دوم نیمی از زمان حرکتش را با $20 \frac{m}{s}$ و نیمی دیگر را با سرعت $30 \frac{m}{s}$ طی می‌کند. نسبت سرعت متوسط این متحرک در بار اول چند برابر بار دوم است؟

۲۴٪ ۱۰٪ ۹۰/۷ ۳۸۰۰۰

(۱) ۰/۹۶ (۲) ۱ (۳) ۱/۰۴ (۴) ۱/۱۲۵

۳۴- در شرایط خلأ و از روی سطح زمین، گلوله‌ای را با سرعت v_0 در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مکان گلوله در لحظه‌ی $t_2 = 5s$ ، $t_1 = 15m$ بالاتر از مکانش در لحظه‌ی $t_1 = 2s$ باشد، اندازه‌ی v_0 چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۲۴٪ ۱۰٪ ۹۰/۱۰ ۴۰۰۰

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

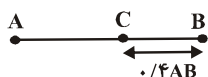
۳۵- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت بر مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کند. اگر این متحرک ۹ متر اول مسیر حرکتش را در مدت ۳s طی کند، سرعت متوسط آن در ۴۰ متر بعدی چند متر بر ثانیه است؟

۲۳٪ ۱۴٪ ۹۱/۷ ۳۸۰۰۰

(۱) ۳ (۲) ۸ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۳۶- مطابق شکل زیر، دو متحرک، هم‌زمان از نقطه‌های A و B با سرعت‌های ثابت به سمت یک‌دیگر شروع به حرکت می‌کنند و در نقطه‌ی C به هم می‌رسند. در ادامه، پس از ۴۰ ثانیه، متحرک اول از نقطه‌ی C به نقطه‌ی B می‌رسد. چند ثانیه طول می‌کشد تا متحرک دوم از نقطه‌ی C به نقطه‌ی A برسد؟

۲۳٪ ۱۱٪ ۹۱/۷ ۳۸۰۰۰



(۱) معلومات مسأله کافی نیست. (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰

۳۷- متحرکی که با سرعت ثابت بر روی خط راست حرکت می‌کند، در لحظه‌ی $t_1 = 2s$ در مکان $x_1 = -10m$ و در لحظه‌ی $t_2 = 8s$ در مکان $x_2 = 120m$ می‌باشد. این متحرک در لحظه‌ی $t_3 = 20s$ در فاصله‌ی چند متری از مبدأ مکان است؟

۲۳٪ ۱۱٪ ۹۱/۷ ۳۸۰۰۰

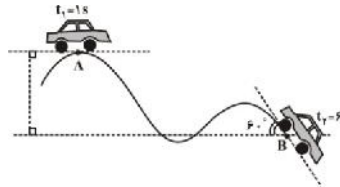
(۱) ۳۹۰ (۲) ۳۸۰ (۳) ۱۳۰ (۴) ۲۶۰



۳۸- اتومبیلی با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت بر جاده‌ای مطابق شکل زیر است. اگر این اتومبیل در لحظه‌ی $t = 1s$ از نقطه‌ی A و در

لحظه‌ی $t = 6s$ از نقطه‌ی B عبور کند، اندازه‌ی شتاب متوسط در مدت زمان نشان داده شده چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

۲۳٪ ۱۱٪ ۹۱/۷ ۳۸۰۰۰



- ۴ (۱)
- $4\sqrt{3}$ (۲)
- ۲ (۳)
- $2\sqrt{3}$ (۴)

۳۹- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت روی خط راستی به حرکت در می‌آید و مسافت d را در مدت t طی می‌کند. این متحرک $\frac{1}{3}$ آخر مسیر را

در چه مدتی برحسب t طی خواهد کرد؟

۲۲٪ ۱۱٪ ۹۳/۸ ۴۰۰۰

- $\frac{1}{3}t$ (۱)
- $\sqrt{\frac{2}{3}}t$ (۲)
- $(1 - \sqrt{\frac{2}{3}})t$ (۳)
- $(2 - \sqrt{\frac{2}{3}})t$ (۴)

۴۰- معادله‌ی حرکت متحرکی که بر محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = At^3 + Bt^2 + C$ می‌باشد. اگر اندازه‌ی شتاب متحرک در

لحظه‌ی $t = 2s$ ، دو برابر اندازه‌ی شتاب متوسط متحرک در ثانیه‌ی دوم حرکت باشد، حاصل $\frac{A}{B}$ کدام است؟

۲۱٪ ۱۵٪ ۹۰/۷ ۳۸۰۰۰

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

۴۱- در شرایط خلأ، دو گلوله به فاصله‌ی زمانی $2/5s$ از یک نقطه بالای سطح زمین از حال سکون رها می‌شوند. چند ثانیه پس از رها شدن گلوله‌ی

اول، فاصله‌ی دو گلوله به $68/75m$ می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و ارتفاع به اندازه‌ی کافی زیاد است.)

۱۹٪ ۱۱٪ ۹۱/۸ ۳۹۰۰۰

- $2/5$ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- $4/5$ (۴)

۴۲- اگر $\vec{A} = -\vec{i} + \sqrt{3}\vec{j}$ و $\vec{B} = 2\vec{i} + 2\sqrt{3}\vec{j}$ باشد، زاویه‌ی بین بردار $\vec{C} = \vec{A} - \vec{B}$ با سوی مثبت محور y چند درجه است؟

۱۹٪ ۷٪ ۹۲/۸ ۳۸۰۰۰

- ۳۰ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۱۲۰ (۳)
- ۱۵۰ (۴)

۴۳- مجموع دو بردار $\vec{A} = 9\vec{i} + 12\vec{j}$ و \vec{B} ، برداری در جهت مثبت محور y و هم‌اندازه با بردار \vec{A} است. بزرگی $\vec{A} - \vec{B}$ کدام است؟

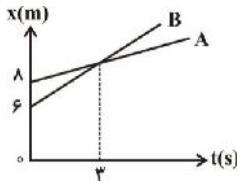
۱۸٪ ۱۰٪ ۹۳/۷ ۳۹۰۰۰

- ۹ (۱)
- $9\sqrt{2}$ (۲)
- $9\sqrt{3}$ (۳)
- $9\sqrt{5}$ (۴)



۴۴- شکل زیر، نمودار $x-t$ دو متحرک A و B را که بر روی خط راست حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد. چند ثانیه پس از شروع حرکت، فاصله‌ی دو متحرک از یکدیگر ۳ برابر فاصله‌ی آن‌ها در لحظه‌ی $t=0$ می‌شود؟

18% 9% 91/10 4000



- ۳ (۱)
- ۹ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۶ (۴)

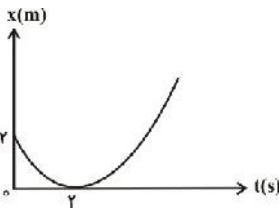
۴۵- معادله‌ی مسیر حرکت متحرکی که در مبدأ زمان از مرکز مختصات گذشته است در SI به صورت $x > 3x^2$ می‌باشد. اگر سرعت متحرک در جهت محور x برابر با مقدار ثابت $3 \frac{m}{s}$ باشد، بردار مکان متحرک در SI در لحظه‌ی $t = 4s$ مطابق با کدام گزینه است؟

18% 9% 91/10 4000

- (۱) $18\vec{i} < 18\vec{j}$
- (۲) $3\vec{i}$
- (۳) $12\vec{i} < 10.8\vec{j}$
- (۴) $3\vec{i} < 10.8\vec{j}$

۴۶- مطابق شکل زیر، نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، یک سهمی است. جابه‌جایی متحرک در ثانیه‌ی پنجم، چند برابر جابه‌جایی متحرک در ثانیه‌ی سوم است؟

17% 7% 90/9 39000



- $\frac{5}{3}$ (۱)
- ۵ (۲)
- ۳ (۳)
- $3/5$ (۴)

۴۷- معادله‌های مکان متحرکی در صفحه‌ی xoy، در SI به صورت $x = t^2 - 2t$ و $y = 2t^2$ می‌باشد. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، بردارهای سرعت و شتاب لحظه‌ای متحرک بر یکدیگر عمود هستند؟

16% 13% 90/8 39000

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۰/۴ (۳)
- ۰/۲ (۴)

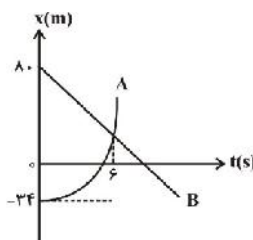
۴۸- معادله‌های مکان ذره‌ای که در صفحه‌ی xoy حرکت می‌کند، بر حسب زمان، در SI به صورت $x = 5t$ و $y = 2/5 t^2$ است. چند ثانیه پس از لحظه‌ی $t=0$ ، فاصله‌ی این ذره از مبدأ مکان به $10\sqrt{2}$ متر می‌رسد؟

16% 12% 92/1 38000

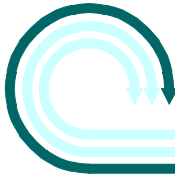
- ۱ (۱)
- $1/5$ (۲)
- ۲ (۳)
- $2/5$ (۴)

۴۹- شکل مقابل، نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B را که در مسیری مستقیم حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد. اگر اندازه‌ی سرعت اولیه‌ی آن‌ها به ترتیب برابر با صفر و ۱۰ متر بر ثانیه باشد، شتاب حرکت متحرک A چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (نمودار متحرک A قسمتی از یک سهمی است.)

16% 9% 92/7 37000



- ۳ (۱)
- ۳ (۲)
- ۹/۶ (۳)
- ۹/۶ (۴)

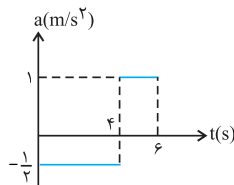


سؤال‌های دشوارتر

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۱ سوال پاسخ دهند.
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ تا ۶۳۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ (یا ۳) سوال پاسخ دهند.
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۴ سوال پاسخ دهند.

۵۰- نمودار $a-t$ متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در ۶ ثانیه‌ی اول حرکتش برابر با $\frac{m}{s}$ باشد، سرعت اولیه‌ی متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟

۱۵% ۶% ۹۲/۱ ۳۸۰۰۰



- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

۵۱- معادله‌ی مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - at + ۴$ است. اگر این متحرک در کل مسیر حرکت خود فقط به مدت ۳s در قسمت منفی محور x حرکت کند، اندازه‌ی جابه‌جایی متحرک در این سه ثانیه برابر با چند متر است؟

۱۴% ۸% ۹۳/۷ ۳۹۰۰۰

- ۴/۵ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲/۲۵ (۲)
- صفر (۱)

۵۲- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۹۰ متری سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و پس از ۱۰ ثانیه به سطح زمین می‌رسد. این گلوله ۲ ثانیه پس از پرتاب در ارتفاع چند متری سطح زمین است؟ ($g = ۹/۸ \frac{m}{s^2}$)

۱۴% ۸% ۹۳/۸ ۴۰۰۰۰

- ۱۵۰/۴ (۴)
- ۱۳۰/۶ (۳)
- ۱۲۰/۶ (۲)
- ۱۱۰/۴ (۱)

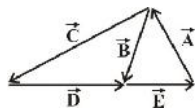
۵۳- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از روی سطح زمین و در راستای قائم به‌طرف بالا پرتاب می‌شود. اگر این گلوله ۲ ثانیه پس از پرتاب، در حال بالا رفتن باشد و به $\frac{۳}{۴}$ ارتفاع اوج خود برسد، چند ثانیه پس از این لحظه به سطح زمین باز خواهد گشت؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

۱۳% ۶% ۹۰/۹ ۳۹۰۰۰

- ۶ (۴)
- ۴ (۳)
- ۸ (۲)
- ۱۰ (۱)

۵۴- با توجه به شکل مقابل، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱۳% ۶% ۹۳/۱ ۳۸۰۰۰



- $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} + \vec{E} = -\vec{B}$ (۲)
- $\vec{A} + ۲\vec{B} - \vec{C} + \vec{E} = -\vec{D}$ (۱)
- $\vec{B} + \vec{C} + \vec{D} + ۲\vec{E} = -۲\vec{A}$ (۴)
- $۲\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + ۲\vec{E} = \vec{D}$ (۳)

۵۵- رابطه‌ی بین سرعت و مکان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت $\sqrt{۴x} < ۳t$ است. اگر متحرک در مبدأ زمان در مکان $x \text{ N} < ۸m$ باشد، معادله‌ی مکان - زمان متحرک در SI مطابق کدام گزینه است؟

۱۲% ۸% ۹۴/۷ ۳۵۰۰۰

- $x \text{ N } t^y > ۸t < ۸$ (۴)
- $x \text{ N } ۲t^y < ۸t < ۸$ (۳)
- $x \text{ N } t^y < ۸t < ۸$ (۲)
- $x \text{ N } ۲t^y > ۸t < ۸$ (۱)



۵۶- دو متحرک A و B از یک نقطه هم‌زمان به ترتیب با سرعت‌های ثابت $\vec{v}_A = (2\vec{i} - 4\vec{j}) \frac{m}{s}$ و $\vec{v}_B = (-3\vec{i} + 6\vec{j}) \frac{m}{s}$ در صفحه‌ی XOY شروع به حرکت می‌کنند. اندازه‌ی فاصله‌ی این دو متحرک پس از ۵s، چند متر است؟

12% 6% 90/8 39000

- ۱۵ (۱) ۲۵ (۲) $25\sqrt{5}$ (۳) $50\sqrt{5}$ (۴)

۵۷- در شرایط خلأ، گلوله‌ای را در لحظه‌ی $t = 0$ از سطح زمین و در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مسافت طی شده توسط گلوله تا لحظه‌ی $t = 4s$ برابر با $\frac{1}{9}$ ارتفاع اوج گلوله باشد، ارتفاع اوج چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

11% 7% 93/8 40000

- ۵۴ (۱) ۳۶ (۲) ۴۵ (۳) ۹۰ (۴)

۵۸- دو قطار که طول اولی ۱۲۰m و طول دومی ۸۰m است، به ترتیب با سرعت‌های $5 \frac{m}{s}$ و $10 \frac{m}{s}$ در دو ریل موازی و نزدیک هم، به سمت یک‌دیگر در حال حرکت هستند. در لحظه‌ای که دو قطار به هم می‌رسند، به سرعت قطار اول در هر ثانیه به اندازه‌ی $1 \frac{m}{s}$ اضافه می‌شود. چند ثانیه طول می‌کشد تا قطارها به‌طور کامل از کنار یک‌دیگر عبور کنند؟

11% 6% 90/10 40000

- ۸ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

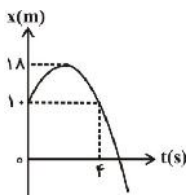
۵۹- دو متحرک A و B از حال سکون و از مبدأ مکان $(x = 0)$ در جهت مثبت با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کنند، به طوری که $a_A \neq a_B$ است. اگر پس از مدت زمان مشخص از آغاز حرکت، شتاب متحرک A، مقدار ثابت و منفی a_A شود، در لحظه‌ای که سرعت دو متحرک با هم برابر می‌شود، کدام گزینه در مورد مکان متحرک A و B صحیح است؟

11% 5% 93/3 39000

- $x_A \neq x_B$ (۱) $x_A = x_B$ (۲)
 $x_A > x_B$ (۳) $x_A < x_B$ (۴)

۶۰- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی محور xها با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت این متحرک در لحظه‌ی عبور از مبدأ مکان، چند $\frac{m}{s}$ است؟

8% 3% 91/8 39000



- ۸ (۱)
۸ (۲)
۱۲ (۳)
-۱۲ (۴)

۶۱- زاویه‌ی بین دو بردار \vec{a} و \vec{b} برابر با 120° درجه است و بردار $\vec{a} + \vec{b}$ بر بردار \vec{a} عمود است. در این حالت حاصل $\frac{|\vec{a} - \vec{b}|}{|\vec{a}|}$ کدام است؟

6% 3% 91/7 38000

- $\sqrt{5}$ (۱) $\sqrt{7}$ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴)



۶۲- در شرایط خلأ، گلوله‌ای را از ارتفاع ۱۳۵ متری سطح زمین با سرعت اولیه‌ی v_0 در راستای قائم به طرف پایین پرتاب می‌کنیم. ۱ ثانیه پس از آن، گلوله‌ی دیگری را از همان ارتفاع و از حال سکون رها می‌کنیم. اگر در لحظه‌ای که گلوله‌ی اول به زمین برخورد می‌کند، گلوله‌ی دوم در

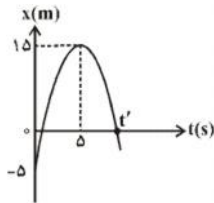
ارتفاع ۵۵ متری از سطح زمین قرار داشته باشد اندازه‌ی سرعت اولیه‌ی گلوله‌ی اول (v_0)، چند متر بر ثانیه بوده است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۳۹۰۰۰ ۹۰/۸ ۳٪ ۶٪

- (۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۳ (۴) ۵

۶۳- شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی خط راست حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. اندازه‌ی سرعت جسم در لحظه‌ی t' چند متر بر ثانیه است؟

۳۹۰۰۰ ۹۱/۸ ۳٪ ۶٪



- (۱) $2\sqrt{3}$
(۲) $4\sqrt{3}$
(۳) $2\sqrt{10}$
(۴) $4\sqrt{5}$

۶۴- در شرایط خلأ، گلوله‌ی A را از ارتفاع ۴۰ متری سطح زمین با سرعت $30 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف پایین و به‌طور هم‌زمان گلوله‌ی B را از روی زمین با سرعت v در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. هنگامی که دو گلوله در خلاف جهت هم از کنار یکدیگر عبور می‌کنند،

اندازه‌ی سرعتشان یک‌سان است. بیش‌ترین ارتفاع گلوله‌ی B از سطح زمین چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۳۹۰۰۰ ۹۱/۸ ۳٪ ۶٪

- (۱) ۴۵ (۲) ۷۵ (۳) ۸۵ (۴) ۱۲۵

۶۵- دو قطار به فاصله‌ی زمانی ۱۰ دقیقه و با سرعت ثابت $v = 30 \frac{km}{h}$ ، در مسیری مستقیم، ایستگاه A را به طرف ایستگاه B ترک می‌کنند. قبل از این که قطار اول به ایستگاه B برسد، قطار دیگری با سرعت ثابت از ایستگاه B به طرف ایستگاه A شروع به حرکت کرده و دو قطار قبلی را به فاصله‌ی زمانی ۴ دقیقه ملاقات می‌کند. اندازه‌ی سرعت قطار سوم چند کیلومتر بر ساعت است؟

۳۸۰۰۰ ۹۰/۷ ۳٪ ۵٪

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۶۰ (۴) ۴۵

۶۶- دو متحرک A و B که در فاصله‌ی ۱۰۰ متری از یکدیگر قرار دارند، با سرعت اولیه‌ای به اندازه‌ی $20 \frac{m}{s}$ و به‌صورت هم‌زمان به سمت یکدیگر به حرکت در می‌آیند. اگر بزرگی شتاب متحرک B برابر با $2 \frac{m}{s^2}$ و حرکت آن تندشونده باشد، بزرگی شتاب متحرک A (a_A) چگونه باشد تا دو متحرک به یکدیگر برخورد نکنند؟

۳۵۰۰۰ ۹۴/۷ ۱٪ ۴٪

- (۱) $a_A \geq 8 \frac{m}{s^2}$ (۲) $a_A \geq 10 \frac{m}{s^2}$ (۳) $a_A \geq 12 \frac{m}{s^2}$ (۴) $a_A \geq 6 \frac{m}{s^2}$