گروه علمی - آموزشی آلم

به نام خدا

گروه آموزشی

تقدیم می کند

موضوعات وبلاگ

دانلود انواع نمونه سوالات امتحانی از مقطع راهنمایی تا سال چهارم دبیرستان برای تمامی رشته های تحصیلی ، جزوات آموزشی ، آزمون های سراسری و آزاد داخل و خارج از کشور تمامی رشته ها ، آزمون های آزمایشی سنجش،گزینه۲،قلمچی و... ،المپیاد های کشوری ، نقد و بررسی آزمون های سراسری و آزمایشی سنجش و سایر موارد آموزشی دیگر.

۱- متحرکی مسافتهای متوالی x , $۲x$, $۳x$ را به ترتیب با سرعتهای v, $۲v$, $۳v$ طی می‌کند/ سرعت متوسط آن در این حرکت چند v است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

$$\left.\begin{matrix} x_۱ = x \\ v_۱ = v \end{matrix}\right\} \Rightarrow t_۱ = \frac{x_۱}{v_۱} = \frac{x}{v} \quad , \quad \left.\begin{matrix} x_۲ = ۲x \\ v_۲ = ۲v \end{matrix}\right\} \Rightarrow t_۲ = \frac{x_۲}{v_۲} = \frac{x}{v} \quad , \quad \left.\begin{matrix} x_۳ = ۳x \\ v_۳ = ۳v \end{matrix}\right\} \Rightarrow t_۳ = \frac{x_۳}{v_۳} = \frac{x}{v}$$

$$\overline{V} = \frac{X}{T} = \frac{(x_۱ + x_۲ + x_۳)}{(t_۱ + t_۲ + t_۳)} = \frac{(x + ۲x + ۳x)}{\left(\frac{x}{v} + \frac{x}{v} + \frac{x}{v}\right)} = \frac{۶x}{۳\frac{x}{v}} \Rightarrow \overline{V} = ۲v$$

بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۲- معادله حرکت مستقیم‌الخطی به صورت $x = t^۳ - ۹/۸t$ است که در آن x , t به ترتیب معرف زمان حرکت و مسافت طی شده‌اند/ این حرکت ///

۱) پرتابی است/ ۲) دارای شتاب متغیر است/

۳) متشابه‌التغییراست/ ۴) نوسانی است/

$$x(t) = t^۳ - ۹/۸t \Rightarrow v(t) = x'(t) = ۳t^۲ - ۹/۸ \Rightarrow a(t) = v'(t) = ۶t$$

شتاب حرکت مطابق رابطه به‌دست آمده با زمان تغییر می‌کند. بنابراین دارای شتاب متغیر است و گزینه ۲ صحیح است.

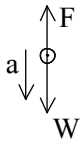
در حرکتهای پرتابی و متشابه التغییر، شتاب حرکت ثابت است. پس گزینه‌های ۱ و ۳ نمی‌توانند صحیح باشند.

در حرکت نوسانی، مکان حرکت بر حسب زمان یک تابع سینوسی است. بنابراین گزینه‌ی ۴ نیز نمی‌تواند صحیح باشد.

۳- چتربازی با چتر از ارتفاع زیاد در هوای کاملاً آرام و در امتداد قائم سقوط می‌کند/ حرکت او در طول مسیر چگونه است؟

۱) ابتدا با شتاب ثابت و سپس با سرعت ثابت ۲) ابتدا با شتاب متغیر و سپس با سرعت ثابت

۳) در تمام مسیر با سرعت ثابت ۴) در تمام مسیر با شتاب ثابت



در حین سقوط دو نیرو بر چترباز وارد می‌شود :

W : وزن چترباز و وسایل همراه او که نیروی ثابتی است و در طی حرکت تغییر نمی‌کند

F : نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت چترباز که این نیرو با سرعت چترباز متناسب است و با افزایش سرعت چترباز، افزایش می‌یابد.

با افزایش سرعت جسم، نیروی F نیز افزایش می‌یابد تا موقعی که $F = W$ شود. در این هنگام برآیند نیروهای وارد بر چترباز صفر است. لذا چترباز با سرعت ثابت حرکت می‌کند. از آنجا که سرعت چترباز تغییر نمی‌کند، نیروی F نیز بعد از این لحظه ثابت خواهد ماند. بنابراین حرکت چترباز ابتدا با شتاب متغیر است چراکه برآیند نیروهای وارد بر چترباز $(W - F)$ با توجه به متغیر بودن F ، متغیر است و سپس حرکت چترباز با سرعت ثابت خواهد بود. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

www.alm.ir.xbl.org.com

۴- اگر سرعت متوسط اتومبیلی که بین دو شهر رفت و آمد می‌کند در مسیر رفت $۹۰km/h$ و در مسیر برگشت $۶۰km/h$ باشد، سرعت متوسط آن در رفت و برگشت چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۷۲ ۲) ۷۳ ۳) ۷۴ ٤) ۷۵

سرعت متوسط برابر است با خارج قسمت جابه‌جایی به مدت زمان جابه‌جایی جسم. چون جابه‌جایی جسم در یک مسیر رفت و برگشت صفر بوده است، داریم:

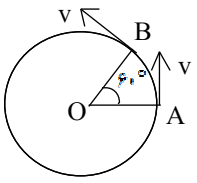
$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{t} = \frac{۰}{t} = ۰$$

اگر سرعت متوسط را به صورت خارج قسمت مسافت طی شده به مدت زمان تعریف کنیم، در این‌صورت:

$$\overline{V} = \frac{(d_۱ + d_۲)}{(t_۱ + t_۲)} = \frac{۲d}{\left(\frac{d}{v_۱} + \frac{d}{v_۲}\right)} = \frac{(۲v_۱ v_۲)}{(v_۱ + v_۲)} \Rightarrow \overline{V} = \frac{(۲ \times ۹۰ \times ۶۰)}{(۶۰ + ۹۰)} = ۷۲km/h$$

که در این صورت گزینه ۱ صحیح است.

۵- ذره‌ای بر مسیر دایره‌ای با سرعت ثابت v حرکت می‌کند/ اندازه تغییر سرعت این ذره از نقطه A تا نقطه B در شکل مقابل کدام است؟



۱) صفر ۲) v

۳) $v\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ٤) $v\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

چون سرعت یک کمیت برداری است بنابراین باید تغییرات آن به صورت برداری محاسبه شود. اندازه تفاضل دو بردار که زاویه α می‌سازند از رابطه $|v| = \sqrt{v_۱^۲ + v_۲^۲ - ۲v_۱ v_۲ Cos\,\alpha}$ به‌دست می‌آید که در این مسئله $\alpha = ۶۰^\circ, v_۱ = v_۲ = v$ است که نتیجه می شود:

$$|v| = \sqrt{v^۲ + v^۲ - ۲v \times v \times \frac{۱}{۲}} = v$$

که در نتیجه گزینه ۲ صحیح است.

$$V_A = V_B \Rightarrow \text{بردار تفاضل} = |V| = ۲V_۱ Sin\frac{\alpha}{۲} = ۲Vsin۳۰ = V$$

۶- معادله مکان یک متحرک $x = ۴t^۲ - ۶t + ۳$ می‌باشد/ سرعت متوسط متحرک در فاصله $t = ۱s$, $t = ۴s$ کدام است؟

۱) ۱٤ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ٤) ۱۸

$$\left.\begin{array}{l} x(۱) = ۴(۱)^۲ - ۶ \times (۱) + ۳ = ۱ \\ x(۴) = ۴ \times (۴)^۲ - ۶ \times (۴) + ۳ = ۴۳ \end{array}\right\} \Rightarrow \overline{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(۴۳ - ۱)}{(۴ - ۱)} = \frac{۴۲}{۳} = ۱۴\ m/s$$

گزینه ۱ جواب صحیح است.

www.alifboxblog.com

۷- معادله حرکت متحرکی بصورت $x = ۰/۲۵ + \text{Sin}\,\pi t$ در سیستم (SI) می‌باشد/ سرعت متوسط آن در ۵ ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) صفر ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۲۵ ٤) ۰/۱۵

سرعت متوسط برابر خارج قسمت جابجایی به مدت زمان جابجایی است یعنی: $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

$x(۱۰) = ۰/۲۵ + \text{Sin}\,(\pi \times ۱۰) = ۰/۲۵\,m$

$x(۵) = ۰/۲۵ + \text{Sin}\,(\pi \times ۵) = ۰/۲۵\,m$

$\Delta x = x(۵) - x(۱۰) = ۰/۲۵ - ۰/۲۵ = ۰ \Rightarrow \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = ۰$

گزینه ۱ جواب صحیح است.

۸- شتاب متوسط متحرکی که در مدت ۰/۵ ثانیه از سرعت $۱\,cm/s$ به سرعت $۹۹\,cm/s$ می‌رسد، در SI برابر است با:

۱) ۱/۹۶ ۲) ۲ ۳) ۱۹۶ ٤) ۲۰۰

شتاب متوسط برابر با تغییرات سرعت به تغییرات زمان است، پس:

$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow \bar{a} = \frac{۹۹ - ۱}{۰/۵} = ۱۹۶\,cm/s^{۲} \Rightarrow \bar{a} = ۱/۹۶\,m/s^{۲}$

بنابراین گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح است.

۹- اگر معادله حرکت جسمی روی خط راست $x = ۲t^{۲} - ۱۲t$ باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، جهت حرکت جسم تغییر می‌کند؟

۱) ۳ ۲) ٤ ۳) ۶ ٤) ۱۲

* جهت حرکت یک جسم در واقع جهت بردار سرعت آن است.

* در حرکت بر روی خط راست، تغییر جهت بردار سرعت، معادل است با تغییر علامت سرعت لحظه‌ای و سرعت لحظه‌ای مشتق تابع مکان (x) نسبت به زمان است.

$x(t) = ۲t^{۲} - ۱۲t \Rightarrow V(t) = \frac{dx}{dt} = ۴t - ۱۲$

$V(t) = ۰ \Rightarrow t = ۳s$

قبل از لحظهٔ $t = ۳s$ ، سرعت جسم منفی است و جسم در جهت منفی محور x ها حرکت می‌کند و پس از این لحظه، سرعت جسم مثبت می‌شود و جسم در جهت مثبت محور xها حرکت می‌کند. پس گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح است.

www.almlexblog.com

۱۰- معادله‌ی مکان متحرکی در SI به صورت $x = -t^{۲} + ۴t + ۲۰$ است/ حرکت آن از $t = ۰$ تا $t = ۸s$ چگونه است؟

۱) ابتدا کند شونده سپس تند شونده
۲) ابتدا تند شونده سپس کند شونده
۳) پیوسته تند شونده
۴) پیوسته کند شونده

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

t	۰	۲	۸
V(t)	+	۰	-
a(t)	-	-	-

$$V(t) = \frac{dx(t)}{dt} = -۲t + ۴ \ (m/s)$$

$$a(t) = \frac{dV(t)}{dt} = -۲ \left(m/s^{۲}\right)$$

از لحظه‌ی $t_۱ = ۰s$ تا لحظه‌ی $t_۲ = ۲s$ سرعت و شتاب متحرک غیر هم جهت‌اند و حرکت کند شونده است.

$(V>۰ \qquad a = -۲<۰)$

از لحظه‌ی $t_۲ = ۲s$ تا لحظه‌ی $t_۳ = ۸s$ ، سرعت و شتاب متحرک، هم جهت‌اند و حرکت تند شونده است.

$(V<۰ \qquad a = -۲<۰)$

۱۱- سرعت ذره‌ای در SI در $t_۱ = ۰$ برابر با $\vec{V}_۱ = ۳\vec{i} + ۲\vec{j}$ و در $t_۲ = ۲s$ برابر با $\vec{V}_۲ = ۹\vec{i} - ۶\vec{j}$ است/ بردار شتاب متوسط ذره در این مدت کدام است؟

۱) $۶\vec{i} - ۸\vec{j}$
۲) $۳\vec{i} - ۴\vec{j}$
۳) $-۶\vec{i} + ۸\vec{j}$
۴) $-۳\vec{i} + ۴\vec{j}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\overrightarrow{\Delta V} = \vec{V}_۲ - \vec{V}_۱ = \left(۹\vec{i} - ۶\vec{j}\right) - \left(۳\vec{i} + ۲\vec{j}\right) = ۶\vec{i} - ۸\vec{j}$$

$$\vec{\bar{a}} = \frac{\overrightarrow{\Delta V}}{\Delta t} = \frac{۶\vec{i} - ۸\vec{j}}{۲ - ۰} = ۳\vec{i} - ۴\vec{j}$$

۱۲- معادله مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند در $x = t^{۳} - t^{۲} + t - ۱ \ (SI)$ می‌باشد/ شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه نخست حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۴/۵
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دو ثانیه نخست حرکت

$$v = \frac{dx}{dt} = ۳t^{۲} - ۲t + ۱ \qquad (۰ \le t < ۲s)$$

$$\left.\begin{array}{l} v_۲ = ۳(۲)^{۲} - ۲(۲) + ۱ \\ v_۰ = ۳(۰)^{۲} - ۲(۰) + ۱ \end{array}\right\} \Rightarrow \Delta v = v_۲ - v_۰ = ۸\left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۸}{۲ - ۰} = ۴\left(\frac{m}{s^{۲}}\right)$$

۱۳- در حرکت بر خط راست اگر معادله‌ی سرعت - زمان در $V(t) = t^{۲} - ۳t + ۲ \ (SI)$ باشد، در فاصله $t = ۰$ تا $t = ۳s$ جهت حرکت چند مرتبه تغییر می‌کند؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$v(t) = ۰ \longrightarrow t^{۲} - ۳t + ۲ = ۰ \longrightarrow t = ۱s \ , \ t = ۲s$$

تغییر جهت حرکت به معنی صفر شدن سرعت می‌باشد که در بازه زمانی داده شده سرعت متحرک دو بار صفر شده است، یعنی متحرک دو بار تغییر جهت داده است.

۱۴- برای دو متحرک که از نقطه «الف» تا نقطه «ب» حرکت می‌کنند کدامیک از کمیت‌های زیر حتماً مساوی است؟

۱) سرعت متوسط ۲) سرعت لحظه‌ای ۳) مسافت طی شده ٤) جابجایی

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بردار جابه‌جایی فقط به نقاط ابتدا و انتهای مسیر بستگی دارد و به مسیر طی شده ارتباطی ندارد. سرعت متوسط حاصل تقسیم بردار جابه‌جایی بر طول زمان جابه‌جایی است. برای دو متحرک الف و ب جابه‌جایی مساوی است ولی از مدت زمان جابه‌جایی آن‌ها اطلاعی در دست نیست، لذا نمی‌توان گفت دارای سرعت متوسط برابر هستند.

۱۵- معادلات حرکت یک جسم در SI به صورت $\begin{cases} x = ۴t^۲ + ۱ \\ y = ۲t^۲ + t \end{cases}$ می‌باشد/ اندازه‌ی سرعت متوسط این متحرک در مدت $t = ۰$ تا $t = ۱s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۷ ۲) ۵ ۳) ۳ ٤) ۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} \Delta x = x_۱ - x_۰ = \left(۴(۱)^۲ + ۱\right) - \left(۴(۰)^۲ + ۱\right) = ۴m \\ \Delta y = y_۱ - y_۰ = \left(۲(۱)^۲ + ۱\right) - \left(۲(۰)^۲ + ۰\right) = ۳m \end{cases}$$

جابه جایی $|\overrightarrow{\Delta r}| = \sqrt{\Delta x^۲ + \Delta y^۲} = \sqrt{۴^۲ + ۳^۲} = ۵m$

$$\bar{v} = \frac{|\overrightarrow{\Delta r}|}{\Delta t} = \frac{۵}{۱ - ۰} = ۵\frac{m}{s}$$

۱۶- اگر بردار جابه‌جایی متحرک M نسبت به دو ناظر $O_۱$ و $O_۲$ یکسان باشد $O_۱$ و $O_۲$ نسبت به یکدیگر:

۱) حرکت شتابدار دارند/ ۲) حرکت یکنواخت دارند/

۳) ساکن هستند/ ٤) $O_۱$ و $O_۲$ باید در یک نقطه باشند/

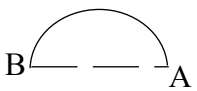
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر دو ناظر نسبت به هم ساکن باشند بردار جابه‌جایی جسم سوم نسبت به هر یک از آن‌ها مساوی است.

۱۷- متحرکی روی یک دایره به شعاع ۱۰m حرکت دایره‌ای یکنواخت با دوره ۵s انجام می‌دهد در مدت ۲/۵s اندازه سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۸ ۲) ٤ ۳) ۴π ٤) ۲π

گزینه ۱ پاسخ صحیح است

$۲/۵ = \frac{T}{۲} \Rightarrow$ نصف دایره طی می‌شود



$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲R}{\frac{T}{۲}} = \frac{۲ \times ۱۰}{۲/۵} = ۸\left(\frac{m}{s}\right)$$

www.alireloxblog.com

۱۸- اتومبیلی فاصله ۱۲۰ کیلومتر را با سرعت متوسط ۸۰ کیلومتر بر ساعت طی می‌کند/ اگر ۳۰ دقیقه اول را با سرعت ثابت ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت حرکت کرده باشد، بقیه راه را با چه سرعتی طی کرده است؟

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow ۸۰ = \frac{۱۲۰}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{۳}{۲} \text{ ساعت} = ۹۰ \text{ دقیقه}$$

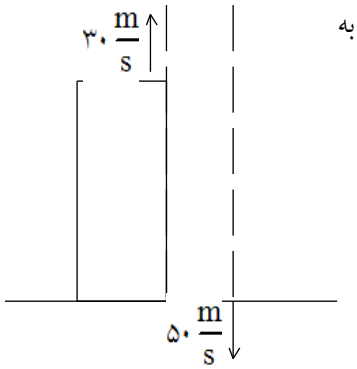
$$\Delta x_۱ = ۱۲۰ \times \frac{۱}{۲} = ۶۰\,km \Rightarrow \Delta x_۲ = ۱۲۰ - ۶۰ = ۶۰\,km \text{ بقیه مسافت}$$

$$\Delta t_۲ = \frac{۳}{۲} - \frac{۱}{۲} = ۱ \text{ ساعت} \Rightarrow V_۲ = \frac{۶۰}{۱} = ۶۰ \frac{km}{h}$$

۱۹- از لبه یک برج، سنگی با سرعت $۳۰ \frac{m}{s}$ به طور عمودی به طرف بالا پرتاب می‌شود و با سرعت $۵۰ \frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد/ اندازه سرعت متوسط سنگ در این حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۵ ۲) ۴۰ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با در نظر گرفتن جهت مثبت به طرف بالا و با توجه به اینکه حرکت با شتاب ثابت انجام می‌شود.



$$V = -۵۰$$
$$V_۰ = ۳۰$$
$$\overline{V} = \frac{V + V_۰}{۲} = \frac{-۵۰ + ۳۰}{۲} = -۱۰ \left(\frac{m}{s}\right)$$

۲۰- متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کنددر $t = ۱(s)$ در موقعیت $x = -۴\ (m)$ و در $t = ۵(s)$ در موقعیت $x = ۱۶(m)$ قرار دارد/ اندازه سرعت متوسط متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۳/۲ ۳) ۵ ۴) ۳

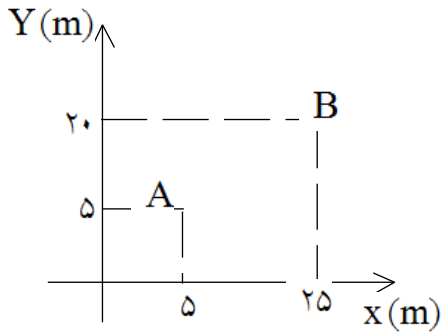
گزینه۳ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(۱۶ - (-۴))}{(۵ - ۱)} = \frac{۲۰}{۴} = ۵ \left(\frac{m}{s}\right)$$

www.alm.loxblog.com

۲۱- متحرکی در مدت ۱۰ ثانیه از مسیر نشان داده شده در شکل از نقطه A به نقطه B می‌رود/ اندازه سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{۱۵}{۲}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) ۵



گزینه۳ پاسخ صحیح است. جابجایی به مسیر حرکت بستگی ندارد.

$$\overrightarrow{\Delta r} = ۲۰\,\vec{i} + ۱۵\,\vec{j} \Rightarrow \vec{V} = \frac{\overrightarrow{\Delta r}}{\Delta t} = \frac{۲۰}{۱۰}\vec{i} + \frac{۱۵}{۱۰}\vec{j} = ۲\vec{i} + \frac{۳}{۲}\vec{j}$$

$$|\vec{V}| = \sqrt{۲^۲ + \left(\frac{۳}{۲}\right)^۲} = \frac{۵}{۲}\ \frac{m}{s}$$

راه‌حل دوم: می‌توان طول پاره خط AB را محاسبه نمود و حاصل را بر ۱۰ تقسیم کرد.

۲۲- از لبه بام سنگی با سرعت $۲۰\ \frac{m}{s}$ بطور عمودی بطرف بالا پرتاب می‌شود و ۵ ثانیه بعد به زمین می‌رسد/ با صرفنظر از مقاومت هوا ارتفاع لبه بام از سطح زمین چند متر است؟

۱) ۲۵ ۲) ۴۵ ۳) ۶۵ ۴) ۲۰

گزینه۱ پاسخ صحیح است. با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا:

$$\Delta y = -\frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times t^۲ + ۲۰\ t$$

$$t = ۵ \rightarrow \Delta y = -۵ \times ۲۵ + ۱۰۰ = -۲۵\ (m)$$

۲۳- اگر معادله سرعت - زمان یک متحرک در (SI) که بر خط راست حرکت می‌کند $V = t^۲ - ۴t + ۱$ باشد شتاب متوسط آن در فاصله $t = ۱\,(s)$ تا $t = ۵\,(s)$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۱/۶ ۴) ۱

گزینه۲ پاسخ صحیح است.

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{(v(۵) - v(۱))}{(۵ - ۱)} = \frac{(۶ - (-۲))}{۴} = ۲\ \left(\frac{m}{s^۲}\right)$$

www.alm.loxblog.com

۲۴- اگر معادله‌ی سرعت یک متحرک به صورت مقابل باشد اندازه سرعت متوسط آن در ۵ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

$$\begin{cases} V_x = -2t + 4 \\ V_y = 1 \end{cases}$$

۱) $\sqrt{2}$ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) $\sqrt{3}$

گزینه۱ پاسخ صحیح است.

$$V_x = -2t + 4 \xrightarrow[V_{0x} = 4]{a = -2} \Delta x = -t^2 + 4t \xrightarrow{t = 5} \Delta x = -5(m)$$

$$V_y = 1 \rightarrow \Delta y = t \xrightarrow{t = 5} \Delta y = 5(m)$$

$$\Delta r = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = 5\sqrt{2}\ (m)$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{(5\sqrt{2})}{5} = \sqrt{2}\ \left(\frac{m}{s}\right)$$

۲۵- از یک لبه برج به ارتفاع ۴۵ متر سنگی با سرعت ۲۰ متر بر ثانیه به‌صورت افقی پرتاب می‌شود/ اندازه جابه‌جایی سنگ تا رسیدن به زمین چند متر است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۶۰
۳) $45\sqrt{2}$ ۴) ۷۵

گزینه۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow 45 = 5t^2 \rightarrow t = 3(s)$$

$$\Delta x = V_x \cdot t \rightarrow \Delta x = 60(m)$$

$$\Delta r = \sqrt{45^2 + 60^2} = 15\sqrt{3^2 + 4^2} = 75(m)$$

۲۶- از لبه‌ی یک برج گلوله‌ای به‌طور افقی پرتاب می‌شود/ کدام یک از موارد زیر به اندازه سرعت پرتابه بستگی ندارد؟
(با صرفنظر کردن از مقاومت هوا و با فرض آنکه زمین پای برج کاملاً افقی باشد/)

۱) سرعت برخورد با زمین ۲) زمان رسیدن به زمین
۳) زاویه‌ی برخورد به زمین ۴) محل برخورد به زمین

گزینه۲ پاسخ صحیح است.

حرکت عمودی جسم به سرعت اولیه افقی آن بستگی ندارد و زمان رسیدن به زمین از رابطه‌ی $h = \frac{1}{2}gt^2$ تعیین می‌شود.

www.alm.loxblog.com

۲۷- متحرکی در مدت ۱۰ ثانیه از نقطه $A\begin{vmatrix}۱\\۲\end{vmatrix}$ به نقطه $B\begin{vmatrix}۴\\۶\end{vmatrix}$ و سپس به $C\begin{vmatrix}۹\\۸\end{vmatrix}$ می‌رود/ اندازه سرعت متوسط آن در این حرکت چند متر بر ثانیه است؟

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط به مسیر گلوله بستگی ندارد.

$$\overrightarrow{\Delta r} = \overrightarrow{AC} \Rightarrow |\overrightarrow{\Delta r}| = \sqrt{۸^۲ + ۶^۲} = ۱۰\,(m)$$

$$|\overrightarrow{\bar{V}}| = \frac{|\overrightarrow{\Delta r}|}{\Delta t} = ۱\,m/s$$

۲۸- اگر معادله مکان - زمان متحرکی در SI به‌صورت $x(t) = t^۴ - ۳t^۲ + ۵t + ۱$ باشد، شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه نخست حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) $-\frac{۳}{۲}$ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V = \frac{dx}{dt} = ۴t^۳ - ۶t + ۵$$

$$\bar{a} = \frac{V(۲) - V(۰)}{۲ - ۰} = ۱۰\,m/s$$

۲۹- اگر بردار سرعت اولیه یک متحرک $\vec{V_۰} = ۳\vec{i} + ۲\vec{j}$ و بردار شتاب آن $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j}$ باشد، اندازه‌ی جابه‌جایی آن در ۲ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

۱) $\sqrt{۶۸}$ ۲) $\sqrt{۸}$ ۳) $\sqrt{۱۷}$ ۴) $\sqrt{۳۲}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حرکت با شتاب ثابت است.

$$\vec{V} = \vec{a}t + \vec{V_۰}$$

$$\vec{V}(۲) = ۲(\vec{i} - \vec{j}) + (۳\vec{i} + ۲\vec{j}) = ۵\vec{i}$$

$$\overrightarrow{\Delta r} = \frac{\vec{V} + \vec{V_۰}}{۲} \times \Delta t = (۴\vec{i} + \vec{j}) \times ۲ = ۸\vec{i} + ۲\vec{j}$$

$$\overrightarrow{\Delta r} = \sqrt{۶۴ + ۴} = \sqrt{۶۸}\,(m)$$

۳۰- یک بالن با سرعت ۱۰ m/s بالا می‌رود/ وقتی بالن از ارتفاع ۷۵ متری سطح زمین می‌گذرد از داخل بالن سنگی با سرعت $۵\frac{m}{s}$ به‌طور افقی پرتاب می‌شود (نسبت به بالن) تا رسیدن به زمین سنگ چند متر در استای افقی حرکت می‌کند؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۰ ۴) ۱۵

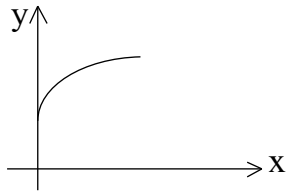
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سرعت اولیه‌ی سنگ جمع برداری سرعت بالن و سرعت پرتاب است.

$$a_y = -۱۰\,,\ V_{۰y} = ۱۰ \qquad y = -۵t^۲ + ۱۰t + ۷۵ = ۰ \Rightarrow t = ۵\,(s)$$

$$V_{۰x} = V_x = ۵ \qquad x = ۵t = ۲۵\,(m)$$

www.almoxblog.com

۳۱- مسیر حرکت متحرکی در شکل مقابل نشان داده شده است/ کدامیک از موارد زیر در مورد آن صحیح است؟



۱) سرعت در لحظه شروع مثبت است/
۲) حرکت کند شونده است/
۳) حرکت شتابدار است/
٤) سرعت در لحظه شروع منفی است/

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. توجه کنید که از منحنی مسیر حرکت (شکل مسیر) جهت سرعت و شتاب معلوم نمی‌شود. تنها چیزی که به‌طور قطع می‌توان گفت این است که چون راستای مسیر تغییر کرده و سرعت هم مماس بر مسیر است، بردار سرعت متغیر است و حرکت شتابدار.

۳۲- از لبه برج سنگی با سرعت اولیه v_0 بطور افقی پرتاب می‌شود/ اگر سرعت پرتاب سنگ $2v_0$ شود با صرف‌نظر از مقاومت هوا کدام مقدار دو برابر می‌شود؟

۱) زمان رسیدن به زمین
۲) فاصله محل برخورد به زمین از پای برج
۳) سرعت در برخورد به زمین
٤) شتاب متوسط تا رسیدن به زمین

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ثابت: $\Delta y = \frac{1}{2} g.(\Delta t)^2 \Rightarrow \Delta t$

$\Delta x = V_x . \Delta t$

ضمناً شتاب برابر g و ثابت است.

۳۳- معادله‌های حرکت در SI برای خودروی A در یک صفحه $x_A = 4t$ و $y_A = bt$ و برای خودروی B در همان صفحه $x_B = at^2$ و $y_B = 6$ می‌باشد/ اگر دو خودرو با یکدیگر برخورد کنند نسبت $\frac{b}{a}$ کدام است؟ مبدأ زمان برای هر دو خودرو یکسان است/

۱) $\frac{2}{3}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) $\frac{3}{4}$
٤) $\frac{4}{3}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$\begin{cases} x_A = 4t \\ y_B = bt \end{cases}$, $\begin{cases} x_B = at^2 \\ y_B = 6 \end{cases}$

در لحظه‌ای که دو خودرو با یکدیگر برخورد می‌کنند، مختصات مکان برای دو خودرو یکسان می‌شود پس:

$y_A = y_B \Rightarrow bt = 6$

$x_A = x_B \Rightarrow 4t = at^2 \Rightarrow at = 4$

$\frac{bt}{at} = \frac{6}{4} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{3}{2}$

www.alm1oxblog.com

۳۴- بردار مکان یک متحرک در SI به صورت $\vec{r}(t) = (۴t^۲ - ۲t)\vec{i} + (t^۳ - ۶t)\vec{j}$ است/ اندازه‌ی شتاب متوسط آن در مدت $t = ۰$ تا $t = ۲(s)$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) $۲\sqrt{۱۰}$ ۳) ۲۰ ٤) $۴\sqrt{۱۰}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$V(t) = \frac{dr}{dt} = (۸t - ۲)\vec{i} + (۳t^۲ - ۶)\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{\overrightarrow{\Delta V}}{\Delta t} = \frac{\vec{V}(۲) - \vec{V}(۰)}{۲ - ۰} = \frac{۱۶i + ۱۲j}{۲} = ۸i + ۶j \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{۸^۲ + ۶^۲} = ۱۰\,(m/s^۲)$$

۳۵- متحرکی روی دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر حرکت می‌کند/ اگر در مدت ۲ ثانیه یک چهارم دایره را طی کند، اندازه‌ی سرعت متوسط آن در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۰ ۲) $۵\sqrt{۲}$ ۳) ۵ ٤) صفر

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$|\vec{V}| = \frac{|\overrightarrow{\Delta r}|}{\Delta t} = \frac{R\sqrt{۲}}{۲} = ۵\sqrt{۲}\,m/s$$

۳۶- ذره‌ای روی خط $y = ۳x + ۵$ (در SI) با سرعت ثابت $\sqrt{۱۰}\frac{m}{s}$ در حرکت است/ بردار سرعت آن کدام است؟

۱) $\vec{V} = \vec{i} + ۳\vec{j}$ ۲) $\vec{V} = ۲\vec{i} + ۵\vec{j}$ ۳) $\vec{V} = ۳\vec{i} + \vec{j}$ ٤) $\vec{V} = ۵\vec{i} + ۲\vec{j}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. چون سرعت متحرک در هر لحظه بر مسیر حرکت در همان لحظه مماس است، پس شیب خط $y = ۳x + ۵$ همان زاویه‌ای است که بردار سرعت متحرک با محور افقی می‌سازد. $m = tg\alpha = \frac{۳}{۱} = ۳$

$$۱ + tg^۲\alpha = \frac{۱}{Cos^۲\alpha} \rightarrow Cos^۲\alpha = \frac{۱}{۱ + tg^۲\alpha} \Rightarrow Cos^۲\alpha = \frac{۱}{۱ + ۹} = \frac{۱}{۱۰} \rightarrow Cos\alpha = \frac{۱}{\sqrt{۱۰}}$$

$$Sin^۲\alpha = ۱ - Cos^۲\alpha \rightarrow Sin^۲\alpha = ۱ - \frac{۱}{۱۰} = \frac{۹}{۱۰} \rightarrow Sin\alpha = \frac{۳}{\sqrt{۱۰}}$$

$$\begin{cases} V_x = V Cos\alpha = \sqrt{۱۰} \times \frac{۱}{\sqrt{۱۰}} = ۱ \\ V_y = V Sin\alpha = \sqrt{۱۰} \times \frac{۳}{\sqrt{۱۰}} = ۳ \end{cases} \rightarrow \vec{V} = V_x\vec{i} + V_y\vec{i} \rightarrow V = \vec{i} + ۳\vec{j}$$

راه دوم: با توجه به گزینه‌ها فقط بردار گزینه‌ی ۱ صحیح است چون tan زاویه‌ای که با محور x ها می‌سازد برابر ۳ است. $\vec{V} = \vec{i} + ۳\vec{j}$

www.alii.loxblog.com

۳۷- معادله مکان - زمان متحرکی در حرکت بر خط راست به صورت $x(t) = t^{۲} - ۶t^{۲} + ۹t + ۱$ می‌باشد/ فاصله زمانی بین دو مرتبه تغییر جهت حرکت چند ثانیه است ؟

۱) ۶ ۲) ۲ ۳) ۳ ٤) ۱

گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم در حرکت بر خط راست تغییر جهت حرکت یعنی تغییر علامت سرعت ، پس کافی است ریشه‌های معادله‌ی سرعت - زمان را به دست آورده تا لحظات تغییر جهت حرکت مشخص شوند.

$$V = \frac{dx}{dt} = ۳t^{۲} - ۱۲t + ۹ \rightarrow V = ۰ \Rightarrow ۳t^{۲} - ۱۲t + ۹ = ۰ \Rightarrow t^{۲} - ۴t + ۳ = ۰$$

$$\Rightarrow (t - ۳)(t - ۱) = ۰ \Rightarrow t_{۱} = ۱ \, , \, t_{۲} = ۳$$

$$\Delta t = ۳ - ۱ = ۲(s)$$

۳۸- در حرکت بر خط راست کدام یک از مطالب زیرهمواره صحیح است؟

۱) سرعت و شتاب هم جهت هستند/ ۲) سرعت ثابت است /

۳) شتاب ثابت است/ ٤) راستای سرعت تغییر نمی کند/

گزینه ۴ صحیح است .

در حرکت بر خط راست، راستای بردار سرعت همواره همان راستای مسیر حرکت است و بردار سرعت مماس بر مسیر حرکت می باشد و تغییر نمی‌کند اما اندازه سرعت و شتاب می تواند تغییر کند . ضمناً سرعت و شتاب می‌توانند هم جهت یا مختلف الجهت باشند که بر حسب آن حرکت تند شونده یا کند شونده خواهد بود.

۳۹- متحرکی در مدت ۱۰ دقیقه با سرعت $۵\frac{m}{s}$ و سپس در مدت $t_{۱}$ با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ در یک جهت حرکت می‌کند و مدت ۵ دقیقه هم توقف می‌نماید/ اگر در کل این مدت سرعت متوسط متحرک $۶\frac{m}{s}$ باشد مدت $t_{۱}$ چند دقیقه است ؟

۱) ۵ ۲) ۱۵ ۳) ۷/۵ ٤) ۱۰

گزینه ۴ صحیح است .

دقت شود که در لحظات توقف جابجایی صفر منظور می‌شود.

$$\Delta x = \overline{V} t$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_{۱} + \Delta x_{۲} + \Delta x_{۳}}{\Delta t_{۱} + \Delta t_{۲} + \Delta t_{۳}} = \frac{(۱۰ \times ۵) + (t_{۱} \times ۱۰) + ۰}{۱۰ + t_{۱} + ۵} = \frac{۵۰ + ۱۰t_{۱}}{۱۵ + t_{۱}} = ۶\left(\frac{m}{s}\right)$$

$$۵۰ + ۱۰t_{۱} = ۹۰ + ۶t_{۱} \Rightarrow ۴t_{۱} = ۴۰ \Rightarrow t_{۱} = ۱۰ \text{ دقیقه}$$

در مورد واحدهای محاسبه فوق حتماً توجه کنید که صورت و مخرج کسر بر حسب دقیقه است و جواب نهایی نیز بر حسب دقیقه به دست آمده است .

www.alm.loxblog.com

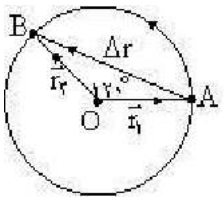
۴۰- متحرکی روی یک دایره به شعاع $۱۰۰m$ حرکت می‌کند و اندازه سرعت آن ثابت و برابر $۲۰\frac{m}{s}$ است / در مدتی که یک سوم دور می‌گردد اندازه سرعت متوسط آن چند متر برثانیه است؟$(n\simeq ۳)$

۱) $۱۰\sqrt{۳}$ ۲) $۳۰\sqrt{۳}$ ۳) ۳۰ ٤) ۲۰

گزینه ۱ صحیح است.

فرض می کنیم که متحرک از نقطه A به نقطه B رفته است.

$$\Delta r = \vec{r}_۲ - \vec{r}_۱ = ۲R\sin\frac{۱۲۰^\circ}{۲} = R\sqrt{۳} = ۱۰۰\sqrt{۳}(m)$$



زمان حرکت $$\Delta t = \frac{\frac{۲\pi r}{۳}}{V} = \frac{\frac{۲۰۰\pi}{۳}}{۲۰} = \frac{۱۰\pi}{۳}(s)\simeq ۱۰\,s$$

سرعت متوسط $$\overline{V} = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{۱۰۰\sqrt{۳}}{۱۰} = ۱۰\sqrt{۳}\frac{m}{s}$$

۴۱- اگر بردار مکان یک متحرک در صفحه SI به صورت $\vec{r}(t) = (t^۲ - ۲t)\vec{i} + (t+۳)\vec{j}$ باشد کدام‌یک از موارد زیر در مورد این حرکت صحیح است؟

۱) حرکت با سرعت ثابت انجام می‌شود/

۲) حرکت با شتاب ثابت انجام می شود/

۳) حرکت بر خط راست است/

٤) تنها مولفه عمودی (y) حرکت شتاب‌دار است/

گزینه ۲ صحیح است .

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (۲t - ۲)\vec{i} + \vec{j}$$

بردار سرعت تابع زمان است و نمودار سرعت - زمان، درجه ۱ است. بنابراین حرکت با سرعت ثابت نمی باشد و سرعت برحسب زمان متغیر است. سرعت - زمان خطی است.

شتاب حرکت ثابت است. $$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = ۲\vec{i}$$

مولفه افقی حرکت شتاب‌دار است $(a_x = ۲)$ و مولفه قائم حرکت یکنواخت است $(ay = ۰)$ مسیر حرکت خط راست نیست چون $x(t)$, $y(t)$ تابع زمان هستند اما هم درجه نیستند.

نکته : هرگاه $x(t)$, $y(t)$ تابع زمان باشند ولی از یک درجه نباشند ، مسیر حرکت خط راست نمی‌باشد.

www.alm.loxblog.com

۴۲- معادله مکان - زمان دو متحرک A و B که در لحظه $t=0$ به حرکت در آمده‌اند به صورت زیر است:

$$\begin{cases} x_B = 2t + 4 \\ y_B = t^2 + 2t - 3 \end{cases} \qquad \begin{cases} x_A = 5t + 1 \\ y_A = 3t^2 - 5t + 2 \end{cases}$$

این دو متحرک :

۱) به هم نمی‌رسند/ ۲) یک بار به هم می‌رسند/

۳) دو بار به هم می‌رسند/ ٤) از یک محل شروع به حرکت می‌کنند/

گزینه ۲ صحیح است .

به هم رسیدن دو متحرک یعنی اینکه در یک لحظه در یک مکان باشند.

$$\begin{cases} x_A = x_B \rightarrow 5t + 1 = 2t + 4 \rightarrow t = 1\,(s) \\ y_A = y_B \rightarrow 3t^2 - 5t + 2 = t^2 + 2t - 3 \rightarrow 2t^2 - 7t + 5 = t = 1 \text{ و } t = \frac{5}{2} \end{cases}$$

در لحظه $t = 1$ دو متحرک به هم می رسند یعنی ۱ مرتبه .

توجه : برای این‌که دو متحرک در یک لحظه در یک مکان باشند باید ریشه‌های معادله بالایی در معادله پایینی هم صدق کند و بالعکس . مثلا در این سوال فقط $t = 1$ این ویژگی را دارد.

۴۳- معادله مسیر یک متحرک در صفحه به صورت $y = -x^2 + 4x + 5$ می‌باشد (محور x موازی سطح افق در نظر گرفته شده است) بالاترین نقطه مسیر کدام یک از گزینه‌ها می‌باشد؟

۱) $A\begin{vmatrix} 0 \\ 5 \end{vmatrix}$ ۲) $A\begin{vmatrix} 2 \\ 9 \end{vmatrix}$ ۳) $A\begin{vmatrix} -1 \\ 10 \end{vmatrix}$ ٤) $A\begin{vmatrix} -1 \\ 8 \end{vmatrix}$

گزینه ۲ صحیح است .

بالاترین نقطه مسیر همان نقطه ماکزیمم منحنی مسیر حرکت است .

$$\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow -2x + 4 = 0 \rightarrow x = 2 \rightarrow y = 9$$

نکته : مسیر حرکت داده شده سهمی است و بالاترین نقطه آن، نقطه ماکزیمم آن می‌باشد. برای یافتن نقطه ماکزیمم کافی است که محل صفر شدن شیب خط مماس بر سهمی را بیابیم . برای این منظور از رابطه مسیر نسبت به x مشتق می‌گیریم و پس از یافتن x ، با قرار دادن مقدار آن در معادله مسیر ، مقدار y نقطه ماکزیمم را می‌یابیم.

۴۴- گلوله‌ای از سطح زمین به طور مایل با سرعت اولیه $20\ \frac{m}{s}$ پرتاب می شود باچشم پوشی از مقاومت هوا کدام‌یک از موارد زیر در طول مسیر ثابت است؟

۱) شتاب ۲) سرعت

۳) زاویه‌ی بین بردارهای سرعت و شتاب ٤) اندازه‌ی سرعت

گزینه ۱ صحیح است .

در حرکت پرتابی با چشم پوشی از مقاومت هوا شتاب موثر فقط g است که راستا و جهت و اندازه‌ی آن ثابت است. البته حتماً توجه می‌کنید که در اثر تغییر ارتفاع مقدار در حد بسیار جزئی تغییر می کند که در این مسأله مثل بسیاری موارد دیگر از آن چشم پوشی کرده‌ایم .

در طول مسیر امتداد سرعت تغییر می کند (گزینه ۲ غلط است) . پس زاویه بین $\vec{V}$, $\vec{a}$ تغییر می کند (گزینه ۳ غلط است) هر چه جسم بالا می رود اندازه سرعتش کم می شود تا نهایتاً به نقطه اوج خود برسد . (گزینه ۴ غلط است)

www.mr.loxblog.com

۴۵- متحرکی با شتاب ثابت در مدت ٤ ثانیه سرعت خود را از $\vec{V_1} = \vec{i} - \vec{j}$ به $\vec{V_2} = ۳\vec{i} + ۴\vec{j}$ می‌رساند/ اندازه‌ی جابه‌جایی آن در این مدت چند متر است ؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) $۴\sqrt{۲۹}$ ٤) $۲\sqrt{۲۹}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{\vec{V_1} + \vec{V_2}}{۲} = \frac{۳\vec{i} + ۴\vec{j} + \vec{i} - \vec{j}}{۲} = \frac{۴\vec{i} + ۳\vec{j}}{۲}$$

$$\Delta\vec{r} = \vec{V}.\Delta t = \frac{۴\vec{i} + ۳\vec{j}}{۲} \times ۴ = ۸\vec{i} + ۶\vec{j}$$

$$\Delta r = \sqrt{\Delta r_x^۲ + \Delta r_y^۲} = \sqrt{۸^۲ + ۶^۲} = ۱۰$$

۴۶- متحرکی در صفحه xoy حرکت می‌کند و بردار مکان آن $\vec{r}(t) = (۸t + ۱)\vec{i} + (-۵t^۲ + ۲۰t + ۲۵)\vec{j}$ می‌باشد/ چند ثانیه پس از پرتاب سرعت و شتاب آن بر هم عمود می‌شوند ؟

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ٤) ٤

گزینه۲ پاسخ صحیح است.

معادلات سرعت و شتاب متحرک را به‌دست می‌آوریم.

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = ۸\vec{i} + (-۱۰t + ۲۰)\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = -۱۰\vec{j}$$

$\vec{a} \perp \vec{V}$ باید بردار $\vec{V}$ تنها مؤلفه x داشته باشد چون $\vec{a}$ فقط مؤلفه y دارد.

$$V_y = ۰ \Rightarrow -۱۰t + ۲۰ = ۰ \Rightarrow t = ۲s$$

حتماً توجه کرده‌اید که تابع مکان داده شده مربوط به حرکت پرتابی است و موضوع سؤال هم زمان اوج است. پس می‌توانیم زمان اوج را محاسبه کنیم:

$$t_{اوج} = \frac{V_{۰y}}{g} = \frac{۲۰}{۱۰} = ۲s$$

۴۷- معادله‌ی مکان - زمان در یک حرکت بر خط راست $x(t) = t^۳ - ۶t + ۱$ می‌باشد شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه‌ی نخست حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۶ ۲) -۳ ۳) -۲ ٤) ٤

گزینه ۱ پاسخ است .

شتاب متوسط از روی سرعت لحظه‌ای حساب می‌شود و سرعت لحظه‌ای هم مشتق مکان نسبت به زمان است.

$$V = \frac{dx}{dt} \Rightarrow V(t) = ۳t^۲ - ۶$$

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

www.alm.lozblog.com

۴۸- از سطح زمین جسمی با سرعت اولیه‌ی $۴۰\sqrt{۳}$ متر بر ثانیه و زاویه‌ی ۶۰° نسبت به افق پرتاب می‌شود/ اندازه‌ی سرعت متوسط آن در دو ثانیه‌ی نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۲۰\sqrt{۳۷}$ ۲) $۲۰\sqrt{۳}$ ۳) $۳۰\sqrt{۳}$ ۴) $۱۰\sqrt{۳۷}$

گزینه ۴ پاسخ است.

$$V_x = V_{\circ x} = V_\circ \cos a = ۴۰\sqrt{۳}\cos ۶۰^\circ = ۲۰\sqrt{۳}\left(\frac{m}{s}\right)$$

چون V_x ثابت است $\bar{V}_x$ نیز برابر مقدار $۲۰\sqrt{۳}\left(\frac{m}{s}\right)$ می‌شود.

$$V_{\circ y} = V_\circ \sin\alpha = ۴۰\sqrt{۳}\times\frac{\sqrt{۳}}{۲} = ۶۰\left(\frac{m}{s}\right)$$

$$V_y = -gt + V_{\circ y} = -(۱۰\times ۲) + ۶۰ = ۴۰\left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\bar{V}_y = \frac{V_{\circ y} + V_y}{۲} = ۵۰\left(\frac{m}{s}\right)$$

چون جسم در راستای y با شتاب ثابت حرکت می‌کند.

$$\bar{V} = \sqrt{\bar{V}_x^۲ + \bar{V}_y^۲} = \sqrt{\left(۲۰\sqrt{۳}\right)^۲ + (۵۰)^۲} = ۱۰\sqrt{۳۷}\left(\frac{m}{s}\right)$$

۴۹- اگر معادله سرعت - زمان یک متحرک که بر خط راست حرکت می‌کند $V(t) = t^۲ - ۲t$ باشد در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر حرکت تند شونده است؟

۱) $۱ < t$ ۲) $۰ < t < ۲$ ۳) $۰ < t < ۱$ ۴) $۱ < t < ۲$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$V = ۰ \Rightarrow t^۲ - ۲t = ۰ \Rightarrow t = ۰ \text{ یا } t = ۲ \quad \begin{cases} ۰ < t < ۲ \Rightarrow V > ۰ \\ t < ۰ \text{ یا } t > ۲ \Rightarrow V = ۰ \end{cases}$$

$$a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow ۲t - ۲ = ۰ \Rightarrow t = ۱ \Rightarrow \begin{cases} t < ۱ \Rightarrow a < ۰ \\ t > ۱ \Rightarrow a > ۰ \end{cases}$$

برای آن‌که حرکت تندشونده باشد باید سرعت و شتاب هم علامت باشد که با توجه به گزینه‌های داده شده گزینه‌ی ۳ صحیح است.

۵۰- معادله مکان متحرکی به صورت $x = t^۳ + t^۲$ است/ در لحظه‌ای که سرعت متحرک صفر است، شتاب آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(۰ \leqslant t)$

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۶

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$V = ۳t^۲ + ۲t \Rightarrow V = ۰ \Rightarrow t(۳t + ۲) = ۰ \Rightarrow t = ۰ \text{ یا } t = -\frac{۲}{۳} \text{ غ ق ق}$$

$$a = ۶t + ۲ \Rightarrow a = ۶\times ۰ + ۲ = ۲\frac{m}{s^۲}$$

۵۱- معادله‌ی حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^{۲}$ و $y = ۶t + ۸$ است/ در لحظه‌ی $t = ۳s$، جهت حرکت جسم با سطح افقی زاویه‌ی چند درجه می‌سازد؟ (حرکت جسم در صفحه‌ی قائم است/)

۱) ۶۰ ۲) ۵۳ ۳) ۴۵ ٤) ۳۷

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$V_x = ۲t \Rightarrow V_{۳x} = ۲ \times ۳ = ۶\frac{m}{s}$$

$$V_y = ۶$$

$$\tan\theta = \frac{V_y}{V_x} = \frac{۶}{۶} = ۱ \Rightarrow \theta = ۴۵^\circ$$

۵۲- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (t + ۱)^{۲}\vec{i} - \vec{j}$ است/ اندازه‌ی سرعت متوسط متحرک در ۲ ثانیه‌ی اول $(۰ \leqslant t \leqslant ۲)$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{\sqrt{۱۷}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۶۵}}{۲}$ ۳) ۳ ٤) ٤

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{r} = (t + ۱)^{۲}\vec{i} - \vec{j}$$

$$\vec{r}(۰) = \vec{i} - \vec{j} \text{ ، } \vec{r}(۲) = ۹\vec{i} - \vec{j}$$

$$\Delta r = \sqrt{(۹ - ۱)^{۲} + (۱ - ۱)^{۲}} = ۸$$

$$\vec{V} = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{۸}{۲} = ۴\frac{m}{s}$$

۵۳- معادله مکان متحرکی در SI به صورت $y = ۴ - \sin\left(\frac{\pi}{۲}t\right)$ است/ بردار مکان آن در لحظه‌ی $t = ۱s$ کدام است؟

۱) $\vec{r} = ۴\vec{i} - \vec{j}$ ۲) $\vec{r} = -\vec{i} + ۴\vec{j}$ ۳) $\vec{r} = \vec{i} - ۳\vec{j}$ ٤) $\vec{r} = ۳\vec{j}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$y(۱) = ۴ - \sin\frac{\pi}{۲} = ۴ - ۱ = ۳$$

$$\vec{r} = ۳\vec{j}$$

چون حرکت دارای بعد x نیست پس حرکت روی محور y ها می‌باشد.

www.alm.loxblc3.com

۵۴- نیروی $\vec{F} = ۳\vec{i} + \vec{j}$ به مدت ۲ ثانیه بر جسم ۰/۵ کیلوگرمی اثر می‌کند/ اگر سرعت اولیه‌ی جسم $\vec{v_۱} = \vec{i} + \vec{j}$ باشد، بردار سرعت نهایی آن کدام است؟

۱) $\vec{v_۱} = -۵\vec{i} - ۱۳\vec{j}$ ۲) $\vec{v_۱} = ۱۳\vec{i} + ۵\vec{j}$ ۳) $\vec{v_۲} = ۶\vec{i} + ۲\vec{j}$ ٤) $\vec{v_۲} = ۳\vec{i} + ۲\vec{j}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{۱}{۰/۵}(۳\vec{i} + \vec{j}) = ۶\vec{i} + ۲\vec{j}$$

$$V = \vec{a}t + \vec{V_۱} = (۶\vec{i} + ۲\vec{j}) \times ۲ + (\vec{i} + \vec{j}) = ۱۳\vec{i} + ۵\vec{j}$$

۵۵- گلوله‌ای با سرعت ثابت $۵\frac{m}{s}$ مسیر دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر را طی می‌کند/ اندازه‌ی شتاب متوسط آن در مدتی که گلوله نصف دایره را می‌پیماید چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) $\frac{۵}{\pi}$ ۲) $\frac{۵}{۲\pi}$ ۳) ۱/۲۵ ٤) ۲/۵

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

طول مسیر $L = \pi r = ۱۰\pi$

$$t = \frac{L}{V} = \frac{۱۰\pi}{۵} = ۲\pi \text{ ثانیه}$$

$$\bar{a} = \frac{V_۲ - V_۱}{\Delta t} = \frac{۵ - (-۵)}{۲\pi} = \frac{۵}{\pi}\frac{m}{s^۲}$$

توجه داشته باشید که در دو سوی نیم‌دایره (روی دو سر قطر) سرعت‌ها کاملاً قرینه‌اند.

۵۶- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و بردار مکان آن در مدت ۲ ثانیه در SI از $\vec{r_۱} = ۳\vec{i} - ۴\vec{j}$ به $\vec{r_۲} = -۳\vec{i} + ۴\vec{j}$ تبدیل می‌شود، اندازه‌ی سرعت متوسط جسم در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

۱) صفر ۲) ۵ ۳) ۷ ٤) ۱٤

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta\vec{r} = \vec{r_۲} - \vec{r_۱} = (-۳\vec{i} + ۴\vec{j}) - (۳\vec{i} - ۴\vec{j}) = -۶\vec{i} + ۸\vec{j}$$

$$|\Delta\vec{r}| = ۱۰m$$

$$\bar{V} = \frac{|\Delta\vec{r}|}{t} = \frac{۱۰}{۲} = ۵\frac{m}{s}$$

www.alm.loxblog.com

۵۷- معادله مکان - زمان متحرکی در مسیر مستقیم به صورت $x = t^{۳} + ۱۲t$ است/ در لحظه‌ای که شتاب این متحرک $۶\frac{m}{s^{۲}}$ است، اندازه‌ی سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ٤) ۱۵

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{matrix} x = t^{۳} + ۱۲t \\ V = \frac{dx}{dt} \end{matrix}\right\} \Rightarrow V = ۳t^{۲} + ۱۲ \Rightarrow a = ۶t$$

$$\left.\begin{matrix} a = ۶t \\ a = ۶ \end{matrix}\right\} \Rightarrow t = ۱s \Rightarrow V = ۳\times ۱^{۲} + ۱۲ = ۱۵\frac{m}{s^{۲}}$$

۵۸- معادله مکان متحرکی در SI به صورت $x = ۴t - ۸$ و $y = ۲t^{۲} - ۳t + ۵$ است/ بردار شتاب متوسط این متحرک در فاصله زمانی $۳ \leqslant t \leqslant ۴$ کدام است؟

۱) $\vec{۲i} + \vec{۲j}$ ۲) $\vec{۴j}$ ۳) $\vec{۲j}$ ٤) $\vec{-۲j} + \vec{۴i}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. حرکت جسم در راستای محور x ها با سرعت ثابت انجام می‌شود، پس فقط در راستای y ها شتاب داریم. از طرفی معادله‌ی y نیز از درجه‌ی ۲ است بنابراین: $\frac{۱}{۲}at^{۲} = ۲t^{۲} \Rightarrow a = ۴ \Rightarrow \vec{a} = \vec{۴j}$

۵۹- معادله‌ی بردار سرعت متحرکی در SI به صورت $\vec{v} = \vec{۴i} + \vec{۶tj}$ است/ اندازه‌ی جابه‌جایی متحرک در فاصله‌ی زمانی $۰ \leqslant t \leqslant ۱$ چند متر است؟

۱) ٤ ۲) ۵ ۳) ۸ ٤) ۱۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. حرکت متحرک در راستای x ها یکنواخت و در راستای y ها با شتاب ثابت است.

$$V_x = ۴ \Rightarrow \Delta x = Vt = ۴\times ۱ = ۴m$$

$$V_y = ۶t \Rightarrow \overline{V}_{y(۰,۱)} = \frac{۰ + ۶}{۲} = ۳\frac{m}{s} \Rightarrow \Delta y = \overline{V}_y.t = ۳\times ۱ = ۳m$$

$$\Delta r = \sqrt{\Delta x^{۲} + \Delta y^{۲}} = \sqrt{۳^{۲} + ۴^{۲}} = ۵m$$

۶۰- معادله‌های سرعت متحرکی در دو بعد به صورت $V_x = ۲t - ۲$, $V_y = ۳t^{۲} - ۱۲t + ۴$ است/ در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اندازه‌ی شتاب این متحرک به کمترین مقدار خود می‌رسد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ٤) ٤

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. شتاب در راستای x ثابت است و برای رسیدن به جواب سؤال باید دید چه موقع شتاب a_y به کم‌ترین مقدارش می‌رسد.

$$a_y = \frac{dV_y}{dt} = ۶t - ۱۲ \quad و \quad a_y = ۰ \Rightarrow ۶t - ۱۲ = ۰ \Rightarrow t = ۲s$$

www.mx.roxblog.com

۶۱- متحرکی در یک مسیر مستقیم، نصف مسیر را با سرعت ثابت ۲۰ متر بر ثانیه و نیمه‌ی دیگر آن را با سرعت ثابت ۳۰ متر بر ثانیه می‌پیماید/ سرعت متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۴ ۲) ۲۵ ۳) ۲۶ ۴) ۲۷

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{2V_1V_2}{V_1+V_2} = \frac{2\times 20\times 30}{20+30} = 24\ \frac{m}{s}$$

۶۲- معادله‌ی حرکت متحرکی در SI به‌صورت $x = t^2 - 7t + 3$ و $y = 3t^2 - 8t + 5$ است/ سرعت این متحرک در لحظه‌ی $t = 2S$ چند متر بر ثانیه؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$V_x = 2t - 7 \Rightarrow V_x(2) = 2\times 2 - 7 = -3$$
$$V_y = 6t - 8 \Rightarrow V_y(2) = 6\times 2 - 8 = 4$$
$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} = 5\frac{m}{s}$$

۶۳- بردار مکان متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند، در مدت ۱۰ ثانیه از $\vec{r}_1 = -3\vec{i} + 2\vec{j}$ به $\vec{r}_2 = \vec{i} + 5\vec{j}$ تغییر می‌کند (در SI)/ اندازه‌ی سرعت متوسط متحرک در این جابه‌جایی چند متر بر ثانیه است؟

۱) $0/5\sqrt{2}$ ۲) ۰/۵ ۳) ۵ ۴) $5\sqrt{2}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\overrightarrow{\Delta r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 = \vec{i} + 5\vec{j} - (-3\vec{i} + 2\vec{j}) = 4\vec{i} + 3\vec{j}$$
$$|\overrightarrow{\Delta r}| = 5$$
$$\overline{V} = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{5}{10} = 0/5\frac{m}{s}$$

۶۴- معادله‌ی سرعت متحرکی در SI به صورت $V = -6t^2 + 6t$ است/ اگر حرکت متحرک در مسیر مستقیم بوده و مکان در لحظه‌ی $t = 1s$ نقطه‌ی $x = -2m$ باشد، معادله مکان کدام است؟

۱) $x = -12t + 6$ ۲) $x = -12t + 10$

۳) $x = -3t^2 + 3t - 3$ ۴) $x = -2t^3 + 3t^2 - 3$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$x_1 - x_0 = \int_0^t (-6t^2 + 6t)\,dt = \frac{-6}{3}t^3 + \frac{6}{2}t^2\Big|_0^t = -2t^3 + 3t^2$$
$$x_1 - x_0 = -2(1)^2 + 3(1) \Rightarrow -2 - x_0 = 1 \Rightarrow x_0 = -3$$
$$x = -2t^3 + 3t^2 - 3$$

www.arlox.blog.com

۶۵- اگر معادله متحرکی $\vec{r} = ۴t\vec{i} - ۸t^۲\vec{j}$ باشد، معادله مسیر متحرک کدام است؟

۱) $y = -۲x^۲$ ۲) $x = -۲y^۲$ ۳) $y = -\frac{۱}{۲}x^۲$ ۴) $x = -\frac{۱}{۲}y^۲$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$x = ۴t \Rightarrow t = \frac{x}{۴}$$

$$y = -۸t^۲ \Rightarrow y = -۸\left(\frac{x}{۴}\right)^۲ \Rightarrow y = \frac{-۱}{۲}x^۲$$

۶۶- در یک حرکت در صفحه، معادلات مکان در SI به صورت $x = ۵t + ۷$ و $y = ۱۰t - ۵t^۲$ می‌باشد/ در کدام لحظه (برحسب ثانیه) سرعت متحرک کمترین مقدار است؟

۱) ۳ ۲) ۲

۳) ۱ ۴) سرعت ثابت است/

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سرعت در راستای x ثابت است. پس فقط تغییرات V_y باید لحاظ شود.

$$y = ۱۰t - ۵t^۲ \Rightarrow V_y = ۱۰ - ۱۰t$$

کمترین سرعت مربوط به زمانی است که V_y کمترین اندازه را داشته باشد. کمترین مقدار ممکن برای V_y نیز صفر است.

$$۱۰ - ۱۰t = ۰ \Rightarrow t = ۱\ S$$

۶۷- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت $\vec{a} = ۳\vec{i} + ۴\vec{j}$ (SI) شروع به حرکت می‌کند/ اندازه‌ی سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه‌ی اول حرکت چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۱۰

گزینه‌ی ۳ صحیح است.

$$\vec{a} = ۳\vec{i} + ۴\vec{j} \Rightarrow \vec{V} = ۳t\vec{i} + ۴t\vec{j} \Rightarrow \begin{cases} t = ۰ \Rightarrow \vec{V_۰} = ۰ \\ t = ۲s \Rightarrow \vec{V} = ۶\vec{i} + ۸\vec{j} \end{cases}$$

$$\text{شتاب ثابت است} \Rightarrow \vec{\vec{V}} = \frac{\vec{V} + \vec{V_o}}{۲} \Rightarrow \vec{V} = ۳\vec{i} + ۴\vec{j} \Rightarrow |\vec{\vec{V}}| = \sqrt{۳^۲ + ۴^۲} = ۵\frac{m}{s}$$

۶۸- بردار مکان ذره‌ای در SI به صورت $\vec{r} = (۳t^۲ + ۵)\vec{i} + (t^۳ - ۴t^۲ + ۲)\vec{j}$ است/ در لحظه‌ای که مؤلفه‌ی قائم شتاب صفر است، مؤلفه‌ی افقی سرعت چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۸}{۳}$ ۳) ۶ ۴) ۸

گزینه‌ی ۴ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} \Rightarrow \vec{V} = (۶t)\vec{i} + (۳t^۲ - ۸t)\vec{j} \Rightarrow \vec{a} = ۶\vec{i} + (۶t - ۸)\vec{j}$$

$$۶t - ۸ = ۰ \Rightarrow t = \frac{۴}{۳}\ S \Rightarrow V_x = ۶\left(\frac{۴}{۳}\right) = ۸\ \frac{m}{s}$$

۶۹- ذره‌ای روی خط $y=\frac{۲}{۵}x+۳$ با سرعت ثابت حرکت می‌کند/ اگر مؤلفه‌ی سرعت در راستای y برابر ۸ متر بر ثانیه باشد، اندازه‌ی سرعت این ذره چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۴\sqrt{۲۹}$ ۲) $۱۰\sqrt{۱۷}$ ۳) ۱۵ ٤) ۲۰

گزینه‌ی ۱ صحیح است.

$$y=\frac{۲}{۵}x+۳ \Rightarrow \frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{۲}{۵} \Rightarrow \frac{V_y}{V_x}=\frac{۲}{۵}$$

$$V_y=۸\frac{m}{s} \Rightarrow \frac{۸}{V_x}=\frac{۲}{۵} \Rightarrow V_x=\frac{۴۰}{۲}=۲۰\frac{m}{s}$$

$$V=\sqrt{V_y^{۲}+V_x^{۲}}=\sqrt{۸^{۲}+۲۰^{۲}}=۴\sqrt{۲۹}$$

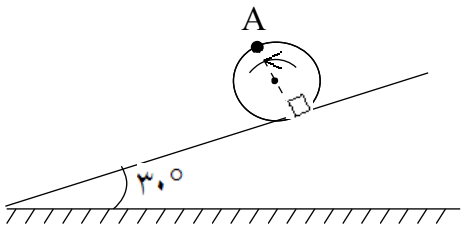
۷۰- معادله‌ی سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $V=t^{۲}-۴t$ است/ حرکت جسم در دو ثانیه‌ی اول چگونه است؟

۱) کندشونده ۲) تندشونده

۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده ٤) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

گزینه‌ی ۲ صحیح است. در فاصله‌ی زمانی $t=۰$ تا $t=۲s$ شتاب و سرعت هر دو منفی است و در نتیجه‌ی حرکت متحرک تندشونده است.

۷۱- در شکل مقابل چرخی به شعاع ۲۰ cm می‌غلتد و به پایین می‌آید/ موقعیت نقطه‌ی A روی لبه‌ی چرخ در یک لحظه نشان داده شده است/ اگر بعد از این موقعیت، چرخ نیم دور بچرخد، نقطه‌ی A چند سانتی‌متر جابجا می‌شود؟ $(\pi \approx ۳)$



۱) $۲۰\sqrt{۱۳}$ ۲) $۳۵\sqrt{۳}$

۳) ٤۰ ٤) ۶۰

گزینه‌ی ۱ صحیح است. بعد از نیم دور نقطه‌ی A به اندازه‌ی قطر دایره (۴۰ cm) به سمت سطح می‌آید و به اندازه‌ی نصف محیط دایره (۲۰π) روی سطح پایین می‌آید. پس جابجایی به صورت زیر حساب می‌شود:

$$|\Delta r|=\sqrt{۴۰^{۲}+۶۰^{۲}}=۲۰\sqrt{۲^{۲}+۳^{۲}}=۲۰\sqrt{۱۳}$$

۷۲- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r}=۲t^{۲}\vec{i}-(۶t+۷)\vec{j}$ است/ اندازه‌ی سرعت متحرک در لحظه‌ی $t=۲s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ٤ ۲) ۵ ۳) ۷ ٤) ۱۰

گزینه‌ی ۴ صحیح است.

$$\vec{V}=\frac{\vec{dr}}{dt}=۴t\vec{i}-(۶)\vec{j}$$

$$t=۲s \Rightarrow \vec{V}=۸\vec{i}-۶\vec{j} \Rightarrow |\vec{V}|=\sqrt{۸^{۲}+(-۶)^{۲}}=۱۰\frac{m}{s}$$

www.alm.loxblog.com

۷۳- بردار مکان یک متحرک در SI به صورت $\vec{r} = (t^۲ + ۱)\vec{i} + (t^۳ - t + ۱)\vec{j}$ داده شده است/ اندازه‌ی سرعت متوسط آن در ۲ ثانیه‌ی اول، چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) $\sqrt{۱۳}$ ٤) $\sqrt{۲۹}$

گزینه‌ی ۳ صحیح است.

$$t = ۰ \Rightarrow \vec{r_۰} = \vec{i} + \vec{j} \qquad \Delta\vec{r} = \vec{r} - \vec{r_۰} = ۴\vec{i} + ۶\vec{j}$$

$$t = ۲s \Rightarrow \vec{r} = ۵\vec{i} + ۷\vec{j}$$

$$\vec{V} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{۴\vec{i} + ۶\vec{j}}{۲} = ۲\vec{i} + ۳\vec{j} \qquad |\vec{V}| = \sqrt{۲^۲ + ۳^۲} = \sqrt{۴ + ۹} = \sqrt{۱۳}\,\frac{m}{s}$$

۷۴- مکان متحرکی که در یک صفحه حرکت می‌کند، در SI به صورت $\vec{r} = \left(\frac{۱}{۳}t^۲ + \frac{۲}{۳}\right)\vec{i} + t^۲\vec{j}$ است/ $(t \geqslant ۰)$ در لحظه‌ای که اندازه‌ی شتاب متحرک $۲\sqrt{۲}\,\frac{m}{s^۲}$ است، اندازه‌ی بردار مکان متحرک چند متر است؟

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) $\sqrt{۲}$ ٤) $۴\sqrt{۲}$

گزینه‌ی ۳ صحیح است. اول مشخص می‌کنیم که در چه لحظه‌ای اندازه‌ی شتاب $۲\sqrt{۲}\,\frac{m}{s^۲}$ است.

$$\frac{d\vec{r}}{dt} = t^۲\vec{i} + ۲t\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{d^۲\vec{r}}{dt^۲} \Rightarrow a = ۲t\vec{i} + ۲\vec{j} \qquad \text{و} \qquad |\vec{a}| = ۲\sqrt{۲} \Rightarrow \sqrt{(۲t)^۲ + (۲)^۲} = ۲\sqrt{۲} \Rightarrow t = ۱s$$

$$t = ۱s \Rightarrow \vec{r} = \left[\frac{۱}{۳}\times(۱)^۳ + \frac{۲}{۳}\right]\vec{i} + ۱\vec{j} \Rightarrow \vec{r} = \vec{i} + \vec{j} \Rightarrow |\vec{r}| = \sqrt{۱^۲ + ۱^۲} = \sqrt{۲} \text{ متر}$$

۷۵- اگر سرعت متحرک در مدت Δt ثانیه از $\vec{V_۱} = ۲\vec{i} - ۶\vec{j}$ به $\vec{V_۲} = ۳\vec{i} - \vec{j}$ برسد و شتاب متوسط آن در این مدت $\vec{i} + ۳\vec{j}$ باشد، Δt چند ثانیه است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۱ ٤) ۲

گزینه‌ی ۳ صحیح است.

$$\vec{a} = \frac{\overrightarrow{\Delta v}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{i} + ۳\vec{j} = \frac{(۳\vec{i} - ۳\vec{j}) - (۲\vec{i} - ۶\vec{j})}{\Delta t} \Rightarrow \vec{i} + ۳\vec{j} = \frac{\vec{i} + ۳\vec{j}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۱s$$

www.mihanblog.com

۷۶- معادله‌ی حرکت جسمی در دو بعد به‌صورت $\begin{cases} x = ۲۰t \\ y = -۵t^{۲} \end{cases}$ در SI می‌باشد/ زاویه‌ی بین بردارهای سرعت و شتاب در لحظه‌ی $t = ۲\sqrt{۳s}$ چند درجه است؟

۱) $\frac{\pi}{۶}$ ۲) $\frac{\pi}{۴}$ ۳) $\frac{\pi}{۳}$ ٤) $\frac{\pi}{۲}$

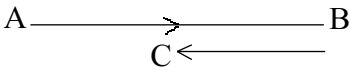
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} V_x = ۲۰ \\ V_y = -۱۰t \end{cases} \Rightarrow \vec{V} = \begin{bmatrix} ۲۰ \\ -۲۰\sqrt{۳} \end{bmatrix}$$

طبق معادله، بردار شتاب قائم است. پس باید زاویه‌ی بردار $\vec{V}$ را با خط قائم اندازه بگیریم.

$$tg\alpha = \frac{V_x}{V_y} = \frac{۲۰\sqrt{۳}}{۲۰} = \sqrt{۳} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{۳}$$

۷۷- متحرکی فاصله‌ی بین دو نقطه‌ی A و B را با سرعت ثابت $۲۰\frac{m}{s}$ رفته و سپس نصف مسیر را با سرعت ثابت $۳۰\frac{m}{s}$ تا نقطه‌ی C برمی‌گردد/ اندازه‌ی سرعت متوسط متحرک در کل این حرکت چند متر بر ثانیه است؟



$BC = \frac{۱}{۲}AB$

۱) ۲۲/۵ ۲) ۲/۵
۳) ۷/۵ ٤) ۱۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. جابه‌جایی متحرک برابر AC است یعنی نصف AB پس $\Delta x = \frac{AB}{۲}$. کافی است مدت زمان این جابه‌جایی را به‌دست آوریم. برای این کار مدت زمان حرکت از A تا B و سپس از B تا C را به دست آورده و با هم جمع می‌کنیم.

$$\overline{V}_۱ = \frac{\Delta x_۱}{\Delta t_۱} \Rightarrow ۲۰ = \frac{AB}{\Delta t_۱} \Rightarrow \Delta t_۱ = \frac{AB}{۲۰}$$

$$\overline{V}_۲ = \frac{\Delta x_۲}{\Delta t_۲} \Rightarrow ۳۰ = \frac{\frac{AB}{۲}}{\Delta t_۲} \Rightarrow \Delta t_۲ = \frac{AB}{۶۰}$$

$$\text{کل } \Delta t = \Delta t_۱ + \Delta t_۲ = \frac{AB}{۲۰} + \frac{AB}{۶۰} = \frac{۳AB + AB}{۶۰} = \frac{AB}{۱۵}$$

$$\text{کل } \overline{V} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} = \frac{\frac{AB}{۲}}{\frac{AB}{۱۵}} = \frac{۱۵}{۲} = ۷/۵\frac{m}{s}$$

تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه‌ی (۱)، در انتخاب این گزینه جابه‌جایی جسم همان مسافت پیموده شده توسط جسم یعنی $\frac{۳}{۲}AB$ در نظر گرفته شده است. گزینه‌ی (۴)، در انتخاب این گزینه $\Delta t = t_۲ - t_۱$ یعنی $\Delta t = \frac{AB}{۲۰} - \frac{AB}{۳۰}$ در نظر گرفته شده است.

lm.loxblog.com

۷۸- در یک حرکت بر خط راست معادله‌ی سرعت - زمان به صورت $(V(t) = t^{۲} - ۲t - ۳)$ می‌باشد/ در مدت $t = ۰$ تا $t = ۱۰\ (s)$ کدام‌یک از موارد زیر صحیح است؟

۱) حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است/

۲) جهت حرکت ۲ مرتبه تغییر می‌کند/

۳) جهت شتاب تغییر نمی‌کند/

٤) جهت حرکت یک مرتبه تغییر می‌کند/

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$v_{(t)} = t^{۲} - ۲t - ۳ \xrightarrow{\text{ریشه}} (t - ۳)(t + ۱) = ۰ \Rightarrow t = ۳$ جهت حرکت در $t\ ۳(s)$ عوض می شود.

$a = \frac{dv}{dt} = ۲t - ۲ \xrightarrow{\text{ریشه}} t = ۱$ جهت شتاب در $t = ۱(s)$ عوض می شود.

t	۰	۱	۳	۱۰
a	-	+		+
v	-		-	+
نوع حرکت	تندشونده	کندشونده		تندشونده

۷۹- بردار مکان یک متحرک در SI به صورت $\vec{r} = (t^{۲} + ۱)\vec{i} + (t^{۳} - t + ۱)\vec{j}$ داده شده است/ اندازه‌ی سرعت متوسط آن در مدت $t = ۰$ تا $t = ۲(s)$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) $\sqrt{۱۳}$ ٤) $\sqrt{۲۹}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}(۲) - \vec{r}(۰)}{۲ - ۰} = \frac{(۵\vec{i} + ۷\vec{j}) - (\vec{i} + \vec{j})}{۲} = \frac{۴\vec{i} + ۶\vec{j}}{۲}$$

$$\vec{V} = ۲\vec{i} + ۳\vec{j} \Rightarrow |v| = \sqrt{۲^{۲} + ۳^{۲}} = \sqrt{۱۳}\left(\frac{m}{s}\right)$$

۸۰- برای یک متحرک در هر بازه‌ی زمانی کدام دو بردار هم‌جهت هستند؟

۱) سرعت لحظه‌ای و سرعت متوسط ۲) شتاب لحظه‌ای و شتاب متوسط

۳) سرعت متوسط و جابجایی ٤) سرعت متوسط و شتاب متوسط

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در هر بازه‌ی زمانی سرعت متوسط و جابجایی هم‌جهت هستند. $(\vec{v} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t})$ هرگاه جهت سرعت در یک بازه‌ی زمانی تغییر کند حتماً لحظاتی در آن بازه‌ی زمانی پیدا می‌شود که سرعت لحظه‌ای با سرعت متوسط هم‌جهت نباشد. (این موضوع در مورد شتاب لحظه‌ای و شتاب متوسط هم صحیح است.)

جهت بردارهای سرعت و شتاب چه لحظه‌ای و چه متوسط هیچ الزامی برای یکسان بودن ندارد، مثلاً در حرکت کندشونده بر خط راست جهت $\vec{a}$ و $\vec{v}$ کاملاً مخالف هم است.

www.mr.xblog.co

۸۱- معادله‌ی مسیر یک متحرک در SI به صورت $y = x^{۲} - ۳x + ۵$ است/ در لحظه‌ای که متحرک از نقطه‌ی $x = ۲(m)$ می‌گذرد، مؤلفه‌ی قائم سرعت آن چند برابر مؤلفه‌ی افقی سرعت است؟

۱) ۱ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) $\sqrt{۳}$ ۴) ۲

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$y = x^{۲} - ۳x + ۵$

بردار سرعت لحظه‌ای بر مسیر حرکت مماس است. پس شیب این بردار $\left[\frac{v_y}{v_x}\right]$ همان شیب مماس بر مسیر یعنی $\frac{dy}{dx}$ است.

$$\frac{dy}{dx} = ۲x - ۳ \xrightarrow{x = ۲} \frac{dy}{dx} = ۱ \Rightarrow \frac{v_y}{v_x} = ۱$$

۸۲- در مورد حرکت شتاب‌دار کدام صحیح است؟

۱) اندازه‌ی سرعت تغییر می‌کند/

۲) جهت سرعت تغییر می‌کند/

۳) اندازه‌ی جابجایی با مسافت طی شده برابر است/

۴) بردارهای جابجایی و سرعت متوسط در هر بازه‌ی زمانی هم جهت هستند/

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۴ در مورد هر حرکت، خواه شتاب‌دار باشد یا نباشد صحیح است. $\vec{V} = \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t}$

اما چرا گزینه‌های دیگر نادرست‌اند؟ دقت کنید که شتاب داشتن به معنی تغییر سرعت (بردار سرعت) است که می‌توان به صورت تغییر در اندازه‌ی سرعت یا جهت آن یا هر دو باشد. پس گزینه‌های ۱ و ۲ اگر چه ممکن است صحیح باشند اما لزوما صحیح نیستند. برابری $|\vec{\Delta r}|$ و d (مسافت) که در گزینه‌ی ۳ مورد توجه اس نیز تنها به ثابت بودن جهت حرکت مربوط می‌شود، یعنی ممکن است حرکت شتاب‌دار باشد اما جهت حرکت عوض نشود و ۳ غلط باشد.

۸۳- معادله‌ی سرعت متحرکی در SI به صورت $\vec{v} = ۲t\vec{i} - \vec{j}$ است/ بزرگی سرعت متوسط آن در ثانیه‌ی دوم چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۱۰}$ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) $۰/۵\sqrt{۱۰}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$a = \frac{dv}{dt} = ۲i \rightarrow$ حرکت متحرک با شتاب ثابت و روی خط راست صورت می گیرد.

$$\begin{matrix} t_۱ = ۱ \rightarrow \vec{v}_۱ = ۲\vec{i} - \vec{j} \\ t_۲ = ۲ \rightarrow \vec{v}_۲ = ۴\vec{i} - \vec{j} \end{matrix} \Rightarrow \vec{\bar{v}} = \frac{\vec{v}_۱ + \vec{v}_۲}{۲} = \frac{۲\vec{i} - \vec{j} + ۴\vec{i} - \vec{j}}{۲} \rightarrow \vec{\bar{v}} = ۳\vec{i} - \vec{j}$$

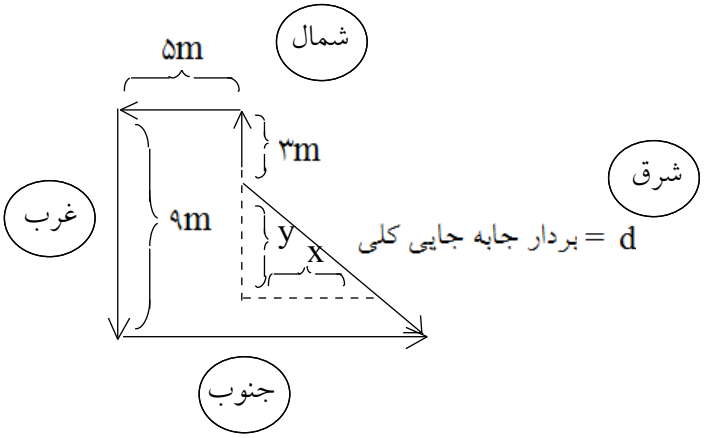
$$\rightarrow \bar{v} = \sqrt{(۳)^{۲} + (۱)^{۲}} = \sqrt{۱۰}$$

www.alm-lox.blogfa.com

۸۴- جابه‌جایی‌های پشت سر هم یک متحرک، در یک صفحه‌ی افقی، مطابق زیر است:
«۳ متر رو به شمال، ۵ متر رو به غرب، ۹ متر رو به جنوب، ۱۳ متر رو به شرق»
اندازه‌ی بردار جابه‌جایی کلی این متحرک چند متر است؟

۱) ۳۰ ۲) ۱۴ ۳) ۱۰ ۴) ۲

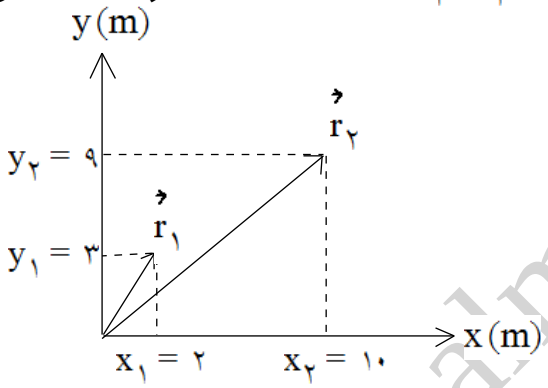
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



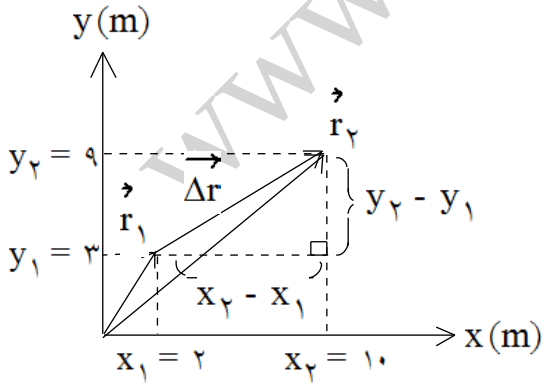
$$y = ۹ - ۳ = ۶m$$
$$x = ۱۳ - ۵ = ۸m$$
$$d = \sqrt{x^۲ + y^۲} = \sqrt{۶۴ + ۳۶} = ۱۰m$$

۸۵- بردارهای $\vec{r}_۱$, $\vec{r}_۲$ بردارهای مکان متحرکی در دو لحظه‌ی $t_۱$, $t_۲$ هستند/ اندازه‌ی بردار جابه‌جایی متحرک در فاصله‌ی زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ چند متر است؟

۱) ۲۴ ۲) ۱۴
۳) $\sqrt{۱۸۱} - \sqrt{۱۳}$ ۴) ۱۰



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



قضیه ی فیثاغورس : $|\overrightarrow{\Delta r}| = (x_۲ - x_۱)^۲ + (y_۲ - y_۱)^۲$

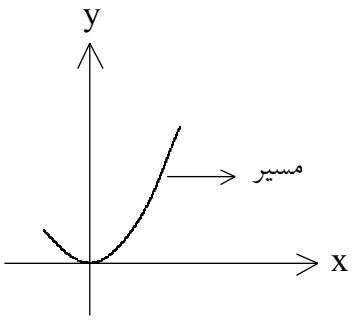
$$\Rightarrow |\overrightarrow{\Delta r}| = ۸^۲ + ۶^۲ = ۱۰۰ \Rightarrow |\overrightarrow{\Delta r}| = ۱۰m$$

www.alm.loxblog.com

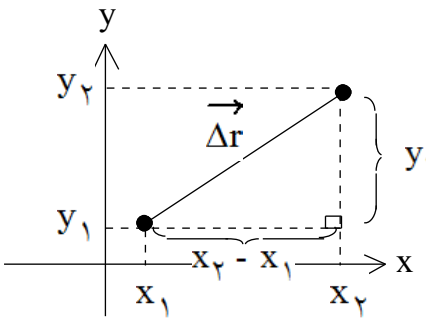
۸۶- مسیر حرکت متحرکی، در شکل نشان داده شده است/ این مسیر، بخشی از نمودار رابطه‌ی $y = \frac{۱}{۴}x^{۲}$ است/ متحرک در لحظه‌ی $t_۱$ در نقطه‌ی $A\begin{vmatrix} x_۱ = ۲\ m \\ y_۱ = ? \end{vmatrix}$ و در لحظه‌ی $t_۲$ در نقطه‌ی $B\begin{vmatrix} x_۲ = ۸\ m \\ y_۲ = ? \end{vmatrix}$ است/ نقاط B, A در شکل نشان داده نشده‌اند/ اندازه‌ی بردار جابه‌جایی در فاصله‌ی زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ چند متر است؟

۱) ۶ ۲) ۱۵

۳) $\sqrt{۱۸۹}$ ۴) $\sqrt{۲۶۱}$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



$$\left.\begin{matrix} y = \frac{۱}{۴}x^{۲} \\ x_۱ = ۲m \end{matrix}\right\} \Rightarrow y_۱ = \frac{۱}{۴} \times ۲^{۲} = ۱m$$

$$\left.\begin{matrix} y = \frac{۱}{۴}x^{۲} \\ x_۲ = ۸m \end{matrix}\right\} \Rightarrow y_۲ = \frac{۱}{۴} \times ۸^{۲} = ۱۶m$$

قضیه ی فیثاغورس : $|\overrightarrow{\Delta r}| = (x_۲ - x_۱) + (y_۲ - y_۱)^{۲} = (۸ - ۲)^{۲} + (۱۶ - ۱) = ۳۶ + ۲۲۵ = ۲۶۱$

$$|\overrightarrow{\Delta r}| = \sqrt{۲۶۱}\ m$$

۸۷- متحرکی که روی محور x به‌طور یکنواخت حرکت می‌کند، در لحظه‌ی $t_۱ = ۵\ s$ در مکان $x_۱ = ۸\ m$ است/ سرعت متوسط متحرک در فاصله‌ی زمانی $t_۱ = ۵\ s$ تا $t_۲ = ۹\ s$، $۱۰\ \frac{m}{s}$ است/ مکان متحرک در لحظه‌ی $t_۲ = ۹\ s$ کدام است؟

۱) $x_۲ = ۴۸\ m$ ۲) $x_۲ = ۴۰\ m$ ۳) $x_۲ = ۳۲\ m$ ۴) $x_۲ = ۲۴\ m$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow ۱۰ = \frac{x_۲ - ۸}{۹ - ۵} \Rightarrow x_۲ - ۸ = ۴۰ \Rightarrow x_۲ = ۴۸\ m$$

۸۸- سرعت متوسط متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در فاصله‌ی زمانی $t_۱ = ۲\ s$ تا $t_۲ = ۶\ s$، $۵\ \frac{m}{s}$ و در فاصله‌ی زمانی $t_۲ = ۶\ s$ تا $t_۳ = ۱۲\ s$، $۱۰\ \frac{m}{s}$ است/ سرعت متوسط متحرک در فاصله‌ی زمانی $t_۱$ تا $t_۳$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۸ ۲) ۷/۵ ۳) ٤ ٤) ۲/۵

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{از } t_۱ = ۲s \text{ تا } t_۲ = ۶s : \bar{V} = \frac{\Delta x_۱}{\Delta t} \Rightarrow ۵ = \frac{\Delta x}{۶ - ۲} \Rightarrow \Delta x_۱ = ۲۰m$$

$$\text{از } t_۲ = ۶s \text{ تا } t_۳ = ۱۲s : \bar{V} = \frac{\Delta x_۲}{\Delta t} \Rightarrow ۱۰ = \frac{\Delta x_۲}{۱۲ - ۶} \Rightarrow \Delta x_۲ = ۶۰m$$

جابه‌جایی در فاصله‌ی زمانی $t_۱$ تا $t_۳$، مساوی مجموع دو جابه‌جایی حساب شده است.

$$\text{از } t_۱ \text{ تا } t_۳ : \begin{cases} \Delta x = ۲۰ + ۶۰ = ۸۰m \\ \Delta t = t_۳ - t_۱ = ۱۲ - ۲ = ۱۰s \\ \bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۸۰}{۱۰} = ۸\frac{m}{s} \end{cases}$$

۸۹- مکان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌ی دلخواه t، از رابطه‌ی $x = ۵t^۲ - ۱۰t$ به دست می‌آید/ x برحسب متر و t برحسب ثانیه است/ سرعت متوسط متحرک در فاصله‌ی زمانی $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۴\ s$ چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) صفر ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ٤) ۲۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{matrix} x = ۵t^۲ - ۱۰t \\ t_۱ = ۰ \end{matrix}\right\} \Rightarrow x_۱ = ۰$$

$$\left.\begin{matrix} x = ۵t^۲ - ۱۰t \\ t_۲ = ۴s \end{matrix}\right\} \Rightarrow x_۲ = ۴۰m$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۴۰ - ۰}{۴ - ۰} = ۱۰\frac{m}{s}$$

۹۰- معادله‌ی مکان - زمان یک متحرک در SI به‌صورت $\vec{r} = (t^۳ - ۲t^۲)\vec{i} + (t^۲ - ۵t + ۱)\vec{j}$ می‌باشد/ اندازه‌ی شتاب متوسط آن در ثانیه‌ی اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) $\sqrt{۱۷}$ ۲) $\sqrt{۸}$ ۳) ۳ ٤) $\sqrt{۵}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{\vec{dr}}{dt} = (۳t^۲ - ۴t)\ i + (۲t - ۵)\ j$$

$$a = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{\vec{V}(۱) - \vec{V}(۰)}{۱ - ۰} = \frac{-i + ۲\vec{j}}{۱}$$

$$|a| = \sqrt{۵}\frac{m}{s^۲}$$

www.alm.loxblog.com

۹۱- برای جسمی که بر مسیر غیرمستقیم حرکت می‌کند، کدام دو بردار هم جهت هستند؟

۱) سرعت لحظه‌ای و شتاب لحظه‌ای

۲) سرعت متوسط و شتاب متوسط (در یک بازه‌ی زمانی)

۳) سرعت متوسط و جابه‌جایی (در یک بازه‌ی زمانی)

٤) شتاب متوسط و شتاب لحظه‌ای

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۹۲- متحرکی با معادله‌ی $\vec{r}(t) = (t^۲ - t)\vec{i} + (t^۳ + ۶t)\vec{j}$ در صفحه ی xoy حرکت می‌کند/ بردار شتاب آن در لحظه‌ی $t = ۱\,(s)$ کدام است؟

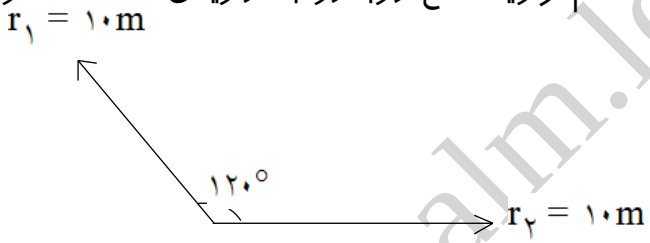
۱) $۲\vec{i} + ۶\vec{j}$ ۲) $\vec{i} + ۹\vec{j}$ ۳) $۷\vec{j}$ ٤) $۲\vec{i} + ۴\vec{j}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (۲t - ۱)\vec{i} + (۳t^۲ + ۶)\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = ۲\vec{i} + ۶t\vec{j} \xrightarrow{t = ۱} a = ۲\vec{i} + ۶\vec{j}$$

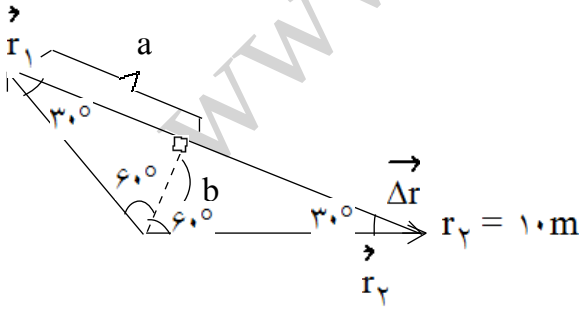
۹۳- بردار مکان متحرکی در دو لحظه‌ی $t_۱$, $t_۲$ نشان داده شده است/ اندازه‌ی بردار جابه‌جایی در فاصله‌ی زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ چه قدر است؟ (می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه ضلع روبه‌رو به زاویه‌ی ۳۰° نصف وتر است/)



۱) $۱۰m$ ۲) $۵\sqrt{۳}m$

۳) $۱۰\sqrt{۳}m$ ٤) $۲۰m$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است



در مثلث قائم الزاویه ضلع روبه رو به زاویه ی ۳۰° نصف وتر است.

$$\Rightarrow b = \frac{r_۱}{۲} = \frac{۱۰}{۲} = ۵m$$

.

$$r_۱^۲ = a^۲ + b^۲ \Rightarrow ۱۰^۲ = a^۲ + ۵^۲ \Rightarrow a^۲ = ۷۵$$

$$a = ۵\sqrt{۳} \Rightarrow |\vec{\Delta r}| = ۲a = ۱۰\sqrt{۳}m$$

www.alm.loxblog.com

۹۴- معادله‌ی بردار مکان متحرکی در SI به‌صورت $\begin{cases} X = ۳\sin t \\ Y = ۴\cos t \end{cases}$ می‌باشد/ در لحظه‌ای که اندازه‌ی مؤلفه‌ی افقی سرعت $\frac{۳}{۲}\,m/s$ است، اندازه‌ی مؤلفه‌ی قائم سرعت چند m/s است؟

۱) ۲ ۲) $۲\sqrt{۳}$ ۳) ۵ ٤) $\sqrt{۳}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا از روی مؤلفه‌های بردار مکان، مؤلفه‌های سرعت افقی و عمودی را می‌یابیم.

$V_x = ۳\cos t \qquad V_y = -۴\sin t$

$$\frac{۳}{۲} = ۳\cos t \Rightarrow \cos t = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \sin t = \pm\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\Rightarrow V_y = -۴ \times \left(\pm\frac{\sqrt{۳}}{۲}\right) = \pm ۲\sqrt{۳} \Rightarrow |V_y| = ۲\sqrt{۳}$$

۹۵- جسمی بر مسیر منحنی در حرکت است و حرکت آن یکنواخت می‌باشد/ در این‌صورت می‌توان نتیجه گرفت:

۱) برآیند نیروهای وارد بر جسم، صفر است/

۲) نیروی وارد بر جسم در هر نقطه در امتداد عمود بر مسیر، صفر است/

۳) نیروی وارد بر جسم در هر نقطه در امتداد مماس بر مسیر، صفر است/

٤) حاصل‌ضرب بیرونی نیرو در سرعت در هر نقطه برابر صفر است/

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. چون جسم بر مسیر منحنی در حرکت است، برآیند نیروهای وارد بر آن نمی‌تواند صفر باشد، زیرا اگر برآیند نیروها صفر باشد، یا جسم باید ساکن باشد و یا با سرعت ثابت روی خط راست در حرکت باشد. و چون حرکت یکنواخت است باید شتاب جسم در هر نقطه در راستای سرعت، صفر باشد. پس نیروی وارد بر جسم در هر نقطه در امتداد مماس بر مسیر صفر است.

۹۶- معادله‌ی مکان-زمان در یک حرکت بر خط راست، $x(t) = t^۳ - ۶t + ۱$ می‌باشد/ شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه‌ی نخست حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۶ ۲) -۳ ۳) -۲ ٤) ٤

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. شتاب متوسط از روی سرعت لحظه‌ای حساب می‌شود و سرعت لحظه‌ای هم مشتق مکان نسبت به زمان است.

$$V = \frac{dx}{dt} \Rightarrow V(t) = ۳t^۲ - ۶$$

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

www.almloxblog.com

۹۷- اگر بردار مکان یک متحرک در SI به‌صورت $\vec{r}(t) = (t^۲ - ۲t)\vec{i} + (t+۳)\vec{j}$ باشد، کدام‌یک از موارد زیر در مورد این حرکت صحیح است؟

۱) حرکت با سرعت ثابت انجام می‌شود/

۲) حرکت با شتاب ثابت انجام می‌شود/

۳) حرکت بر خط راست است/

۴) تنها مؤلفه‌ی عمودی (y) حرکت شتاب‌دار است/

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (۲t - ۲)\vec{i} + \vec{j}$$

بردار سرعت، تابع زمان است و نمودار سرعت-زمان خطی است؛ بنابراین حرکت با سرعت ثابت نمی‌باشد و سرعت برحسب زمان متغیر است.

$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = ۲\vec{i}$$ شتاب حرکت ثابت است.

مؤلفه‌ی افقی حرکت شتاب‌دار است $(a_x = ۲)$ و مؤلفه‌ی قائم حرکت یکنواخت است $(a_y = ۰)$. مسیر حرکت خط راست نیست چون $x(t)$, $y(t)$ تابع زمان هستند اما هم‌درجه نیستند. نکته: هرگاه $x(t)$, $y(t)$ تابع زمان باشند ولی از یک درجه نباشند، مسیر حرکت خط راست نمی‌باشد.

۹۸- مکان متحرکی که در یک صفحه حرکت می‌کند، در SI به صورت $\vec{r} = \left(\frac{۱}{۳}t^۲ + \frac{۲}{۳}\right)\vec{i} + t^۲\vec{j}$ است/ $(t \geqslant ۰)$ در لحظه‌ای که اندازه‌ی شتاب متحرک $۲\sqrt{۲}\ \frac{m}{s^۲}$ است، اندازه‌ی بردار مکان متحرک چند متر است؟

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $۴\sqrt{۲}$

گزینه‌ی ۳ صحیح است. اول مشخص می‌کنیم که در چه لحظه‌ای اندازه‌ی شتاب $۲\sqrt{۲}\ \frac{m}{s^۲}$ است.

$$\frac{d\vec{r}}{dt} = t^۲\vec{i} + ۲t\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{d^۲\vec{r}}{dt^۲} \Rightarrow a = ۲t\vec{i} + ۲\vec{j} \quad \text{و} \quad |\vec{a}| = ۲\sqrt{۲} \Rightarrow \sqrt{(۲t)^۲ + (۲)^۲} = ۲\sqrt{۲} \Rightarrow t = ۱s$$

$$t = ۱s \Rightarrow \vec{r} = \left[\frac{۱}{۳}\times(۱)^۳ + \frac{۲}{۳}\right]\vec{i} + ۱\vec{j} \Rightarrow \vec{r} = \vec{i} + \vec{j} \Rightarrow |\vec{r}| = \sqrt{۱^۲ + ۱^۲} = \sqrt{۲} \text{ متر}$$

۹۹- اگر سرعت متحرک در مدت Δt ثانیه از $\vec{V_۱} = ۲\vec{i} - ۶\vec{j}$ به $\vec{V_۲} = ۳\vec{i} - \vec{j}$ برسد و شتاب متوسط آن در این مدت $\vec{i} + ۳\vec{j}$ باشد، Δt چند ثانیه است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۱ ۴) ۲

گزینه‌ی ۳ صحیح است.

$$\vec{a} = \frac{\overrightarrow{\Delta v}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{i} + ۳\vec{j} = \frac{(۳\vec{i} - ۳\vec{j}) - (۲\vec{i} - ۶\vec{j})}{\Delta t} \Rightarrow \vec{i} + ۳\vec{j} = \frac{\vec{i} + ۳\vec{j}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۱s$$

۱۰۰- دو گلوله‌ی A و B در صفحه‌ی xoy قرار دارند و مکان آن‌ها در SI به‌صورت $\begin{cases} x_A = ۸t - ۶ \\ y_A = ۳t \end{cases}$ و $\begin{cases} x_B = ۱۸ \\ y_A = ۹ \end{cases}$ است/ یک ثانیه قبل از برخورد، فاصله‌ی دو گلوله چند متر است؟

۱) $\sqrt{۴۲}$ ۲) $\sqrt{۳۴}$ ۳) $\sqrt{۵۷}$ ۴) $\sqrt{۷۳}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا لحظه‌ی برخورد را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} x_A = x_B \\ y_A = y_B \end{cases} \Rightarrow ۸t - ۶ = ۱۸ \longrightarrow t = ۳s \Rightarrow \text{یک ثانیه قبل از برخورد} = ۳ - ۱ = ۲s \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x_A = ۸ \times ۲ - ۶ = ۱۰ \\ y_A = ۳ \times ۲ = ۶ \end{cases} \Rightarrow \vec{r}_A = ۱۰\vec{i} + ۶\vec{j}$$

فاصله دو نقطه B و A از یک دیگر $= \sqrt{\Delta x^۲ + \Delta y^۲} = \sqrt{(۱۰ - ۱۸)^۲ + (۶ - ۹)^۲} =$

$$= \sqrt{۶۴ + ۹} = \sqrt{۷۳}m$$

۱۰۱- متحرکی روی مسیر دایره‌ای به شعاع ۱۰ m حرکت می‌کند و در مدت ۲ ثانیه، $\frac{\pi}{۳}$ رادیان می‌چرخد/ بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدت ۲ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ٤ ۳) ۵ ٤) ۱۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اندازه‌ی جابه‌جایی برابر اندازه‌ی شعاع دایره است. پس: $|\vec{\Delta r}| = ۱۰ m$

$$|\vec{V}| = \frac{|\vec{\Delta r}|}{\Delta t} = \frac{۱۰}{۲} = ۵ \frac{m}{s}$$

۱۰۲- رابطه‌ی شتاب حرکت متحرکی با زمان در SI به‌صورت $a = ۱/۲t - ۵$ است/ متحرک در $t = ۰$ ساکن است/ در لحظه‌ی $t = ۱۰ s$ سرعت متحرک چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۶ ۳) ۲۰ ٤) ۳۲

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$a = \frac{dV}{dt} = ۱/۲ t - ۵ \Rightarrow V = ۰/۶t^۲ - ۵t + V_۰$$

$$V_۰ = ۰ \Rightarrow V = ۰/۶t^۲ - ۵t \xrightarrow{t = ۱۰ s} V = ۰/۶ (۱۰۰) - ۵(۱۰) = ۱۰ \frac{m}{s}$$

www.alm.loxblog.com

۱۰۳- معادله‌های حرکت جسمی در SI به‌صورت $\begin{cases} x = ۲t \\ y = t^۲ + ۴ \end{cases}$ است/ در لحظه‌ی $t = ۱s$ زاویه ی بین بردار سرعت و بردار شتاب جسم چند درجه است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۶۰ ۴) ۹۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} x = ۲t \\ y = t^۲ + ۴ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_x = ۲ \\ V_y = ۲t \end{cases} \Rightarrow \vec{V} = ۲\vec{i} + ۲t\vec{j} \xrightarrow{t=۱} \vec{V} = ۲\vec{i} + ۲\vec{j}$$

$$\begin{cases} a_x = ۰ \\ a_y = ۲ \end{cases} \Rightarrow \vec{a} = ۲\vec{j}$$

۱۰۴- معادله‌ی حرکتی دوبعدی جسمی در SI به‌صورت $\vec{r} = (۲t^۲ - ۸t)\vec{i} + \left(\frac{۱}{۳}t^۳ - ۲t^۲\right)\vec{j}$ است/ در لحظه‌ای که مؤلفه‌ی افقی سرعت، صفر می‌شود، بزرگی شتاب متحرک، چند $\frac{m}{s^۲}$ است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} \Rightarrow \vec{V} = (۴t - ۸)\vec{i} + (t^۲ - ۴t)\vec{j}$$

$$V_x = ۰ \Rightarrow ۴t - ۸ = ۰ \Rightarrow t = ۲s$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} \Rightarrow \vec{a} = (۴)\vec{i} + (۲t - ۴)\vec{j} \xrightarrow{t=۲} \vec{a} = ۴\vec{i} + ۰ \Rightarrow |\vec{a}| = ۴\frac{m}{s^۲}$$

۱۰۵- متحرکی t ثانیه در مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت کرده است/ اگر $\frac{۱}{۳}$ کل زمان حرکت را با سرعت ثابت $V_۱$ و بقیه‌ی زمان حرکت را با سرعت ثابت $V_۲$ طی کرده باشد، سرعت متوسط آن در کل مسیر کدام است؟

۱) $\frac{V_۱ + ۲V_۲}{۳}$ ۲) $\frac{V_۱ + V_۲}{۳}$ ۳) $\frac{۲V_۱ + V_۲}{۳}$ ۴) $\frac{V_۱ + ۳V_۲}{۳}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{\text{کل مسیر}}{\text{کل مان}} = \frac{\Delta x_۱ + \Delta x_۲}{t} = \frac{V_۱t_۱ + V_۲t_۲}{t}$$

$$\Rightarrow \overline{V} = \frac{V_۱\left(\frac{۱}{۳}t\right) + V_۲\left(\frac{۲}{۳}t\right)}{t} \Rightarrow \overline{V} = \frac{۱}{۳}V_۱ + \frac{۲}{۳}V_۲ = \frac{V_۱ + ۲V_۲}{۳}$$

www.alixoxblog.com

۱۰۶- معادله‌ی مکان یک متحرک در SI به‌صورت $\vec{r} = ۲t\vec{i} + (t^۳ - ۳t)\vec{j}$ است/ در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، سرعت جسم به حداقل مقدار خود می‌رسد؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۱ ۳) ۲ ٤) ۳

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = ۲\vec{i} + (۳t^۲ - ۳)\vec{j}$$

V_x برابر با $۲\frac{m}{s}$ و $V_y = ۳t^۲ - ۳$ است. پس حداقل سرعت در لحظه‌ای است که V_y برابر صفر باشد.

$$۳t^۲ - ۳ = ۰ \Rightarrow t = ۱s$$

۱۰۷- متحرکی ۱۰ s با سرعت $۲۰\frac{m}{s}$ و در ادامه t ثانیه با سرعت $۸\frac{m}{s}$ بر مسیر مستقیم در یک جهت، حرکت می‌کند/ اگر سرعت متوسط آن $۱۵\frac{m}{s}$ باشد، t چند ثانیه است؟

۱) $\frac{۵۰}{۷}$ ۲) $\frac{۳۰}{۷}$ ۳) ۲۰ ٤) ۲۸

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V} = \frac{\Delta x_۱ + \Delta x_۲}{\Delta t_۱ + \Delta t_۲} \Rightarrow ۱۵ = \frac{(۱۰ \times ۲۰) + t \times ۸}{۱۰ + t}$$

$$\Rightarrow ۱۵۰ + ۱۵t = ۲۰۰ + ۸t \Rightarrow ۷t = ۵۰ \Rightarrow t = \frac{۵۰}{۷}s$$

۱۰۸- بردار مکان ذره‌ای در دستگاه xOy به صورت $\vec{r} = ۲\vec{i} - ۸\vec{j}$ است/ اگر محورهای مختصات را به موازات خود به نقطه‌ی $O'\Big|_{۳}^{۲}$ انتقال دهیم، بردار مکان در دستگاه جدید، کدام است؟

۱) $-۱۱\vec{j}$ ۲) $-۵\vec{j}$ ۳) $۴\vec{i} - ۱۱\vec{j}$ ٤) $۴\vec{i} - ۵\vec{j}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{r}' = (۲ - ۲)\vec{i} + (-۸ - ۳)\vec{j} = -۱۱\vec{j}$$

۱۰۹- راننده‌ای برای صرفه‌جویی در سوخت، فاصله‌ی مستقیم ۱۲۰km را با سرعت ثابت $۸۰\frac{km}{h}$ می‌پیماید/ اگر او با سرعت ثابت $۱۲۰\frac{km}{h}$ این فاصله را می‌پیمود، چند دقیقه زودتر می‌رسید؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ٤۰ ٤) ۵۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_۱ = \frac{\Delta x}{\Delta t_۱} \Rightarrow \Delta t_۱ = \frac{۱۲۰}{۸۰} = ۱/۵ \text{ ساعت}$$

$$\Delta t_۲ = \frac{\Delta x}{V_۲} = \frac{۱۲۰}{۱۲۰} = ۱ \text{ ساعت}$$

اختلاف زمان معادل با نیم ساعت یعنی ۳۰ دقیقه است.

www.aln.roxblog.com

۱۱۰- اگر معادله‌ی مکان متحرکی در SI به‌صورت $\vec{r} = (۶t^۲ - ۶)\vec{i} + \vec{j}$ باشد، سرعت آن در لحظه‌ی $t = ۱s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۶ ۴) ۱۲

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} \Rightarrow \vec{V} = ۱۲t\vec{i} \xrightarrow{t = ۱s} V = ۱۲ \times ۱ = ۱۲\frac{m}{s}$$

۱۱۱- معادله‌های حرکت برای متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند به‌صورت $x = -۵t^۲$ و $y = ۵$ است/ نمودار مسیر آن در صفحه‌ی xoy چگونه است؟

۱) خط راست موازی محور x ۲) سهمی با تقعر رو به بالا

۳) سهمی با تقعر رو به پایین ۴) خط راست موازی محور y

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مسیر روی خط $y = ۵$ است.

۱۱۲- بردارهای سرعت متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند/ در لحظه‌های $t_۱ = ۲s$ و $t_۲ = ۱۲s$ به‌صورت $\vec{V}_۱ = -۲\vec{i} - ۵\vec{j}$ و $\vec{V}_۲ = ۳۰\vec{i} + ۱۹\vec{j}$ است/ بزرگی شتاب متوسط در این بازه‌ی زمانی چند $\frac{m}{s^۲}$ است؟

۱) ۳/۱ ۲) ۴ ۳) ۳۱ ۴) ۴۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t} = \frac{\vec{V}_۲ - \vec{V}_۱}{t_۲ - t_۱} \Rightarrow \vec{a} = \frac{(۳۰\vec{i} + ۱۹\vec{j}) - (-۲\vec{i} - ۵\vec{j})}{۱۲ - ۲} = \frac{۳۲\vec{i} + ۲۴\vec{j}}{۱۰}$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{\left(\frac{۳۲}{۱۰}\right)^۲ + \left(\frac{۲۴}{۱۰}\right)^۲} = \sqrt{\left(\frac{۸}{۱۰}\right)^۲ \times (۱۶+۹)} = ۴\ m/s^۲$$

۱۱۳- معادله‌ی حرکت متحرکی در مسیر مستقیم به‌صورت $x = t^۳ - ۶t^۲ + ۹t$ است/ بزرگی شتاب متوسط متحرک در ثانیه‌ی دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$a_x = \frac{dV_x}{dt} = ۶t - ۱۲ \Rightarrow \bar{a}_x = ۶\left(\frac{۱+۲}{۲}\right) - ۱۲ = -۳\ m/s^۲ \Rightarrow |\bar{a}_x| = ۳\ m/s^۲$$

۱۱۴- بردار مکان متحرکی در SI به‌صورت $\vec{r} = (t^۳ + ۲t)\vec{i} - ۴t^۲\vec{j}$ است/ بردار شتاب متوسط آن در فاصله‌ی زمانی $t = ۰$ تا $t = ۲s$ کدام است؟

۱) $۶\vec{i} - ۸\vec{j}$ ۲) $۶\vec{i} + ۸\vec{j}$ ۳) $۱۲\vec{i} - ۸\vec{j}$ ۴) $۱۲\vec{i} + ۸\vec{j}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{r} = (t^۳ + ۲t)\vec{i} - ۴t^۲\vec{j} \Rightarrow \vec{V} = \frac{\vec{dr}}{dt} = (۳t^۲ + ۲)\vec{i} - ۸t\vec{j}$$

$$\begin{cases} t_۱ = ۰ \Rightarrow \vec{V}_۱ = ۲\vec{i} \\ t_۲ = ۲s \Rightarrow \vec{V}_۲ = ۱۴\vec{i} - ۱۶\vec{j} \end{cases} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{V}_۲ - \vec{V}_۱}{t_۲ - t_۱} = \frac{۱۴\vec{i} - ۱۶\vec{j} - (۲\vec{i})}{۲ - ۰} = ۶\vec{i} - ۸\vec{j}$$

۱۱۵- معادله‌ی سرعت - زمان جسمی که در صفحه‌ی xoy حرکت می‌کند/ در SI به صورت $\vec{V} = \frac{۱}{۲}t^۲\vec{i} + ۴t\vec{j}$ است/ بردار شتاب متوسط در بازه‌ی زمانی ۲ تا ٤ ثانیه چه زاویه‌ای با محور x می‌سازد؟

۱) $\tan^{-۱}\left(\frac{۱۲}{۵}\right)$ ۲) $\tan^{-۱}\left(\frac{۵}{۱۲}\right)$ ۳) $\tan^{-۱}\left(\frac{۳}{۴}\right)$ ٤) $\tan^{-۱}\left(\frac{۴}{۳}\right)$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{array}{l} \begin{cases} t_۱ = ۲s \longrightarrow V_{۱x} = \frac{۱}{۲}(۲)^۲ = ۲\frac{m}{s} \\ t_۲ = ۴s \longrightarrow V_{۲x} = \frac{۱}{۲}(۴)^۲ = ۸\frac{m}{s} \end{cases} \longrightarrow \Delta V_x = ۶\frac{m}{s} \\ \begin{cases} t_۱ = ۲s \longrightarrow V_{۱y} = ۴ \times ۲ = ۸\frac{m}{s} \\ t_۲ = ۴s \longrightarrow V_{۲y} = ۴ \times ۴ = ۱۶\frac{m}{s} \end{cases} \longrightarrow \Delta V_y = ۸\frac{m}{s} \end{array}\right\} \longrightarrow$$

$$\longrightarrow \vec{\Delta V} = \Delta V_x\vec{i} + \Delta V_y\vec{j} = ۶\vec{i} + ۸\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{\Delta V}}{\Delta t} = \frac{۶\vec{i} + ۸\vec{j}}{۴ - ۲} = ۳\vec{i} + ۴\vec{j} \longrightarrow \tan\alpha = \frac{۴}{۳} \longrightarrow \alpha = \tan^{-۱}\left(\frac{۴}{۳}\right)$$

۱۱۶- معادله‌های حرکت صفحه‌ای متحرکی در SI به صورت $x = ۵t + ۱۵$ و $y = ۱۰t - ۵t^۲$ است/ در کدام لحظه (بر حسب ثانیه) اندازه‌ی سرعت این متحرک کم‌ترین است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ٤) ٤

$$\begin{cases} x = ۵t + ۱۵ \longrightarrow V_x = ۵m/s \\ y = ۱۰t - ۵t^۲ \longrightarrow V_y = ۱۰ - ۱۰t \end{cases}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

همان‌طور که مشاهده می‌کنید سرعت در راستای محور x ثابت و مقدار آن برابر ۵ متربر ثانیه است. بنابراین کم‌ترین مقدار سرعت در لحظه‌ای اتفاق می‌افتد که سرعت در راستای محور y برابر صفر باشد.

$$V_y = ۱۰ - ۱۰t = ۰ \longrightarrow t = ۱s$$

۱۱۷- معادله‌های سرعت متحرکی در دو مختصات عمود بر هم به صورت $V_x = ۴t - ۴$ و $V_y = ۲t^۲ - ۴t + ۳$ است، در چه لحظه‌ای اندازه‌ی شتاب این متحرک به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد؟ (کمیت‌ها در SI اند)/

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ٤) ٤

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} V_x = ۴t - ۴ \\ V_y = ۲t^۲ - ۴t + ۳ \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} a_x = ۴ \\ a_y = ۴t - ۴ \end{cases}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، شتاب در راستای محور x ثابت و برابر ۴ متر بر مجذور ثانیه است. بنابراین در لحظه‌ای که اندازه‌ی شتاب در راستای محور y دارای کم‌ترین اندازه باشد، اندازه‌ی شتاب این متحرک به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد.

$$a_y = ۴t - ۴ = ۰ \longrightarrow t = ۱s$$

۱۱۸- معادله‌ی مکان متحرکی که درصفحه حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{r} = ۳t^۲\vec{i} + ۴t^۲\vec{j}$ است، در لحظه‌ای که بزرگی سرعت متحرک $\frac{۲۰m}{s}$ است، فاصله‌ی آن از مبدأ مکان چند متر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۶ ۳) ۲۰ ٤) ۳۲

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\vec{r} = ۳t^۲\vec{i} + ۴t^۲\vec{j} \longrightarrow \vec{V} = ۶t\vec{i} + ۸t\vec{j} \longrightarrow |\vec{V}| = \sqrt{۳۶t^۲ + ۶۴t^۲} \longrightarrow ۲۰ = ۱۰t \longrightarrow t = ۲s$$

$$t = ۲s \longrightarrow \vec{r} = ۳(۲)^۲\vec{i} + ۴(۲)^۲\vec{j} \longrightarrow |\vec{r}| = \sqrt{۱۲^۲ + ۱۶^۲} = ۴\sqrt{۳^۲ + ۴^۲} = ۲۰m$$

۱۱۹- معادله‌ی متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{r} = (t^۲ - ۵t)\vec{i} + (۴t - ۷)\vec{j}$ است/ اندازه‌ی سرعت آن در لحظه‌ی $t = ۴s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ٤ ۲) ۵ ۳) ۶ ٤) ۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{(d\vec{r})}{dt} = (۲t - ۵)\vec{i} + ۴\vec{j}$$

$$t = ۴s \Rightarrow \vec{V} = (۲ \times ۴ - ۵)\vec{i} + ۴\vec{j} = ۳\vec{i} + ۴\vec{j} \Rightarrow |\vec{V}| = \sqrt{۳^۲ + ۴^۲} = ۵\frac{m}{s}$$

۱۲۰- سرعت متحرکی در SI به صورت $\vec{V} = ۶t\vec{i} - ۵\vec{j}$ است/ اندازه‌ی شتاب متحرک در لحظه‌ی $t = ۲s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ٤ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ٤) ۱۲

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{a} = \frac{(d\vec{V})}{dt} = ۶\vec{i} \Rightarrow |\vec{a}| = ۶\frac{m}{s^۲}$$

www.alm.blog.com

۱۲۱- معادله‌ی مکان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت $x = -t^{۳} + ۶t^{۲} - ۹t$ است/ فاصله‌ی زمانی بین دو تغییر جهت آن چند ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ٤) ۵

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. لحظه‌های تغییر جهت، همان لحظه‌های تغییر علامت سرعت است.

$$V = \frac{dx}{dt} = -۳t^{۲} + ۱۲t - ۹ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t_۱ = ۱s \\ t_۲ = ۳s \end{cases} \Rightarrow t_۲ - t_۱ = ۳ - ۱ = ۲s$$

۱۲۲- معادله‌ی مکان - زمان متحرکی در مسیر مستقیم در SI به صورت $x = \frac{۱}{۴}t^{۴} - ۳t^{۲}$ است/ شتاب متوسط آن در ثانیه‌ی اول چند مترمربع بر ثانیه است؟

۱) -۵ ۲) -۳ ۳) ۳ ٤) ۵

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$V = \frac{dx}{dt} \Rightarrow V = t^{۳} - ۶t$$

$$\begin{cases} t_۱ = ۰ \Rightarrow V_۱ = ۰ \\ t_۲ = ۱s \Rightarrow V_۲ = -۵ \end{cases} \Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-۵ - ۰}{۱ - ۰} = -۵\frac{m}{s^{۲}}$$

۱۲۳- معادله‌ی مکان متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{r} = \left(\frac{۳}{۲}t^{۲} + ۲t\right)\vec{i} + \left(۲t^{۲} + ۸\right)\vec{j}$ است/ در لحظه‌ی $t = ۲s$ جهت حرکت آن با جهت مثبت محور x زاویه‌ی چند درجه می‌سازد؟

۱) ۹۰ ۲) ۶۰ ۳) ٤۵ ٤) ۳۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. جهت حرکت، همان جهت سرعت لحظه‌ای است، پس بردار سرعت را برای لحظه‌ی $t = ۲s$ بدست می‌آوریم.

$$\vec{V} = \frac{(d\vec{r})}{dt} = (۳t + ۲)\vec{i} + (۴t)\vec{j}$$

$$t = ۲s \Rightarrow \vec{V} = ۸\vec{i} + ۸\vec{j}$$

$$tg\alpha = \frac{V_y}{V_x} = \frac{۸}{۸} = ۱ \Rightarrow \alpha = ۴۵^{\circ}$$ جهت سرعت در جهت نیمساز ربع اول است.

۱۲۴- معادله‌ی بردار سرعت متحرکی در SI به‌صورت $\vec{V} = ۲t\vec{i} - ۳\vec{j}$ است/ بردار جابه‌جایی متحرک در ۵ ثانیه‌ی اول کدام است؟

۱) $۵\vec{i} - ۱۳\vec{j}$ ۲) $۱۰\vec{i} - ۱۵\vec{j}$ ۳) $۲۵\vec{i} - ۱۵\vec{j}$ ٤) $۲۵\vec{i} - ۹\vec{j}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{V} \Rightarrow \frac{d\vec{r}}{dt} = ۲t\vec{i} - ۳\vec{j} \Rightarrow \vec{r} = t^{۲}\vec{i} - ۳t\vec{j}$$

$$\begin{cases} t = ۰ \Rightarrow \vec{r}_۰ = ۰ \\ t = ۵s \Rightarrow \vec{r} = ۲۵\vec{i} - ۱۵\vec{j} \end{cases} \Rightarrow \Delta\vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_۰ = ۲۵\vec{i} - ۱۵\vec{j}$$

www.almloxblog.com

۱۲۵- در یک حرکت بر خط راست، معادله‌ی سرعت-زمان به‌صورت $V = t^{۲} - ۲t - ۳$ است/ در فاصله‌ی زمانی $t = ۰$ تا $t = ۵s$ حرکت چگونه است؟

۱) جهت حرکت دو مرتبه تغییر می‌کند/

۲) جهت حرکت یک مرتبه تغییر می‌کند/

۳) حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است/

٤) حرکت پیوسته تندشونده است/

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. لحظه‌هایی که سرعت صفر شده و تغییر علامت می‌دهد، در آن لحظه جهت حرکت عوض می‌شود و در این معادله در لحظه‌ی $t = ۳s$ جهت حرکت عوض می‌شود.

۱۲۶- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و سرعت آن در مدت یک ثانیه در SI از $\vec{V}_{۱} = ۳\vec{i} - ۷\vec{j}$ به $\vec{V}_{۲} = ۲\vec{i} - ۴\vec{j}$ می‌رسد/ بردار شتاب متوسط آن در همین زمان کدام است؟

۱) $\vec{i} - ۳\vec{j}$ ۲) $-\vec{i} + ۳\vec{j}$ ۳) $-۳\vec{i} + ۴\vec{j}$ ٤) $۳\vec{i} - ۴\vec{j}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t} = \frac{(۲\vec{i} - ۴\vec{j}) - (۳\vec{i} - ۷\vec{j})}{۱} = -\vec{i} + ۳\vec{j}$$

۱۲۷- معادله‌ی سرعت-زمان نوسانگری در SI به‌صورت $V = ۰/۳\cos\left(۶۰\pi t + \frac{\pi}{۳}\right)$ است/ بزرگی شتاب متوسط آن در فاصله‌ی زمانی $t = ۰$ تا $t = \frac{۱}{۶۰}s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۱۲ ٤) ۱۸

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

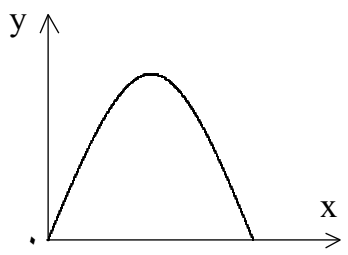
$$t = ۰ \Rightarrow V_{۰} = ۰/۳\cos\left(۰ + \frac{\pi}{۳}\right) = \frac{۱}{۲} \times ۰/۳ = ۰/۱۵\frac{m}{s}$$

$$t = \frac{۱}{۶۰}s \Rightarrow V = ۰/۳\cos\left(۶۰\pi \times \frac{۱}{۶۰} + \frac{\pi}{۳}\right) = ۰/۳\cos\left(\pi + \frac{\pi}{۳}\right) = -۰/۱۵\frac{m}{s}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V - V_{۰}}{t - t_{۰}} = \frac{-۰/۱۵ - ۰/۱۵}{\frac{۱}{۶۰} - ۰} = -۰/۳ \times ۶۰ = -۱۸\frac{m}{s^{۲}}$$

$$\Rightarrow |\bar{a}| = ۱۸\frac{m}{s^{۲}}$$

۱۲۸- شکل روبه‌رو، مسیر متحرکی را در صفحه‌ی xoy نشان می‌دهد، کدام مورد درباره‌ی این حرکت قطعاً درست است؟



۱) ابتدا کند شونده و سپس تند شوند بوده است/

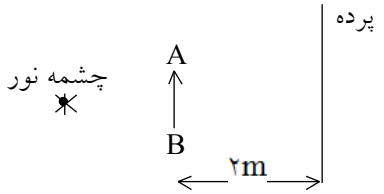
۲) فقط یک‌بار تغییر جهت داده است/

۳) شتابدار بوده است/

٤) همه‌ی موارد/

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. متحرک، تغییر جهت داشته، پس قطعاً تغییر سرعت داشته و لذا شتاب داشته است.

۱۲۹- شئ کدر AB به طول ۰/۱ متر در مقابل یک چشمه‌ی نقطه‌ای نور، مطابق شکل روبه‌رو قرار دارد/ چشمه‌ی نور با سرعت $۳\frac{m}{s}$ به سمت شئ AB در حرکت است، ولی شئ AB و پرده ساکن هستند/ آهنگ تغییرات طول سایه‌ی شئ بر روی پرده وقتی‌که چشمه به فاصله‌ی ۰/۵ متری از شئ AB می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۳ ۲) ۱۲
۳) ۲/٤ ٤) ۲٤

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر طول سایه را با $A'B'$ و فاصله‌ی چشمه‌ی نور تا جسم را با x نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$\frac{A'B'}{AB}=\frac{x+۲}{x}\Rightarrow A'B'=\left(\frac{x+۲}{x}\right)AB=\left(۱+\frac{۲}{x}\right)AB$$

$$\Rightarrow \frac{d(A'B')}{dt}=\frac{-۲\left(\frac{dx}{dt}\right)}{x^{۲}}\cdot AB\ ,\ \frac{dx}{dt}=-۳$$

منفی بودن $\frac{dx}{dt}$ به دلیل آن است که حرکت چشمه‌ی نور در جهت کاهش x است.

$$\frac{d(A'B')}{dt}=-\frac{۲(-۳)}{(۰/۵)^{۲}}\times ۰/۱=\frac{۶}{\frac{۱}{۴}}\times ۰/۱=۲/۴\,m/s$$

۱۳۰- متحرکی روی دایره‌ای به شعاع r حرکت یکنواخت دارد و با سرعتی که اندازه‌ی آن $۶\frac{m}{s}$ است، ربع دایره را در مدت ۲s طی می‌کند/ اندازه‌ی شتاب متوسط آن در این ۲ ثانیه چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۳ ۲) ٤/۵ ۳) ۶ ٤) $۳\sqrt{۲}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. $V_۱$ و $V_۲$ بر هم عمودند، لذا:

$$\left|\vec{V}_۱\right|=\left|\vec{V}_۲\right|=۶\ \frac{m}{s}$$

$$\left|\vec{V}_۲-\vec{V}_۱\right|=۶\sqrt{۲}\ \frac{m}{s}=\left|\overrightarrow{\Delta V}\right|$$

$$\left|\vec{a}\right|=\frac{\left|\Delta\vec{V}\right|}{\Delta t}=\frac{۶\sqrt{۲}}{۲}=۳\sqrt{۲}\ \frac{m}{s^{۲}}$$

www.alm.loxblog.com

۱۳۱- معادله‌ی بردار سرعت متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند به‌صورت $\vec{V} = (۶t - ۳t^۲)\vec{i} + ۴\vec{j}$ است/ در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، شتاب متحرک برابر با صفر می‌شود و در آن لحظه اندازه‌ی سرعت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱ و ۵ ۲) ۱ و ۷ ۳) ۳ و ۵ ٤) ۳ و ۷

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \Rightarrow \vec{a} = (۶ - ۶t)\vec{i}$$

$$\vec{a} = ۰ \Rightarrow t = ۱s \Rightarrow \vec{V} = (۶ - ۳)\vec{i} + ۴\vec{j} = ۳\vec{i} + ۴\vec{j} \Rightarrow |\vec{V}| = \sqrt{۳^۲ + ۴^۲} = ۵\ \frac{m}{s}$$

۱۳۲- معادله‌های حرکت جسمی در SI بصورت $\begin{cases} x = ۲۰t^۲ \\ y = -۵t^۳ \end{cases}$ است/ در لحظه‌ی $t = ۱s$، بردار شتاب با محور x زاویه‌ی چند درجه می‌سازد؟

۱) -۵۳ ۲) -۳۷ ۳) ٤۵ ٤) ۳۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} V_x = \frac{dx}{dt} = ۴۰t \\ V_y = \frac{dy}{dt} = -۱۵t^۲ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = \frac{dV_x}{dt} = ۴۰ \\ a_y = \frac{dV_y}{dt} = -۳۰t \end{cases}$$

$$t = S \Rightarrow \begin{cases} a_x = ۴۰ \\ a_y = -۳۰\times ۱ = -۳۰ \end{cases} \qquad \tan\alpha = \frac{a_y}{a_x} = -\frac{۳}{۴} = \tan(-۳۷^\circ)$$

۱۳۳- معادله‌ی بردار مکان متحرکی در SI بصورت $\vec{r} = (t^۲+۳t+۸)\vec{i} + (۴t-۶)\vec{j}$ است/ اندازه‌ی سرعت اولیه‌ی متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) ٤ ۲) ۵ ۳) ۶ ٤) ۷

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} \Rightarrow \vec{V} = (۲t+۳)\vec{i} + (۴)\vec{j}$$

$$t = ۰ \Rightarrow \vec{V}_۰ = ۳\vec{i} + ۴\vec{j} \Rightarrow |\vec{V}_۰| = \sqrt{۳^۲+۴^۲} = ۵$$

۱۳۴- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (۶t+۵)\vec{i} + (۳t-۱)\vec{j}$ است، حرکت این متحرک چگونه است؟

۱) با سرعت متغیر در مسیر مستقیم ۲) با سرعت متغیر در مسیر منحنی

۳) یکنواخت در مسیر مستقیم ٤) یکنواخت در مسیر منحنی

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بردار سرعت این متحرک را مشخص می‌کنیم.

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = ۶\vec{i} + ۳\vec{j}$$

ملاحظه می‌شود که بردار سرعت ثابت است. بنابراین اندازه و جهت سرعت ثابت است. پس حرکت با سرعت ثابت و در مسیر مستقیم است.

www.aminixblog.com

۱۳۵- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و معادله‌ی مسیر آن در SI به صورت $y = \frac{۱}{۳}x^{۲}$ است/ اگر در مکان $x = ۲m$ سرعت متحرک $۵\frac{m}{s}$ باشد، اندازه‌ی مؤلفه‌ی سرعت روی محور x چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۲\sqrt{۲}$ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ٤) ٤

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$y = \frac{۱}{۳}x^{۲} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{۲}{۳}x \xrightarrow{x = ۲} \frac{dy}{dx} = \frac{۴}{۳}$$

صورت و مخرج را به dt تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow \frac{V_y}{V_x} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow \frac{\sqrt{V^{۲} - V_x^{۲}}}{V_x} = \frac{۴}{۳}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{۵^{۲} - V_x^{۲}}}{V_x} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow \frac{۲۵ - V_x^{۲}}{V_x^{۲}} = \frac{۱۶}{۹} \Rightarrow V_x = ۳\frac{m}{s}$$

۱۳۶- معادله‌ی مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (۴t^{۲})\vec{i} + (-t^{۳} + ۶t^{۲})\vec{j}$ است/ در لحظه‌ای که شتاب متحرک $۸\frac{m}{s^{۲}}$ است، اندازه‌ی سرعت متحرک چند متربر ثانیه است؟

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ٤) ۲۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V} = \frac{\vec{dr}}{dt} \Rightarrow \vec{V} = \vec{۸ti} + (-۳t^{۲} + ۱۲t)\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{dV}}{dt} \Rightarrow \vec{a} = \vec{۸i} + (-۶t + ۱۲)\vec{j}$$

$$|\vec{a}| = ۸\frac{m}{s^{۲}} \Rightarrow -۶t + ۱۲ = ۰ \Rightarrow t = ۲S \Rightarrow \vec{V} = (۸ \times ۲)\vec{i} + (-۳ \times ۲^{۲} + ۱۲ \times ۲)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{V} = ۱۶\vec{i} + ۱۲\vec{j} = ۴(۴\vec{i} + ۳\vec{j}) \Rightarrow |\vec{V}| = ۴\sqrt{۴^{۲} + ۳^{۲}} = ۲۰\frac{m}{s}$$

almaxblog.com

۱۳۷- بردار مکان متحرکی در SI به صورت‌های $\vec{r}=(t^۲-۲t)\vec{i}+\left(\frac{۱}{۳}t^۳-t^۲\right)\vec{j}$ است/ در لحظه‌ای که اندازه‌ی شتاب متحرک به حداقل مقدار خود می‌رسد، زاویه‌ی بین بردارهای سرعت و شتاب چند درجه می‌شود؟

۱) صفر ۲) ۳۰ ۳) ۴۵ ۴) ۹۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{r}=(t^۲-۲t)\vec{i}+\left(\frac{۱}{۳}t^۳-t^۲\right)\vec{j}\rightarrow \vec{V}=(۲t-۲)\vec{i}+(t^۲-۲t)\vec{j}$$

$$\vec{a}=۲\vec{i}+(۲t-۲)\vec{j}\rightarrow ۲t-۲=۰\rightarrow t=۱$$

شتاب هنگامی حداقل است که $a_y=۰$ باشد.

$$\vec{V}_{t=۱}=(۲\times ۱-۲)\vec{i}+(۱-۲)\vec{j}\rightarrow \vec{V}_{t=۱}=-\vec{j}$$

$$\vec{a}_{t=۱}=۲\vec{i}\Rightarrow$$ زاویه ی بین $\vec{a}$, $\vec{V}$ در $t=۱$ برابر ۹۰ درجه است.

۱۳۸- متحرکی به مدت ٤ ثانیه با سرعت متوسط $۱۰\frac{m}{s}$ و ۲ ثانیه با سرعت متوسط $۳۰\frac{m}{s}$ و ۴ ثانیه با سرعت متوسط $۲۵\frac{m}{s}$در مسیری مستقیم حرکت می‌کند/ سرعت متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۸ ۳) ۲۰ ۴) ۱۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\overline{V}_x=\frac{\Delta x}{\Delta t}\Rightarrow \overline{V}_x=\frac{\Delta x_۱+\Delta x_۲+\Delta x_۳}{\Delta t_۱+\Delta t_۲+\Delta t_۳}=\frac{\overline{V}_{x_۱}.\Delta t_۱+\overline{V}_{x_۲}.\Delta t_۲+\overline{V}_{x_۳}.\Delta t_۳}{\Delta t_۱+\Delta t_۲+\Delta t_۳}\Rightarrow$$

$$\overline{V}_x=\frac{۱۰\times ۴+۳۰\times ۲+۲۵\times ۴}{۴+۲+۴}=\frac{۲۰۰}{۱۰}=۲۰\ \frac{m}{s}$$

۱۳۹- متحرکی در صفحه‌ی xy حرکت می‌کند و معادله‌ی مکان آن در SI به‌صورت $\vec{r}=(۱۰t^۲-۴t)\vec{i}+\left(\frac{۱}{۳}t^۳+t^۲\right)\vec{j}$ است/ در لحظه‌ای که مؤلفه‌ی افقی سرعت صفر است، مؤلفه‌ی قائم شتاب چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) $\frac{۳}{۵}$ ۲) $\frac{۷}{۳}$ ۳) $\frac{۷}{۱۲}$ ۴) $\frac{۱۲}{۵}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{r}=(۱۰t^۲-۴t)\vec{i}+\left(\frac{۱}{۳}t^۳+t^۲\right)\vec{j}$$

$$\vec{V}=\frac{\vec{dr}}{dt}=(۲۰t-۴)\vec{i}+(t^۲+۲t)\vec{j}\Rightarrow V_x=۲۰t-۴=۰\Rightarrow t=۰/۲s$$

$$\vec{a}=۲۰\vec{i}+(۲t+۲)\vec{j}\xrightarrow{t=۰/۲s}a_y=۲t+۲=۲\times ۰/۲+۲=۲/۴\ m/s^۲=\frac{۱۲}{۵}m/s^۲$$

www.10xblog.com

۱۴۰- معادله‌ی سرعت-زمان متحرکی که در صفحه‌ی xoy حرکت می‌کند (در SI) به صورت $V=(۴t-۴t^۲)\vec{i}+۸\vec{j}$ است/ لحظه‌ای که شتاب صفر می‌شود، بزرگی سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۳ ۲) ۹ ۳) $\sqrt{۶۵}$ ٤) $\sqrt{۶۸}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\vec{V}=(۴t-۴t^۲)\vec{i}+۸\vec{j}\Rightarrow \vec{a}=\frac{d\vec{V}}{dt}=(۴-۸t)\vec{i}$$

$$a=۰\Rightarrow ۴-۸t=۰\Rightarrow t=\frac{۱}{۲}s$$

$$\vec{V}=\left[۴\times\frac{۱}{۲}-۴\left(\frac{۱}{۲}\right)^۲\right]\vec{i}+۸\vec{j}\Rightarrow |\vec{V}|=\sqrt{۱^۲+۸^۲}=\sqrt{۶۵}\,m/s$$

www.alm.loxblog.com