



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خواهش درس و مثال های آموزش:



دفعات مرور این بخش: ۱- (/ /) ۲- (/ /) ۳- (/ /) ۴- (/ /)

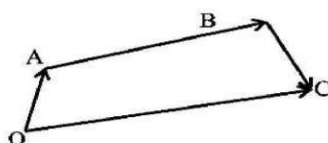


www.physics4physics.com

مفاهیم اولیه

عملی را که بوسیله آن جسم از نقطه ای به نقطه ای دیگر می رود حرکت می نامیم. انتقال یک جرم آسمانی، یک پشه و یا حرکت آب رودخانه ها از نقطه ای به نقطه ای دیگر را حرکت می نامیم.

جابجایی

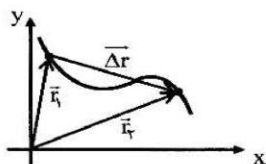


فاصله بین دو نقطه از مسیر حرکت را جابجایی می نامیم. در واقع کوتاه ترین پاره خط ترسیم شده بین دو نقطه می باشد. طول این پاره خط فقط به نقاط ابتدا و انتها بستگی دارد و به مسیر انتقال جسم بستگی ندارد. چون نقطه شروع و پایان حرکت اهمیت زیادی در جابجایی دارند. از نقطه شروع (نقطه اول) به نقطه پایان (نقطه آخر) برداری رسم می کنیم که طول این بردار اندازه جابجایی می باشد. بردار $\vec{OC}$ در واقع بردار جابجایی سه بردار $\vec{OA}$ و $\vec{AB}$ و $\vec{BC}$ است.

مسافت

طول مسیر طی شده را مسافت می نامیم. اگر متحرک شروع به حرکت کرده باشد هیچگاه این مقدار صفر نخواهد شد. اگر متحرکی شروع به حرکت کند و پس از مدتی به نقطه شروع حرکت بازگردد جابجایی آن صفر می شود ولی مسافت طی شده مقداری غیر از صفر دارد. آنرا با d نشان می دهیم و چون فقط مقدار دارد کمیتی نرده ای است. در حالی که جابجایی کمیت برداری است.

بردار مکان



بردار مکان است که از مبدأ مختصات به نقطه ای که جسم قرار دارد متصل می شود. در شکل مقابل بردارهای $\vec{r}_1$ و $\vec{r}_2$ بردارهای مکان می باشند $\Delta \vec{r}$ بردار جابجایی از $\vec{r}_1$ تا $\vec{r}_2$ است.

بازه زمانی و لحظه

فاصله زمانی بین دو رویداد را بازه زمانی می نامیم. به عبارت دیگر فاصله بین دو نقطه از محور زمان، بازه زمانی است. آنرا با Δt نشان می دهیم. گاهی به جای استفاده از Δt برای ساده سازی از t استفاده می شود. کوچکترین بازه زمانی ممکن را لحظه می نامیم. ($\Delta t \rightarrow 0 = \text{لحظه}$)

سرعت متوسط

جابجایی انجام شده در واحد زمان را سرعت متوسط می نامیم. نباید فراموش کرد که منظور از جابجایی، طول بردار جابجایی است و نیابستی جابجایی را با مسافت اشتباه گرفت.

سرعت لحظه ای

عبارتست از سرعت متحرک در یک لحظه، بدین منظور در فرمول فوق Δt را به سمت صفر میل می دهیم تا به مفهوم یک لحظه برسیم. در این صورت تعریف مشتق حاصل خواهد شد. یعنی اگر از تابع جابجایی نسبت به زمان مشتق بگیریم تابع سرعت بدست می آید. با قرار دادن مقادیر t در آن، سرعت لحظه ای محاسبه می شود.



علامت سرعت جهت حرکت را نشان می دهد. اگر متحرک در جهت مثبت محور حرکت کند علامت سرعتش مثبت است و بالعکس.

حرکت یکنواخت روی خط راست

در این حرکت، متحرک بر روی خط راست با سرعتی ثابت حرکت می کند. به بیان دیگر اندازه و جهت بردار سرعت ثابت است. بدین ترتیب می توان تعریف زیر را برای آن بیان کرد:

۱ حرکتی است با سرعت ثابت بر روی خط راست.

۲ حرکتی است که در آن متحرک در بازه های زمانی مساوی، مسافت های مساوی طی می کند.

۳ حرکتی است که در آن سرعت لحظه ای با سرعت متوسط برابر است. $\vec{V} = V$

$$x = vt + x_0$$



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



در جدول زیر توابع «مکان - زمان»، «سرعت - زمان» و «شتاب - زمان» حرکت یکنواخت را به همراه نمودارهایشان می بینید:

تابع	مکان - زمان $x = Vt + x_0$	سرعت - زمان مقدار ثابت $V =$	شتاب - زمان $a = 0$
نمودار برای حالتی که جهت حرکت متحرک مثبت است، ($V > 0$)			
نمودار برای حالتی که جهت حرکت متحرک منفی است، ($V < 0$)			

درجه ۱ مشتق ثابت مشتق صفر

با توجه به اینکه از حرکت یکنواخت در ده سال گذشته سوالی در هیچکدام از رشته ها طرح نشده است، برای تسلط به مفاهیم پایه لطفاً مسائل مربوط به این بخش را از کتاب تست خود حل کنید.



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



دفعات مرور این بخش: ۱-۲ (/ /) ۲-۳ (/ /) ۳-۴ (/ /)



حرکت با شتاب ثابت، روی خط راست

هرگاه حرکت به گونه ای باشد که سرعت در آن نسبت به زمان تغییر کند حرکت شتابدار خواهد بود. اگر در بازه های زمانی معادل یک ثانیه به اندازه های مساوی به سرعت افزوده شود و یا از آن کاسته شود حرکت شتابدار با شتاب ثابت است. شتاب کمیتی است برداری، چراکه دارای اندازه و جهت بوده و از قاعده جمع بردارها تبعیت می کند. یکای آن در دستگاه SI، $(\frac{m}{s^2})$ و یا $\frac{N}{kg}$ می باشد.

شتاب متوسط

تغییرات سرعت نسبت به زمان را شتاب متوسط می نامیم.

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

شتاب لحظه ای

شتاب متحرک در بازه ی زمانی کوتاه dt ($\Delta t \rightarrow 0$) می باشد. شتاب لحظه ای در واقع شیب نمودار سرعت - زمان در لحظه ی مورد نظر است. اگر بخواهیم شتاب لحظه ای را محاسبه کنیم لازمست زمان را به کمترین مقدار ممکن آن برسانیم این عمل را با استفاده از حدگیری انجام می دهیم که درواقع به تعریف مشتق می رسیم.

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \bar{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{dv(t)}{dt}$$

اگر به هر علقی برابر سرعت متحرک (چه اندازه چه جهت) تغییر کند، حرکت دارای شتاب می شود.

t	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
v	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰
x	۰	۵	۲۰	۴۵	۸۰	۱۲۵	۱۸۰	۲۴۵	۳۲۰	۴۰۵

$$\begin{array}{cccccccc} \hline & ۵ & ۱۵ & ۲۵ & ۳۵ & ۴۵ & ۵۵ & ۶۵ & ۷۵ & ۸۵ \\ \hline \end{array}$$

$$d = at^2 = (۱۰)(۱)^2 = ۱۰$$

$$\begin{array}{cccc} \hline & ۲۰ & ۶۰ & ۱۰۰ & ۱۴۰ \\ \hline \end{array}$$

$$d = at^2 = (۱۰)(۲)^2 = ۴۰$$

مسافت ها در بازه های زمانی مساوی t ثانیه ای تشکیل تصاعد عددی با قدر نسبت at^2 می دهد.

سرعت متوسط: نسبت جابجایی به زمان طی شده (در هر نوع حرکت) $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

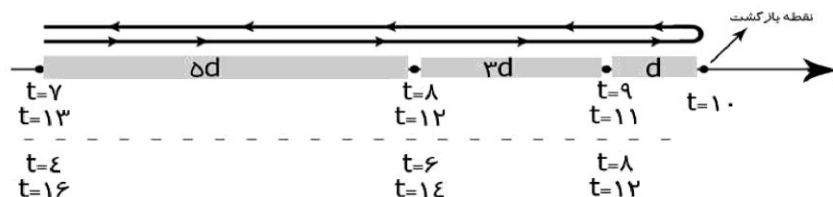
اصولاً هرگاه کمیتی بصورت خطی تغییر کند (درجه ۱) میتوان برای محاسبه متوسط آن میانگین گیری کرد. پس در شتاب ثابت داریم:

$$\bar{v}_{1-5} = \frac{v_{t=1} + v_{t=5}}{2} = v_{t=3}$$

سرعت متوسط در یک بازه زمانی مشخص برابر سرعت نقطه ای در میانه این بازه زمانیست:

نقطه بازگشت

نقطه ای است که سرعت در آن صفر همیشه و تغییر علامت میدهد. (در شتاب ثابت اگر داشته باشه، یه باره، چون $v-t$ درجه یکه) در اطراف نقطه بازگشت تو بازه های مساوی الگو زیر برقراره.



هر جا متحرک بایستد نقطه بازگشت نیست!



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



معادلات حرکت با شتاب ثابت:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

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

رابطه مظلوم!

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

تعیین نوع حرکت

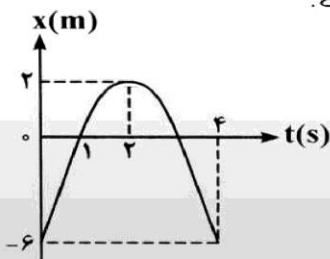
به حرکتی تندشونده گوییم که حاصلضرب $a \cdot v > 0$ باشد.
حرکتی کندشونده است که $a \cdot v < 0$ باشد.

در جدول زیر نمونه هایی از نمودارهای سینماتیکی مربوط به حرکت شتاب ثابت را می بینید:

تابع	مکان - زمان $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$	سرعت - زمان $v = at + v_0$	شتاب - زمان مقدار ثابت a
نمودار نمونه برای حالتی که شتاب مثبت است. ($a > 0$)			
نمودار نمونه برای حالتی که شتاب منفی است. ($a < 0$)			
درجه ۲	مشتق	درجه ۱	مشتق
			ثابت

x
 $\downarrow$
 v
 $\downarrow$
 a

- شیب خط مماس: علامت و اندازه ی مشتق اول
- تقعر یا تحدب: علامت مشتق دوم
- انحراف: تغییرات بالایی
- شیب خط قاطع: علامت و اندازه ی متوسط مشتق اول

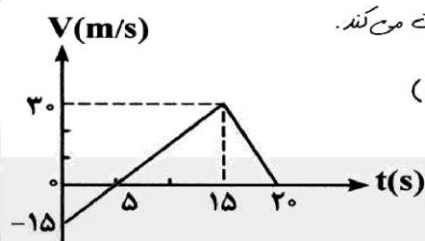


- [۱و۰] و [۳و۴]: زیر نمودار پس x منفی است. یعنی متحرک در مکان های منفی است.
- [۱و۳]: بالای نمودار پس x مثبت است.
- [۰و۲]: شیب $+$ پس v (شیب خط مماس تو $x-t$ سرعت لحظاتی رو میده)
- [۲و۴]: شیب $-$ پس v
- در $t=2$ شیب خط مماس صفره پس سرعت لحظاتی صفره
- [۱و۳]: شیب خط قاطع صفره پس سرعت متوسط صفره
- [۰و۴]: تقعر - پس a
- انحراف تو $x-t$ چیزی نمیده بهمون.
- [۰و۲]: a و v - پس حرکت کندشونده است.
- [۲و۴]: a و v - پس حرکت تندشونده است.



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



[ه۰]: زیر نمودار v منحنی است. یعنی متحرک در جهت منفی محور حرکت می کند.

[ه۲۰]: بالای v نمودار v مثبت است.

[ه۰]: شیب $+a$ (شیب خط مماس تو $v-t$ شیب خطهای رو می ده)

[ه۲۰]: شیب $-a$ (این حرکت دارای دو شیب ثابت است.)

[ه۲۰]: شیب خط قاطع صفره پس شیب متوسط صفره.

در $t=5$ و $t=20$ متحرک ایستاده است. ولی فقط $t=5$ نقطه بازگشت!

تقعر در $v-t$ معنی نداره. انگرال تو $v-t$ جایابی رو می ده.

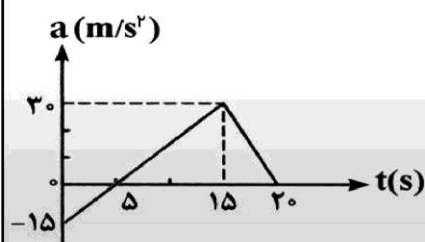
[ه۰]: انگرال منفیه پس جایابی منفیه.

[ه۲۰]: انگرال مثبتیه پس جایابی مثبتیه. برای محاسبه مسافت هر دو انگرال را بصورت قدر مطلق با هم جمع می کنیم.

[ه۰]: $-v + a$ پس حرکت کند شوندست.

[ه۰]: $v + a$ پس حرکت تند شوندست.

[ه۲۰]: $v - a$ پس حرکت کند شوندست.



[ه۰]: زیر نمودار a منحنی است.

[ه۲۰]: بالای a نمودار a مثبت است.

در $t=5$ و $t=20$ شیب متحرک صفره.

شیب و تقعر در $a-t$ معنی نداره. انگرال تو $a-t$ تغییرات سرعت رو می ده.

کاربرد Δv عموماً در محاسبه شیب متوسط:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

مثال

نقاط بازگشت را بیابید:

$$x = t^2 - 5t + 6$$

$$x = t^2 + 5t + 6$$

$$x = (t - 1)^3$$

Farifian

مثال

معادله ی مکان - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند در SI به صورت $x = 4t^2 - 16t + 8$ است. مسافت طی شده توسط این متحرک

در فاصله ی زمانی $0 \leq t \leq 3$ چقدر متر است؟

۱۰ (۱)

۱۴ (۲)

۱۶ (۳)

۲۰ (۴)

Farifian



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



مثال ۲

متحرکی با شتاب ثابت در ۳ ثانیه مسافت ۱۳/۵ و در ۳ ثانیه بعد مسافت ۱۸ متر را طی می کند. شتاب حرکت آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱/۵ (۱)	۱/۳ (۲)
۱/۵ (۳)	۴/۵ (۴)

Garifian

مثال ۳

جسمی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت میکند. در لحظه $t=2$ در ۱ متری مبدا و در لحظه $t=4$ در ۱۳ متری است. مکان اولیه؟

۱ (۱)	۳ (۲)
۵ (۳)	۴ (۴)

Garifian

مثال ۴

اتومبیلی با شتاب ثابت ترمز می کند و در مدت ۶ ثانیه متوقف می شود. اگر در آخرین ثانیه حرکت، مسافت ۲ متر را طی کند اندازه سرعت آن در لحظه ای که ترمز کرده است (قبل از ترمز) چند متر بر ثانیه بوده است؟

۶ (۱)	۱۶ (۲)	۱۲ (۳)	۲۴ (۴)
-------	--------	--------	--------

Garifian

مثال ۵

معادله مکان متحرکی در SI به صورت $x = 24t - 2t^3$ است. حرکت این متحرک، در فاصله زمانی صفر تا $t = 10s$ ، چند ثانیه کند شونده است؟

۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

Garifian

مثال ۶

متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت بر مسیری مستقیم شروع به حرکت می کند. 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؟

۳ (۱)	۸ (۲)
۵ (۳)	۱۰ (۴)

Garifian



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



مثال ۷

مطابق شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی محور x ها حرکت می کند، یک سهمی است. جابه جایی متحرک در ثانیه ی پنجم، چند برابر جابه جایی متحرک در ثانیه ی سوم است؟

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

Garifian

مثال ۸

نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که در لحظه ی $t = 0$ از یک نقطه در یک سو حرکت می کنند به شکل روبه رو است. پس از چند ثانیه A به B می رسد؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

Garifian

مثال ۹

نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که هم زمان از یک نقطه در یک سو حرکت می کنند، به شکل مقابل است. در لحظه ی سبقت گرفتن A از B، نسبت سرعت آن ها $\left(\frac{V_A}{V_B}\right)$ برابر کدام است؟

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{25}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) ۴

Garifian

مثال ۱۰

شکل روبه رو نمودار شتاب- زمان متحرکی را که در جهت مثبت محور x ها در حرکت است نشان می دهد. شتاب متوسط آن در بازه ی زمانی صفر تا ۸s چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{10}{5}$ (۳) ۶ (۴) ۱۲

Garifian

مثال ۱۱

دو متحرک A و B در $t = 0$ در یک نقطه (O) هستند و هر دو روی یک خط راست حرکت می کنند. دو متحرک در چه فاصله ای از O دوباره به هم می رسند؟

(۱) ۵۵ m (۲) ۴۰ m (۳) ۴۵ m (۴) ۶۰ m

Garifian



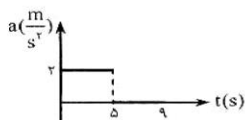
مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



مثال ۱۳

سرعت اولیه ی حرکت متحرکی $\frac{m}{s}$ و نمودار شتاب- زمان مطابق شکل روبه رو است. در مدت ۹ ثانیه



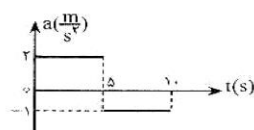
متحرک چند متر می پیماید؟

- (۱) ۱۳۵
(۲) ۱۲۶
(۳) ۱۱۰
(۴) ۱۰۶

Garifian

مثال ۱۳

نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. جابه جایی آن در مدت ۱۰ س چند متر است؟ ($v_0 = 0$)

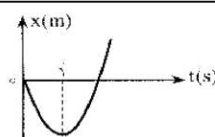


- (۱) ۱۲/۵
(۲) ۴۰
(۳) ۵۰
(۴) ۶۲/۵

Garifian

مثال ۱۴

ذره ای که روی محور X ها با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ حرکت می کند. نمودار مکان- زمان آن مطابق شکل روبه رو است. جابه جایی متحرک در ثانیه ی سوم حرکت آن چند متر است؟

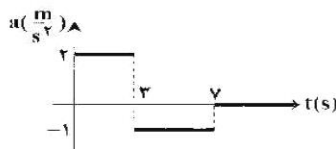


- (۱) ۳
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۱

Garifian

مثال ۱۵

متحرکی روی خط راست و از حال سکون به حرکت درمی آید و نمودار شتاب- زمان آن به شکل مقابل است. سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه نخست چند متر بر ثانیه است؟

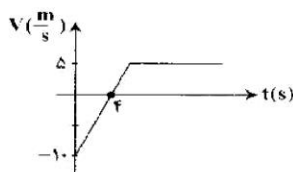


- (۱) ۷/۱
(۲) ۵/۱
(۳) ۲/۱
(۴) ۳/۱

Garifian

مثال ۱۶

نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند به شکل زیر است. مسافت طی شده در ۱۰ ثانیه نخست حرکت چند متر است؟ سرعت متوسط در این مدت چند متر بر ثانیه است؟



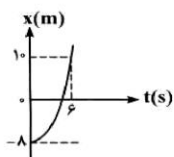
- (۱) $4/5 \frac{m}{s}$ و $4 \Delta(m)$
(۲) $7 \frac{m}{s}$ و $7 \Delta(m)$
(۳) $0/5 \frac{m}{s}$ و $4 \Delta(m)$
(۴) $0/5 \frac{m}{s}$ و $7 \Delta(m)$

Garifian



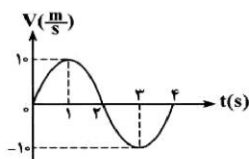
مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

تست های سراسری ده سال اخیر:
سینماتیک



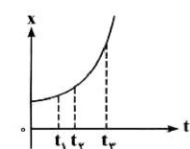
۱۷ - نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. سرعت متحرک در لحظه ای که متحرک از مبدأ مکان عبور کرده است، چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۰ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸



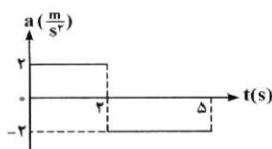
۱۸ - نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند یک نمودار سینوسی، مطابق شکل است. شتاب متوسط و سرعت متوسط در بازه ی زمانی ۱ تا ۳ ثانیه به ترتیب از راست به چپ برابر است با:

- (۱) ۰ ، ۰ (۲) $10 \frac{m}{s^2}$ ، $0 \frac{m}{s}$ (۳) $10 \frac{m}{s}$ ، $0 \frac{m}{s}$ (۴) $10 \frac{m}{s}$ ، $-10 \frac{m}{s^2}$



۱۹ - نمودار مکان - زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه ی زمانی بیشتر است؟

- (۱) t_1 تا t_2 (۲) t_2 تا t_3 (۳) t_1 تا t_3 (۴) بستگی به اندازه ی فاصله های زمانی دارد.

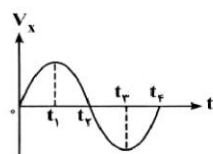


۲۰ - نمودار شتاب - زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط متحرک در این مدت $6/4 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت اولیه ی آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

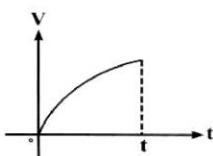
۲۱ - معادله ی سرعت متحرکی در SI به صورت $V = -6t^2 + 6t$ است. اگر حرکت متحرک در مسیر مستقیم بوده و مکان آن در لحظه ی $t = 1s$ نقطه ی $x = -2m$ باشد، معادله ی مکان - زمان این متحرک کدام است؟

- (۱) $x = -12t + 6$ (۲) $x = -12t + 10$ (۳) $x = -3t^2 + 3t - 3$ (۴) $x = -2t^2 + 3t^2 - 3$



۲۲ - نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل مقابل است. در چه فاصله ی زمانی، بردار شتاب متحرک در جهت مثبت محور x است؟

- (۱) صفر تا t_1 (۲) صفر تا t_2 (۳) t_2 تا t_4 (۴) t_3 تا t_4



۲۳ - شکل مقابل نمودار سرعت - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می کند. حرکت آن در فاصله ی زمانی نشان داده شده در شکل، چگونه است؟

- (۱) کند شونده با شتاب ثابت (۲) تند شونده با شتاب ثابت (۳) کند شونده با شتاب متغیر (۴) تند شونده با شتاب متغیر



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

تست های سراسری ده سال اخیر:
سینماتیک



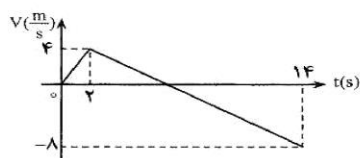
۲۴ - معادله ی سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $v = -2t + 4$ است. بزرگی جابه جایی متحرک در

- ۲ ثانیه ی سوم حرکت چند متر است؟
- (۱) ۱۲
(۲) ۱۵
(۳) ۱۸
(۴) ۲۴

۲۵ - متحرکی در مسیر مستقیم و با شتاب ثابت فاصله ی ۸۰ متری از A تا B را در مدت ۸ ثانیه طی می کند و در لحظه ی رسیدن به نقطه ی B

سرعتش به $15 \frac{m}{s}$ می رسد. شتاب متحرک چند متر بر مربع ثانیه است؟

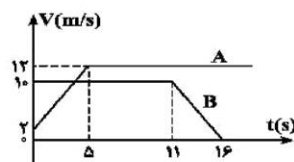
- (۱) $\frac{3}{2}$
(۲) $\frac{3}{4}$
(۳) $\frac{5}{2}$
(۴) $\frac{5}{4}$



۲۶ - متحرکی روی محور x حرکت می کند و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل

روبرو است. متحرک در ۱۴ ثانیه ی اول، چند ثانیه در سوی مخالف محور x حرکت کرده است؟

- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۲



۲۷ - نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل مقابل

است. اگر در لحظه ی $t = 0$ هر دو در مکان $x = 0$ قرار داشته باشند، چند ثانیه پس از آن، دو

متحرک به هم می رسند؟

- (۱) $7/5$
(۲) ۸
(۳) $12/5$
(۴) ۱۲

۲۸ - معادله ی حرکت متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، در SI به صورت $x = t^3 - 9t^2 + 27t$ است. در مورد این حرکت،

کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) در لحظه ی $t = 3s$ جهت حرکت عوض می شود.
(۲) در لحظه ی $t = 3s$ جهت شتاب عوض می شود.
(۳) در بازه ی زمانی $t = 0$ تا $t = 3s$ بزرگی شتاب در حال کاهش است.
(۴) در بازه ی زمانی $t = 0$ تا $t = 3s$ حرکت کند شونده و در جهت محور x است.

۲۹ - قطار A به طول ۲۰۰ متر با سرعت ثابت $40 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. قطار B به طول ۲۲۵ متر که روی ریل مجاور توقف کرده است، به محض اینکه

قطار A کاملاً از آن عبور کرد، با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ در همان جهت حرکت قطار A شروع به حرکت می کند و سرعت خود را به $5 \frac{m}{s}$ می رساند

و با همان سرعت حرکت خود را ادامه می دهد. قطار B چند ثانیه پس از شروع حرکت، از قطار A سبقت گرفته و از کنار آن کاملاً عبور می کند؟

- (۱) $57/5$
(۲) $82/5$
(۳) ۸۰
(۴) ۱۰۵

۳۰ - معادله ی مکان متحرکی در SI به صورت $x = \frac{2}{3}t^3 - 6t^2 + 20t$ است. کمترین سرعتی که این متحرک در مسیر حرکت پیدا می کند، چند متر

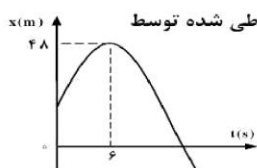
بر ثانیه است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۴



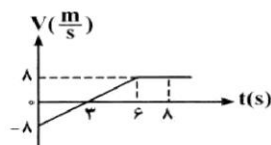
مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

تست های سراسری ده سال اخیر:
سینماتیک



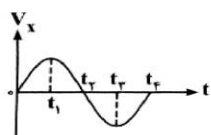
۳۱ - نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر، به صورت سهمی است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی $t = 3$ s تا $t = 9$ s برابر ۱۲ متر باشد، جابه جایی متحرک در این بازه چند متر است؟

- (۱) صفر
(۲) ۳
(۳) ۶
(۴) ۱۲



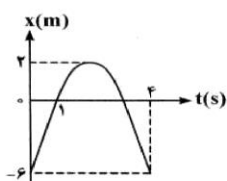
۳۲ - نمودار سرعت - زمان جسمی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. سرعت متوسط جسم در مدت ۸ ثانیه ی نشان داده شده، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵



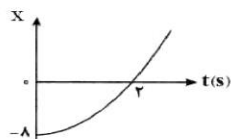
۳۳ - نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. در بازه ی زمانی بین t_1 و t_2 ، حرکت متحرک شونده و در محور x است.

- (۱) کند، جهت
(۲) تند، جهت
(۳) کند، خلاف جهت
(۴) تند، خلاف جهت



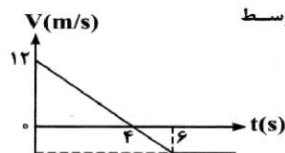
۳۴ - نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می کند مطابق شکل است، سرعت متوسط در فاصله ی زمانی $t = 1$ s تا $t = 4$ s چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲
(۲) -۲
(۳) ۶
(۴) -۶



۳۵ - متحرکی بدون سرعت اولیه و با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند و نمودار مکان - زمان آن مطابق شکل مقابل است. سرعت آن در لحظه ی $t = 2$ s چند متر بر ثانیه است؟

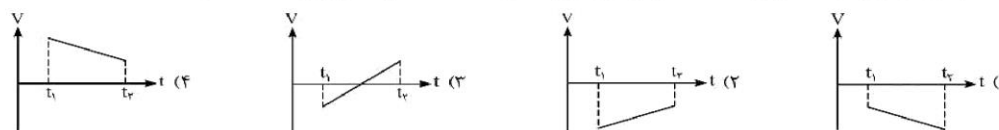
- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸



۳۶ - نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه ی زمانی $3 \leq t \leq 6$ s چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۱
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۳۷ - کدام نمودار مربوط به متحرکی است که در بازه ی زمانی نشان داده شده، حرکت آن پیوسته تندشونده است؟



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

تست های سراسری ده سال اخیر:
سینماتیک



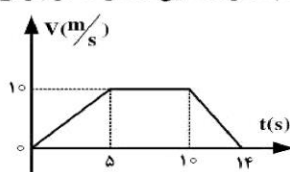
۳۸ - متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه V_0 در ۲ ثانیه اول حرکت خود، ۱۳ متر، و در ۲ ثانیه سوم حرکت خود، ۲۵ متر را طی

می کند. شتاب حرکت در SI کدام است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $2/5$ (۳) ۳ (۴) ۵

۳۹ - متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می کند و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه ی

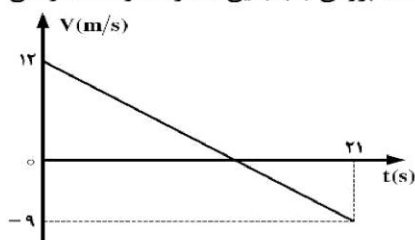
زمانی $t = 2s$ تا $t = 12s$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟



- (۱) $1/10$ (۲) $7/10$ (۳) $5/10$ (۴) صفر

۴۰ - نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. بزرگی جابه جایی متحرک در فاصله ی زمانی

$t = 6s$ تا $t = 12s$ چند متر است؟



- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) $22/5$ (۴) $32/5$



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

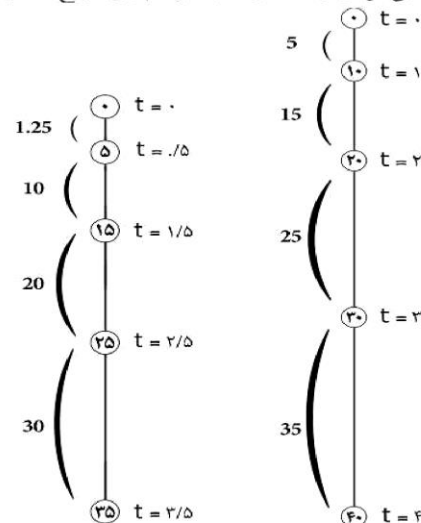
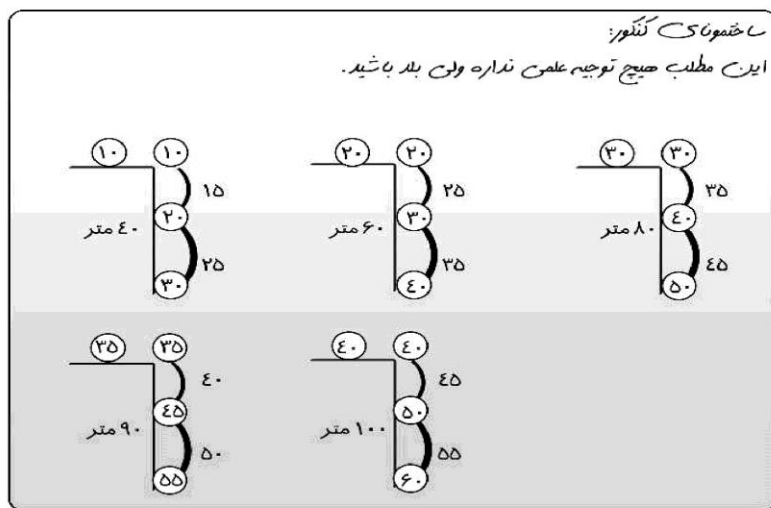
خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



دفعات مرور این بخش: ۱- ۲- ۳- ۴- ۵- ۶- ۷- ۸- ۹- ۱۰- ۱۱- ۱۲- ۱۳- ۱۴- ۱۵- ۱۶- ۱۷- ۱۸- ۱۹- ۲۰- ۲۱- ۲۲- ۲۳- ۲۴- ۲۵- ۲۶- ۲۷- ۲۸- ۲۹- ۳۰- ۳۱- ۳۲- ۳۳- ۳۴- ۳۵- ۳۶- ۳۷- ۳۸- ۳۹- ۴۰- ۴۱- ۴۲- ۴۳- ۴۴- ۴۵- ۴۶- ۴۷- ۴۸- ۴۹- ۵۰- ۵۱- ۵۲- ۵۳- ۵۴- ۵۵- ۵۶- ۵۷- ۵۸- ۵۹- ۶۰- ۶۱- ۶۲- ۶۳- ۶۴- ۶۵- ۶۶- ۶۷- ۶۸- ۶۹- ۷۰- ۷۱- ۷۲- ۷۳- ۷۴- ۷۵- ۷۶- ۷۷- ۷۸- ۷۹- ۸۰- ۸۱- ۸۲- ۸۳- ۸۴- ۸۵- ۸۶- ۸۷- ۸۸- ۸۹- ۹۰- ۹۱- ۹۲- ۹۳- ۹۴- ۹۵- ۹۶- ۹۷- ۹۸- ۹۹- ۱۰۰-



حرکت با شتاب ثابت، در راستای قائم (لطفاً روش حل تشریحی مایل سقوط آزاد را نیز از کتاب تست خود فرا بگیرید)
حرکت پرتابی قائم در خلأ و حرکت سقوط آزاد، از نوع حرکت مستقیم با شتاب ثابتند که جابه جایی آن ها در راستای قائم (محور y) و شتاب حرکت آن ها g - (شتاب گرانش زمین) است. (جهت مثبت محور را به سمت بالا فرض کرده ایم به همین علت علامت شتاب منفی است).
هرگاه جسمی در شرایط خلأ رو به بالا پرتاب شود، تا زمانی که به سمت بالا حرکت می کند، در هر ثانیه 10 m/s از مقدار سرعتش کاسته می شود و از لحظه ای که به طرف پایین شروع به حرکت می کند، در هر ثانیه 10 m/s به مقدار سرعتش افزوده می گردد



مث ۱۳۱
گلوله ای را با سرعت اولیه 30 m/s رو به بالا پرتاب می کنیم،
سرعت گلوله پس از چند ثانیه 5 m/s رو به پایین است؟

(۱) $3/5$
(۲) $2/5$
(۳) $1/5$
(۴) 2

Garifian

مث ۱۳۲
گلوله ای از دهانه ای چاهی رها می شود و پس از 4 s به سطح آب درون چاه برخورد می کند. اگر مقاومت هوا ناچیز فرض شود، فاصله ای دهانه ای چاه تا سطح آب چند متر است؟

(۱) 40
(۲) 80
(۳) 160
(۴) 320

Garifian

مث ۱۳۳
توبی در راستای قائم در شرایط خلأ به طرف بالا پرتاب می شود و پس از $2/5 \text{ s}$ به نقطه ای اوجش می رسد. توب تا چه ارتفاعی بالا رفته است؟

(۱) $6/25 \text{ m}$
(۲) $31/25 \text{ m}$
(۳) $42/5 \text{ m}$
(۴) $21/25 \text{ m}$

Garifian

مث ۱۳۴
گلوله ای در شرایط خلأ از ارتفاع h ، با سرعت اولیه 30 m/s رو به بالا در راستای قائم پرتاب می کنیم. اگر سرعت گلوله در برخورد به زمین 50 m/s باشد، زمان رسیدن گلوله به زمین چند ثانیه است؟

(۱) 8
(۲) 2
(۳) 4
(۴) 6

Garifian



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



مثال ۱۴۶

گلوله ای با سرعت اولیه ی 60 m/s از سطح زمین به بالا پرتاب می شود. اگر در زمان های t_1 و t_2 از ارتفاع 100 متری عبور کند، $|t_2 - t_1|$ کدام است؟

- (۱) 8 s
- (۲) 6 s
- (۳) 10 s
- (۴) 4 s

Garifian

مثال ۱۴۸

دو گلوله در شرایط خلاء و در راستای قائم از بالا و پایین برچی هم زمان با سرعت های $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت هم پرتاب می شوند و پس از دو ثانیه به هم می رسند، ارتفاع برج چند متر است؟

- (۱) 40
- (۲) 60
- (۳) 80
- (۴) 100

Garifian

مثال ۱۴۸

از سطح زمین دو گلوله با سرعت اولیه یکسان در شرایط خلاء و در راستای قائم با فاصله ی زمانی 3 s به طرف بالا پرتاب می شوند. دو گلوله در ارتفاع $12/5 \text{ m}$ از کنار هم عبور می کنند. ارتفاع اوج گلوله ها چند متر است؟

- (۱) $23/75$
- (۲) $32/5$
- (۳) 45
- (۴) $57/5$

Garifian



مثال ۱۴۷

گلوله ی کوچکی از ارتفاعی بالای سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می شود و 60 متر آخر سقوط در مدت 2 ثانیه می پیماید. ارتفاع سقوط چند متر است؟

- (۱) 80
- (۲) 150
- (۳) 160
- (۴) 250

Garifian



مثال ۱۵۰

گلوله ی کوچکی از بالای ساختمان رها می شود. وقتی در ارتفاع 20 متری بالای زمین قرار دارد، سرعتش 20 m/s است. ارتفاع ساختمان و سرعت متوسط گلوله در مدت سقوط کدام گزینه است؟

- (۱) 45 m ، $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- (۲) 20 m ، $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- (۳) 45 m ، $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- (۴) 20 m ، $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Garifian

مثال ۱۴۹

از ارتفاع 25 متری سطح زمین گلوله ای در شرایط خلاء و در راستای قائم به بالا پرتاب می کنیم. این گلوله پس از 5 ثانیه به زمین برخورد می کند. نیم ثانیه قبل از برخورد، تا سطح زمین چند متر فاصله دارد؟

- (۱) $13/75$
- (۲) $11/25$
- (۳) $10/75$
- (۴) $14/25$

Garifian



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



مث ۱۱ ال

بالنی با سرعت ثابت 10 m/s در امتداد قائم رو به بالا حرکت می کند اگر سنگی از آن رها شود و با سرعت 30 m/s به زمین برخورد کند، در لحظه ی رها شدن سنگ ارتفاع بالن از سطح زمین چند متر بوده است؟

- (۱) ۴۵
(۲) ۲۰
(۳) ۳۰
(۴) ۴۰

Jarifian

مث ۱۲ ال

گلوله ای که از سطح زمین به طور عمودی به طرف بالا پرتاب شده است. ۲ ثانیه بعد از پرتاب از ارتفاع ۷۰ متری سطح زمین عبور می کند. اندازه سرعت این گلوله ۳ ثانیه قبل از رسیدن به زمین چند است؟

- (۱) ۲۵
(۲) ۱۵
(۳) ۳۵
(۴) ۵

Jarifian

مث ۱۳ ال

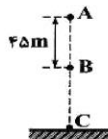
گلوله ای با سرعت اولیه ی V_0 از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب شده است. اگر سرعت متوسط این گلوله در فاصله های زمانی بین $t_1 = 0/6 \text{ s}$ و $t_2 = 5/4 \text{ s}$ پس از پرتاب صفر باشد، حداکثر فاصله ای که گلوله از سطح زمین پیدا کرده چند متر است؟

- (۱) ۴۵
(۲) ۷۵
(۳) ۱۲۰
(۴) ۸۰

Jarifian

مث ۱۴ ال

در امتداد قائم ABC، گلوله ای از نقطه ای A و یک ثانیه بعد گلوله ی دیگری از نقطه ای B بدون سرعت اولیه و در شرایط خلأ رها می شوند. اگر $AB = 45 \text{ m}$ بوده و دو گلوله با هم به نقطه ای C (سطح زمین) برسند، BC چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

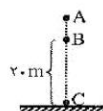


- (۱) ۴۰
(۲) ۶۰
(۳) ۸۰
(۴) ۱۲۰

Jarifian

مث ۱۵ ال

از نقطه ای A، گلوله ای رها می شود. یک ثانیه بعد از نقطه ای B، گلوله ی دیگری رها می شود. اگر این دو گلوله با هم به نقطه ای C برسند، فاصله ی AB کدام است؟



- (۱) ۴۵ m
(۲) ۲۵ m
(۳) ۱۰ m
(۴) ۲۰ m

Jarifian

مث ۱۶ ال

سنگی را از لبه بالای ساختمانی به ارتفاع h در شرایط خلأ و بدون سرعت اولیه رها می کنیم. سرعتش در نیمه راه برابر است با:

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

Jarifian

مث ۱۷ ال

دو گلوله از یک نقطه با سرعت اولیه ی برابر با اختلاف زمان ۱ ثانیه در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شوند. فاصله ی نقطه ای که گلوله ها از کنار هم می گذرند تا بالاترین نقطه ای که گلوله ها به آنجا می رسند چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۱/۲۵
(۲) ۲/۵
(۳) ۳/۷۵
(۴) ۵/۰

Jarifian

مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

تست های سراسری ده سال اخیر:
سینماتیک



- ۵۸ - از ارتفاع معینی، گلوله ای رها می شود و لحظه ای بعد گلوله ای دیگری از همان نقطه رها می شود. تا رسیدن گلوله ای اول به زمین، فاصله ی بین دو گلوله چگونه تغییر می کند؟ (مقاومت هوا ناچیز است).
- (۱) ثابت می ماند. (۲) کاهش می یابد. (۳) افزایش می یابد. (۴) بستگی به جرم گلوله ها دارد.

- ۵۹ - سنگی را از لبه ی بالای ساختمانی به ارتفاع ۶۰ متر در شرایط خلأ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می کنیم. سنگ پس از ۶ ثانیه به زمین برخورد می کند، بزرگی سرعت سنگ، هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

- ۶۰ - گلوله ای در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می شود و در لحظه ای که به ۵۰ متری سطح زمین می رسد سرعتش $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می شود. این گلوله چند ثانیه پس از رها شدن به زمین می رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
- (۱) ۲ (۲) ۳/۵ (۳) ۵ (۴) ۶/۵

- ۶۱ - گلوله ای از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود. و در لحظه های $t_1 = 2\text{s}$ و t_2 به ارتفاع ۴۰ متری از سطح زمین می رسد. t_2 چند ثانیه است و ارتفاع اوج چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است).
- (۱) ۳ و ۳۱/۲۵ (۲) ۴ و ۴۵ (۳) ۶ و ۸۰ (۴) ۵ و ۶۱/۲۵

- ۶۲ - دو گلوله در شرایط خلأ به فاصله ی زمانی $2/5 \text{ s}$ از یک نقطه بالای زمین رها می شوند. چند ثانیه پس از رها شدن گلوله ای اول، فاصله ی دو گلوله به $68/75 \text{ m}$ می رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
- (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴/۵

- ۶۳ - گلوله ای را از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین با سرعت اولیه ی V_0 در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم. در ارتفاع ۶۵ متری سطح زمین سرعت گلوله به صفر می رسد. اگر $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، V_0 چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز است)
- (۱) ۳۵ (۲) ۳۰ (۳) $13\sqrt{10}$ (۴) $10\sqrt{13}$

- ۶۴ - دو گلوله A و B، از ارتفاع h ، هم زمان از یک نقطه، با سرعت های $V_A = 32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $V_B = 22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طور قائم رو به بالا پرتاب می شوند. لحظه ای که گلوله B به نقطه اوج می رسد، فاصله دو گلوله از هم چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود. $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است).
- (۱) ۷/۵ (۲) ۲۲ (۳) ۳۲ (۴) ۴۶/۵



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

تست های سراسری ده سال اخیر:
سینماتیک



۶۵ - گلوله ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه از ارتفاعی رها می شود و در ثانیه ی اول مسافتی به اندازه ی Δx_1 و در ثانیه ی دوم مسافت Δx_2 را طی می کند. نسبت $\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}$ کدام است؟

۲ (۱) ۳ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴)

۶۶ - گلوله ای را در شرایط خلأ با سرعت اولیه ی 40 m/s در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم. اندازه ی سرعت گلوله در نیمه ی راه خود تا رسیدن به نقطه ی اوج چند متر بر ثانیه است؟

۲۵ (۱) ۲۰ (۲) $20\sqrt{2}$ (۳) $20\sqrt{3}$ (۴)

۶۷ - تویی از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می شود و پس از ۳ ثانیه به نقطه ی پرتاب برمی گردد. پس از چند ثانیه از لحظه ی پرتاب، سرعت توپ به 20 m/s می رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۰/۵ (۱) ۱/۵ (۲) ۳/۵ (۳) ۴/۵ (۴)

۶۸ - از ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین گلوله ای را با سرعت 20 m/s در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم. گلوله ی دیگر را چند ثانیه ی بعد از سطح زمین با سرعت 40 m/s رو به بالا پرتاب کنیم تا دو گلوله در فاصله ی ۷۵ متری سطح زمین به هم برسند؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹ - گلوله ای را با سرعت اولیه ی ۳۰ متر بر ثانیه در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، سرعت متوسط گلوله در ۴ ثانیه ی اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۸/۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۱۵ (۴)

۷۰ - جسمی از ارتفاع h با سرعت اولیه ی 15 m/s در راستای قائم پرتاب می شود. اگر جسم در ۲ ثانیه ی آخر حرکت ۹۰ متر را طی کند و به زمین برسد، ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱۲۰ (۱) ۱۲۵ (۲) ۱۴۰ (۳) ۱۴۵ (۴)

۷۱ - فاصله از لبه ی یک چاه تا سطح آب درون آن ۳۴ متر است. شخصی سنگی را از لبه ی چاه با سرعت اولیه ی 7 m/s در راستای قائم رو به پایین پرتاب می کند و صدای برخورد سنگ با آب را می شنود. فاصله ی بین پرتاب سنگ و شنیدن صدا تقریباً چند ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ ، مقاومت هوا ناچیز و سرعت صوت در هوا 340 m/s است.)

۲/۸ (۱) ۲/۱ (۲) ۲/۶ (۳) ۳/۲ (۴)



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

تست های سراسری ده سال اخیر:
سینماتیک



۷۲ - گلوله ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۹۰ متری سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود و پس از ۱۰ ثانیه به سطح زمین می رسد. این گلوله ۲ ثانیه پس از پرتاب به ارتفاع چند متری از سطح زمین می رسد؟ ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

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

۷۳ - جسمی با سرعت اولیه V_0 و در شرایط خلأ از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می شود. اگر زمان بین دو عبور متوالی از $\frac{5}{9}$ ارتفاع اوج ۴ ثانیه باشد، V_0 چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۱۵ (۱) ۲۰ (۲)
۳۰ (۳) ۳۵ (۴)

۷۴ - گلوله ای در شرایط خلأ با سرعت اولیه V_0 از ارتفاع ۱۰۰ متری به طور قائم روبه بالا پرتاب می شود و پس از مدتی به زمین می رسد. اگر زمان پایین آمدن گلوله $1/5$ برابر زمان بالا رفتن گلوله باشد، بیش ترین فاصله ی گلوله از سطح زمین چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۱۲۰ (۱) ۱۴۵ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۲۵ (۴)

۷۵ - جسم A از ارتفاع ۲۵ متری بالای سطح زمین با سرعت اولیه $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود. هم زمان جسم B نیز از همان نقطه و با همان سرعت اولیه به سمت پایین پرتاب می شود. ۰/۸ ثانیه پس از لحظه پرتاب، فاصله بین دو جسم، چند متر می شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

- ۵/۸ (۱) ۳۷/۸ (۲) ۳۲ (۳) ۴۵ (۴)



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک

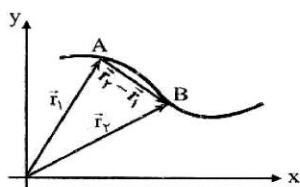


$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$



حرکت دوبعدی

اگر حرکت روی خط راست نباشد دیگر نمی توان حرکت را در یک بعد بررسی کرد. لازم است یک دستگاه مختصات در دو یا سه بعد انتخاب نموده جابجایی، سرعت و ... را در این دستگاه تحلیل نمود. مثلاً حرکت یک ذره ی گاز در یک اتاق را در دستگاه سه بعدی باید نشان داد و حرکت یک اتومبیل روی سطح افقی را در یک دستگاه مختصات دو بعدی نشان می دهیم. برای این که حرکت بررسی شود از بردار مکان در هر نقطه استفاده خواهیم کرد. هر نقطه از مسیر حرکت را با یک بردار مکان که بر حسب بردارهای یکه نوشته شده است، نشان می دهیم. شیوه های بکار رفته در حرکت تک بعدی در حرکت های دو یا سه بعدی نیز صادق اند. با این تفاوت که مقادیر دو یا سه مؤلفه خواهند داشت. در حرکت بر روی خط راست فقط مؤلفه X یا Y داشتیم، در حرکت دو بعدی مؤلفه های X و Y را توأم خواهیم داشت.



باید دقت کنیم که نمودار در دستگاه مختصات X و Y نمودار حرکت و مسیر حرکت جسم می باشد.

مثال:

$$\vec{r} = (2t)\vec{i} + (-t^2 + 4t)\vec{j} \rightarrow \begin{cases} x = 2t \\ y = -t^2 + 4t \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v_x = 2 \\ v_y = -2t + 4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -2 \end{cases}$$

مواردی که بیشتر سوال میشوند:

$$(1) \text{ مکان در } t=2: \begin{cases} x = 4 \\ y = 4 \end{cases}$$

$$(2) \text{ اندازه بردار مکان در } t=2: |\vec{r}| = 4\sqrt{2}$$

$$(3) \text{ سرعت متوسط دو ثانیه اول: } \bar{v} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_0}{2} = \frac{\begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}}{2} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} \rightarrow |\bar{v}| = 2\sqrt{2}$$

$$\text{چون } V_{\text{خطیست}}: \bar{v}_{x=2} = v_x = 2\sqrt{2}$$

$$(4) \text{ سرعت در } t=2: v_r = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$(5) \text{ شتاب در } t=2: a_r = \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \end{pmatrix}$$

$$(6) \text{ در چه لحظه تنها دارای مولفه افقی سرعتست: } v_y = 0 \rightarrow t = 2 \text{ s}$$

$$(7) \text{ زاویه بین سرعت و شتاب در } t=2: v_r = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}, a_r = \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \end{pmatrix} \rightarrow \frac{\pi}{4}$$

$$(8) \text{ معادله مسیر: } t = \frac{x}{2} \rightarrow y = -\left(\frac{x}{2}\right)^2 + 4\left(\frac{x}{2}\right)$$

$$(9) \text{ در چه لحظه ای سرعت متحرک } 2\sqrt{2} \text{ میشود: } |\vec{v}| = 2\sqrt{2} \rightarrow \begin{cases} v_x = 2 \\ v_y = 2 \end{cases} \rightarrow t = 1$$



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



مثال ۷۶

معادلات حرکت در دستگاه SI برای اتومبیل A در صفحه ای افقی به صورت $x_A = 8$ و $y_A = 3t^2$ و برای اتومبیل B در همان صفحه به صورت $x_B = 4t$ و $y_B = 6t$ است. مختصات نقطه ای که دو متحرک از آن می گذرند کدام گزینه ی زیر است؟
(۱) $(x=8, y=10)$ (۲) $(x=8, y=16)$ (۳) $(x=8, y=12)$ (۴) $(x=12, y=8)$

Farifian

مثال ۷۷

معادله ی بردار مکان متحرکی که در صفحه حرکت می کند، در SI به صورت $\vec{r} = (t^2 - 4t)\vec{i} + (2t - 1)\vec{j}$ است. در لحظه ای که سرعت متحرک به کمترین مقدار خود می رسد، فاصله ی آن از مبدأ مختصات چند متر است؟
(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۲

Farifian

مثال ۷۸

متحرکی روی خط $y = x + 2$ با سرعت ثابت 10 m/s در حال حرکت است. مقدار سرعت این متحرک در راستای محور y ها، چقدر است؟
(۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) $5\sqrt{2}$ (۴) ۱

Farifian

مثال ۷۹

معادله های مکان - زمان متحرک در صفحه ی XOY به صورت $x = 4t$ و $y = t^2 - 1$ است. معادله ی مسیر آن کدام است؟ (یکایها در SI)
(۱) $y = x^2 + 4$ (۲) $y = 4x - 1$ (۳) $y = x^2 - 1$ (۴) $y = \frac{x^2}{16} - 1$

Farifian

مثال ۸۰

معادله های حرکت ذره ای در صفحه ای افقی XOY در SI به صورت $x = 20t$ و $y = -5t^2$ است. زاویه ی بین بردارهای سرعت و شتاب در لحظه ی $t = 2\sqrt{3} \text{ s}$ چند رادیان است؟
(۱) $\frac{\pi}{6}$ (۲) $\frac{\pi}{3}$ (۳) $\frac{\pi}{4}$ (۴) $\frac{\pi}{2}$

Farifian



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

خلاصه درس و مثال های آموزشی:
سینماتیک



مثال ۸۱

معادله های سرعت متحرکی در SI به صورت های $v_x = 2t - 2$ و $v_y = 3t^2 - 12t$ می باشد. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه، اندازه ی شتاب متحرک به کمترین مقدار خود می رسد؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

Farifian

مثال ۸۲

معادله های مکان- زمان متحرکی که در صفحه ی xoy حرکت می کند، در SI به صورت $\begin{cases} x = t - 3 \\ y = t^2 - 6t + 8 \end{cases}$ می باشد. کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

- (۱) مسیر حرکت متحرک سهمی است.
(۲) اندازه ی شتاب متحرک ثابت و مقدار آن برابر با $2 \frac{m}{s^2}$ است.
(۳) اندازه ی سرعت متحرک در لحظه ی $t = 1s$ برابر با $4 \frac{m}{s}$ است.
(۴) در فاصله ی یک متری از مبدأ مختصات، مؤلفه ی سرعت در راستای y می تواند برابر با صفر باشد.

Farifian

مثال ۸۳

متحرکی در صفحه حرکت می کند و معادله های حرکت آن به صورت $\begin{cases} x = 2t^2 + 3 \\ y = 4t^2 + 7 \end{cases}$ است. مسیر این متحرک چه شکلی دارد؟

- (۱) بیضی
(۲) دایره
(۳) سهمی
(۴) خط راست

Farifian

مثال ۸۴

معادله های مکان متحرکی در SI به صورت $\begin{cases} x = 3t + 5 \\ y = \sqrt{3}t^2 - 8 \end{cases}$ است. در کدام لحظه (بر حسب ثانیه) بردار سرعت متحرک با محور x زاویه ی 30° درجه می سازد؟

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

Farifian

مثال ۸۵

معادله ی حرکت متحرکی روی صفحه ی افقی xoy در SI به صورت $x = t^3$ و $y = t^3$ است. در چه فاصله ای از مبدأ بر حسب متر، بزرگی شتاب متحرک $12\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$ است؟

- (۱) $12\sqrt{2}$
(۲) ۸
(۳) $8\sqrt{2}$
(۴) $10\sqrt{2}$

Farifian



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

تست های سراسری ده سال اخیر:
سینماتیک



۸۶ - معادله های حرکت در SI برای خودروی A در یک صفحه $x_A = 4t$ و $y_A = 6t$ و برای خودروی B در همان صفحه $x_B = at^2$ و $y_B = 6$ می باشد. 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) $\frac{4}{3}$
(۴) $\frac{3}{4}$

۸۷ - ذره ای روی خط $y = 3x + 5$ (در SI) با سرعت ثابتی به بزرگی $\sqrt{10} \frac{m}{s}$ در حرکت است. بردار سرعت آن کدام می تواند باشد؟

(۱) $\vec{v} = \vec{i} + 3\vec{j}$ (۲) $\vec{v} = 3\vec{i} + 5\vec{j}$ (۳) $\vec{v} = 3\vec{i} + \vec{j}$ (۴) $\vec{v} = 5\vec{i} + 3\vec{j}$

۸۸ - اگر معادله ی مکان متحرکی $\vec{r} = 4t^2\vec{i} - 8t^2\vec{j}$ باشد، معادله ی مسیر متحرک کدام است؟

(۱) $y = -2x^2$ (۲) $x = -2y^2$ (۳) $y = -\frac{1}{4}x^2$ (۴) $x = -\frac{1}{4}y^2$

۸۹ - معادله ی سرعت متحرکی در SI به صورت $\vec{v} = 2t\vec{i} - \vec{j}$ است. بزرگی سرعت متوسط آن، در ثانیه ی دوم چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $0.5\sqrt{10}$

۹۰ - دو گلوله ی A و B در صفحه ی xoy قرار دارند و مکان آن ها در SI به صورت $\begin{cases} x_A = 8t - 6 \\ y_A = 3t \end{cases}$ و $\begin{cases} x_B = 18 \\ y_B = 9 \end{cases}$ است. یک ثانیه قبل از برخورد، فاصله ی دو گلوله چند متر است؟

(۱) $\sqrt{34}$ (۲) $\sqrt{42}$ (۳) $\sqrt{57}$ (۴) $\sqrt{73}$

۹۱ - معادله ی بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (2t^2 - 4t + 2)\vec{i} + (4t^2 - 8t + 10)\vec{j}$ است. در لحظه ی $t = 0$ بردار شتاب و بردار سرعت چه زاویه ای با هم می سازند؟

(۱) 45° (۲) 60° (۳) 90° (۴) 180°

۹۲ - متحرکی در صفحه حرکت می کند و بردار مکان - زمان آن در SI به صورت $\vec{r} = (6t)\vec{i} + (-t^2 + 8t)\vec{j}$ است. در لحظه $t = 1$ s بردار سرعت با جهت مثبت محور x زاویه چند درجه می سازد؟

(۱) 30° (۲) 45° (۳) 60° (۴) 90°



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

تست های سراسری ده سال اخیر:
سینماتیک



۹۳- مکان متحرکی که در یک صفحه حرکت می کند در SI به صورت $\vec{r} = (\frac{1}{3}t^3 + \frac{2}{3})\vec{i} + t^2\vec{j}$ است. ($t \geq 0$) در لحظه ای که اندازه ی شتاب متحرک $2\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$ است، اندازه ی بردار مکان چند متر است؟

- (۱) ۲ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۸ (۴) $4\sqrt{2}$

۹۴- در جابه جایی از مکان $\vec{r}_1 = \vec{i} + 2\vec{j}$ به مکان $\vec{r}_2 = -3\vec{i} + 6\vec{j}$ در SI، سرعت متوسط متحرک $\vec{v} = -\vec{i} + \vec{j}$ است. زمان این جابه جایی چند ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۹۵- معادله ی حرکت متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (t^3 + 4t)\vec{i} + (2t^2)\vec{j}$ است. بردار شتاب متوسط در بازه ی زمانی $t = 0$ تا $t = 2s$ کدام است؟

- (۱) $3\vec{i} + 2\vec{j}$ (۲) $12\vec{i} + 8\vec{j}$ (۳) $6\vec{i} + 4\vec{j}$ (۴) $4\vec{i} + 2\vec{j}$

۹۶- معادله ی مکان متحرکی که در صفحه حرکت می کند در SI به صورت $\vec{r} = 6t\vec{i} + (-5t^2 - 8t + 10)\vec{j}$ است. اندازه ی سرعت اولیه ی آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۹۷- بردار سرعت متحرکی در SI به صورت $\vec{v} = 3t^2\vec{i} + 12t\vec{j}$ است. بزرگی شتاب متوسط آن در بازه ی زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۹۸- جسمی در صفحه حرکت می کند و مکان آن در SI به صورت $\vec{r} = (t)\vec{i} + (-t^2 + 2t)\vec{j}$ است. بزرگی سرعت متوسط جسم در بازه ی صفر تا ۱ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

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

۹۹- معادله ی مکان متحرکی در SI به صورت $\begin{cases} x = t^3 - 3t^2 - 4 \\ y = 5t^2 - 8t \end{cases}$ است. در کدام لحظه بر حسب ثانیه، شتاب حرکت در راستای محور y است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

تست های سراسری ده سال اخیر:
سینماتیک



۱۰۰ متحرکی در صفحه حرکت می کند و بردار مکان آن در SI به صورت $\vec{r} = 2t\vec{i} + (-t^2 + 4t)\vec{j}$ است. اندازه ی سرعت متحرک در

لحظه ی $t = 3s$ چند متر بر ثانیه است؟

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

۱۰۱ - معادله حرکت جسمی که در صفحه حرکت می کند، در SI به صورت $\begin{cases} x = 20t^2 \\ y = -5t^3 \end{cases}$ است. بردار سرعت جسم در لحظه $t = 2s$ در

SI کدام است؟

- (۱) $40\vec{i} - 15\vec{j}$ (۲) $40\vec{i} - 60\vec{j}$ (۳) $80\vec{i} - 40\vec{j}$ (۴) $80\vec{i} - 60\vec{j}$



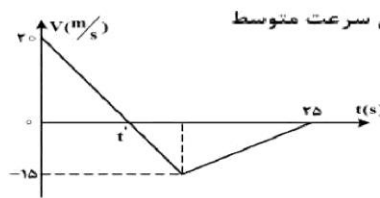
مبحث : جزوه فیزیک پیش دانشگاهی فصل اول سینماتیک رشته ریاضی

سینماتیک

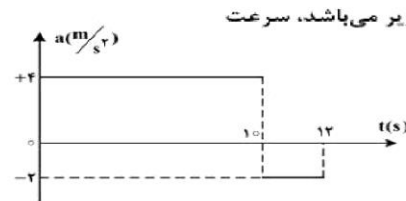
سوالات کنکور سراسری ۹۴



- ۱۰۳- بردار سرعت متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند، در مدت ۵ ثانیه، از $\vec{V}_1 = 2\vec{i} - 5\vec{j}$ به $\vec{V}_2 = 17\vec{i} + 10\vec{j}$ می‌رسد (در SI). بزرگی شتاب متوسط در این مدت چند متر بر مربع ثانیه است؟
- (۱) $3\sqrt{2}$ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) ۳ (۴) ۵

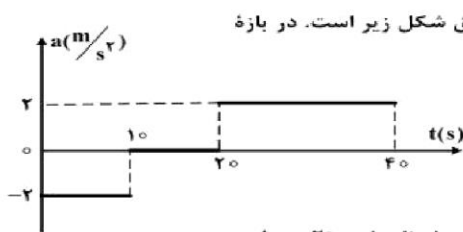


- ۱۰۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی که حرکت متحرک خلاف جهت محور x است، چند متر بر ثانیه است؟
- (۱) صفر (۲) ۲/۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۱۰



- ۱۰۴- نمودار شتاب - زمان متحرکی که سرعتش در مبداء زمان $5 \frac{m}{s}$ است، به صورت شکل زیر می‌باشد، سرعت متوسط متحرک در این ۱۲ ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟
- (۱) ۱۳/۵ (۲) ۱۴ (۳) ۲۷ (۴) ۲۸

- ۱۰۵- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و بردار سرعت آن در SI به صورت $\vec{V} = 15\vec{i} - 20t\vec{j}$ است. جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه اول ($0 \leq t \leq 2s$) چند متر است؟
- (۱) $20\sqrt{2}$ (۲) $25\sqrt{2}$ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰



- ۱۰۶- نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی $t_1 = 20s$ تا $t_2 = 35s$ ، کدام مورد درست است؟
- (۱) حرکت تند شونده است.
(۲) حرکت کند شونده است.
(۳) جهت حرکت یک بار تغییر می‌کند.
(۴) متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند.

- ۱۰۷- گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم رویه‌ی بالا پرتاب می‌شود. اگر این گلوله در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 5s$ از یک نقطه بگذرد، سرعت متوسط آن در فاصله زمانی لحظه پرتاب تا t_2 چند متر بر ثانیه است؟

(مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

